



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

Chem.
174-4

Blayzel



**BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.**

<36635392560019

<36635392560019

Bayer. Staatsbibliothek

C h e m i s c h e s
W ö r t e r b u c h,

v o n

Martin Heinrich Klaproth,

der W. W. Doctor, Königl. Preuss. Ober-Medicinal- und Sanitätsrath,
Prof. der Chemie, der Akademie der Wissenschaften in Berlin, und mehre-
rer auswärtigen Akademien und gelehrten Gesellschaften Mitglied,

u n d

Friedrich Wolff,

der Selbstweisheit Dr. und Professor am Joachimsthal. Gymnasium.

V i e r t e r B a n d.

P — Schw.

Berlin 1809.

In der Bessischen Buchhandlung.

P.

Palladium. Palladium. *Palladium*. Im Monat April des Jahres 1803 wurde in London durch eine öffentliche Anzeige bekannt gemacht, daß ein neues Metall bei Forster's (Gerard Street Soho) zu verkaufen sey, welches man Palladium nannte, und welches für den hohen Preis, 25 Gran für eine Guinee, veräußert wurde.

Chenevix, welcher den ganzen Vorrath davon an sich brachte, gab in einer Abhandlung (*Chenevix on Palladium*) folgende Eigenschaften desselben an:

Es war durch Kunst bearbeitet worden, und wurde in dünnen Blättchen verkauft. Polirt ähnelte es vollkommen dem Platin. Die Blättchen waren sehr biegsam, und hatten ein specifisches Gewicht, das von 10,972 bis 11,482 wechselte.

Vor dem Lethrohre wurde die von der Flamme am meisten entfernte Seite blau. Zum Schmelzen desselben wurde eine sehr erhöhte Temperatur erfordert. Durch das Schmelzen verlor das Metallorn etwas von seinem absoluten Gewichte; das specifische Gewicht hingegen nahm von 10,972 bis 11,871 zu. Es war härter als Eisen, schien krystallisirt zu seyn, und hatte einen faserigen Bruch.

Palladium.

Wurde es stark erhitzt mit Schwefel in Berührung gebracht, so schmolz es und blieb so lange, als die Verbindung glühte, flüßig. Das schwefelhaltige Palladium war spröde und weißer als das reine. Durch Kohle wurde es nicht verändert. Mit den verschiedenen Metallen ließ es sich zusammenschmelzen, und bildete verschiedene geartete Metallgemische.

Das schmelzende Kali entzog dem Palladium den metallischen Glanz und etwas von seinem Gewichte. Natrium wirkte weniger energisch. Ammonium, welches mehrere Tage mit diesem Metalle in Berührung war, erhielt davon eine blaue Farbe.

Wurde Schwefelsäure mit Palladium gekocht, so nahm die Säure eine schürrothe Farbe an. Ein Theil des Metalles wurde aufgelöst, die Wirkung der Säure war jedoch nicht sehr kräftig. Lebhafter war der Angriff, welchen die Salpetersäure hervorbrachte. Das Metall wurde oxydirt und aufgelöst. Die Farbe der Auflösung war schürroth. Salzsäure, welche lange Zeit mit dem Palladium gekocht wurde, nahm davon eine schürrothe Farbe an. Salpetrige Salzsäure griff das Palladium mit großer Lebhaftigkeit an, und bildete damit eine Auflösung von schürrother Farbe.

Alkalien und Erden schlugen aus diesen Auflösungen ein orangengelbes Pulver nieder; wurde zur Fällung Ammonium angewendet, so nahm die überstehende Flüssigkeit zuweilen eine grünblaue Farbe an.

Schwefelsaures, salpetersaures und salzsaures Kali bewirkten wie in den Auflösungen des Platins orangefarbene Niederschläge. Salzsaures Zinn machte die Auflösung des Palladiums gewöhnlich undurchsichtig, und es fiel ein dunkelorangengelber oder brauner Niederschlag zu Boden. Werden die Auflösungen aber genau in dem Ver-

hältniß zusammengemischt, daß die Flüssigkeit durchsichtig bleibt, so wird, nach Wollaston, ihre Farbe in ein schönes Smaragdgrün verändert. Schwefelsaures Eisen fällt Palladium im metallischen Zustande. Blausaures Kali verursacht einen olivenfarbenen, und mit schwefelhaltigem Wasserstoff versetztes Wasser einen dunkelbraunen Niederschlag.

Flußsäure, Arseniksäure, Phosphorsäure, Keesäure, Weinsäure, Zitronensäure, und ihre Salze, fällten einige Auflösungen des Palladiums, und bildeten damit verschiedene Zusammensetzungen.

Eine vorgefaßte Meinung, daß dieses Metall kein Naturprodukt, sondern ein Kunstprodukt sey, veranlaßte Chenevix auf mehreren Wegen die Zusammensetzung desselben zu versuchen. Durch folgendes Verfahren glaubte er auch wirklich diesen Zweck erreicht zu haben:

Er löste 100 Theile Platin, die, um sie zu reinigen, vorläufig in salpetriger Salzsäure aufgelöst und durch Salmiak gefällt worden waren, in salpetriger Salzsäure auf. In dieser Auflösung setzte er 200 Gran rothes Quecksilberoxyd. Da dieses Quantum nicht hinreichte, die Säure zu sättigen, so wurde so lange rothes Quecksilberoxyd zugesetzt, bis eine völlige Sättigung erfolgte. Er schüttete hierauf eine Auflösung des schwefelsauren Eisens in einen langhalsigen Kolben, goß hiezu die Auflösung des Platins und Quecksilberoxyds, und erwärmte die Mischung in einem Sandbade. Es fiel ein häufiger Niederschlag zu Boden, und die innere Fläche des Kolbens wurde mit einer dünnen metallischen Rinde belegt. Diese Rinde wurde gesammelt, mit Wasser gewaschen und in einem Kohlenstiegel einem heftigen Feuer ausgesetzt. Auf diesem Wege erhielt Chenevix ein Metallkorn, welches in allen seinen Eigenschaften mit dem Palladium übereinkam. Aus der verhältnißmäßigen Menge der Bestandtheile folgte er,

daß das Palladium aus zwei Theilen Platin und einem Theile Quecksilber bestehe.

Diese Behauptung von Chenevix erregte die Aufmerksamkeit aller Chemiker. Das Palladium sollte eine Zusammensetzung aus zwei Metallen seyn, welche die Kunst nicht aufzuheben vermochte. Von dieser Zusammensetzung war der eine Bestandtheil, das Quecksilber, so äußerst flüchtig, und in dieser Verbindung sollte es seine Flüchtigkeit ganz verloren haben, und verbindend seyn, den heftigsten Feuersgrad auszuhalten, ohne verflüchtigt zu werden.

Noch auffallender war das specifische Gewicht des Palladiums, welches beträchtlich geringer gefunden wurde, als das der beiden Bestandtheile, aus welchen es bestehen sollte. Setzt man das specifische Gewicht des Platins gleich 22, das des Quecksilbers gleich 13,5, so findet man nach der Formel $\frac{PM(p+m)}{Pm+pM}$ (in welchen P das specifische Gewicht des Platins, p seine Menge, M das specifische Gewicht des Quecksilbers, m die in der Mischung befindliche Menge bezeichnet) $= \frac{891}{47}$; das specifische Gewicht der Mischung 18,16. Das specifische Gewicht des Palladiums wurde aber nur gleich 11,2 gefunden; mithin müßte eine Ausdehnung, welche mehr als den dritten Theil des Ganzen beträgt, statt gefunden haben.

Lennant, Wollaston, Thomsen, Rose, Richter, Gehlen u. a. m., welche die Zusammensetzung des Palladiums auf dem von Chenevix angegebenen Wege versuchten, bemüheten sich vergebens durch Synthesis Palladium darzustellen. Wollaston zeigte in der Folge, daß das Palladium einen Bestandtheil des rohen Platins ausmache, und wahrscheinlich rührte das von Forster verkaufte Palladium von ihm her; denn schon mehrere Jahre früher, als das Palladium bekannt wurde, erwähnte

er des Daseyns desselben im rohen Platin gegen Che-
 nix (Neues allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. 727);
 auch sagt er selbst: er habe diesem Metalle den Namen
 Palladium (unter dem es auch gleich anfänglich be-
 kannt gemacht wurde), von dem um eben diese Zeit von
 Diers entdeckten Planeten Pallas gegeben (Journ.
 für Chem. und Phys. B. I. S. 232).

Das Verfahren, dessen sich Wollaston zur Abschei-
 dung des Palladiums bedient, ist folgendes:

Das rohe Platin wird aufgelöst, das was sich durch
 Salmiak niederschlagen läßt, als gelbes dreifaches Salz
 gefällt, und dann ein reines Eisenstäbchen in die Auflo-
 sung gestellt, wodurch der Rückhalt von Platin ausgeschie-
 den wird.

Diesen Niederschlag, welcher im Grunde aus mehre-
 ren Metallen besteht, nennt Wollaston den ersten
 metallischen Niederschlag.

Dieser Niederschlag wird wie das rohe Platin be-
 handelt. Er wird ebenfalls aufgelöst und ein Theil des
 Platins durch Salmiak gefällt. Die Auflösung wird
 durch Natrum neutralisirt, und durch schwefelsaures oxy-
 dalirtes Eisen das etwa vorhandene Gold niedergeschla-
 gen; dann wird durch einen Eisenstab der noch aufge-
 bliebne Theil Platin zugleich mit denen Substanzen, welche
 dasselbe begleiten, gefällt.

Den dadurch erhaltenen Niederschlag, welcher eine
 dunklere Farbe als der erste hat, und ein feineres Pul-
 ver ist, bezeichnet Wollaston mit dem Namen des
 zweiten metallischen Niederschlages.

In fünf Unzen Salzsäure, die mit gleichen Theilen
 Wasser verdünnt worden waren, wird eine Unze Salpe-
 ter aufgelöst, und mit diesem Auflosungsmittel der zweite
 Niederschlag so lange digerirt, als eine Wirkung statt fin-

bet. Das Verdunsten der Flüssigkeit gab Krystalle, welche einen merkwürdigen Farbenwechsel zeigten. Betrachtete man sie nach der Richtung der Achse, so erschienen sie roth; von der Seite betrachtet hingegen hellgrün. Im Allgemeinen erscheinen größere Krystalle dunkelbraun.

Diese Krystalle, welche ein dreifaches, aus Palladium, Salzsäure und Kali bestehendes Salz sind, können durch ein zweites Krystallisiren gereinigt und dann aus ihnen das Palladium fast rein gefällt werden; oder man kann es doch dadurch rein darstellen, daß man es nachher mit Salzsäure digerirt.

Noch kürzer ist folgendes Verfahren: In eine Auflösung des rohen Platins (dieselbe mag durch Verdunsten der überflüssigen Säure, oder durch einen Zusatz von Kali, Natrum, Ammonium, Kalkerde, Talkerde, Quecksilber oder Eisen neutral gemacht, oder das Platin mag aus der Auflösung durch Salmial gefällt worden seyn oder nicht) schüttet man, um das Palladium zu fällen, eine Auflösung des blausauren Quecksilbers. Gewöhnlich bemerkt man nach einigen Sekunden, zuweilen nach einigen Minuten noch keinen Ansehen des Niederschlages; allein in kurzer Zeit wird die ganze Auflösung schwach trübe, und es fällt nach und nach ein flockiger Niederschlag von blaß gelblichweißer Farbe zu Boden. Derselbe bestehet gänzlich aus blausaurem Palladium, und liefert, wenn er erhitzt wird, dieses Metall in einem reinen Zustande. Seine Menge beträgt $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{200}$ von der Menge des aufgelöseten rohen Platins.

Die Zerlegung des salzsauren Palladiums durch blausaures Quecksilber wird nicht allein durch die stärkere Verwandtschaft des Quecksilbers zur Salzsäure, sondern auch durch die größere Verwandtschaft des Palladiums zur Blausäure bewirkt; denn wenn gefälltes Palladiumoxyd

mit einer Auflösung des blausauren Quecksilbers gelöst wurde, so wurde blausaures Palladium erhalten.

Das blausaure Quecksilber giebt demnach ein vorzügliches Mittel an die Hand, die Gegenwart des Palladiums in irgend einer Säure zu entdecken; dieses darf jedoch nicht außer Acht gelassen werden, daß der erhaltene Niederschlag nicht in allen Fällen dieselben Eigenschaften besitzt.

Im Allgemeinen wirkt die Hitze auf diese Zusammensetzung, wie auf alle andern blausauren Salze. War aber das Palladium in Salpetersäure aufgelöst, und aus der neutralen Auflösung durch blausaures Quecksilber gefällt worden, so besitzt der dadurch erhaltene Niederschlag die Eigenschaft, wenn er erwärmt wird, zu detoniren. Das Geräusch ist nicht sehr heftig, und dem ähnlich, welches bei der Entzündung einer gleichen Menge Schießpulver bemerkt wird; es sey denn, daß man der detonirenden Substanz durch Einschließen einen Widerstand entgegensetzte. Die Detonation erfolgt bei einer Temperatur, welche ungefähr 500° Fahr. beträgt. Das sich dabei entwickelnde Licht ist nur schwach, und kann nur im Finstern wahrgenommen werden.

Starke farbenlose Salpetersäure nimmt, wenn sie mit dem Palladium in Berührung gebracht wird, in kurzer Zeit eine rothe Farbe an, die Wirkung der Säure ist jedoch äußerst langsam, und das Metall wird ohne Entwicklung von Salpetergas aufgelöst. Wurde ein Theil des Auflösungsmitteis vorher mit Salpetergas geschwängert, so erfolgte ein ungleich lebhafterer Angriff, ungeachtet dieser Versuch in der Kälte angestellt werden mußte, weil bei Anwendung der Wärme das Gas ausgetrieben worden wäre.

Oben Calmial noch Salpeter fällen das Palladium

aus feinen Aufbläsungen in Salpetersäure. Blausaures Kali bewirkt einen gelben oder vielmehr orangefarbenen Niederschlag, und in der Ordnung seiner Verwandtschaften wird es vom Quecksilber, nicht aber vom Silber gefällt.

In einigen andern Eigenschaften kommt das Palladium mit dem Platin überein. Beide Metalle besitzen die Eigenschaft, die Farbe einer großen Menge Gold zu zerstreuen. Die Legirung von 6 Theilen Gold und einem Theile Palladium ist fast weiß. Auch in der Bildung dreifacher Salze verhält sich das Palladium wie das Platin. Nur unterscheiden sich die dreifachen Platinsalze und Palladiumsalze wesentlich in der Farbe und in der Form der Krystalle. Das natrumbaltige salzsaure Palladium ist zerfließlich; hingegen ist das Salz, welches das Platin mit dem Natrium und der Salzsäure bildet, an der Luft beständig. Die dreifachen Salze, welche das Platin mit Salzsäure und Kali oder Ammonium bildet, sind Octaedern von reiner gelber Farbe, welche im Wasser wenig auflöslich sind. Hingegen die Salze, welche das Palladium mit der Salzsäure und jenen Alkalien darstellt, sind im Wasser sehr leicht auflöslich, in Alkohol unauflöslich, und sind vierseitige Prismen, welche den oben bemerkten Farbenwechsel zeigen.

Auch in Ansehung der wärmeleitenden Kraft kam das Palladium mit dem Platin überein. Wollaston, der Versuche über diesen Gegenstand angestellt hat, ließ Silber, Kupfer, Palladium und Platin zu Blechen schlagen, so daß der Quadratzoll von jedem 10 Gran wog. Von diesen schnitt er Streifen, welche $\frac{1}{16}$ Zoll breit und 4 Zoll lang waren, überzog ihre Oberfläche mit Wachs, erhitzte das eine Ende derselben so, daß es bemerkbar glühte, und bemerkte jetzt die Entfernung, bis auf welche das Wachs geschmolzen war. Sie betrug beim Silber $3\frac{1}{2}$,

beim Kupfer 2½; hingegen sowohl beim Platin als Palladium nur 1 Zoll.

Wenn gleich das Palladium als Bestandtheil des rohen Platins abgeschieden worden ist, so ist dadurch doch noch nicht dargethan, daß es ein einfaches Metall sey. Chenevix wird erweisen, daß die Natur eben sowohl diese Zusammensetzung bilden könne, als die Kunst; daß selbst die Amalgamation, welcher man das Platin unterwirft, ehe es nach Europa versendet wird, die Bildung einer so kleinen Menge Palladium, als im Platin vorgefunden wird, bestimmen könne.

Auf der andern Seite ist es doch auch Chenevix so wenig als einem andern Chemiker gelungen, die Zusammensetzung des Palladiums aufzuheben und es in seine Bestandtheile, Platin und Quecksilber, zu zerlegen. Dieses wäre demnach der einzige bis jetzt bekannte Fall, daß zwei Körper, welche so mächtige Verwandtschaften einzeln zu verschiedenen Körpern besitzen, sich so mit einander verbinden können, daß keines der uns bekannten Mittel diese Verbindung wieder aufzuheben vermag.

Wollaston, welcher Palladium mit mehreren Metallen: als Platin, Gold, Silber, Kupfer und Blei versetzte, fand, wenn er aus diesen Metallgemischen das Palladium wieder ausschied, daß es alle seine charakteristische Eigenschaften behalten hätte. Es löste sich in Salpetersäure auf, wurde aus der Auflösung durch Quecksilber, grünes schwefelsaures Eisen, salzsaures Zinn, blausaures Kali, durch jedes der reinen Alkalien, und durch die schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen gefällt, und der Niederschlag ähnelte in jeder Rücksicht dem ursprünglichen Metalle.

Auch bemerkt Wollaston: daß in der Chemie kein Fall bekannt sey: daß in einem deutlich krystallisirten

Salze, mehr als zwei Grundlagen mit einer Säure verbunden angetroffen würden; hieraus schließt er, daß die mit salzsaurem Kali verbundene Substanz ein einfaches Metall sey.

Nimmt man diese Thatsachen zusammen; so kann man nicht umhin, das Palladium (eben so wie das Rhodium, Osmium, Iridium (welche im rohen Platin angetroffen werden), für ein einfaches Metall zu erklären; wenigstens reichen unsere bisherigen Erfahrungen nicht hin, die Zusammensetzung desselben darzuthun.

Trommsdorff (Journ. der Pharm. B. XIV. St. II. S. 74) erhielt bei seiner Zerlegung des rohen Platins gleichfalls Palladium.

Man sehe: *Reines allgem. Journ. der Chem.* B. I. S. 174 ff. S. 529 ff. S. 547 ff. B. II. S. 238 ff. B. III. S. 226 ff. S. 450 ff. B. IV. S. 222. B. V. S. 175 ff. B. VI. S. 697 ff. *Journ. für Chem. und Physik* B. I. S. 231 ff. B. II. S. 672 ff.

Papayasaft, Saft der Frucht des sogenannten Melonenbaums. *Succus Caricae Papaya. Suc de Papayer.* Bauquelin hat diese merkwürdige vegetabilische Substanz in verschiedenen Zuständen untersucht, und folgende Resultate erhalten:

Der an der Sonne eingedickte Papayasaft hat eine gelblichweiße Farbe; an einigen Stellen ist er rein weiß und durchsichtig. Wenn er recht trocken ist, ist er brüchig; läßt sich leicht pülvern, schmilzt schnell im Munde und bewirkt einen besonderen Reiz, welcher den Zufluß des Speichels befördert. Aus der Luft zieht er begierig Feuchtigkeit an, und wird zu einer leimigten Masse, die an einem dunkeln Orte aufbewahrt, sich mit Schimmel bedeckt.

Kaltes Wasser löst ihn leicht, noch leichter laues

Wasser auf. Die zum Sieden erhitzte concentrirte Auflösung trübt sich und gerinnt; es scheidet sich jedoch nicht alles aus, weil die Säuren, nach dem Sieden, nach einem beträchtlichen Niederschlag hervorbringen. Alkohol fällt das Aufgels'te vollständig und unverändert. Die Mineralsäuren bringen in der Auflösung einen reichlichen Niederschlag zuwege.

Lackmuspapier wird von derselben nicht geröthet.

Auf glühenden Kohlen brennt der eingetrocknete Saft unter gelindem Knistern, wobei er sich zusammenzieht und wie thierische Substanzen einen stinkenden, ammoniakalischen Geruch ausdunstet.

Bei der Destillation giebt er viel kohlensaures Ammonium und ein dickes, schwarzes Del, welches zum größten Theil in einer zugleich übergehenden braunen Flüssigkeit zu Boden sinkt. Es bleibt eine schwer einzuschmelzende Kohle zurück, welche bei'm Einäschern etwas Kalkerde und phosphorsaure Kalkerde giebt.

Bei'm Auflösen des eingetrockneten Saftes in Wasser bleibt eine kleine Menge einer weißen, flockigen Substanz zurück, welche der Auflösung durchaus widersteht, in der Wärme aber leicht schmilzt und mit Verbreitung eines brenzlichen Fettgeruches brennt.

An der Luft nimmt die Auflösung des Papayasaftes, indem sie sich zersetzt, einen stinkenden Geruch, wie eine thierische Substanz an.

Durch siedenden Alkohol wird eine geringe Menge Papayasaft aufgels't; Wasser macht diese Auflösung milchicht, und schlägt das Aufgels'te (welches die oben erwähnte fettige Substanz zu seyn scheint) wieder nieder.

Bei der Destillation des trockenen Papayasaftes mit schwacher Salpetersäure, entwickelte sich eine beträchtliche

Menge kohlensaures Gas und Stickgas; die Säure löste ihn auf und erhielt davon eine gelbe Farbe und einen bittern Geschmack. Nach einigem Sieden zeigte sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine Schichte geschmolzenes Fett. Auch wurde bei dieser Operation eine bedeutende Menge oxygenisirter Blausäure und Kielesäure gebildet.

Aus dem flüssigen Papayasafte, welcher in einer Flasche ohne Zusatz aufbewahrt worden war, drang beim Deffnen des Pfropfens eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas heraus. In der Flüssigkeit schwamm eine weiße Substanz, frischem Käse ähnlich. Jene verbreitete einen stinkenden, höchst widrigen Geruch, hatte einen sauren, bitteren, und zusammenziehenden Geschmack und röthete das Lackmuspapier. Filtrirt war sie klar, behielt aber denselben Geruch und Geschmack. Säuren brachten sie zum Gerinnen, in diesem Zustande hatte sie mit gekochtem Eiweiß viel Aehnlichkeit. Drydirte Salzsäure zuerst in geringer Menge zugesetzt, ertheilte ihr eine sehr reine Rosafarbe, die durch eine größere Menge Säure in Violet überging und durch eine noch größere ganz zerstört wurde. Einige Zeit nach Entwicklung dieser Farbe entstand in der Flüssigkeit ein eben so, aber noch dunkler gefärbter Niederschlag. Concentrirte Schwefelsäure bewirkte in diesem Safte ein dickes Magma, das von überschüssig zugesetzter Säure aufgelöst und durch Wasser wieder gefällt wurde. Beim Zugießen der Schwefelsäure verbreitete sie einen schwach sauren Geruch.

Kaustisches Kali bewirkte in dem klaren Papayasafte einen weißen Niederschlag, und es entwickelte sich ein starker Geruch nach Ammonium. Wurde nach dem Filtriren der mit Kali versetzten Flüssigkeit, zu derselben oxydirte Salzsäure geschüttet, so nahm sie ebenfalls eine violette Farbe an. Gewöhnliche Salzsäure bewirkte darin einen reichlichen Niederschlag.

Die kässige Substanz, welche, wie im Vorhergehenden bemerkt wurde, in der Flüssigkeit schwamm, nahm beim Trocknen die Halbdurchsichtigkeit des Hornes an. In der Hitze erweichte sie sich und stieß einen weißen Rauch aus, welcher den Geruch von verbranntem Fette hatte. In heißem Alkohol löste sie sich reichlich auf, wovon sich aber beim Erkalten ein Theil wieder ausschied. Diese Substanz, welche offenbar fettartig ist, scheint von der Zersetzung des Papayasafte selbst herzurühren, dessen Stickstoff sich mit Wasserstoff zu Ammonium, und dessen Sauerstoff mit Kohlenstoff sich zu Kohlensäure verbunden hat.

Wahrscheinlich wurde in dem Papayasafte durch die Gährung Essigsäure gebildet, wenigstens verhielt sich die Säure bei der damit vorgenommenen Prüfung, wie Essigsäure; welche zum Theil mit Ammonium verbunden war. Cadet erklärte früher diese Säure für Aepfelsäure; diesem widerspricht Bauquelin theils aus dem Verhalten der Säure, theils daraus, daß der frische Papayasaft keine Säure enthält, diese demnach erst durch Gährung gebildet wurde, welches bei der Aepfelsäure nicht der Fall ist, indem dieselbe vielmehr durch Gährung zerfällt wird. In einer späteren Abhandlung sucht jedoch Cadet seine frühere Behauptung zu bestätigen, und die Bildung der von Bauquelin bemerkten Essigsäure daraus zu erklären, daß durch die Destillation des von der kässigen Substanz befreiten Papayasafte mit Alkohol, die Aepfelsäure in Essigsäure sey umgeändert worden; denn auch Cadet bemerkte bei der Destillation reiner Aepfelsäure mit Alkohol den Geruch nach Essigsäure. Durch die neueren Versuche von Bouillon Lagrange, welche B. I. S. 19 ff. angeführt wurden, läßt sich jedoch die Meinung beider vereinigen; so wie auch Cadet mehrere Erscheinungen bemerkte, welche Bouillon's Behauptung unterstützen.

Der mit Zucker versetzte Papayasaft hatte gar keine

Veränderung erlitten; denn nachdem der Zucker durch Alkohol davon geschieden worden war, zeigte er alle Eigenschaften des natürlichen getrockneten Saftes.

Den angeführten Erscheinungen zufolge, ist der Papayasaft eine sehr animalisirte Substanz. Er hat zwar mit keiner der bisher bekannten thierischen Substanzen vollkommene Aehnlichkeit; doch scheint er sich am meisten dem thierischen Eiweißstoffe zu nähern, weil er getrocknet sich wie dieser im Wasser auflöst; und weil seine Auflösung in der Wärme durch Zusatz von Säuren, Alkalien, metallischen Auflösungen, Galläpfelaufguß und Alkohol gerinnt wie die Auflösung des letzteren.

Vorzugliche Aufmerksamkeit verdient die Menge und Reinheit in welcher die thierische Substanz im Papayasaft vorhanden ist. Man findet in ihm nichts, was den vegetabilischen Charakter hat, und wäre diese Substanz gefärbt, wie das Eiweiß des Blutes, welches durch Waschen des Blutkuchens erhalten wird; so könnte man, wie Bauquelin meint, beide leicht mit einander verwechseln.

In den Gegenden, wo der Baum wächst, welcher den Papayasaft liefert, wird dieser als unfehlbares Mittel gegen den Bandwurm gebraucht. In Europa hat seine Anwendung nicht denselben Erfolg gehabt, vielleicht weil er mit der Zeit einige Aenderungen erlitten hat.

Man sehe: Annal. de Chim. T. XLIII. p. 267 et suiv. Ibid. T. XLIX. p. 250 et suiv. p. 295 et suiv. Ibid. T. L. p. 319 et suiv. Scherer's allg. Journ. der Chem. B. X. S. 492 ff. Neues allgem. Journ. der Chemie B. VI. S. 658 ff.

Papier. Charta. *Papier*. Das Papier wird am gewöhnlichsten aus Lumpen d. i. dem abgenutzten

leinenen oder haufenem Zeuge, wenn es als Schreibpapier; aus wollenen, seidenen oder baumwollenen Lumpen, wenn es als Lbschpapier, Packpapier u. s. w. dienen soll, gefertigt.

Die eingesammelten Lumpen werden sorgfältig ausgelesen. Man sondert die aus Flach, Hans und Berg von einander, so wie auch die älteren von den weniger abgenutzten. Da die mehr abgenutzten Lumpen sich schneller in einen Brei verwandeln lassen, als die weniger abgetragenen, so würde man durch Vermengung von zu ungleichartigen Materialien (in der angeführten Hinsicht) eine Masse von ungleichförmiger Beschaffenheit erhalten. Aus demselben Grunde trennt man die Mäthe auf, und befreit sie von den Zwirnsfäden.

Die sortirten Lumpen werden durch Waschen von den anklebenden Unreinigkeiten befreit, wozu man in England eigene Waschmaschinen hat; dann verkleinert man sie durch eine eigene Vorrichtung, den sogenannten Lumpenschneider, welcher durch Wasser in Bewegung gesetzt wird, und bringt sie, so vorbereitet, in die Gefäße, in welchen sie in Fäulniß versetzt werden.

Man weicht sie zu dem Ende in hölzernen, oder besser in steinernen Behältnissen, der Faulbutte, in Wasser ein, wozu man reines, weiches Wasser wählen muß. Gewöhnlich gießt man anfänglich auf die in den Behältnissen befindlichen Lumpen, zehn bis zwölf Tage hindurch, täglich acht bis zehnmal Wasser und rührt die Lumpen nicht um; dann läßt man sie zehn bis zwölf Tage stehen, ohne Wasser auf sie zu gießen, wobei man sie aber doch wendet und umrührt; läßt sie dann endlich noch zwanzig bis fünf und zwanzig Tage stehen, ohne sie umzurühren oder Wasser hinzuzugießen. So gelangen sie dann zu dem gehörigen Grade der Fäulung, welchen man daran erkennt, daß die Erhitzung so weit gestiegen ist, daß man

die Hand nur einige Sekunden in der Faulbutte erhalten kann. Die Faulniß wird um so gleichförmiger vor sich gehen, je sorgfältiger die Lumpen sortirt wurden.

Die gebrüg angefaulten Lumpen werden im Geschirr, einer Art Stampmühle, erst gröblich zerstoßen, oder in Halbzeug verwandelt; dann bringt man sie in den Holländer, eine Mahlmaschine, welche dem Mahlwerk in einer Kaffeemühle nicht unähnlich ist, wo sie zu einer oblig breiförmigen Masse, dem Ganzzeuge, gemahlen wird. Während des Verkleinerns der Lumpen fließt ununterbrochen, anfänglich in reichlicherer, dann in sparsamerer Menge Wasser auf die Lumpen, theils um die etwa noch anhängenden Unreinigkeiten hinwegzunehmen, theils um das Verkleinern der Lumpen zu erleichtern.

Sowohl das Halbzeug, welches man nicht gleich zu Ganzzeuge verarbeitet, als auch das Ganzzeug, welches sich nicht so gut wie jenes bei warmer Witterung erhält, sondern leicht gelb und voll Würmer wird, verwahrt man in bedeckten steinernen Trögen, den Zeugkasten, worin es auf messingeneu Drathgittern abtropfeln und abtrocknen kann.

Bei der ferneren Verarbeitung wird das Zeug in einer Wanne mit Wasser bis zum Ansehn der Wolken verdünnt, vermittelst einer Wärmepfanne erwärmt, und nachdem alles wohl umgerührt worden, zu Papier geschöpft. Das Schöpfen geschieht vermittelst der einfachen, oder wie in England, vermittelst der doppelten Form, das ist: eines, mit einem befristeten Rahmen eingefasten, sehr engen, messingeneu Drathgitters, durch dessen feine Zwischenräume das Wasser sogleich ablaufen kann, und auf dessen Fäden der rückständige Brei sich durch sanftes Hin- und Herschütteln gleichförmig vertheilen und zu einem Bogen vereinigen läßt.

Die

Die Form wird hierauf angelehnt, um das anhängende Wasser ablaufen zu lassen, dann wird der Bogen Papier auf einen Filz gestürzt. Man setzt gemeinlich einen Haufen von 182 Filzen, mit den darauf befindlichen Papierbogen über einander, welches ein Pausch genannt wird. Durch Pressen sucht man den größeren Theil der noch anhängenden Feuchtigkeit hinwegzuschaffen und auch der Papiermasse einen stärkeren Zusammenhalt zu ertheilen, nimmt dann die Bogen aus den Filzen heraus, und trocknet sie auf hárnen Schnúren vóllig.

Das Lóschpapier und Druckpapier ist nach Beendigung dieser Arbeiten vóllig fertig; das zum Schreiben und Zeichnen bestimmte Papier hingegen muß geleimt werden. Hierzu bedient man sich entweder einer sehr dünnen klaren Auflósung des Tischlerleims, oder einer dem Leim gleichen Ablóchung von Hammelfáßen oder Pergamentspánen, durch welche man das Papier zieht. Die Leimauflösung darf jedoch nicht zu warm angewendet werden, weil das Papier sonst runzlicht wird. Man setzt der Leimauflösung Alaun zu, oder man zieht auch wohl das geleimte Papier durch Alaunwasser, damit man der Fáulniß und dem Uebelgeruche begegne, welchen das Papier sonst davon erhalten würde. Auf 40 bis 50 Mieß Papier nimmt man 8 bis 9 Pfund Alaun. Das geleimte Papier wird so schnell als móglich getrocknet, damit der Leim nicht in Fáulniß übergehe, worauf das geleimte Papier nach dem Trocknen wieder gepreßt, und vermittelst eines Gláttsteines oder durch Hámmel gegláttet wird.

Auch unbrauchbar gewordenes altes Papier, welches bedruckt ist, kann zur Papier-Fabrikation benutzt werden. Es wird, nach Claproth, mit Walkerde, welche die Farben hinwegnimmt, auf der Stampfmáhle zu Halbzeuge und sodann auf dem Holländer zu Ganzzeuge verarbeitet. Auch kann bedrucktes Papier durch Seifensiederlauge, her-

schriebenes durch Säuren, welche die Dinte zerstreuen, wieder zu gutem Papier gemacht werden; es ist jedoch stets von etwas geringerer Güte, als das woraus es verfertigt wurde. (Smelin's technische Chemie S. 996).

Ueberhaupt scheinen alle Stoffe, in welchen die Holzfaser den Hauptbestandtheil ausmacht, zur Vereitung des Papiers dienen zu können, wie Schäffer (J. C. Schäffer's Versuch und Muster, theils ohne Lumpen, theils mit einem geringen Zusatz derselben Papier zu machen. Regensburg 1765 und dessen neue Versuche und Muster des Pflanzenreichs zum Papiermachen. Ebd. 1766) durch mehrere interessante Versuche gezeigt hat. So hat man in England vor einiger Zeit angefangen, Papier aus Stroh zu verfertigen.

Die Holzfaser scheint jedoch bei der Behandlung, welcher man sie bei der Papier-Fabrikation unterwirft, wesentliche Veränderungen zu erleiden, indem das Papier bei der chemischen Analyse sich ganz wie Stärkemehl verhält. Bei der Destillation liefert es braustige Schleimsäure, und bei der Behandlung mit Schwefelsäure, Kleeensäure. Brugnatelli erhielt, wie auch schon an einem andern Orte bemerkt wurde, als er Papier mit Salpetersäure digerirte Kleeensäure und Korksäure. Durch anhaltendes Kochen mit Wasser liefert das Papier eine dem Kleister sehr ähnliche Masse. Chaptal hat übrigens zu zeigen gesucht, daß Pflanzenfaser und Stärke sich nur dadurch unterscheiden, daß erstere eine größere Menge Sauerstoff enthält; denn durch Digestion der Stärke mit verdünnter Salpetersäure wird dieselbe in einen der Holzfaser ähnlichen Bestandtheil verwandelt (Chaptal, Elements de Chim. T. III. p. 201. Uebers. von F. Wolff B. III. S. 172).

Sollen gefärbte Papiere bereitet werden, so setzt man, wofern sie durch und durch gefärbt erscheinen sollen, die Pigmente der Papiermasse bei ihrer Bearbeitung in

Holländer zu; auch ertheilt man den feineren Sorten Papier, um die weiße Farbe derselben zu erhöhen und sie gegen das Gelbwerden zu schützen, durch Smalte oder Berlinerblau, welche dem Ganzzug zugesetzt werden, einen Stich in's Blaue. Soll das Papier nur auf einer Seite gefärbt erscheinen, so wird das mit Gummiwasser abgeriebene Pigment, auf das ungeleimte, vorher mit Wasser angefeuchtete Papier, nur auf eine Seite aufgetragen und dieses dann getrocknet.

Die Pappe, welche eine Art von dickerem Papiere ist, wird in die geformte und in die zusammengeleimte eingetheilt. Die geformte bereitet man aus Abgängen von Papier und gebrauchten Papieren, die man in einen Brei verwandelt, den man auf gewöhnliche Art verarbeitet. Die zusammengeleimte Pappe hingegen wird aus verschiedeneuen übereinander, oder auch auf geformte Pappe geklebten Bogen Papier bereitet. Das Steinpapier, welches sowohl dem Feuer als Wasser widerstehen soll, scheint eine mbrtelhaltige Pappe zu seyn.

Die englischen Presspäne, welche gleichfalls zur geformten Pappe gehdren, werden vorzugsweise aus Hanf (unbrauchbar gewordenen Fischernezen u. s. w.) heretitet.

Aus den Abschnitten des Papiers, welche man erst mit Wasser, dann, nach dem Stampfen im Mörfel, in einer sehr verdünnten Abkochung von Stärke oder arabischem Gummi kocht und sodann ausdrückt, wird das sogenannte Papiermaché bereitet. Dieses wird hierauf in angeblten Formen zu mancherlei Gefäßen gebildet, getrocknet, bemahlt und überfirnißt.

Man sehe: Leonhardi in Macquer's Chemischen Wörterbuche. Th. IV. S. 484 ff. De la Lande Kunst Papier zu machen, im Schauplatz der Künste und Handw.

B. I. S. 297 ff. Vseifers Manuf. und Fabrik. Deutschl.
 Th. I. S. 456 ff.

Pechstein. *Lapis piceus. Pierre de poix.*
 Man hat unter dem Namen Pechstein verschiedene Steinarten begriffen, von denen man jetzt mehrere schiedlicher zu den Halbopalen gebracht hat.

Der eigentliche Pechstein kommt vorzüglich im Triebtschthale bei Garsebach unweit Meissen und zwar daselbst in ganzen Bergmassen vor. Die meistens nur maten Farben desselben verlaufen sich in mehrere Abänderungen von gelblich, grün, grau, rötlich, braun und schwärzlich. Er kommt nur derb vor. Inwendig ist er glänzend, von Pechglanz, oft auch nur schimmernd. Der Bruch ist unvollkommen muschligt, ins Grobsplittrige übergehend. Die Masse desselben ist mit einem sehr zartaderigen Gewebe verworren durchzogen, welches deutlicher erscheint, wenn der Stein mit Wasser getränkt wird. Er springt in unbestimmt scharfkantige Bruchstücke, ist mehr oder weniger durchscheinend, spröde und nur mäßig hart. Sein spezifisches Gewicht ist, nach Klaproth, nicht 1,640, wie durch einen Schreibfehler Beiträge III. S. 258 gesagt wird, sondern 2,285. In einer durchscheinenden, gelblichen, ins Olivengrüne übergehenden Abänderung von des Weiffenschen Pechsteins fand Klaproth:

Kieselerde	—	73,00
Alounerde	—	14,50
Kalkerde	—	1,00
Eisenoxyd	—	1,00
Manganooxyd	—	0,10
Natrum	—	1,75
Wasser	—	8,50

99,85

Beiträge III. S. 257 ff.

Perlen. *Margaritae, Uniones, Perlae.* *Perles.* Die Perlen sind Koncretionen, welche in mehreren Muschelarten, vorzüglich im *Mytilus margaritifer*, *Mya margaritifera* u. s. w. angetroffen werden. Sie sitzen meist im Thiere selbst, zuweilen doch auch inwendig an der Schale fest. Noch ist ihre wahre Entstehungsart nicht aufgeklärt. Es finden unter ihnen beträchtliche Unterschiede in Ansehung der Größe, Gestalt, Farbe und des Farbenspiels statt. Man schätzt sie um so mehr, je runder sie sind, doch sind sie nicht vollkommen rund, sondern etwas länglicht. Sie sind silberfarben, und spielen mit Regenbogenfarben.

Die schönsten Perlen werden auf Ceylon und im persischen Meerbusen gefischt. Die westindischen, californischen, so wie die von Otahiti u. s. w. sind weniger schön; noch geringeren Werth haben die aus deutschen Flüssen u. s. w. Doch finden sich unter letztern, z. B. unter den Cellischen und Bayreuthern, zuweilen welche von ausgezeichneter Schönheit.

Die Perlen bestehen aus concentrischen Schichten, welche aus kohlensaurer Kalkerde gebildet sind, und dazwischen liegenden Häuten. Von diesem blättrigen Gefüge scheint das Spiel mit Regenbogenfarben herzuführen. Hatchett fand in den Perlen dieselben Bestandtheile wie in der Perlmutter, welche Band III. S. 215 angegeben wurden.

Man macht künstliche Perlen mit Schuppen von Fischen; vorzüglich bedient man sich hiezu der Schuppen des Uclep (*Cyprinus Alburnus*). Man schüttet diese kleinen Fische in einen Zuber mit Wasser und reibt sie an einander. Die Schuppen geben sich los und sinken im Wasser zu Boden. Sie werden gesammelt, getrocknet, und in verdünntes tropfbarflüssiges Ammonium geschüttet,

wo sie sich erweichen. Diese Flüssigkeit bringt man in Glasperlen, wo sie sich an den Seitenwänden anhängt, und diese mit den fein zertheilten Schuppen überziehet. Die Auflösung der Schuppen in Ammonium kommt im Handel unter dem Namen Essence d'orient vor (Beckmann's Beitr. zur Geschichte der Erfindungen B. II. S. 325 ff.).

Perlstein. Der Perlstein kommt meistens von aschgrauer, zuweilen auch von ziegelrother Farbe, beides in mancherlei Schattirungen, vor. Auswendig ist er matt, imwendig wenig glänzend, von Fettglanz, der sich etwas dem Perlmutterglanz nähert. Der Bruch ist im Großen schiefrig, im Kleinen ist er wegen der abgesonderten Stücke nicht zu bemerken, vielleicht dürfte er kleinschligig seyn.

Er besteht theils aus groß und grobkörnig abgesonderten Stücken, mit scharfen Ecken und Kanten, theils aus krummschaligen, blättrigen, bröcklichen und zerreiblichen Stücken. Im Großen ist der Perlstein an den Kanten durchscheinend, die schaligen abgesonderten Stücke aber sind halbdurchsichtig. Er ist halbhart, spröde, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer, dem Leichten nahe kommend.

Vor dem Lbthrobre schmilzt er für sich, mit einer sehr starken Ausdehnung und einer weißen Phosphorescenz, zu einem weißen, blasigen, undurchsichtigen Glase. Mit Sauerstoffgas behandelt, schmilzt er zu einer ebenfalls blasigen, durchscheinenden Glasperle, nachdem er sich vorher ausgedehnt hat. Sein specifisches Gewicht fand Klaproth: 2,340. Der vorzüglichste Findort dieses Fossils in das Telfebayer Gebirge in Oberungarn, zwischen Kerestur und Tokay (Neues Bergmänn. Journ. B. II. S. 62 ff.).

Hundert Theile des ungarischen Perlsteins enthalten, der Analyse von Klaproth zufolge:

Kieselerde	—	75,25
Mauernerde	—	12,00
Eisenoxyd	—	1,60
Kalkerde	—	0,50
Kali	—	4,50
Wasser	—	4,50

98,35

(Beitr. III. S. 331.)

In dem Perlsteine, den Humboldt von Cincipuan in Neu-Spanien mitgebracht hat, fand Bauquelin:

Kieselerde	—	—	77,0
Mauernerde	—	—	13,0
Eisen und etwas Manganes	—	—	2,0
Kali	—	—	2,0
Natrium	—	—	0,7
Wasser	—	—	4,0

98,7

(Nouvel. allg. Journ. der Chem. B. V. S. 230.)

Phlogiston, Brennstoff. Phlogiston. *Phlogistique*. Stahl suchte, den Grund der so vielen Abarten aller Naturreiche gemeinschaftlichen Verbrennlichkeit in einem Stoffe, den sie alle mit einander gemein hätten. Dieser entweicht, nach ihm, bei dem Verbrennen vegetabilischer Stoffe, theils in Gestalt eines flüchtigen Oels, theils bleibt er, wenn keine Luft hinzukam, in der Kohle zurück. Dieser Stoff hält oft Säuren ein, die sich dann erst durch Gährung z. B. in den süßen Pflanzensäften, oder durch Verbrennen z. B. bei dem Schwefel offenbaren. Er

ertheilt der flüchtigen Schwefelsäure den durchdringenden Geruch und ihre Flüchtigkeit. Zuweilen kann man ihn in Körpern, in denen er sich sonst nicht deutlich zeigt, durch das Verpuffen mit Salpeter erkennen. Der vorzüglichste Sitz dieses Stoffes ist jedoch in den Metallen zu suchen. Sind diese desselben beraubt, so können sie sich weder im Schwefel noch in den Säuren auflösen. Sie lassen ihn bei der Verkalkung, ungeachtet diese mit einer Gewichtszunahme vergesellschaftet ist, fahren; sobald sie jedoch denselben durch Behandlung im Feuer mit Kohlen, schwarzem Fluß, Pech, Del, Talg oder anderm Fett wieder erhalten, so kehren sie, mit einigem Gewichtsverlust, in den metallischen Zustand zurück. Diesen Stoff nannte Stahl Phlogiston, von φλογω brennen.

Er giebt von diesem Stoffe folgende Definition: *Materiam et principium ignis, ego Phlogiston appellare cepi. Nempe primum igniscibile, inflammabile, directe atque eminenter ad calorem suscipiendum habile principium; nempe si in mixto aliquo cum aliis principiiis concurrat. An einer andern Stelle nennt er es: Materiale et corporeum principium, quod solo citatissimo motu ignis fiat.*

Becher hatte zwar auch schon ein besonderes Prinzip der Entzündlichkeit angenommen, das er für ein Element, welches erdiger Natur war, hielt; allein Stahl'n gebührt das Verdienst, daß er diesen Begriff mehr bestimmt und erweitert hat.

Die Nachfolger von Stahl gaben dem Begriffe Phlogiston eine größere Ausdehnung, und machten es fast zur alleinigen Ursache der Eigenschaften der Körper.

Alle Metalle, alle glänzende gefärbte Körper verdankten ihre Eigenschaften dem Phlogiston. Die Flüssigkeit des Quecksilbers, die Dehnbarkeit des Goldes, die Sprö-

digkeit des Stahls, der Glanz des Diamants, das Farbenpiel der Edelsteine waren seine Wirkungen. Es duftete in den Blumen, wurde in den Nahrungsmitteln genossen, im thierischen Körper erzeugt, und durch die Respiration wieder fortgeschafft u. s. w.

Auch über die Natur des Phlogistons waren die Meinungen der Naturforscher keinesweges einig. Macquer glaubte, daß Phlogiston und Lichtmaterie eins wären, und daß es kein Gewicht habe; Stahl hingegen dachte sich dasselbe als schwer. Friedrich Meyer hielt das Phlogiston für eine Zusammensetzung aus Licht, einer fetten Säure, Wasser und Erde. Kirwan und Delametherie erklären das Phlogiston und die brennbare Luft für identisch. Richter und Gren hielten es für eine Verbindung eines unbekanntes Grundstoffes mit dem Wärmestoffe, aus welcher Verbindung Licht entstehe. Gren legte dem Phlogiston überdies eine negative Schwere bei, welcher Meinung früher Benel, Blac, Morveau, Marggraf gleichfalls zugethan waren.

Es würde ein überflüssiges Geschäft seyn, wenn man hier das Nichtdaseyn des Phlogistons und dadurch die Nichtigkeit der ihm beigelegten Wirkungen darthun wollte. Man kann jede einzelne Erklärung chemischer Erscheinungen, welche in diesem Wörterbuche ohne Beihülfe dieses hypothetischen Stoffes gegeben wird, zugleich als Widerlegung desselben betrachten, um so mehr, da die Annahme des Phlogistons rein hypothetisch ist, und es an jedem Beweise für das Daseyn desselben fehlt.

Auf der andern Seite muß man aber nicht verkennen, daß Stahl durch Annahme dieser Hypothese sich um die wissenschaftliche Ausbildung der Chemie und um die Fortschritte derselben ein großes Verdienst erworben hat. Er leitete das Bestreben der Chemiker dahin, Erklärungsgründe für die von ihnen bemerkten Erscheinungen

aufzusuchen und wohin alles systematische Forschen strebt, aus einem oder wenigen Grundsätzen das Uebrige abzuleiten und war, wenn er auch in einen Irrthum verfiel, ein nicht weniger wissenschaftlicher Kopf als Lavoisier.

Man hat übrigens sehr verkehrte Anwendungen von dem Worte Phlogiston gemacht. Man hat Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie; antiphlogistische Anmerkungen u. s. w. geschrieben. Die Chemie kann übrigens so wenig phlogistisch als antiphlogistisch seyn.

Phosphorus, Lichtträger, Lichtmagnet. Phosphorus. *Phosphore*. Mit dem Namen der Phosphore belegt man überhaupt die im Dunkeln leuchtenden Körper; die Eigenschaften der Körper im Dunkeln zu leuchten, wird die Phosphorescenz oder das Phosphoresciren genannt. Die Phosphore sind von zweierlei Art: natürliche und künstliche.

Zu den natürlichen gehören: der Leuchteube Johanniswurm und mehrere Insekten, die Pholaden, Nereiden, Medusen, Seefedern, das faulende Fleisch, das verrottende Holz, mehrere Edelsteine, vorzüglich einige Arten von Diamanten, einige Arten der Blende u. a. m., deren schon in dem Artikel Licht Erwähnung geschehen ist.

Unter den künstlichen Phosphoren verdienen folgende einer besondern Erwähnung: der bononische Leuchtstein. Die Umstände seiner Entdeckung und die Art ihn zu bereiten, findet man Band I. S. 257. Marggraf lehrte in der Folge denselben aus allen Substanzen bereiten, welche Schwefelsäure mit einer sogenannten alkalischen Erde enthielten. Ganz reine Kalkerde mit Schwefelsäure, wie im Frauenglase, gab nur ein schwaches, weißes Licht, welches dem Mondlichte ähnelte.

Fast ein halbes Jahrhundert hindurch blieb der bononische Leuchstein der einzige bekannte Körper, an welchem man die Eigenschaften im Dunkeln zu leuchten kannte. Um das Jahr 1675 machte jedoch Christoph Adolph Balduin, damaliger Amtmann zu Großenhayn in Sachsen, die zufällige Entdeckung, daß der Rückstand der Destillation einer Kreideaufsung in Salpetersäure, wenn er in einem Schmelztiegel geglüht wird, gleichfalls die Eigenschaft besitze, Licht einzusaugen. Dieser balduinische Phosphor, welcher das aus Salpetersäure und Kalkerde bestehende Mittelsalz ist, dem durch das Glühen der Wassergehalt entzogen worden, leuchtet im Finstern, verliert aber an der Luft das Vermögen zu leuchten in kurzer Zeit: man muß daher dieses Präparat, wenn er die Eigenschaft zu leuchten längere Zeit behalten soll, in hermetisch verschlossenen Glasröhren aufbewahren.

Homburg (Mem. de l'acad. roy. des scienc. à Paris ann. 1678. T. II. p. 182; ann. 1693 p. 270 et suiv) bemerkte späterhin ähnliche leuchtende Eigenschaften an der salzsauren Kalkerde, wenn sie geschmolzen und nach dem Erstarren im Dunkeln gerieben wird; sie erhielt von ihrem Entdecker den Namen des homburgischen Phosphors.

Du Fay entdeckte an einer großen Anzahl Naturkörper die Eigenschaft zu phosphoresciren, wenn sie vorher geglühet wurden. Dieses war der Fall mit den Musterschalen, den kalkartigen Versteinerungen, dem Gyps, Kalkstein, Marmor u. s. w.

Noch umfassender waren die Versuche von Beccaria (Jacobi Beccariae Commentarii duo, de phosphoris naturalibus et artificialibus. Graecii 1768 ex Actis Bonon. T. II. P. II. p. 136. III. p. 498). Er

bediente sich dazu einer Einrichtung, die aus einem doppelten Zylinder bestand, von welchem der eine in dem andern steckte. In diesen fiel, wenn man ihn aufdrehte, Licht, so daß die darin liegenden Körper der Sonne oder dem Tageslichte ausgesetzt waren. Drehte man den Zylinder wieder zu, so sah das Auge, welches diese ganze Zeit über im Dunkeln geblieben war, den phosphorescirenden Körper leuchten. Auf diesem Wege fand er, daß fast alle Substanzen aus dem Pflanzen- und Thierreiche, wofern sie nur vollkommen trocken waren, das Licht einsaugten. Das Papier zeigte diese Eigenschaft in einem vorzüglichen Grade.

Canton lehrte eine Zusammensetzung bereiten, welche die Eigenschaft zu leuchten in einem besonders hohen Grade besitzt. Er kalcinirte gewöhnliche Austerschalen eine halbe Stunde lang in einem starken Kohlenfeuer, stieß sie alsdann zu Pulver, und schied durch ein Sieb die feinsten Theile ab. Drei Theile dieses Pulvers vermischte er mit einem Theile Schwefel, drückte die Masse fest in einen Schmelztiiegel ein, und erhielt sie eine Stunde lang im Rothglühen. Die am stärksten leuchtenden Theile der Mischung wurden abgekragt, und zum Gebrauch in einer trockenen, wohl verstopften Flasche aufbewahrt.

Higgins hat ein noch einfacheres Verfahren, den cantonschen Phosphor zu bereiten, angegeben. Man trägt in einen Schmelztiiegel die Austerschalen, ohne sie zu zerstoßen, schichtenweise mit dem Schwefel ein, und nachdem sie der erforderlichen Temperatur ausgesetzt worden, verwahrt man sie in Flaschen mit eingeriebenen Stöpseln auf.

Wird der cantonsche Phosphor wenige Sekunden dem Lichte ausgesetzt, so leuchtet er nachmals so stark, daß man durch das von ihm austrittende Licht an einem

dunkeln Orte die Zahlen auf einer Taschenuhr erkennen kann. Nach einiger Zeit verliert er die Eigenschaft Licht zu verbreiten, er erhält sie aber wieder, wenn er aufs Neue dem Lichte ausgesetzt wird.

Zu denen im Dunkeln leuchtenden Körpern gehören noch der Flußspath, wenn er erwärmt wird; ferner die Zinkblumen, welche gleich nach ihrer Bereitung einen phosphorischen Schein verbreiten. Derselbe zeigt sich gleichfalls, so lange man sie vor dem Lethrohre auf einer Kohle der Flamme ansetzt.

Ein sehr ausführliches Verzeichniß von phosphorescirenden Körpern hat Wedgwood (Philos. Transact. Vol. LXXXII. P. I. p. 28. P. II. p. 272, übers. in Gren's Journ. der Physik B. VII. S. 45 ff.) mitgetheilt. Er fand, daß man einer großen Anzahl von Körpern, entweder durch Hitze, oder durch Reiben, die Eigenschaft zu phosphoresciren ertheilen könne. Das beste Mittel, die Körper durch Hitze phosphorescirend zu machen, war dieses, daß die Körper mäßig fein gepulvert, und in kleinen Theilen auf eine dicke eiserne, oder aus einer Mischung von Thon und Sand gebrannte Platte, welche beinahe bis zum sichtbaren Rothglühen erhitzt und an einen völlig dunkeln Ort gestellt worden war, gestreuet wurden. Auf solche Art wurden achtzig verschiedene Körper, unter andern die Metalle, und die Niederschläge derselben aus sauren Auflösungen leuchtend. Das stärkste Leuchten fand bei dem Flußspath von Derbyshire statt, ferner bei dem Marmor aus Derbyshire, dem sächsischen rothen Feldspath, dem Diamant und Rubin. Die Lichtdauer war übrigens verschieden. Bei einigen war sie augenblicklich, bei andern hielt sie einige Minuten an. Durch's Anblasen verlösch das Licht sogleich, kam aber auch wieder, wenn dieses Blasen aufhörte. Gewöhnlich war das Licht ungefärbt. Nur derjenige blaue Flußspath, welcher,

wenn er gerieben wird, einen unangenehmen Geruch verbreitet, zeigte ein helles, grünes Licht, welches dem der Johanniswürmchen nicht unähnlich war, und welches sich schnell in ein schönes, allmählig verblassendes Lilas verwandelte.

Würde eine kleine Menge siedendes Del in einer gläsernen Flasche im Finstern bewegt, so füllte sich die ganze Flasche mit Licht. Ein wenig Del auf die heiße Platte gestrichen, verursachte eine dünne, lodernde blaue Flamme. Dasselbe geschah, wenn Horn, Knochen, Haare, Speichel, oder irgend eine thierische Substanz auf die Platte gebracht wurden.

Durch das Aneinanderreiben gleichartiger Körper im Dunkeln erfolgte gleichfalls ein Leuchten derselben. Alle Körper, wenige ausgenommen, leuchteten, wenn sie aneinander gerieben wurden. Das Licht war weiß, mehr oder weniger röhlich. Diese Arten des Phosphorescirens fanden nicht allein in atmosphärischer Luft, sondern in allen Luftarten und selbst unter dem Wasser statt.

Auch die Electricität dient dazu ein Leuchten in sehr vielen Körpern hervorzubringen, wenn man nahe über der Oberfläche derselben eine Leidener Flasche entladet.

Es ist sehr schwierig, eine befriedigende Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinungen zu geben. Einige Naturforscher haben sie als Wirkung eines schwachen, sehr allmählig erfolgenden Verbrennens angesehen: Allein mehrere derjenigen Substanzen, welche phosphoresciren, sind ganz unverbrennlich; wäre ferner die Phosphorescenz dieser Körper die Folge des Verbrennens, so müßte zugleich eine chemische Veränderung derselben statt finden, welches keinesweges der Fall ist. Ein Gegenstand, dessen sich Beccaria zu seinen Versuchen bediente, war seine eigene Hand.

Die meisten dieser Phosphore leuchten nur dann, wenn sie der Einwirkung des Lichts ausgesetzt werden. Erhöhet man ihre Temperatur durch dunkle Wärme, so findet kein Leuchten derselben statt, welches doch sogleich eintritt, wenn leuchtende Wärme angewendet wurde. Bei Canton's Phosphor beschränkt zwar Erhöhung der Temperatur die Abscheidung des Lichtes, verkürzt mithin die Dauer des Leuchtens; hat der Phosphor jedoch ausgeleuchtet, so versucht man vergebens durch erneuerte Anwendung der Wärme ohne Licht das Leuchten wieder hervorzubringen.

Zwei Glasugeln, von denen jede etwas Canton'schen Phosphor enthielt, wurden zugeschmolzen, und nachdem man sie der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt hatte, an einen dunkeln Ort gebracht. Eine davon, welche man in ein Gefäß mit kochendem Wasser tauchte, leuchtete ungleich stärker als die andere, allein in zehn Minuten hörte sie auf zu leuchten, während jene länger als zwei Stunden hindurch Licht ausströmte. Nachdem man sie zwei Tage lang an einem dunkeln Orte aufbewahrt hatte, so wurden beide Kugeln in ein Gefäß mit heißem Wasser getaucht. Derjenige Phosphor, welcher vorher in heißem Wasser gelegen hatte, leuchtete nicht, während der andere leuchtend wurde und zu leuchten fortfuhr. Keiner von beiden leuchtete in der Folge bei der Anwendung von heißem Wasser; wurde ihnen aber ein Eisen genähert, welches so schwach glühete, daß das Glühen kaum im Finstern bemerkbar war, so gaben sie ihr noch übriges Licht von sich, und leuchteten dann nicht mehr, wenn sie auf die oben beschriebene Art behandelt wurden. Setzte man sie hingegen zum zweiten Male dem Lichte aus, so konnte man die eben beschriebene Erscheinung aufs Neue an ihnen wahrnehmen; ja ein brennendes Licht und die Electricität machten, daß sie anfangen schwach zu leuchten.

Diese Erscheinungen zeigen zur Genüge, daß das

Leuchten des cantonschen Phosphors keinesweges dem Verbrennen, sondern dem Einsaugen und Wiederausströmen des Lichtes zugeschrieben werden müsse; und dieses ist der Fall bei den meisten der hier angeführten Phosphore. Doch ist auch nicht zu läugnen, daß das Leuchten einiger der Phosphore von einem schwachen Verbrennen herrühren könne, welches z. B. bei dem Harnphosphor der Fall ist, von welchem der folgende Artikel handelt.

Phosphor, Brandtscher, englischer oder Kunkelscher. *Phosphorus anglicus seu Kunkelii. Phosphore de Kunkel.* Die Entdeckung dieser merkwürdigen Substanz fällt in das Ende des siebzehnten Jahrhunderts, nach einigen in das Jahr 1669, nach Leibniz in das Jahr 1677. Ein verunglückter Hamburger Kaufmann Brandt, nahm, um seinen zerrütteten Umständen wieder aufzuhelfen, zur Verfertigung des Steines der Weisen und chemischer Arzneien seine Zuflucht, und bearbeitete in dieser Hinsicht den Harn; dadurch fand er zufälliger Weise den Phosphor. Kaum hatte Kunkel davon gehört, als er dem Erfinder das Geheimniß der Bereitung abzulernen suchte. In der ersten Freude machte er einem seiner chemischen Freunde, Krafft zu Dresden, diese Entdeckung bekannt. Dieser reiste, gleich nachdem er den Brief erhalten hatte, nach Hamburg, trat mit Brandt in Unterhandlung, kaufte ihm das Geheimniß mit der ausdrücklichen Bedingung, es Kunkeln nicht zu offenbaren für 200 Reichsthaler ab, und trieb damit schon zu Hannover, noch mehr abet in England Bucher; wo er insbesondere Boyle'n und der kürzlich errichteten Societät der Wissenschaften die äußerst auffallenden Erscheinungen dieses Körpers zeigte.

Kunkel gereizt durch das hinterlistige Betragen von Krafft, war nun eifrig bemühet, diese Substanz gleichfalls

falls darzustellen. Sowie wußte er, daß Brandt seinen Phosphor aus Harn erhalten hatte; er bearbeitete daher diesen, und es gelang ihm, gleichfalls Phosphor darzustellen. Die Erfindung und seine Freude darüber, theilte er Kirchmeiern mit, welcher sowohl diese zweite Erfindung des Phosphors, als auch einige damit angestellten Versuche bekannt machte.

Kunkel kann mit Recht der eigentliche Entdecker des Phosphors genannt werden, indem derselbe von Brandt nur zufällig gefunden wurde; denn man entdeckt was man sucht; man findet woran man nicht denkt. Kunkel's Name ist auch bei diesem Phosphor geblieben, und die Chemisten nennen ihn gemeiniglich Kunkel's Phosphor.

Auch Boyle machte auf die Entdeckung des Phosphors Anspruch. Man erzählt, daß als er im Jahre 1679 zu London ein kleines Stückchen Phosphor sah, welches Kraft dahin gebracht hatte, und er nur soviel davon erfuhr, daß er aus einem Theile des menschlichen Körpers bereitet werde, so habe er, so wie Kunkel, Versuche angestellt, und den Phosphor entdeckt. Die erste Probe davon soll von ihm in die Hände des Sekretärs der Londen Societät der Wissenschaften niedergelegt worden seyn, und dieser ihm hierüber einen Versicherungsschein ausgestellt haben.

Stahl nimmt jedoch die Boylen gleichfalls beigelagte Entdeckung des Phosphors in Anspruch. In seinen dreihundert Versuchen erzählt er, daß er mit Kraft selbst Umgang gehabt habe, und dieser hätte ihm versichert, daß er Boylen die Bereitungsart des Phosphors mitgetheilt habe. Zwar haben mehrere Boylen vertheidigt, indem die Aeußerung eines Mannes wie Kraft, der sich eines so trugvollen Benehmens gegen seinen Freund schuldig gemacht hatte, von keinem Gewichte sey. Allein Kraft verkaufte, um Geld zu verdienen, das Geheimniß Pho-

phor zu bereiten, an jedermann der es kaufen wollte, warum nicht an Boyle; dann erwähnt dieser auch an dem Orte, wo er eine kurze, miewohl nicht ganz bestimmte Geschichte des Phosphors liefert, nicht, daß auch er den Phosphor entdeckt habe *).

Boyle erwarb sich das Verdienst, daß er ein äußerst einfaches Verfahren angab, den Phosphor zu bereiten. Er destillirte Urin so lange, als noch etwas übrig blieb, das zuletzt übergehende war der Phosphor. Um die Operation zu erleichtern, verdunstete er den Urin bis zur Syrupsdicke, vermischte ihn mit dem dreifachen Gewichte seinem Sande, und setzte die Mischung zwölf Stunden

*) Die Stelle welche hier gemeint wird, befindet sich Work's IV. p. 21. wo noch zu bemerken ist, daß Noctiluca der Name ist, welchen Boyle dem Phosphor giebt. Sie lautet folgendermaßen: „yet as to the gummous and liquid noctiluca's, I find the first invention is by some ascribed to the above mentioned Mr. Krafft (though I remember not, that when he was here, he plainly asserted it to himself) by others attributed to an ancient chymist dwelling at Hamburgh, whose name is (if I mistake not) Mr. Brane; and by others again, with great confidence, ascribed to a famous German chymist in the court of Saxony, called Kunkelius. — After the experienced (?) chymist, Mr. Daniel Krafft had in a visit that he purposely made me, shewn me and some of my friends, both his liquid and consistent phosphorus; being by the phenomena I then observed made certain, that there is really such a factitious body to be made, as would shine in the dark, without having been before illustrated by any lucid substance, and without being hot as to sense.“

In dieser Stelle sagt Boyle: daß bei einem Besuche den ihm Krafft machte, dieser ihm zuerst Phosphor gewiesen habe. Dadurch wäre er (Boyle) und mehrere seiner anwesenden Freunde überzeugt worden, daß es wirklich eine solche Substanz mit den ihr beigelegten Eigenschaften gebe.

lang der Destillation and; wobei in den letzten sechs Stunden, das Feuer so sehr als möglich verstärkt wurde.

Boyle theilte sein Verfahren einem deutschen Chemisten Gottfried Hankwitz mit, der demselben zufolge, in London Phosphor bereitete. Kunkel und er bereiteten allein Phosphor in größeren Quantitäten, und letzterer zog einen beträchtlichen Gewinn davon. Noch haben seine Nachkommen in Southampton-Street, Coventgarden einen Laden, wo sie chemische Präparate, welche wegen ihrer Reinheit berühmt sind, verkaufen. Ueber der Thüre steht die Jahreszahl 1680.

Mehrere Chemisten machten um diese Zeit Vorschläge zur Bereitung des Phosphors bekannt. Hellet hat alle bis auf seine Zeit bekannt gewordenen Verfahrensarten in seiner in den Memoires de l'acad. des Scienc. de Paris 1737 p. 342 et suiv. befindlichen Abhandlung gesammelt. Alle diese Prozesse waren jedoch theils unvollständig, theils zu mühsam und kostbar, theils gelangen sie nicht immer, so daß, außer Hankwitz (wie schon bemerkt wurde) sich kein Chemist mit Bereitung des Phosphors beschäftigte und das dabei zu beobachtende Verfahren für die meisten immer noch eine Art Geheimniß blieb.

Im Jahre 1737 kam ein Fremder nach Frankreich, welcher versprach, ein Verfahren anzugeben, das stets mit einem glüklichen Erfolg begleitet wäre. Er erhielt von der Regierung für die Mittheilung desselben eine Belohnung und die Herren Hellet, Dufay, Geoffroy und Duhamel übernahmen es, den Prozeß in dem Laboratorium des königlichen Gartens auszuführen. Der Erfolg war erwünscht, und Hellet machte in den Schriften der Pariser Akademie vom Jahre 1737 das zu beobachtende Verfahren mit der größten Genauigkeit bekannt.

Seit der Bekanntmachung von Stoll war die Bereitung des Phosphors kein Geheimniß mehr; dennoch wurde dieselbe von nur wenigen Chemisten unternommen; der Prozeß war zu langwierig und gab nur geringe, in vielen Fällen keine Ausbeute.

Marggraf theilte endlich im Jahre 1743 ein neues vorzüglicheres Verfahren mit, nach welchem man mit leichter Mühe, in kürzerer Zeit und mit weniger Kosten den Phosphor erhalten kann. Er zeigte zuerst, welcher Bestandtheil im Harn eigentlich zur Entstehung des Phosphors beitrage und worauf bei der Verfertigung desselben es ankomme, daß nemlich nur die bisher unbekannte Phosphorsäure dazu nöthig sey, die in Verbindung mit brennbaren Stoffen destillirt, allemal Phosphor gebe. Hierauf gründete er folgende Vorschriften:

Der vorher in Fäulniß übergegangene Harn wird bis zur Honigdicke verdunstet. Neun bis zehn Theile desselben vermischt man mit Hornblei, das nach der Destillation eines Gemenges von 4 Theilen Mennige und 2 Theilen gepulvertem Salmiak zurückbleibt. Diese Vermischung geschieht nach und nach in einem eisernen Kessel über Feuer, wobei die Mischung von Zeit zu Zeit umgerührt wird. Man setzt einen halben Theil fein geriebene Kohlen hinzu und erhält das Ganze so lange über dem Feuer, bis alles in ein schwarzes Pulver verwandelt worden ist. Dieses wird aus einer irdenen, beschlagenen Retorte, an die, eine mit Wasser angefüllte Vorlage angelegt worden ist, bei starkem Feuer überdestillirt. Der erhaltene Phosphor wird hierauf durch eine nochmalige Rectifikation gereinigt.

Der Zusatz von Hornblei ist darum vortheilhaft, weil die in demselben enthaltene Salzsäure, die im phosphorsäuren Natrum befindliche Phosphorsäure frei macht. Diese tritt an das Bleioxyd, die Kohle zerlegt in der Hitze diese

Verbindung und trägt zur Vermehrung des Phosphors bei. Denn aus dem phosphorsauren Natrum läßt sich durch Zusatz von Kohle durch Destillation kein Phosphor abscheiden.

Die andere Vorschrift von Marggraf ist weniger beschwerlich und weitläufig. Man vermengt 4 Theile wesentliches Narnsalz (s. diesen Artikel) mit einem Theil zarten, in einem verschlossenen Gefäße wohl ausgeglüheten Kienruß, wozu man noch vier Theile feingeriebenen weissen Sand setzt. Man destillirt hierauf von diesem Gemenge in einer irdenen, beschlagenen Retorte zuerst bei mäßigem Feuer das Ammonium ab, füllt hierauf eine andere mit Wasser gefüllte Vorlage an, giebt stufenweise verstärktes Feuer und treibt so den Phosphor über.

Da aber, wie in dem Artikel Narnsalz gezeigt wurde, das Narnsalz nicht allein aus phosphorsaurem Ammonium, sondern auch aus phosphorsaurem Natrum besteht, und dieses letztere nicht fähig ist, in der Glühhitze mit Kohlenstaub Phosphor zu geben und zerlegt zu werden; so würde auch bei diesem Prozeß der Zusatz von Hornblei nützlich seyn, um dadurch das phosphorsaure Natrum in Kochsalz, und das Hornblei in phosphorsaures Blei zu verwandeln, aus welchem durch die Kohle im Glühen das Blei reducirt und die Phosphorsäure als Phosphor abgeschieden wird.

Hierauf gründet sich auch die von Giobert (Ann. de Chim. T. XII. p. 15 et suiv. übers. in Gren's Journ. der Phys. B. VII. S. 451 ff.) bekannt gemachte Methode, den Phosphor zu bereiten. Man löst Blei in Salpetersäure auf, und tröpfelt diese Auflösung zu frischem oder faulem Harn. Es entsteht ein häufiger Niederschlag, welcher theils phosphorsaures, theils salzsaures Blei ist. Zeigt sich kein Niederschlag weiter, so läßt man alles ruhig stehen, kocht die über dem Bodensatz befindliche Flüssigkeit

figkeit ab, schüttet den Bodensatz auf ein Filtrum von Leinwand, wäscht ihn mit Wasser aus, vermengt ihn etwa mit dem vierten Theile feinem Kohlenstaube, trocknet ihn in einer Pfanne, und destillirt ihn hierauf aus einer Retorte. Im Anfange geht etwas Ammonium und empyrenmatisches Del über, welches von den noch anhängenden Theilen des Harnes herrührt. Man verändert hierauf die Vorlage, legt eine andere mit Wasser gefüllte an, und verstärkt das Feuer hinlänglich.

Die Entdeckung der Phosphorsäure in den Knochen s. B. III. S. 187 setzte die Chemisten in den Stand, auf einem leichteren, weniger schmutzigen Wege sich Phosphor zu verschaffen. Die Knochen werden so lange geglähet, bis sie nicht mehr Dampfen oder einen Geruch von sich geben, dann werden sie in ein feines Pulver verwandelt. Von diesem Knochenpulver schüttet man hundert Theile in eine irbene Schale, übergießt sie mit vierhundert Theilen Wasser dem Gewichte nach, und gießt in verschiedenen Zeiträumen (wobei man die Mischung bei jedem erneuerten Zusatz umrührt) vierzig Theile Schwefelsäure zu. Die Mischung erhitzt sich und es erfolgt ein lebhaftes Aufbrausen. In diesem Zustande läßt man die Mischung vier und zwanzig Stunden lang, rührt sie von Zeit zu Zeit mit einem gläsernen oder porzellanenen Stäbchen um, und befördert dadurch die Einwirkung der Säure auf das Knochenpulver.

Man bringt hierauf das Ganze auf ein Filtrum von Tuch, und sammelt die durch das Filtrum gehende Flüssigkeit in einer porzellanenen Schale. Nachdem das weiße Pulver, welches auf dem Filtrum zurück bleibt, mehrere Mal mit Wasser übergossen, und die hindurchlaufende Flüssigkeit zu der schon erhaltenen hinzugeschüttet worden ist, wirft man den auf dem Filtrum zurückbleibenden Rückstand als unbrauchbar hinweg.

In der in der Porzellanschale befindlichen Flüssigkeit,

welche einen sehr sauren Geschmack hat, wird langsam eine Auflösung von Bleizucker gegossen. Es fällt augenblicklich ein weißes Pulver zu Boden. Mit dem Zuschütten der Bleizuckerauflösung wird so lange fortgefahren, als sich noch etwas von diesem Pulver abscheidet. Das Ganze wird wieder auf's Filtrum gebracht. Das weiße Pulver, welches auf dem Filtrum zurück bleibt, wird wohl ausgewaschen, getrocknet und mit ungefähr dem sechsten Theile Kohlenpulver vermischt. Diese Mischung wird in eine irdene Retorte geschüttet, der Hals derselben so in ein Gefäß mit Wasser getaucht, daß die Mündung desselben unter der Oberfläche des Wassers liegt. Es wird Feuer gegeben und dieses nach und nach bis zum Rothglühen der Retorte verstärkt. Aus der Mündung der Retorte dringen in großer Menge Luftblasen hervor. Von diesen entzünden sich einige, so wie sie die Oberfläche des Wassers erreichen. Endlich tröpfelt der Phosphor als eine Substanz heraus, welche geschmolzenem Wachs ähnlich und erhärtet unter Wasser.

Die Schwefelsäure entzieht bei diesem Verfahren der phosphorsauren Kalkerde die Kalkerde, und setzt die Phosphorsäure in Freiheit. Die Schwefelsäure vermag jedoch nicht eine vollständige Zersetzung zu bewirken, sondern es bleibt (ganz übereinstimmend mit den von Berthollet aufgestellten Grundsätzen) ein Theil Kalkerde mit der Phosphorsäure verbunden, so daß phosphorsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure gebildet wird. Nur der freie Antheil Phosphorsäure, oder derjenige Antheil, welcher sich in dem phosphorsauren Salze über dasjenige Quantum, das in der neutralen phosphorsauren Kalkerde enthalten ist, befindet, dient zur Erzeugung des Phosphors. So wie man aber der Lauge salpetersäures oder effigianes Blei zusetzt, so erfolgt eine gänzliche Zersetzung der phosphorsauren Kalkerde. Die Phosphorsäure fällt in dem

bindung mit dem Blei zu Boden; die Kalkerde bleibt hingegen, mit der Salpetersäure oder Essigsäure verbunden, in der Flüssigkeit aufgelöst. Destillirt man jetzt den wohl ausgewaschenen Niederschlag mit der Kohle, so wird die Säure zerlegt, der Sauerstoff der Säure verbindet sich mit der Kohle zu Kohlensäure, und der Phosphor wird abgeschieden. Man erhält durch das hier beschriebene Verfahren eine doppelt so große Menge Phosphor, als man auf dem gewöhnlichen Wege (ohne Zusatz von salpetersaurem oder effigsaurem Blei) aus derselben Menge Knochen würde erhalten haben. Die Menge des Phosphors beträgt 0,08 bis 0,12, statt das sonst nur 0,05 Phosphor gewonnen wurde.

Dieses Verfahren, welches von Fourcroy und Bauquelin (Mem. de l'Inst. II. p. 282. Scherer's allgem. Journ. der Chemie B. II. S. 699) herrührt, unterscheidet sich von dem von Scheele und Gahn befolgten in mehreren Stücken. Scheele löste durch mehrtägiges Digeriren die zur Weiße calcinirten Knochen in verdünnter Salpetersäure auf, zersetzte die phosphorsaure Kalkerde durch Schwefelsäure, verdunstete die Flüssigkeit, sonderte allen Gyps sorgfältig ab, und behandelte dann die durch fortgesetztes Verdampfen bis zur Syrupdicke gebrachte Flüssigkeit mit Kohlenstaub in einer Destillirgeräthschaft, wie oben angegeben wurde (Crelt's Neueste Entdeck. Th. II. S. 6). Daß dieses Verfahren keine so reichliche Menge Phosphor geben kann, als das von Fourcroy und Bauquelin befolgte, ergibt sich aus den im Vorhergehenden angeführten Gründen.

Nicolas (Journ. de Phyl. T. XII. p. 449 et suiv.) verbünnt ein Pfund starke Schwefelsäure unter der nöthigen Vorsicht mit 8 bis 10 Pfunden Wasser, schüttet in diese Flüssigkeit nach und nach $1\frac{1}{2}$ Pfund gepulverte Knochenasche, und löst sie damit unter stetem Umrühren eine

Stunde lang in einem zinnernen Kessel bei gelbem Feuer. Die Schwefelsäure verbindet sich unter mäßigem Aufbrausen mit einem Theile der in den Knochen enthaltenen Kalkerde zu Gyps, welcher durch Filtriren hinweggenommen wird. Die Flüssigkeit wird hierauf durch Verdunsten zur Trockene gebracht, der Rückstand geglühbet und mit $\frac{1}{2}$ Kohlenstaub auf die schon beschriebene Art destillirt.

Auch der Klessäure würde man sich zur Zerlegung der Knochen bedienen können, indem durch sie aus der Auflösung der calcinirten Knochen in Salpeter- oder Salzsäure die Kalkerde als klessaure Kalkerde gefällt wird, wo dann die Phosphorsäure aus der überstehenden Flüssigkeit abgeschieden, und durch Behandlung mit Kohle in Phosphor verwandelt werden kann.

Nach Bergelius (Journ. der Chem. und Phys. B. III. S. 33 ff.) soll man die weißgebrannten Knochen in Salpetersäure auflösen, bis diese ganz damit gesättigt ist, und die Auflösung wärm mit einer Auflösung von essigsaurem Blei versehen, so lange noch ein Niederschlag entsethet, und bis das Gemenge einen deutlich süßlichen Geschmack erhält. Man läßt es darauf einige Stunden digeriren, weil ein kleiner Theil phosphorsaurer Kalk, der in der nunmehr freien Essigsäure sich nicht aufgelöst erhalten kann, sich abscheidet, und nicht sogleich zersetzt werden kann. Nachdem der Niederschlag sich gesetzt hat, wird die Flüssigkeit ab und klares Wasser darauf gegossen. Der schwere Niederschlag setzt sich schnell, und wird, wenn das Auswaschen einigemal mit salpetersäuerlichem Wasser wiederholt wird, rein erhalten werden, ohne daß man nöthig hat, das langsame Auswaschen auf dem Filtrum anzuwenden. Man digerirt ihn nochmals mit $\frac{1}{2}$ seines Gewichtes Schwefelsäure, welches mit dem acht- bis zehnfachen Gewichte Wasser verdünnt worden ist. Das schwefelsaure Blei wird auf das Filtrum gebracht, und die flüs-

fige Phosphorsäure in einem Gefäß von Glas oder Platin zur Trockene verdunstet. Sollte die Masse einen Ueberschuß von Schwefelsäure enthalten, so schafft man ihn durch Schmelzen in einem Gefäß aus Glas oder Platin hinweg.

Die Gewinnung des Phosphors bei Anwendung der einen oder andern der gegebenen Vorschriften ist folgendermaßen zu erklären. Der Kohlenstoff hat in einer höhern Temperatur eine nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff als der Phosphor, daher verbindet er sich in obigen Prozeß mit demselben, und entweicht als kohlen-saures Gas. Der Phosphor hingegen, welcher ein flüchtiger Körper ist, destillirt über.

Bei diesem Versuche scheidet sich, den Erfahrungen von Trommsdorff zufolge, mit dem kohlen-sauren Gas ein eigenthümliches Gas ab, welches man isolirt erhalten kann, wenn man das gesammelte Gas so lange mit Kalkwasser wäscht, bis alle Kohlen-säure absorbirt ist. Dieses Gas ist eine dreifache Verbindung aus Kohlenstoff, Wasserstoff und etwas Phosphor; daher hat Trommsdorff dasselbe phosphorhaltiges Kohlenwasserstoffgas genannt. Das specifische Gewicht dieses Gas ist kaum von dem der atmosphärischen Luft verschieden. Der Geruch desselben ist unangenehm und fauligem Fischwasser ähnlich. Vom Wasser wird es nicht aufgelöst, auch röthet es die Lackmustrinktur nicht. Brennende Körper ver-löschen in demselben; bei dem Zugange der atmosphärischen Luft aber, brennt es mit einer weißen Flamme sehr langsam, und während des Verbrennens erzeugt sich Wasser, Kohlen-säure und Phosphorsäure. Leitet man dieses Gas durch Auflösungen von Gold und Silber, so scheiden sich die aufgelösten Metalle im metallischen Zustande ab. Die concentrirte Schwefelsäure, Salpetersäure und stärke-säure Säuren scheiden den aufgelösten Phosphor und

Kohlenstoff ab, und verwandeln es in gewöhnliches Wasserstoffgas (Zrommsdorff im Journ. der Pharm. B. X. St. I. S. 30 ff.).

Durch welches der beschriebenen Verfahrensarten auch der Phosphor gewonnen wurde, so ist er, wofern er rein ist, doch immer von derselben Beschaffenheit. Er ist halbdurchsichtig, von gelblicher Farbe, und hat die Konsistenz des Waxes. Er läßt sich mit dem Messer schneiden und auch mit den Fingern stückweise abknipen. Sein mittleres specifisches Gewicht beträgt 1,770.

Im Wasser ist der Phosphor unauflöslich. Hat er aber einige Zeit in dieser Flüssigkeit gelegen, so überzieht er sich mit einer weißen Rinde, und wird undurchsichtig.

Es findet hier, vermöge der zweifachen Zusammensetzung, welche entsteht, eine wirkliche Zersetzung des Wassers statt. Auf der einen Seite verbindet sich das Wasser mit phosphorhaltigem Wasserstoff, und ähnelt vollkommen Wasser, das mit phosphorhaltigem Wasserstoffgas angeschwängert worden ist. Auf der andern Seite verbindet sich der Phosphor mit dem Sauerstoff des Wassers, und dieser Drydation, ist die weiße Rinde, mit welcher der Phosphor bedeckt ist, zuzuschreiben. Ist das Wasser bis auf einen gewissen Grad mit phosphorhaltigem Wasserstoff gesättigt, so hört die Zersetzung auf; doch kann bei der Mitwirkung des Lichtes die Drydation des Phosphors noch einige Fortschritte machen.

Der Phosphor schmilzt bei einer Temperatur von 99° F. Daher sieht man ihn in heißem Wasser schmelzen, ehe dieses die Siedhitze erreicht hat. Läßt man zu dem unter Wasser geschmolzenen Phosphor Sauerstoffgas treten, so erfolgt eine mit einem lebhaften Glanze umhüllte Verbindung.

Ueberhaupt muß der geschmolzene Phosphor unter Wasser gehalten werden, weil er äußerst entzündlich ist, mithin beim Zutritte der Luft leicht in Brand gerathen kann.

Um den Phosphor, welcher, wenn er frisch bereitet worden, fast immer schmutzig, und mit Kohlenstaub und andern Unreinigkeiten vermischt ist, zu reinigen, läßt man ihn unter Wasser schmelzen und preßt ihn durch Gensleder. Dann bringt man ihn, um ihn in Stängelchen zu formen, in einen mit einer langen Röhre versehenen gläsernen Trichter, der an der engen Oeffnung mit einem Kork verschlossen wird, und taucht die Röhre des Trichters in warmes Wasser. Der Phosphor schmilzt und nimmt die Gestalt der Röhre an. Nach dem Erkalten kann man den Phosphorzylinder leicht mit einem Stückchen Holz herausstoßen.

Wird der Zutritt der Luft abgehalten, so läßt der Phosphor sich überdestilliren. Er verdampft bei 212° Fahr. und Kocht bei 554° .

Ist der Phosphor der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so stößt er, wenn die Temperatur nicht unter 45° Fahr. ist, einen weißen Dampf aus, der nach Knoblauch riecht und im Finstern leuchtet. Dieser Dampf wird um so häufiger, je höher die Temperatur wird. Er entsteht durch ein nach und nach erfolgendes Verbrennen des Phosphors, welcher sich allmählich ganz verzehrt, und in phosphorichte Säure verwandelt.

Bringt man ein Stückchen Phosphor in eine gläserne, mit Sauerstoffgas angefüllte Flasche, so löst das Gas bei einer Temperatur von 60° einen Theil Phosphor auf; allein der Phosphor fängt nicht eher an zu leuchten, als bis die Temperatur auf 80° erhöht worden ist. Hieraus geht hervor, daß der Phosphor in der atmosphärischen Luft

bei einer niederen Temperatur leuchtet, als im Sauerstoffgas. Dieses langsame Verbrennen des Phosphors bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre macht es nöthig, daß man ihn unter Wasser aufbewahren muß. Soll der Phosphor im Wasser keine Veränderung erleiden, so muß dasselbe vorher gekocht werden, damit die geringe Menge Luft entweiche, welche gewöhnlich in demselben enthalten ist. Die Gefäße müssen ferner an einem dunklen Orte aufbewahrt werden; denn beim Zutritte des Lichtes, nimmt der Phosphor bald, wie schon bemerkt wurde, eine weiße Farbe an, die nach und nach in eine bräunliche übergeht.

In diesem veränderten Zustand betrachten die französischen Chemisten den Phosphor als ein Dryd. Auch der frischbereitete Phosphor enthält stets etwas von diesem Dryd; man kann jedoch letzteres leicht dadurch abscheiden, wenn man den damit verunreinigten Phosphor in Wasser taucht, dessen Temperatur ungefähr 100° beträgt. Der Phosphor schmilzt, während das Dryd unverändert auf der Oberfläche des geschmolzenen Phosphors schwimmt.

Wird der Phosphor in einer sehr langen und engen Glasröhre gelinde in einem Sandbade erhitzt; so umwallt ihn ein faustes Licht, er stößt weiße Dämpfe aus, welche sich im obern Theile der Röhre verdichten, und eine flockige, zusammenhängende Substanz bilden, die Steinacher weißes Phosphoroxyd nennt. Dasselbe röthet die Lackmustrinktur nicht, es zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, und verwandelt sich schnell in phosphorige Säure.

Das Stickgas vermag einen kleinen Antheil Phosphor aufzulösen; dieses für die Eudiometrie wichtigen Gesagtes wurde D. II. S. 137 Erwähnung gethan. Das phosphorhaltige Stickgas, welches das Res

salut dieser Verbindung ist, leuchtet, so wie es mit Sauerstoffgas in Berührung kommt. Läßt man Blasen des phosphorhaltigen Stickgas in ein mit Sauerstoffgas gefülltes Gefäß treten, so erfolgt das Verbrennen ungleich rascher.

Im Jahre 1794 behauptete Götting, daß der Phosphor in reinem Stickgas leuchte. Die Versuche von Scherer, Jäger, Hildebrand und Lampadius haben jedoch gezeigt, daß dieses Leuchten von einer Beimischung des Sauerstoffgas herrühre, welche hauptsächlich dadurch entstanden war, daß das Gas nur mit Wasser gesperrt worden. In völlig reinem Stickgas leuchtete der Phosphor nicht.

Auch im luftverdünnten Raume der Luftpumpe leuchtet und verbrennt der Phosphor, wenn er in Verbindung mit Harz oder Schwefel unter die Glocke der Luftpumpe gebracht und die Luft hinweggenommen wird (Van Marum in Gren's Neuem Journ. der Physik B. III. S. 96 ff. Adriaan van Bemmelen im Neuen allg. Journ. der Chemie B. II. S. 252 ff. Journ. für die Chem. u. Phys. B. I. S. 144).

Wird der Phosphor bis zu 146° Fahr. erhitzt, so entzündet er sich, brennt mit einer sehr hellen Flamme, und stößt eine große Menge eines weißen Dampfes aus, der im Finstern leuchtet, und der sich, wenn er gesammelt und verdichtet wird, wie eine Säure verhält, von welcher unter dem Namen Phosphorsäure im Folgenden geredet werden wird.

Noch lebhafter und rascher erfolgt das Verbrennen des Phosphors und seine Umwandlung in Phosphorsäure, im Sauerstoffgas. Das Licht, welches sich dabei entwickelt, ist so blendend, daß das Auge es kaum ertragen kann.

Da der Phosphor zu den entzündlichsten Körpern gehört, die zu seiner Entzündung erforderliche Temperatur leicht eintreten, ja durch einen etwas starken Druck oder durch Reiben er in Brand gerathen kann, so muß man bei den Versuchen mit diesem Körper sehr behutsam zu Werke gehen.

Mit dem gasförmigen Wasserstoff verbindet sich der Phosphor, und stellt phosphorhaltiges Wasserstoffgas (s. diesen Artikel) dar.

Der Verbindung des Phosphors mit Kohle ist Band III. S. 279—280 Erwähnung geschehen.

Der Phosphor vereinigt sich, wie Warggraf bei seinen Versuchen fand, sehr leicht mit dem Schwefel, Pelletier hat in der Folge diese Verbindung näher untersucht. Beide Substanzen lassen sich in sehr verschiedenen Verhältnissen mit einander verbinden. Wurden 72 Gran Phosphor und 9 Gran Schwefel in ungefähr 4 Unzen Wasser erhitzt, so schmolzen sie bei einer gelinden Hitze. Die Zusammensetzung bleibt, so lange die Temperatur nicht unter 77° Fahr. ist, flüßig, dann wird sie fest. Diese Substanzen ließen sich in folgenden Verhältnissen mit einander verbinden:

4 Theile Phosphor	}	wurden fest bei 59° Fahr.
1 Theil Schwefel		
4 — Phosphor	}	— — — 50° —
2 — Schwefel		
4 — Phosphor	}	— — — 41° —
4 — Schwefel		
4 — Phosphor	}	— — — 99° —
12 — Schwefel		

Waltet der Phosphor vor, so heißt die Zusammensetzung phosphorhaltiges Schwefel; waltet der

Schwefel vor, so heißt sie schwefelhaltiger Phosphor (Pelletier Journ. de Phys. XXXV. 582).

Man Bemmelen bewirkte die Verbindung von Schwefel und Phosphor auf einem leichteren Wege dadurch, daß er letzteren ungeschmolzen in Schwefel wohl umwälzte, und ihn hierauf in völlig kochendes Wasser warf, wo eine augenblickliche Schmelzung und das Einschließen des Schwefels erfolgte. Es wurde zwar ein kleiner Theil des Schwefels davon getrennt und gleichsam mit Gewalt weggestoßen, allein das Uebrige verband sich mit dem Phosphor. Wie übrigens Bemmelen sagen kann: „Wie man Schwefel, der specifisch leichter ist als Wasser, mit geschmolzenem Phosphor, der specifisch schwerer ist, im Wasser in Berührung bringen kann, begreife ich nicht,“ läßt sich eben so schwer begreifen (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 267).

Phosphor und Schwefel lassen sich auch ohne Wasser zusammenschmelzen; allein die Verbindung erfolgt so rasch, daß die Mischung aus dem Gefäße herausströmt: man muß daher ein sehr mäßiges Feuer geben. Die Mischung aus Phosphor und Schwefel ist entzündbarer, als jeder dieser Körper für sich allein.

Wird etwas von der ohne Wasser bereiteten Verbindung des Schwefels mit Phosphor in Wasser geschüttet, so bläht sie sich auf, und es steigen Luftblasen in die Höhe, welche im Dunkeln leuchten, und die sich oft freiwillig und mit Explosion an der Luft entzündeten.

Mit den Metallen verbindet sich der Phosphor, und stellt phosphorhaltige Zusammensetzungen dar, welcher an den Orten, wo von den einzelnen Metallen gehandelt wird, Erwähnung geschieht.

Der Phosphor löst sich in allen Oelen, sowohl in den fetten als flüchtigen, auf, und theilt ihnen das Ver-

Brennigen im Dunkeln zu leuchten, ohne sich damit zu entzünden. Am besten bewirkt man die Auflösung des Phosphors in einem fetten Oele, wenn man Phosphor in etwas Wasser schmelzt, dann stark bis zum Erkalten schüttelt, wodurch er in ein feines Pulver verwandelt wird, von dem man das Wasser abgießt, Mandelbl. darauf schüttet, und damit eine Zeitlang in gelinder Wärme unter fleißigem Umrühren digeriren läßt. Besonders stark leuchtet die Auflösung des Phosphors im Nelkendle. In dieser Auflösung eignet er sich aus der ihn umgebenden Luft nach, und nach Sauerstoff an, und geht in Säure über.

Auch die Aetherarten und der absolute Alkohol lösen, wiewohl in nur geringer Menge, den Phosphor auf.

Wird der Phosphor mit gewöhnlichem Alkohol digerirt, so wird derselbe in ein auf dem Boden des Gefäßes liegendes weißes, durchsichtiges Oel verwandelt, welches nur bei einer sehr starken Kälte gerinnt. Er erhält jedoch durch öfteres Waschen mit Wasser seine vorige Festigkeit wieder, er ist aber nicht mehr so leicht entzündlich, leuchtet nicht mehr im Dunkeln; und verliert das gelbe Ansehn. Der Weingeist, welcher über dem Phosphor gestanden hat, riecht stark nach Phosphor, und besitzt in nur geringem Grade die Kraft zu leuchten. Das Licht zeigt sich in dem Augenblicke, in welchem der Weingeist mit Wasser vermischt wird (Morveau's u. s. w. Anfangsgründe der Chem. Th. III. S. 219).

Mit den Harzen verband Bemmelen den Phosphor auf eine ähnliche Art wie mit dem Schwefel.

Die reinen künftlichen feuerbeständigen Alkalien lösen den Phosphor auf nassem Wege auf, wobei phosphorhaltiges Wasserstoffgas entwickelt wird. Auch mit dem künftlichen Ammonium verbindet sich der Phosphor, und es wird gleichfalls phosphorhaltiges Wasserstoffgas gebildet.

IV.

[4]

Die Mineraliensäuren wirken auf den Phosphor mit größerer oder geringerer Kraft, je nachdem die Verwandtschaft derselben zum Sauerstoff größer oder geringer ist.

Marggraf destillirte anderthalb Unzen concentrirte Schwefelsäure und eine Drachme Phosphor, wobei er zuletzt starkes Feuer gab. Es blieben einige Gran Phosphor zurück, welche mit einer schwammigen, weißen Masse gemischt waren, die an der Luft zerfloß. Die überdestillirte Flüssigkeit war ziemlich dick, weiß und trübe. — Werden 10 bis 20 Gran Phosphor in einem kleinen Gläschen unter ungefähr einem Quentchen Wasser über dem Lichte geschmolzen, und hierauf sammt dem Wasser in ein acht Unzen haltendes Glas, worin zwei Loth Schwefelsäure befindlich sind, auf einmal geschüttet, und das Glas bewegt, so erhitzt sich das Gemisch anfangs, nachher aber sprühet es Funken aus, die sich wie Sterne an die Seiten des Gefäßes anhängen, und ihren feurigen Schein eine Zeitlang behalten. Im Dunkeln nimmt sich diese Erscheinung vorzüglich aus. Das Wasser bewirkt bei seiner Vermischung mit der Schwefelsäure eine Erhitzung, wodurch die Entzündung des Phosphors veranlaßt wird.

Die Wirkung der Salpetersäure auf dem Phosphor ist ungleich lebhafter. Die rauchende Salpetersäure bewirkt eine plötzliche Entzündung desselben. Die Salpetersäure wird zersetzt, und der Rückstand ist Phosphorsäure. Durch eine nicht zu concentrirte Salpetersäure läßt sich der Phosphor ohne Entzündung in Phosphorsäure verwandeln.

Die gemeine Salzsäure äußert keine Wirkung auf den Phosphor; die oxydirte hingegen greift denselben an und verwandelt ihn in Phosphorsäure. Bringt man Phosphor in gasförmige oxydirte Salzsäure, so entzündet er sich, und verbrennt mit einem blaffen, weißlichen Lichte.

Meins, so lange bis die oxydirte Salzsäure in gemeine verwandelt worden ist, welche mit der zugleich gebildeten Phosphorsäure zurück bleibt. Flußsäure und Boraxsäure üben auf nassem Wege keine bemerkbare Wirkung auf den Phosphor.

Phosphor mit Salpeter auf glühende Kohlen getragen, verpuffte damit sehr lebhaft; nach dem Verpuffen bleibt als Rückstand phosphorsaures Kali. Durch bloßes Zusammenreiben des Phosphors mit reinem und trockenem Salpeter, läßt sich nur schwer eine Detonation bewirken. Nach Brugnatelli erfolgt eine sehr lebhafte Detonation, wenn man auf eine Mischung von Phosphor und Salpeter mit einem heißen Hammer schlägt. Bei Wiederholung dieses Versuches wollte er jedoch nicht gelingen. Phosphor und überoxybirtsalzsaures Kali detonirt bei einem mäßigen Schläge mit großer Lebhaftigkeit.

Der Phosphor gehört, unseren bisherigen Kenntnissen zufolge, zu den chemisch einfachen Substanzen, indem er noch nicht zerlegt werden können. Seine Anwendung als Heilmittel erfordert große Vorsicht, indem er sonst sehr nachtheilige Wirkungen hervorbringen kann.

Wegen der leichten Entzündlichkeit des Phosphors bedient man sich desselben zur Verfertigung der sogenannten Turiner-Kerzen und der Phosphorfeuerzeuge.

Die Turiner-Kerzen verfertigt man so, daß man drei Zoll lange und eine Linie im Durchmesser haltende Glasröhren, welche an dem einen Ende zugeschmolzen sind, nimmt, in sie ein kleines Stückchen Phosphor hineinschiebt, und bis an das verschlossene Ende fortstößt; dann bringt man einen Docht, der mit etwas Wachs bestrichen ist, in dieselbe Röhre. Das offene Ende wird hierauf zugeschmolzen und das andere Ende in kochendes Wasser gebracht. Der Phosphor schmilzt und hängt sich an den

Docht an. Etwa einen Zoll vom obern Ende macht man mit einem Feuersteine einen Stich in die Quere, damit beim Gebrauch die Röhre an dieser Stelle leicht zerbrochen werden kann. Der Docht wird, wenn man ihn entzünden will, nachdem die Röhre an dem angegebenen Orte zerbrochen worden ist, einige Mal schnell in der Röhre hin und her bewegt und dann herausgezogen, worauf die Entzündung des Phosphors und dadurch die des Dochtes erfolgt.

Ludwig Veyla giebt folgende Vorschrift zur Bereitung der Turiner = Kerzen: Man nehme Glasröhren, welche fünf Zoll lang und zwei Linien weit sind, und schmelze das eine Ende an einer Lampe zu. Dann verfertigt man dünne Wachskerzen, deren Docht aus drei zusammengedrehten Fäden Baumwollegarn besteht. Das äußerste Ende des Dochtes, welches einen halben Zoll lang ist, bekommt keinen Ueberzug von Wachs.

In einer etwas tiefen mit Wasser angefüllte Schale schneidet man den Phosphor (unter Wasser) in Stückchen von der Größe eines Hirsekornes. Eines dieser Körner schiebt man, nachdem es wohl abgetrocknet worden, in das zugeschmolzene Ende der Glasröhre, und bestreuet es mit recht trockenem Schwefel, dessen Gewicht halb so viel, als das des Phosphors beträgt. Hierauf nimmt man eine der Kerzen, taucht das Ende derselben in klarem Wachöl und bringt sie in die Röhre, indem man ihr eine drehende Bewegung zwischen den Fingern giebt. Das zugeschmolzene Ende der Röhre, wo sich der Phosphor befindet, wird drei bis vier Sekunden in kochendes Wasser getaucht, um den Phosphor zu erweichen, und dann das andere Ende der Röhre gleichfalls zugeschmolzen (Crell's Neue Entdeck. Th. IX. S. 88 ff.).

Die Phosphorfeuerzunge bereitet man folgendermaßen: Man erwärmt ein etwas starkes gläsernes

Fläschgen dadurch, daß man es in eine Pfanne mit warmen Sand stellt. Dann bringt man ein kleines Stückchen Phosphor in dasselbe, entzündet es mit einem glühenden Drath, und bläset mit einem Luthrohre Luft aus den Lungen hinein, wodurch der Phosphor in eine Art Dryde verwandelt wird; so wie die Entzündung des Phosphors aufhört, bringt man einen neuen Antheil Phosphor hinein und verfährt auf die angegebene Art. Oder man bringt durch den erhitzten Drath den Phosphor zum Schmelzen und schminkt ihn an der innern Fläche des Gläschens umher, wo er einen rothen Ueberzug bildet. Der erwärmte Drath wird, nachdem ein neues Stückchen Phosphor in das Glas geworfen worden ist, in dasselbe gebracht und es wird auf die beschriebene Art verfahren. Dann läßt man das Fläschgen eine Viertelstunde offen stehen und verkorkt es hierauf. Will man Feuer anmachen, so steckt man ein gewöhnliches Schwefelholzchen in das Fläschgen, fährt damit an den Seitenwänden hin und her, und zieht es dann schnell heraus. Der Phosphor, welcher an dem Schwefel haftet, entzündet diesen.

Man sehe unter den angeführten Schriften: Leibnitii, Hist. inventionis Phosphori; in den Miscell. Berol. T. I. p. 91. Kunkelii Laboratorium chimicum. Hamb. 1716. P. 660. Boyle, the aerial noctiluca. London 1680. desgl. Philosoph. Transact. N. 135; 196; 428. Homberg, Manière de faire le phosphore brulant de Kunkel, Mem. de l'acad. des scienc. année 1692. p. 101. Stahl's Experim. CCC. n. 301. p. 393. Joh. Sigism. Elsholz de phosphoris. Berol. 1681. Joh. Christ. Klettwich de phosphoro liquido et solido Francof. 1688. Joh. Heinr. Coehausen novum lumen phosphori accensum. Amsterd. 1616. Friedr. Hoffmanni Experim. circa phosphorum anglicum in seinae Observ. phys. chim. Lib. III. p. 304. Joh. Jac. Sachs de phosphoro solido angli-

cano. Argentor. 1731. Andr. Stigism. Marggraf
Abhandlung wie man den Phosphorum leicht verfertigen
kann u. s. w. im ersten Bande S. 57 seiner
phys. Chem. Schr. und in den Misc. berolinens. T.
VII. p. 324. Klaproth von den Phosphoren in den
allerneuesten Mannigfaltigkeiten. Erstes Jahr,
Quart. I. S. 533.

Phosphoräther. Aether phosphoricus. *Ether phosphorique*. Mehrere Chemisten versuchten, wiewohl vergeblich, einen Phosphoräther zu bereiten. Lavoisier (phys. und Chem. Schrif. Th. III. S. 274) bemerkte, daß sich Alkohol und Phosphorsäure sehr stark mit einander erhitzten. Bei der Destillation erhielt er keinen Aether. Ähnliche Versuche, welche Scheele (phys. Chem. Schrif. B. II. S. 312) und Westrumb (Crell's Neueste Entd. Th. VIII. S. 88) anstellten, gaben kein glücklicheres Resultat.

Cornette (Mem. de. Par. 1782 p. 219 et suiv. Crell's Ann. 1788 B. II. S. 237 ff.) destillirte eine Mischung aus Phosphorsäure und höchst rectificirtem Alkohol; es ging zuerst eine nach Knoblauch riechende, dann eine noch stärker und etwas ätherartig riechende Flüssigkeit über, welche sich auch im Geschmack von dem Alkohol unterschied: und als er über den sauren Rückstand zu wiederholten Malen neuen Alkohol abzog, roch das Uebergehende immer gewürzhafter.

Bouquet der Sohn erhielt einen ähnlichen Erfolg wie Cornette, nur scheint seine Arbeit sich darin von der seiner Vorgänger, zu ihrem Vortheil, zu unterscheiden, daß er sich einer reineren Phosphorsäure bediente.

Er mischte gleiche Theile recht reine Phosphorsäure und Alkohol dessen spezifisches Gewicht 0,798 war und de-

stürzte die Mischung aus einer Retorte, welche mit dem Boullaischen Apparat in Verbindung gesetzt worden war. Die Mischung fing bei einer Temperatur von 140° Fabr. zu kochen an. Anfänglich ging eine ungefärbte Flüssigkeit über, welche wie Alkohol roch; dieser Antheil wurde bei Seite gesetzt. Auf diese Flüssigkeit folgte eine andere, die gleichfalls ungefärbt war; diese hatte einen ätherhaften Geruch, der jedoch etwas Knoblauchartig war. Der Weichensyrup wurde von ihr schwach geräthet.

Die ätherähnliche Flüssigkeit wurde, um sie zu reinigen, über kohlensaure Zallerde destillirt. Nahete man der überdestillirten Flüssigkeit eine Lichtflamme, so verbrannte sie ohne Rauch. Auf dem Wasser schwamm sie, wurde sie aber damit geschüttelt, so löste sie sich in demselben auf. Auf der Oberfläche des Wassers entzündet, brannte sie auf, ohne einen Rückstand zu lassen.

Die flüchtigen Oele wurden von ihr aufgelöst; auf die fetten schien sie ohne Wirkung zu seyn. Auf den Phosphor wirkte sie stark und nahm davon den dieser Substanz eigenthümlichen Geruch an. Ihr specifisches Gewicht verhielt sich zu dem des Alkohols wie 94 zu 100; zu dem des Schwefeläthers, wie 213 zu 241 (Ann. de Chim. XL. p. 123).

Boullay hat diese Arbeit aufs Neue vorgenommen. Er sucht den Grund des Mislingens bei den Arbeiten seiner Vorgänger hauptsächlich in der Schwierigkeit die Phosphorsäure und den Alkohol zu vereinigen und die Verätherung ihrer Theilchen zu vervielfältigen und zu verlängern. Dieses suchte er durch folgende Vorrichtung zu bewerkstelligen:

Eine im Sandbade liegende tubulirte Retorte wurde mit einer ebenfalls tubulirten Vorlage versehen, die durch eine Beltersche Abhre mit einer, Kaltwasser enthalten-

den Flasche in Verbindung stand; aus letzterer ging eine zweite Röhre in den hydropneumatischen Apparat.

In die Retorte wurden 500 Theile reine Phosphorsäure gebracht, die aus Phosphor mittelst Salpetersäure erhalten, verglast, wieder aufgels't und bis zur Honigbicke verdampft worden war. In dem Tubulus der Retorte wurde ein eisdrniger Behälter angebracht, der an beiden Enden offen war, und durch Hähne verschlossen werden konnte, und dazu diente, die Luft heraus zu lassen, wenn die Flüssigkeit eingefüllt wurde.

Nachdem der Apparat so angeordnet und, die erste Vorlage mit einem Gemenge von Salz und Eis umgeben worden war, wurde die Säure bis zu 85° Reaum. erhitzt. Darauf wurde eine mit der Phosphorsäure gleiche Menge Alkohol in den Behälter gebracht und durch den unteren Hahn tropfenweise in die heiße Phosphorsäure gelassen.

Die Mischung erfolgte mit Heftigkeit und Aufstieben; das Gemisch wurde schwarz, und im Halse und dem Gewölbe der Retorte zeigten sich häufige Streifen. Das Feuer wurde verstärkt und die Destillation bis zur Trockene fortgesetzt. Die erhaltenen Produkte waren folgende:

In die Vorlage gingen über: 1) 120 Theile schwach ätherartiger Alkohol; 2) 260 Theile einer ungesärbten leichten Flüssigkeit, die einen schwachen Geruch besaß und mehr ätherartig war, als erstere; 3) 60 Theile Wasser, das mit Aether gesättigt war und worauf ungefähr 4 Theile einer gelben, brenzlich riechenden Flüssigkeit schwammen, die dem Weinbl nicht unähnlich war; 4) ferner eine andere Flüssigkeit von unerträglich widerlichem Geruch, welche die Lackmustrinktur röthete, und sich mit Kali unter Aufbrausen verband. Die durch Kali neutralisirte Flüssigkeit

igkeit, gab nach dem Verdunsten ein Salz, das sich von dem essigsauren Kali nicht unterschied.

Das Kaltwasser wurde erst gegen das Ende der Destillation getrübt.

Außer der Luft der Gefäße war ein Gas übergegangen, das sich wie dampfförmiger Aether verhielt. In der Retorte blieb eine glasige, schwärzliche Substanz zurück, welche aus Phosphorsäure und etwas Kohle bestand.

Die beiden zuerst übergegangenen Flüssigkeiten gaben nach der Rectification über salzsaure Kalterde ungefähr 60 Theile einer Flüssigkeit, welche im Geruch und Geschmack die größte Ähnlichkeit mit dem reinsten Schwefeläther hatte. Sie kam mit diesem im specifischen Gewichte überein; löste sich in 8 bis 10 Theilen kalten Wassers auf; verdunstete schnell an der Luft; kam bei 30° Reaum. zum Sieden; löste die Harze und den Phosphor auf, und brannte mit weißer Flamme, mit Zurücklassung eines kohligen Rückstandes, ohne jedoch eine Spur von Säure beim Verbrennen über Wasser zurück zu lassen. Diese Flüssigkeit kam demnach in den meisten Stücken mit dem Schwefeläther überein.

Das Uebrige, was bei der Rectifikation überging, war schwach ätherhaltiger Alkohol, der auf die vorher beschriebene Art mit Phosphorsäure behandelt, einen neuen Antheil Aether gab, welcher dem vorigen ganz ähnlich war. (Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 44. ff.)

Phosphorsäure. Acidum phosphoricum. Acide phosphorique. Boyle war wohl der erste, welcher die Bemerkung machte, daß beim Verbrennen des Phosphors eine Säure zurück bleibe (Works IV. p. 81); Marggraf hingegen untersuchte die Eigenschaften derselben genauer, und zeigte, daß sie eine eigenthümliche

Säure sey. Die Versuche von Bergmann, Scheele, Lavoisier, Pearson, Fourcroy, u. a. m. haben zur genaueren Kenntniß der Eigenschaften derselben noch mehr beigetragen.

Diese Säure wird erhalten, wenn man Phosphor unter einem mit atmosphärischer Luft angefüllten Gefäße verbrennt. Der Phosphor brennt mit großer Lebhaftigkeit und der sich erhebende Dampf setzt sich in weißen, schneesähnlichen Flocken an den Seiten und dem Boden des Gefäßes an. Diese Flocken sind reine Phosphorsäure. Auch wenn Phosphor in Wasser erwärmt wird und man durch den geschmolzenen Phosphor einen Strom von Sauerstoffgas streichen läßt, wird Phosphorsäure erhalten. In diesem Falle verbindet sich die Phosphorsäure, so wie sie gebildet wird, mit Wasser, dieses läßt sich jedoch durch Verdunsten hinwegschaffen, worauf die Säure im Zustande der Reinheit zurück bleibt.

Die gewöhnliche Art wie man Phosphorsäure bereitet, ist jedoch die, daß man Phosphor in kleinen Antheilen in heiße Salpetersäure wirft. Es erfolgt ein lebhaftes Aufbrausen, der Phosphor verbindet sich mit dem Sauerstoffe und es entweicht Salpetergas. Nachdem aller Phosphor in Säure verwandelt worden ist, wird die Flüssigkeit bis zur Trockene verdunstet, um den Antheil von Salpetersäure, der vielleicht nicht zerlegt worden ist, hinwegzunehmen. Man muß bei diesem Versuche eine nicht zu große Hitze anwenden; nicht zuviel Phosphor auf einmal hinzusetzen; auch darf die Salpetersäure nicht zu stark seyn; widrigenfalls ist eine Entzündung des Phosphors und das Zerspringen der Gefäße zu besorgen.

Da bei der Gewinnung des Phosphors es darauf ankam, die Phosphorsäure aus denjenigen Verbindungen, von welchen sie einen Bestandtheil ausmacht, abzuscheden, und ihr dann durch Behandlung mit Substanzen,

welche eine starke Anziehung zum Sauerstoff haben, diesen zu entziehen, so wird man auch mehrere der im Artikel: Phosphor angegebenen Verfahrensarten anwenden können, um die Phosphorsäure abzuscheiden. Sie liefern jedoch nicht eine völlig reine Phosphorsäure. Bedient man sich der Knochen um die Phosphorsäure zu bereiten, so enthält sie fast immer etwas Kalkerde aufgelöst. Wiegleb zeigte zuerst, daß dieses bei der nach der Scheelschen und Nicolasschen Methode abgeschiedenen Phosphorsäure der Fall sey (Crell's neueste Entd. Th. II. S. 1 ff.) und die Versuche von Fourcroy und Bauquelin haben es bestätigt.

Die Phosphorsäure besitzt keinen Geruch und einen sehr sauren, aber angenehmen Geschmack. Sie ist farblos. Wird sie in einem Platintiegel der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so verdunstet das Wasser nach und nach und die Säure bleibt in Gestalt einer durchsichtigen Gallerte zurück. Wird die Hitze verstärkt, so kocht die Säure, wirft Blasen, welches von der Abscheidung des noch zurückgebliebenen Wassers, das in Verbindung mit einem Theile Säure entweicht, herrührt. Bei der Rothglühhitze bleibt sie im Zustande einer durchsichtigen Flüssigkeit zurück, erstarrt aber beim Erkalten zu einer dem Krystall ähnlichen Substanz, welche einen sehr sauren Geschmack hat, aus der Luft bald Feuchtigkeit anzieht und zu einer dicken, blickten Flüssigkeit zerfließt, in welchem Zustande sie gewöhnlich von den Chemisten aufbewahrt wird. Wenn die glasähnliche Säure, welche Phosphorglas genannt wird, an der Luft nicht zerfließt, so ist dieß ein Beweis, daß sie nicht völlig rein ist, sondern noch einen Antheil Kalkerde enthält.

Die Phosphorsäure ist jedoch keinesweges absolut feuerbeständig. In der Rothglühhitze verbraucht sie in dicken, weißen Dämpfen. Richter (über die neueren Gegenst. d.

(Chem. St. X. S. 108) machte zuerst darauf aufmerksam; Rose (Journ. für Chem. und Phys. B. II. S. 316) und Berthollet (a. a. D. B. III. S. 318) fanden es bei ihren Versuchen bestätigt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß bei der angeführten Temperatur eine Zersetzung der Phosphorsäure erfolgt, und daß die entweichenden Dämpfe phosphorige Säure sind.

Das spezifische Gewicht der ausgetrockneten Säure beträgt nach Bergmann 2,687; des Phosphorglases nach Hassenfratz 2,876; der zerstoßenen Säure 2,417.

Die konkrete Phosphorsäure löst sich mit Leichtigkeit im Wasser auf. Die weißen Flocken lösen sich, wenn sie gleich nachdem sie bereitet worden, in Wasser geworfen werden, in diesem mit Zisthen auf, welches dem ähnlich ist, daß ein in Wasser getauchtes heißes Eisen hervorbringt. Die Auflösung des Phosphorglases erfolgt weit langsamer. Es findet bei der Verbindung dieser Säure mit Wasser Erhitzung statt; sie ist jedoch nicht so bedeutend, als wenn Schwefelsäure mit Wasser vermischt wird. Nach Sage wird, wenn man die durch Zerfließen des Phosphorglases erhaltene Säure mit gleichen Theilen destillirtem Wasser vermischt, so wenig Wärme frei, daß das Thermometer nur um 1° steigt. Lavoisier brachte das Thermometer von 50° bis auf 63° zum Steigen, wenn er gleiche Theile Phosphorsäure, die bis zur Konsistenz des Syrups verdunstet worden war, mit gleichen Theilen Wasser vermischte; und von 50° auf 104° , wenn die Säure so dick wie Terpenthin war.

Das Sauerstoffgas wirkt bei keiner Temperatur auf die Phosphorsäure. Von den einfachen brennbaren Körpern äußert, so weit unsere bisherigen Erfahrungen reichen, nur die Kohle Wirkung auf diese Säure. Bei der Glühhitze zerlegt dieselbe die Phosphorsäure vollständig, der Sauerstoff der Säure bildet mit der Kohle Kohlenäure,

welche als kohlensaures Gas entweicht, und das Radikal derselben, der Phosphor, wird sublimirt.

Diese Säure oxydirt im tropfbarflüssigen Zustande, vorzüglich bei der Mitwirkung der Wärme, einige Metalle: als Eisen, Zinn, Blei, Zink, Antimonium, Wisnuth, Manganesium; da zu gleicher Zeit Wasserstoffgas entwickelt wird, so sieht man, daß die Drydation von der Zerlegung des Wassers herrühre. Schmilzt man die trockene Säure mit einigen Metallen, als: Eisen, Zinn, Zink so wird die Säure in Phosphor verwandelt, ein Beweis, daß diese Metalle eine nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, als der Phosphor.

Auf das Gold, Platin, Silber, Kupfer, Quecksilber, Arsenit, Kobalt, Nickel wirkt die tropfbarflüssige Phosphorsäure nicht; auf trockenem Wege scheint jedoch die Phosphorsäure einige Wirkung auf das Gold zu haben, denn wenn man sie mit Goldblättchen schmilzt, so nimmt sie eine purpurrothe Farbe an; welches auf eine Drydation des Goldes hindeutet.

Mit den Alkalien, Erden und metallischen Dryden verbindet sich diese Säure und bildet Zusammensetzungen, welche phosphorsaure Salze genannt werden.

Die Phosphorsäure wird in allen drei Reichen der Natur angetroffen. In der reichlichsten Menge kommt sie im Thierreiche und zwar in den Knochen und in dem Harne der Menschen und fleischfressenden Thiere vor. Im Mineralreiche findet man sie in Verbindung mit Eisen, Kupfer, Blei, Kalkerde. Auch von mehreren Pflanzen macht sie, ober das Radikal derselben, einen Bestandtheil aus.

Die Bestandtheile dieser Säure sind von den Chemikern mit besonderer Sorgfalt untersucht worden, und die Bestimmung derselben, hat auf eine der wichtigsten Lehren

der Chemie, die Säurenbildung, den entscheidendsten Einfluß gehabt.

Schon Marggraf hatte die Bemerkung gemacht, daß die aus dem Phosphor erhaltene Säure mehr wiege als dieser, welches Morveau im Jahre 1772 bestätigte. Lavoisier zeigte durch seine genauen Versuche, daß bei der Umwandlung des Phosphors in Phosphorsäure durch Verbrennen, sich der in der atmosphärischen Luft enthaltene Sauerstoff mit dem Phosphor verbinde und suchte auch das hierzu erforderliche Quantum auszumitteln.

Er machte zu dem Ende mittelst einer Luftpumpe eine gläserne Kugel luftleer, und nachdem er ihr Gewicht auf das genaueste bestimmt hatte, füllte er sie mit Sauerstoffgas und brachte 100 Gran Phosphor in dieselbe. Die Glaskugel war mit einem Hahne versehen, so daß man nach Belieben Sauerstoffgas hinzulassen konnte. Der Phosphor wurde mit Hülfe eines Brennglases entzündet. Das Verbrennen erfolgte sehr rasch, und war mit einer sehr lebhaften Flamme und der Entwicklung einer starken Hitze vergesellschaftet. An die innere Fläche der Kugel setzten sich weiße Flocken in beträchtlicher Menge an. Diese wurden zuletzt so häufig, daß ungeachtet des steten Zufließens von Sauerstoffgas der Phosphor erlosch. Nachdem die Kugel abgekühlt war, wurde sie, ehe man sie öffnete, gewogen. Eben so bestimmte man auf das sorgfältigste das Gewicht des verzehrten Sauerstoffs und Phosphors, so wie desjenigen Antheils von letzterem, welcher nicht verbrannt war.

Die weißen Flocken, welche reine Phosphorsäure waren, wogen genau so viel als das Gewicht des verzehrten Phosphors und Sauerstoffgas zusammen betrug. Die Phosphorsäure muß demnach aus der Verbindung dieser beiden Substanzen entstanden seyn; denn das absolute Gewicht aller Ingrezienzien, was vor und nach dem Ver-

sche genau dasselbe. Da ferner 45 Gran Phosphor und 69,375 Gran Sauerstoffgas verzehrt und 114 Gran Phosphorsäure gebildet worden waren; so bestimmte hieraus Lavoisier das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen Phosphorsäure folgendermaßen:

60 Sauerstoff,
40 Phosphor.

100.

Rose hat mit der ihm eigenen Genauigkeit das Verhältniß des Phosphors zum Sauerstoffe in der Phosphorsäure zu bestimmen gesucht. Er bediente sich hierzu theils des Verbrennens des Phosphors in Sauerstoffgas; theils verwandelte er Phosphor durch Salpetersäure in Phosphorsäure, neutralisirte die Säure durch ganz reines Kali und zerlegte das phosphorsaure Kali durch salpetersaures Blei. Da er die Bestandtheile des phosphorsauren Bleies, theils aus Klaproth's, theils aus eigenen Versuchen kannte, so konnte er aus der Menge des gebildeten phosphorsauren Bleies, leicht die Menge der in demselben enthaltenen Phosphorsäure finden. Er erhielt sowohl bei dem einen als andern Verfahren das Resultat: daß 100 Theile Phosphor 111 Theile Sauerstoff verschlucken und 211 Theile Phosphorsäure bilden, Demnach würden 100 Theile Phosphorsäure enthalten:

47,4 Phosphor,
52,6 Sauerstoff.

100,0.

(Journ. für Chem. u. Phys. B. II. S. 309 ff.)

Nach Berthollet enthält die Phosphorsäure, selbst wenn sie sich in dem Zustande des Phosphorglases befindet, eine beträchtliche Menge Wasser. Phosphorsäure die in einem Platintiegel zu einem sehr durchsichtigen Glase

geschmolzen worden war, wurde in Wasser aufgelöst und es wurden 100 Theile aufgelöstes Kali damit neutralisirt. Hierzu war eine Menge Säure erforderlich, welche 85,51 Theile glasiger Phosphorsäure entsprach. Die mit der gebührenden Vorsicht abgedampfte und stark geglühete Verbindung wog 150,19. Hieraus folgert Borthollet, daß die glasige Phosphorsäure mehr als $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes an Wasser zurückhält, dasjenige abgerechnet, welches ohne Zweifel auch in dem heftig geglüheten phosphorsauren Kali noch zurückbleibt (a. a. D. B. III. S. 317).

Die Verbindungen, welche die Phosphorsäure mit den Alkalien und Erden bildet, besitzen folgende allgemeine Eigenschaften:

Werden sie in Verbindung mit brennbaren Stoffen erhitzt, so werden sie, mit Ausnahme des phosphorsauren Ammoniums, nicht zersetzt, und es wird kein Phosphor erhalten.

Vor dem Lbthrobre schmelzen sie zu einem Glasgelen, das in einigen Fällen durchsichtig, in andern undurchsichtig ist.

In Salpetersäure lösen sie sich auf und diejenigen dieser Verbindungen, welche eine Erde zur Grundlage haben, werden aus der Auflösung ohne Aufbrausen gefällt.

Die Schwefelsäure zersetzt sie wenigstens zum Theil. Wird die aus ihnen abgeschiedene Säure mit Kohle vermischt und bis zum Glühen erhitzt, so liefert sie Phosphor.

Werden sie stark erhitzt, so phosphoresciren sie oft.

Die phosphorsauren Salze verbinden sich häufig mit einem Ueberschuß von Säure, und bilden phosphorsaure Salze mit einem Ueberschuß von Säure.

Um

Um die genauere Kenntniß der Eigenschaften dieser Salze haben sich Haupt, Schloffer, Ronelle, Proust, Klaproth, Weftrumb, Fourcroy und Bauquelin vorzüglich verdient gemacht.

I. Phosphorsaure Alkalien.

Phosphorsaures Ammonium. Man bereitet dieses Salz gewöhnlich so; daß man phosphorsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure, welche aus den Knochen erhalten worden, mit einem Uebermaaß von tropfbarflüssigem Ammonium übergießt. Die Flüssigkeit wird filtrirt und nachdem sie durch Verdunsten gehörig eingedickt worden, läßt man sie erkalten. Oft, ja fast immer will das Salz nicht krystallisiren, es sey denn, daß die Auflösung äußerst langsam verdunstet wurde. Bei genauerer Untersuchung findet man, daß sie einen Ueberschuß von Säure enthält, welcher das Krystallisiren verhindert. Die Auflösung, welche anfänglich alkalisch war, verliert durch die Einwirkung der Wärme nur zu leicht, nicht allein das freie Ammonium, sondern auch einen Theil von dem, welches mit der Phosphorsäure verbunden war; man muß daher, so wie die Auflösung sauer reagirt, sie durch Ammonium neutralisiren; wo dann, wofern sie concentrirt genug ist, die Krystallisation erfolgt (Ann. de Chim. XXXIX. p. 277).

Die Krystalle sind vierseitige Prismen, welche vierseitige, gleichseitige, pyramidale Endspitzen haben; zuweilen krystallisirt dieses Salz auch in rhomboidalen Krystallen. Es hat einen stechenden, kühlenden Geschmack. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. sind etwa vier Theile Wasser zu seiner Auflösung erforderlich; kochendes Wasser nimmt davon eine weit größere Menge in sich.

Rassenfranz fand das specifische Gewicht des phosphorsauren Ammoniums gleich 1,8051. Die Krystalle

sind an der Luft beständig, verwittern jedoch etwas auf der Oberfläche. Wird es erwärmt, so kommt es in wäßrigen Fluß, trocknet aus und wenn die Hitze fortbauert, so bläht es sich auf, seine alkalische Basis entweicht, und die Säure schmilzt zu einem durchsichtigen Glase. Unter allen phosphorsauren Salzen mit erdiger oder alkalischer Basis ist es das einzige, welches durch die Wärme zerlegt wird; dieß ist der Grund, daß es bei der Destillation mit Kohle Phosphor liefert.

Das phosphorsaure Ammonium wird von der Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, den feuerbeständigen Alkalien und alkalischen Erden zerlegt. Fourcroy führt (Syst. des connoiss. chim. Vol. IV. p. 234 — 235) eine zahlreiche Menge von Salzen auf, welche das phosphorsaure Ammonium durch doppelte Verwandtschaft zerlegen.

Das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Salze ist noch nicht genau ausgemittelt worden. Nach Wenzel enthält das ganz trockene Salz: $\frac{1}{2}$ Ammonium und $\frac{1}{2}$ Phosphorsäure (Lehrb. von der Verm. S. 220). Es scheint sich auch mit einem größeren Antheile Säure verbinden, und in phosphorsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure übergehen zu können.

Das phosphorsaure Ammonium macht einen Bestandtheil des Harnes fleischfressender Thiere aus. Marggraf (Chem. Schrif. B. I. S. 80) scheint dasselbe zuerst gehörig von andern Salzen unterschieden zu haben. In neueren Zeiten haben sich vorzüglich Lavoisier und Berzelius mit Untersuchung desselben beschäftigt. Man sehe Fourcroy, Syst. des connoiss. chim. T. III. p. 259 et suiv. Auszug von F. Wolff B. I. S. 509 ff.

Phosphorsaures Kali. Die Phosphorsäure bildet mit dem Kali zwei verschiedene Salze: phosphorsaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure

der saures phosphorsaures Kali und neutrales phosphorsaures Kali.

Lavoisier scheint des sauren phosphorsauren Kali zuerst Erwähnung gethan zu haben; Vanquelin hingegen hat die Eigenschaften desselben genauer untersucht.

Man erhält dieses Salz, wenn man in eine Auflösung des kohlensauren Kali so lange Phosphorsäure tropfelt, als noch ein Aufbrausen statt findet, und dann die Flüssigkeit bis zur erforderlichen Konsistenz verdunstet.

Es krystallisirt nicht. Durch Verdunsten nimmt es die Gestalt einer Gallerte an, und wenn das Verdunsten noch weiter fortgesetzt wird, so wird es ganz trocken. Im trocknen Zustande fand Hassenfratz sein spezifisches Gewicht gleich 2,8516. Es löst sich mit der größten Leichtigkeit im Wasser auf; zieht, wenn es trocken war, bald Feuchtigkeit aus der Luft an, und wird in eine klebrige Flüssigkeit verwandelt. Wird es erwärmt, so kommt es erst in wässrigen Fluß; dann verdunstet das Krystallisationswasser und das Salz wird trocken. Bei einem sehr hohen Feuersgrade schmilzt dieses Salz zu einem Glase, welches an der Luft wieder zerfließt.

Die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure; unter den Erden, die Baryterde, Strontianerde, und Kalkerde zersetzen dieses Salz.

Wird phosphorsaures Kali durch Kalkwasser gefällt, und die abfiltrirte Flüssigkeit in neutralen Zustand gebracht, so zeigen kieseure Verbindungen die Gegenwart der Kalkerde in derselben an. Es ist demnach ein Antheil Kalkerde in dreifacher Verbindung zurück geblieben, wodurch Saussure's sogenanntes kalkerdiges phosphorsaures Kali gebildet wird, der durch Kalkwasser gebildete Niederschlag ist, nach Saussure, keine bloße pho-

phosphorsaure Kalkerde, sondern kalische phosphorsaure Kalkerde die durch einen Ueberschuß von Kalkerde unauflöslich geworden ist.

Berthollet fand, daß wenn phosphorsaures Kali mit einer größeren Menge Kalkerde gekocht wurde, als zur Neutralisirung der Phosphorsäure erforderlich war, daß die nach dem Sieden abfiltrirte Flüssigkeit durch Salkwasser reichlich gefällt wurde, theils durch die Wirkung der Kalkerde auf die Phosphorsäure, theils wegen der durch das hinzugekommene Wasser verminderten Wirksamkeit des Kali. Nachdem die Flüssigkeit neutralisirt worden, und hierauf etwas salzsaure Kalkerde zugesetzt wurde, trübte sie sich anfänglich nicht; nach und nach entstand aber ein Niederschlag von phosphorsaurer Kalkerde. Eine klessaure Verbindung zu einem andern Theile der neutralisirten Flüssigkeit gesetzt, gab durch die Menge des bewirkten Niederschlages zu erkennen, daß auch hier die Phosphorsäure in größerem Verhältniß vorhanden war, als die Kalkerde (Journ. für Chem. und Phys. D. III. S. 277).

Die Salze, welche durch eine doppelte Verwandtschaft das saure phosphorsaure Kali zerlegen, findet man im Systéme des connoissances chimiques T. IV. p. 235 angeführt.

Man sehe: Lavoisier in den Mem. de l'acad. roy. der scienc. de Paris 1777 p. 65. übers. in Crell's neuesten Entd. Th. V. S. 144 ff. Vauquelin, Journ. de l'école polytechn. Vol. IV.

Das neutrale phosphorsaure Kali wird erhalten, wenn saures phosphorsaures Kali mit reinem Kali vermischt, und die Mischung in einem Platintiegel geglihet wird. Die weiße Substanz, welche man dadurch erhält, ist das neutrale phosphorsaure Kali. Dieses Salz hat keinen Geschmack, ist im kalten Wasser unauflöslich,

warmes Wasser hingegen löst dasselbe auf; so wie aber die Auflösung erkaltet, fällt das Salz als ein glänzendes sandiges Pulver zu Boden. Es ist sehr leichtflüchtig und schmilzt vor dem Lbthrohre zu einem durchsichtigen Rhgelschen, welches beim Erkalten seine Durchsichtigkeit verliert.

Die Salpetersäure, Salzsäure und Phosphorsäure lösen dieses Salz auf. Die Auflösungen sind dick und klebrig. Werden sie gehörig mit Wasser verdünnt, so bringen die Alkalien in denselben keinen Niederschlag zuwege; sind sie hingegen concentrirt, so erfolgt ein Niederschlag, der aber beim Zusatz einer großen Menge Wasser wieder aufgelöst wird.

Guyton und Desormes erhielten bei ihren Versuchen über die Zerlegung der Alkalien und Erden dieses Salz, nahmen es aber für phosphorsaure Kalkerde (Ann. de Chim. XL. p. 177 et suiv.).

Phosphorsaures Natrum. Pearson giebt zur Bereitung dieses Salzes folgende Vorschrift: Man nehme 10 Pfund Knochenasche, die zu einem groben Pulver gemahlen ist. Diese übergieße man mit 6 Pfund Schwefelsäure deren specifisches Gewicht ungefähr 1,800 beträgt. Man rühre die Mischung wohl um, und setze zu ihr 9 Pfund Regen- oder Flußwasser und lasse dieselbe nachdem sie wohl ungerührt worden, in einem Sandbade von ungefähr 130° zwei oder drei Tage lang digeriren. Dann setze man zu dieser Mischung noch 9 Pfund heißes Wasser und gieße sie durch ein grobes Tuch. Man wäscht den auf dem Filtrum befindlichen Rückstand so lange mit siedendem Wasser aus, bis dieses ohne starken Geschmack von Säure durchläuft. Die filtrirten Flüssigkeiten läßt man zusammengemischt stehen, damit sie sich durch Absetzen eines Bodensatzes klären. Man gießt hierauf die überstehende klare Flüssigkeit ab, und verdunstet sie bis auf ungefähr

9 Pinten (die englische Pinte hält beinahe 30 Pariser Kubitzoll). Um den beim Verdunsten niedergeschlagenen Gyps abzuschneiden, filtrirt man die Flüssigkeit auf's Neue und dampft sie wieder bis auf 7 Pinten ab. Man läßt die Flüssigkeit kalt werden, und schadet abermals den niederfallenden Gyps ab. Dann erwärmt man sie in einem irdenen Gefäße und setzt so lange reines krystallirtes Natrum, das in anderthalb Theilen Wasser aufgelöst worden ist, hinzu, bis das Aufbrausen aufhört. Die Flüssigkeit filtrirt man heiß in ein flaches Gefäß und läßt sie drei bis vier Tage krystallifiren. Die rückständige Flüssigkeit wird von den Krystallen abgegossen, und wenn sie sauer ist, durch Natrum neutralisirt und zum Krystallifiren gebracht. Dieß Verfahren wird so lange wiederholt, als noch Krystalle erhalten werden.

Kürzer ist folgende Bereitungsart: Man setzt so viel Wasser zu einer Mischung aus Schwefelsäure und Knochenasche, daß sie zu einem dünnen Teige wird. Diesen schüttet man in einen groben hantuen Sack, den man oben fest zubindet. Man preßt ihn aus und besenchtet ihn wiederhol: mit Wasser, bis alle saure Flüssigkeit ausgezogen ist. Die trübe saure Flüssigkeit muß vom Gyps befreit werden, und wenn sie mehr als sechs Pinten beträgt, muß man sie durch Verdunsten auf dieses Volumen bringen, und dann mit einer Auflösung des Natrum's sättigen.

Die Menge des phosphorsauren Natrum's, welches durch dieses Verfahren erhalten wird, muß wenigstens dem Gewichte des Alkali gleich seyn, und ungefähr $\frac{1}{2}$ der Knochenasche betragen; so daß bei dem hier angegebenen Verhältnisse $8\frac{1}{2}$ Pfund Salz erhalten werden.

Man erhält eine größere Ausbeute von diesem Salze, wenn man, ehe die saure Flüssigkeit durch Natrum gesättigt wird, derselben so lange schwefelsaures Natrum zu-

setzt, als noch ein Niederschlag erfolgt (Black's Vorlesung über die Grundlehren der Chemie. Uebers von Crell B. III. S. 30 ff.)

Will man unmittelbar durch Sättigung des Natrums mit Phosphorsäure dieses Salz bereiten, so löst man in einem langhalsigen Kolben 1400 Gran krystallirtes kohlensaures Natrium in 2100 Gran Wasser bei einer Temperatur von 150° Fahr. auf; setzt hiezu nach und nach 500 Gran Phosphorsäure deren specifisches Gewicht 1,85 ist, kocht die Flüssigkeit einige Minuten und gießt sie kochend in ein flaches Gefäß. Aus dieser schießen, wenn man sie an einen kühlen Ort hinstellt, mehrere Tage nach einander Krystalle an. Das angegebene Quantum liefert 1450 bis 1550 Gran phosphorsaures Natrium.

Dieses Salz krystallisirt in Prismen, welche von sechs Flächen die Rhomben sind, begränzt werden. Die spitzen Winkel der Rhomben betragen 60° , die stumpfen 120° . Die Krystalle sind groß und durchsichtig. Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Laffenfray 1,333. Der Geschmack dieses Salzes kommt mit dem des Kochsalzes fast ganz überein. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. sind ungefähr vier Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen; von kochendem Wasser sind nur zwei Theile erforderlich, daher krystallisirt das Salz aus der mit kochendem Wasser gemachten Auflösung beim Erkalten derselben. Sollen jedoch die Krystalle gehörig anschließen, so muß die Mischung einen kleinen Ueberschuß von Natrium enthalten.

An der Luft beschädigt die Oberfläche dieses Salzes in kurzer Zeit. Wird es erhitzt, so kommt es zuerst in wässrigen Fluß. Zu verstärktem Feuer schmilzt es zu einer dem weißen Email ähnlichen Masse. Vor dem Rothrohre schießt es zu einem durchsichtigen Kügelchen, welches beim Erkalten undurchsichtig wird. Weil das geschmolzene Kü-

gleich nach dem Erkalten einer Perle ähnet, so hat man dieses Salz, der angeführten Eigenschaften wegen, Perlsalz (Sal perlatum) genannt,

• Weder die brennbaren Stoffe, noch die Metalle verändern dieses Salz. Mit den metallischen Dryden kommt es in Fluß und bildet damit gefärbte Glaskügelchen. Auch mit den meisten Erden läßt es sich durch Schmelzen verbinden. Nach Lheuard sind 100 Theile dieses Salzes zusammengesetzt, aus: 15 Phosphorsäure; 19 Natrum; 66 Wasser.

Die Baryterde, Strontianerde und Kalkerde zersetzen dieses Salz; ob auch das Kalk eine Zersetzung desselben bewirke, ist noch nicht ganz ausgemacht. Die Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure zersetzen dasselbe zum Theil und verwandeln es in phosphorsaures Natrum mit einem Ueberschuß von Säure. In diesem Zustande löst es sich mit größerer Leichtigkeit im Wasser auf, ist nicht so leicht krystallisirbar, kann aber durch schickliches Verdunsten in Schuppen, welche denen ähulich sind, in welchen die Boraxsäure vorkommt, dargestellt werden. Dieses Salz war es, welches Proust erhielt, und das von ihm für eine eigenthümliche Säure (welche Bergmann Perlsäure nannte) gehalten wurde. Man sehe den Artikel Harnsalz.

Fourcroy führt (Syst. des connoiss. chim. Vol. IV. p. 234) die Salze umständlich an, welche durch doppelte Verwandtschaft das phosphorsaure Natrum zersetzen.

Dieses Salz wird im Harn der fleischfressenden Thiere völlig gebildet angetroffen; es kommt auch in andern thierischen Substanzen als Bestandtheil vor. Man kann es wie den Borax zum Schmelzen und Löthen der Metalle anwenden; auch in der Arzneikunde ist es als abführendes Mittel empfohlen worden.

Von der dreifachen Verbindung aus Phosphorsäure, Natrium und Ammonium wurde B. I. S. 616 unter dem Artikel: Natriumsalz, geredet. Als Nachtrag werde hier nur angeführt, daß die Bestandtheile dieses Salzes nach Fourcroy sind:

Phosphorsäure	32
Natrium	24
Ammonium	19
Wasser	25

100

Der Herzog von Chauvois bemerkte, daß es an der Luft (wo es zugleich verwittert) nach und nach das Ammonium verliert. Sein specifisches Gewicht beträgt 1,509.

Man sehe: Pearson in Crell's chem. Annal. 1789. B. I. S. 12 ff. Hassenfratz, Annales de Chim. T. X. p. 184. Thenard, Ann. de Chim. T. XXXI. p. 269. übers. in Scherer's allgem. Journ. des Chem. B. X. S. 47 ff. und Fourcroy Système des connoissances chimiques Vol. III. p. 253. Auszug von J. Wolff B. I. S. 507.

Phosphorsaure Erden.

Phosphorsaure Alaunerde. Wird Phosphorsäure mit demjenigen Quantum Alaunerde, welches sie aufzunehmen vermag, gesättigt: so erhält man eine weiße pulverichte Masse, die geschmacklos und im Wasser unauflöslich ist. Ein Ueberschuß von Säure löst sie auf und in diesem Zustande kann man sie als saure phosphorsaure Alaunerde betrachten. Vor dem Löthrohre schmilzt sie zu einem durchsichtigen Kügelchen, ohne sonst Veränderung zu erleiden. Die Alkalien und alkalischen Erden, die Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure zersetzen

dieses Salz. Foucroy Syst. des connoiss. chim. Vol. III. p. 273. Auszug von J. Wolff B. I. S. 519.

Phosphorsaure Baryterde. Man erhält dieses Salz, wenn Phosphorsäure mit reiner Baryterde gesättigt wird, oder wenn man kohlensaure Baryterde mit dieser Säure übergießt, oder ein phosphorsaures alkalisches Salz mit salzsaurer oder salpetersaurer Baryterde vermischt. Die phosphorsaure Baryterde fällt unter diesen Umständen als ein weißes Pulver zu Boden.

Diese Verbindung ist unschmackhaft, unkrystallisirbar, im Wasser unausfölich und wird an der Luft nicht verändert. Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Laffenfranz 1,2867. Bei einer hohen Temperatur schmilzt sie und bildet ohne zerfällt zu werden ein graues Email. Vor dem Löthrobre auf der Kohle geschmolzen, verbreitet sie eine gelbe, phosphorische Flamme. Die Gläßugeln, welche sie bildet, werden beim Erkalten undurchsichtig.

Die Schwefelsäure zerlegt dieses Salz, und bildet mit der Basis desselben schwefelsaures Baryt; desgleichen die Salpetersäure und Salzsäure. Diese lösen es (wegen der Auflöslichkeit des salpetersauren und salzsauren Baryts) gänzlich auf. Keine der salzfähigen Grundlagen vermag eine Zerlegung der schwefelsauren Baryterde zu bewirken. Diejenigen Salze, welche durch doppelte Verwandtschaft die phosphorsaure Baryterde zerlegen, findet man im Systeme des connoissances chimiques T. IV. p. 213.

Nach Brandenburg enthalten 100 Theile phosphorsaure Baryterde:

64,17 Baryterde,

28,03 Säure

4,50 Wasser.

97,50.

Eine gleiche Menge des der Weißglühhitze ausgesetzt:

67,92 Baryterde,
32,08 der reinsten Phosphorsäure.

100,00.

Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. XIV. St. I. S. 123.

Erzsetzt man Phosphorsäure in Barytwasser, so fällt augenblicklich ein Niederschlag zu Boden, welcher phosphorsaure Baryterde ist; durch einen Ueberschuß von Säure wird derselbe aufgelöst. Die phosphorsaure Baryterde kann sich demnach mit einem Ueberschuß von Säure verbinden (Mem. de l'Institut. nat. Vol. II, p. 61).

Bauquelin hat zuerst von diesem Salze in seinen Vorlesungen in der polytechnischen Schule geredet. Man sehe Syst. des connoiss. chim. Vol. III. p. 236. Auszug von J. Wolff B. I. S. 496.

Phosphorsaure Beryllerde. Dieses Salz, welches gleichfalls zuerst von Bauquelin dargestellt worden ist, wird erhalten, wenn man eine Auflösung des phosphorsauren Natrums, welches keinen Ueberschuß der Basis enthalten darf, in eine Auflösung der Beryllerde, in Schwefelsäure, Salzsäure oder Salpetersäure schüttet; worauf sogleich dieses Salz als ein häßlicher, dem Anscheine nach schleimiger Niederschlag zu Boden fällt.

Wird dieser zur Trockene gebracht, so erhält man ein weißes, geschmackloses Pulver. Im Feuer wird es nicht zersetzt; bei einer sehr erhöhten Temperatur schmilzt es. Vor dem Löthrohre fließt es zu einem durchsichtigen Kügelchen, das auch nach dem Erkalten seine Durchsichtigkeit behält.

Am der Luft bleibt dieses Salz unverändert. Im

Wasser ist es unauflöslich, es sey denn, daß dasselbe durch Phosphorsäure geschärft wurde. Es scheint demnach auch eine saure phosphorsaure Beryllerde zu geben.

Die Schwefelsäure und Salpetersäure zerlegen die phosphorsaure Beryllerde, indem sie damit anfangen, dieselbe vollständig aufzulösen. Auch die Salzsäure zerlegt dieses Salz, jedoch schwieriger als die beiden genannten Säuren.

Alle Alkalien und Erden, mit Ausnahme der Mauererde, Zirkonerde und Kieselerde entziehen diesem Salze die Säure (Syst. des connoiss. chim. Vol. III. p. 271. Auszug von J. Wolff B. I. S. 517).

Phosphorsaure Kalkerde. Die phosphorsaure Kalkerde bietet zwei verschiedene Varietäten dar: neutrale und saure phosphorsaure Kalkerde.

Die neutrale phosphorsaure Kalkerde macht, wie Gahn und Scheele im Jahre 1774 zeigten, den Hauptbestandtheil der Knochen aus. Man kann sie durch folgendes Verfahren aus diesen darstellen:

Die Knochen werden bis zur Weiße geglähet, gepulvert und wiederholt mit Wasser ausgewaschen, um die verschiedenen auflöslichen Salze, welche vorhanden sind, hinwegzunehmen. Den Rückstand löst man in Salzsäure auf, fällt die Auflösung durch im Uebermaaß zugesetztes Ammonium und erhält einen Niederschlag, der größtentheils aus phosphorsaurer Kalkerde besteht. Eine Beimischung von einem äußerst geringen Quantum kohlensaurer Kalkerde und phosphorsaurer Kalkerde, kann man ihr durch das Band III Seite 193 angegebene Verfahren entziehen.

Die auf dem angegebenen Wege erhaltene phosphorsaure Kalkerde erscheint stets als ein weißes Pulver. Die-

ses Salz ist unschmackhaft, im Wasser unauflöslich und an der Luft unveränderlich. Es kann einen sehr hohen Feuersgrad aushalten, ohne verändert zu werden; doch erweicht es sich bei einer sehr erhöhten Temperatur und schmilzt zu einem weißen, dem Porzellan ähnlichen Glase. Den Versuchen von Saussüre zufolge ist hiezu eine Temperatur, welche 378° nach Wedgwood's Pyrometer gleich ist, erforderlich.

Die Salpetersäure und Salzsäure lösen dieses Salz auf. Die Schwefelsäure, Flußsäure und mehrere vegetabilische Säuren bewirken eine theilweise Zersetzung desselben. Den Versuchen von Fourcroy und Bauquelin zufolge, entziehen diese Säuren der neutralen phosphorsauren Kalkerde 0,40 der Basis und verwandeln sie in saure phosphorsaure Kalkerde,

In dem zuletzt angeführten Umstande liegt auch der Grund, warum die Phosphorsäure zum Theil die Verbindungen der genannten Säuren mit der Kalkerde zersetzen kann. Sie entzieht ihnen so viel von der Basis, als erfordert wird, um saure phosphorsaure Kalkerde zu bilden:

Berthollet bemerkt, daß wenn man 2 Theile Kali mit Wasser und 1 Theile phosphorsaurer Kalkerde bis zur Trockene kochen läßt, das Kali dem Kaltsalze eine unbestimmte Menge Phosphorsäure entziehe. Nach Fourcroy und Bauquelin scheidet das Kali Kalkerde von der Phosphorsäure ab; allein dieß ereignet sich nur, wenn das Kali in großem Verhältnisse angewandt wird, auch ist die Menge des abgeschiedenen Kali nur geringe. Auf der andern Seite entzieht die Kalkerde das Kali der Phosphorsäure vollständig.

Theodor Saussüre, welcher über diesen Gegenstand bestimmte Versuche angestellt hat, fand, daß die phosphorsaure Kalkerde zum großen Theil vom Kali auf-

gelöst werden könne, indem eine Auflösung aus 300 Theilen Kali in doppelt so viel Wasser von 25 Theilen phosphoraurer Kalkerde, 16 Theile in sich nahm. Ein auf trockenem Wege angestellter Versuch gab ein ähnliches Resultat.

Berthollet der diesen Gegenstand weiter verfolgt hat, überzeugte sich, daß wenn man Kallauge in nur geringer Menge anwendet, der phosphorsauren Kalkerde eine gewisse Menge Phosphorsäure entzogen werde. Wendet man nach und nach viel Kali an, so kann man jener Verbindung eine beträchtliche Menge Säure entziehen, ohne daß jedoch Kalkerde, zugleich mit der Säure aufgenommen wird. Wird hingegen das Kali in großer Menge und im concentrirten Zustande, wie in dem Versuche von Saussüre, angewandt; so löst es zugleich Kalkerde, in geringerem Verhältniß auf, als es von der Phosphorsäure in sich nimmt. Es entstehen demnach zwei Verbindungen: eine, welche aufgelöst bleibt, und von Saussüre kalische phosphorsaure Kalkerde (*Potasse phosphatée de chaux*) genannt wird, und eine andere, die einen Theil Säure verloren hat, der Auflösung widersteht und phosphorsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß der Basis ist. (*Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 275 ff.*)

Hundert Theile der neutralen phosphorsauren Kalkerde enthalten nach Fourcroy und Wauquelin:

41 Säure
59 Kalkerde.

100.

Außer in den Knochen kommt die phosphorsaure Kalkerde im Apatit (s. diesen Artikel) und im Phosphorkalkstein vor.

Man bedient sich dieses Salzes zur Anfertigung der Kugeln, zur Bereitung des Phosphors und der Phosphorsäure, des phosphorsauren Natrums; in der Heilkunde bei der Rachitis u. s. w.

Die saure phosphorsaure Kalkerde wurde im Jahre 1795 von Fourcroy und Bauquelin bei ihrer Untersuchung der Knochen erhalten.

Man kann dieses Salz dadurch darstellen, daß man die in den Knochen enthaltene phosphorsaure Kalkerde durch eine Säure zum Theil zersetzt; oder daß man soviel neutrale phosphorsaure Kalkerde unmittelbar in Phosphorsäure auflöst, als diese aufzunehmen vermag. Wird diese Auflösung bis zum Krystallisationspunkte verdunstet, so erhält man die saure phosphorsaure Kalkerde in dünnen glimmerartigen Blättern, welche der Perlmutter ähneln, leicht zusammenbacken und eine Art leimartiger Masse bilden.

Der Geschmack dieses Salzes ist ausnehmend sauer. Kochendes Wasser löst eine größere Menge desselben auf, als kaltes; daher krystallisirt eine mit kochendem Wasser gemachte gesättigte Auflösung desselben beim Erkalten. Aus der Luft zieht es etwas Feuchtigkeit an.

Da es eine beträchtliche Menge Krystallisationswasser enthält, so kommt es, wenn es erhitzt wird, in wässrigen Flüssigkeit; dann bläht es sich auf und trocknet aus. Bei einer sehr erhöhten Temperatur schmilzt es zu einem halb-durchsichtigen Glase wenn die Schmelzung unvollständig, zu einem durchsichtigen, wenn die Schmelzung vollständig erfolgte. Dieses Glas ist unschmelzhaft, unaufzölich und an der Luft beständig.

Wird dieses Salz mit Kohlen behandelt, so giebt es wegen des freien Antheils Phosphorsäure, welcher in demselben enthalten ist, Phosphor.

Keine der bekannten Säuren, mit Ausnahme der

Kleesäure, ist vermindert dieses Salz zu zerlegen. Diese entzieht ihm die Basis gänzlich und scheidet sich damit verbunden, als Kleesäure Kalkerde ab. Alle erdige und alkalische Grundlagen, zersetzen dieses Salz theilweise, indem sie sich des Ueberschusses der Säure bemächtigen, wodurch es in den Zustand der neutralen phosphorsauren Kalkerde zurückgeführt wird.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten:

Kalkerde	36
Phosphorsäure	54

180

(Fourcroy Syst. des connoiss. chim. T. III. p. 240 et suiv. Auszug von F. Wolff B. I. S. 498 ff.)

Phosphorsaure Kieselerde. Fourcroy betrachtet die glasartige Substanz, welche durch Zusammenschmelzen der Kieselerde und Phosphorsäure bei einer sehr erhöhten Temperatur erhalten wird, als phosphorsaure Kieselerde. Diese Zusammensetzung wird weder von den Säuren noch von den Alkalien zerlegt. Die Alkalien scheinen bei einem heftigen Feuer eine dreifache Verbindung damit einzugehen, und keine Zerlegung derselben zu bewirken. (Syst. des connoiss. chim. Vol. III. p. 273. Auszug von F. Wolff B. I. S. 518).

Phosphorsaure Strontianerde. Wenn auch Hove der erste war, welcher dieses Salz bereitet hat, so wurden doch seine Eigenschaften erst durch Wauquelin angegeben, welcher im December 1797 in einer im National-Institute vorgelesenen Abhandlung, einige Bemerkungen darüber mittheilte.

Man kann dieses Salz dadurch bereiten, daß man kohlen-saure Strontianerde mit Phosphorsäure übergießt; oder daß man Auflösungen der salpetersauren oder salzsauren

an Strontianerde mit einer Auflösung eines phosphorsäuren Alkali vermischt. Es fällt sogleich ein weißer Niederschlag zu Boden, welcher phosphorsäure Strontianerde ist.

Dieses Salz besitzt keinen Geschmack, das Wasser löst es nicht auf, und an der Luft wird es nicht verändert. Es wird von einem Ueberschuß von Phosphorsäure aufgelöst. Die brennbaren Körper und die salzfähigen Grundlagen vermögen es, mit Ausnahme der Wärrerde, nicht zu zersetzen. Nur die Schwefelsäure bewirkt eine vollständige Zersetzung desselben. Die Salpetersäure und Salzsäure zersetzen es nur theilweise und verwandeln es in phosphorsäure Strontianerde mit einem Ueberschuß von Säure.

Vor dem Röhrohre schmilzt die phosphorsäure Strontianerde zu einem weißen Email und verbreitet, wenn sie in oblichem Fluß ist, auf der Kohle, welcher ihr als Unterlage dient, einen purpurothen, phosphorischen Schrein. Dieses ist ein Kennzeichen dieser Verbindung.

Die Bestandtheile der phosphorsäuren Strontianerde sind:

Strontianerde	58,76
Phosphorsäure	41,24
	<hr/>
	100,00

(Fourcroy Syst. des connoiss. chim. T. III. p. 238 et T. IV. p. 232. Auszug von J. Wolff B. I. S. 497).

Phosphorsäure Tallerde. Bergmann erwähnte dieses Salz zuerst im Jahre 1775 (Opusc. I. p. 390). Er erhielt dasselbe in ansehnlichen Krystallen, indem er Tallerde in Essigsäure auflöste, zu der Auflösung Phosphorsäure setzte und sie unmerklich verdunsten ließ. Lavoisier bereitete dieses Salz dadurch, daß er kohlenfreie Tallerde in sehr verdünnte Phosphorsäure schüttete;

es erfolgte unter Aufbrausen eine Auflösung der Talkerde und die phosphorsaure Talkerde fiel als ein weißes Pulver zu Boden. Die Flüssigkeit wurde noch mehr mit Wasser verdünnt, wodurch der Niederschlag wieder aufgelöst wurde. Nachdem die Auflösung eine ganze Nacht gestanden hatte fand er eine Menge kleiner, nadelörmiger Krystalle, welche an der Luft zerfielen. Die übrige Flüssigkeit lieferte durch Verdunsten ferner keine regelmäßige Krystalle. (Mem. de l'acad. roy. des scienc. 1777. P. 113).

Nach Fourcroy erhält man dieses Salz in breiten regelmäßigen Krystallen, wenn man zu gleichen Theilen, eine Auflösung der schwefelsauren Talkerde mit einer Auflösung des phosphorsauren Natrums vermischt. Anfanglich bemerkt man keine Veränderung; allein nach einigen Stunden entstehen in der Auflösung breite, durchsichtige Krystalle, welche phosphorsaure Talkerde sind.

Diese Krystalle sind sechsseitige Prismen mit ungleichen Seitenflächen. Sie erregen eine nur schwache Geschmacksempfindung, lassen jedoch einen kühlenden süßlichen Eindruck auf der Zunge zurück. Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Hassenfranz 1,5489. Von kaltem Wasser sind zur Auflösung dieses Salzes 15 Theile erforderlich; kochendes Wasser nimmt davon eine weit größere Menge in sich; so wie, aber die Auflösung erkaltet, krystallifirt ein Theil des Salzes.

An der Luft verliert es einen Theil seines Krystallisationswassers und zerfällt zu Pulver. Dasselbe erfolgt, wenn es mäßig erwärmt wird; bei einer sehr erhöhten Temperatur schmilzt es zu einem Glase. Vor dem Löthrohre giebt es ein Glasflügelchen, welches auch nach dem Erkalten durchsichtig bleibt.

Die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure zer-

setzen es, indem sie ihm die Basis entziehen. Die Barterde, Strontianerde, Kalkerde, das Kali und Natrum bemächtigen sich der Phosphorsäure. Durch einen Zusatz von Ammonium wird es nicht zerlegt, sondern es wird ein dreifaches aus Phosphorsäure, Ammonium und Kalkerde bestehendes Salz gebildet.

Die phosphorsaure Kalkerde macht, wiewohl in nur geringer Menge, einen Bestandtheil der Knochen aus, auch wird sie in einer größeren Menge mit Ammonium verbunden in den Intestinal-Konkretionen der Pferde und in einigen menschlichen Blasensteinen angetroffen. *Système des connoiss. chim. T. III. p. 263. Auszug von J. Wolff B. I. S. 514. desgl. Syst. des connoiss. chim. T. IV. p. 236;* wo die Salze angegeben werden, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft diese Verbindung zersetzen.

Die dreifache Verbindung aus Phosphorsäure, Kalkerde und Ammonium wurde von Fourcroy als Bestandtheil einiger Konkretionen, welche sich im Blinddarme der Pferde befinden, entdeckt. Diese Thatsache wurde durch ähnliche Untersuchungen von Bertholdi und Klapproth bestätigt. Auch im menschlichen Harn kommt dieses dreifache Salz, den Erfahrungen von Fourcroy und Bauquelin zufolge, vor.

Läßt man Harn einige Zeit in verschlossenen Gefäßen stehen, so setzt sich dieses Salz an dem Boden und den Seitenwänden des Gefäßes in regelmäßigen Krystallen an, welche kleine vierseitige Prismen sind, die von unregelmäßigen vierseitigen Pyramiden begränzt werden.

Künstlich kann man dieses Salz bereiten, wenn man Auflösungen der phosphorsauren Kalkerde und des phosphorsauren Ammoniums mit einander vermischt. In die-

sein Salze scheidet sich das dreifache Salz als ein weißes Pulver aus.

Diese Zusammensetzung hat keinen Geschmack; im Wasser ist sie kaum aufzulösen und wird an der Luft nicht verändert. Wird sie erwärmt, so zerfällt sie in Pulver, es entweicht Ammonium und bei einer hohen Temperatur schmilzt sie zu einem durchsichtigen Kügelchen. Destillirt man sie mit Kohle, so wird etwas Phosphor erhalten, welcher durch Zersetzung des einen Bestandtheiles (des phosphorfreien Ammoniums) erhalten wird.

Die Schwefelsäure zersetzt dieses Salz vollständig, indem sie sich der Grundlagen desselben bemächtigt. Die Erden und Alkalien entwickeln aus demselben beim bloßen Reiben Ammonium, und scheiden die Tonerde ab.

Fourcroy fand in 100 Theilen dieses dreifachen Salzes, aus dem Eingeweidensteine eines Pferdes:

Phosphorsaures Ammonium	33
Phosphorsaure Tonerde	33
Wasser	33

 99

(Syst. des conn. diss. chim. T. III. p. 268. Auszug von F. Wolff. B. I. S. 515).

Phosphorsaure Ottererde. Vanquelin erhielt dieses Salz, als er Aufösungen der Ottererde in Schwefelsäure, Salpetersäure oder Salzsäure mit phosphorsaurem Natrium vermischte; wo dann die phosphorsaure Ottererde in gallertartigen Flocken zu Boden fiel (Ann. de Chim. XXXVI. p. 158 und Etell's Chem. Annal. 1801 B. I. S. 240).

Phosphorsaure Metalle.

Phosphorsaures Antimonium. Das metallische

schon Antimonium wird von der Phosphorsäure nicht angegriffen; sie löst jedoch von dem Oxyd desselben, unter Einwirkung der Wärme einen geringen Antheil auf. Die Auflösung krystallisirt nicht, sondern giebt beim Verdunsten eine schwärzlichgelbe Masse, welche bei einem heftigen Feuergrade zu einem durchsichtigen Glase schmilzt. (Benzel von der Verwandtschaft. S. 238).

Phosphorsaures Arsenik. Das weiße Arsenikoxyd wird von der Phosphorsäure aufgelöst. Beim Verdunsten erhält man das phosphorsaure Arsenik in krystallinischen Körnern; es ist jedoch noch nicht näher untersucht worden (Bergm. Opusc. II. p. 295).

Phosphorsaures Blei. Die tropfbarflüssige Phosphorsäure wirkt nur äußerst langsam auf das Blei; mit der Länge der Zeit verbindet sie sich jedoch mit dem Metalle zu einer weißen Substanz, welche phosphorsaures Blei ist. Man kann jedoch sehr leicht diese Verbindung erhalten, wenn man eine Auflösung des phosphorsauren Alkali in Wasser mit salpetersaurem Blei vermischt, wo das phosphorsaure Blei als ein weißes, unausfällliches Pulver zu Boden fällt.

Dieses Salz ist im Wasser unausfälllich, es sey denn, daß ein Ueberschuß von Säure vorhanden wäre. Im Feuer schmilzt es und nimmt bei'm Erkalten eine regelmäßige polyëdrische Gestalt an. Von der Kohle wird es in der Glühhitze zerlegt, indem dieselbe sowohl dem Bleioxyd als der Phosphorsäure Sauerstoff entziehet. Es entweicht Kohlensäure, und das Bleioxyd wird in metallisches Blei, die Phosphorsäure in Phosphor verwandelt.

Das kauftische Natrum löst das phosphorsaure Blei auf, und bildet damit wahrscheinlich eine dreifache Verbindung. Die Schwefelsäure und Salzsäure zersetzen es in der Kälte, indem sie sich seiner Grundlagen bemächtigen.

gen; bei einer sehr erhöhten Temperatur findet jedoch diese Zersetzung nicht statt. Die Salpetersäure löst das phosphorsaure Blei auf. Die kohlensauren Alkalien zersetzen es, vermögen einer doppelten Verwandtschaft

Man findet das phosphorsaure Blei auch in der Natur. Seine Farbe ist meist zeisiggrün von mancherlei Abstufungen und Uebergängen, man findet es auch von gelber, brauner, graulichweißer Farbe. Es ist meistens kristallisirt und zwar sind die Krystalle sechsseitige Säulen. Es kommt zu Zschopau, Clausthal, Freyburg im Breisgau, zu Leadhills in Schottland, Beresoffsk im Catharinenburgischen Quetgoel in der ehemaligen Bretagne u. a. D. vor. Die Bestandtheile fand Klaproth: 77 bis 80 Bleioxyd; 18 bis 19 Phosphorsäure, und einen kleinen Antheil Salzsäure. (Beitr. III. S. 146 ff.)

Phosphorsaures Eisen. Die Phosphorsäure wirkt nur langsam auf das Eisen; mit der Zeit wird jedoch das Metall oxydirt und verbindet sich in diesem Zustande mit der Säure. Das phosphorsaure Eisen ist noch nicht gehörig untersucht worden; es scheint jedoch daß es mehrere Arten desselben gebe.

Bringt man in eine Auflösung des schwefelsauren Eisens in Wasser eine Auflösung des phosphorsauren Kali, so fällt phosphorsaures Eisen von blauer Farbe zu Boden. Dieses ist im Wasser unauflöslich und verliert seine Farbe an der Luft nicht.

Die blaue Eisenerde, welche auch wohl, wiewohl irrig, natürliches Berlinerblau genannt wird, hat ihre Farbe von dem blauen phosphorsauren Eisen. Oft kommt dieses Fossil, wenn es trocken ist, farblos aus der Erde, so wie es aber von der Luft berührt wird, so wird es blau. Die Ursache dieser Veränderung ist noch

nicht ausgemittelt worden. Krystallisiertes phosphorsaures Eisen von dunkelblauer Farbe ist auf Isle de France gefunden worden. (Nouvel. allem. Journ. der Chem. B. III. S. 101).

Wird eine Auflösung des salzsauren oxydirten Eisens mit einer Auflösung des phosphorsauren Kalis oder Natrum's vermischt, so fällt sogleich ein weißes Pulver zu Boden, welches phosphorsaures Eisen ist. In diesem Salze scheint sich das Eisen im oxydirten, im vorhergehenden hingegen im oxydulirten Zustande zu befinden.

Die Säuren lösen das weiße phosphorsaure Eisen auf; es wird aber durch Ammonium unzerseht wieder aus den Auflösungen gefällt. Im Wasser ist es sehr schwer auflöslich, indem mehr als 1500 Theile von dieser Flüssigkeit erfordert werden, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. Wird es heftig erhitzt, so schmilzt es zu einem aschfarbigen Kugeln.

Wird sowohl diese, als die vorhergehende Art mit Kohle geglüheth, so wird das phosphorsaure Eisen in phosphorhaltiges verwandelt.

Wird das weiße phosphorsaure Eisen mit edler Lauge aus kauftischem feuerbeständigem Alkali gekocht, so wird ein rothes, oder vielmehr bräunliches Pulver abgeschieden, während sich das Alkali mit dem größten Theile der Phosphorsäure verbindet. Das braune Pulver, welches sich ausgeschieden hat, ist, den Untersuchungen von Fourcroy und Bauquettin zufolge, Eisenoxyd, welches mit einem kleinen Antheil Säure verbunden ist. Es ist phosphorsaures oxydirtes Eisen mit einem Ueberschuß der Grundlage. Die Säuren und das Wasser lösen diese Verbindung kaum auf; vom Einweiß und dem Blutwasser wird es hingegen mit Leichtigkeit aufgelöst; und diese Flüssigkeiten erhalten davon eine braune oder rothe Farbe.

Ein Zusatz von feuerbeständigem Alkali erhdet seine Farbe und vermehrt seine Auflöslichkeit. Von diesem Salze hat das Blut seine röthle Farbe. (Syst. des conoiss. chim. T. IX. p. 152. Auszug von J. Wolff B. IV. S. 45 ff.).

Nach Marggraf kann das phosphorsaure Eisen, wenn es nicht ganz mit Eisen gesättigt ist, zu luftbeständigen Krystallen anschließen, welche im Feuer zu einem granathähnlichen Glase schmelzen.

Phosphorsaures Kobalt. Das phosphorsaure Kobalt ist noch nicht gehörig gekannt. In der Digestionswärme löst die tropfbarflüssige Phosphorsäure das Kobaltoxyd (nicht das metallische Kobalt) auf, und bildet damit eine dunkelweinfarbene Auflösung. Auf trockenem Wege schmilze die Phosphorsäure mit dem Kobaltoxyd zu einem schön blauen Glase.

Phosphorsaures Kupfer. Wird metallisches Kupfer mit tropfbarflüssiger Phosphorsäure in Berührung gebracht, so erfolgt ein kaum merklicher Angriff; bleibt aber das Metall lange Zeit mit der Säure in Berührung, so wird dasselbe nach und nach oxydirt, und es wird phosphorsaures Kupfer gebildet. Bringt man Kupferoxyd in Phosphorsäure so wird dasselbe schnell und mit Lebhaftigkeit aufgelöst. Die Auflösung giebt nach dem Verdunsten eine grüne, durchsichtige, gummiähnliche Masse, welche im Feuer zu einem ganz dunkeln, undurchsichtigen Glase fließt. Sehr wenig Kupferoxyd giebt auf trockenem Wege mit der Phosphorsäure ein grünes Glas.

Auch mit dem Kupferhydrat verbläuet sich nach Chenevix die Phosphorsäure. Wenn man in eine Auflösung des salpetersauren Kupfers in Wasser, eine Auflösung des phosphorsauren Natrums schüttet, so fällt unmitteibar ein bläulichgrünes Pulver zu Boden, welches

phosphorsaures Kupferhydrat sein soll. Es ist im Wasser unauflöslich. In der Glühhitze entweicht das Wasser, welches es enthält, und es nimmt eine braune Farbe an. Wird es heftig mit Kohle geglühet, so wird es in phosphorhaltiges Kupfer verwandelt.

Nach Cheuvreix sind die Bestandtheile desselben:

Kupferhydrat	61,5	bestehend aus	49,5	braunes Oxid,
Phosphorsäure	38,0		12,0	Wasser.
Wasser	0,5			
	<hr/>			
	100,0		61,5	

(Phil. Transact. 1801 p. 206.)

In der Natur kommt diese Verbindung der Phosphorsäure mit dem Kupferoxyd zu Firneberg unweit Rheindreibach am Rhein vor. Es ist grün, aus dem Spangrün in's Smaragdgrüne übergehend; undurchsichtig, weiß seidenglänzend schimmernd, der Bruch ist zartfaserig. Selten findet man es in sehr kleinen sechsseitigen Krystallen, gewöhnlicher kommt es traubig, oder nierenförmig vor. Die Bestandtheile wurden B. III. S. 406 angegeben.

Phosphorsaures Manganox. Die Phosphorsäure übert eine schwache Wirkung auf das Manganoxoxyd; das dadurch gebildete Salz, schlägt sich aber auch sogleich, als ein weißes, höchst schwer auflösliches Pulver nieder. Leichter erhält man diese Verbindung, wenn man zu der Auflösung des Manganoxyd in Salzsäure, Salpetersäure oder Schwefelsäure phosphorsaures Ammonium setzt, wo sich durch eine doppelte Verwandtschaft, die Phosphorsäure mit dem Manganoxoxyd, das Ammonium hingegen mit derjenigen Säure, in welcher das Manganoxoxyd aufgelöst war, verbindet. Dieses Salz ist noch nicht weiter untersucht worden.

Phosphorsaures Molybdän. Von der Wirkung der Phosphorsäure auf das Molybdän wurde B. III. S. 62a geredet.

Phosphorsaures Nickel. Die Phosphorsäure löst eine nur geringe Menge des Nickeloxyds auf. Die Auflösung krystallisirt nicht und hat kaum eine grüne Farbe. Auf trockenem Wege schmilzt die Phosphorsäure leicht mit dem Nickel zusammen. Das phosphorsaure Nickel ist noch nicht gehörig untersucht worden. (Bergm. Opusc. II. p. 268).

Phosphorsaures Quecksilber. Das metallische Quecksilber wird von der Phosphorsäure nicht angegriffen; sie verbindet sich aber leicht, sowohl mit dem oxydirten als oxydulirten Metalle zu phosphorsauerm Quecksilber. Man kann es leicht darstellen, wenn man zu einer gesättigten Auflösung des salpetersauren Quecksilbers so lange aufgelöstes phosphorsaures Natrum setzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Das Salz fällt sogleich als ein weißes Pulver zu Boden, welches ausgewaschen und getrocknet wird. Es ist sehr schwer auflöslich, wird aber bei einem Zusatz von Phosphorsäure auflöslicher. Wird es im Finstern gerieben, so phosphorescirt es. Bei der Destillation, vorzüglich bei einem Zusatz von Kohle, liefert es Phosphor. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Hassenfratz 4,9835 (Trommsdorff im Journ. der Pharm. B. I. St. II. S. 100. Meyer ebend. B. III. St. II. S. 287. Götting über das phosphorsaure Quecksilber. Jena 1795.

Nach von Braamcamp und Siqueira Olive würden die Bestandtheile desselben im Hundert seyn,

71,5 Quecksilberoxyd

28,5 Phosphorsäure

100,0.

(Neues allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 643.)

Man hat dieses Salz in der Hestunde eingeführt. **Wilhelmi** (**Grüners Almanach für Ärzte und Nicht-ärzte 1795. S. 68 ff.**) giebt zur Bereitung desselben folgende Vorschrift:

Man löst vier Unzen trockene Phosphorsäure in Wasser auf und löcht sie mit sechs Drachmen rothem Quecksilberoxyd in einer porzellanene Schale bis zur Hälfte ein. Die filtrirte Flüssigkeit verdunstet man bei gelinder Wärme bis zur Trockniß. Dieses Salz muß als saures phosphorsaures Quecksilber betrachtet werden, es ist daher auch aufblücher, als das nach der vorhergehenden Vorschrift bereitete,

Phosphorsaures Silber. Auf das metallische Silber wirkt die Phosphorsäure nicht, das Silberoxyd wirkt aber in geringer Menge davon aufgelöst. In einer Auflösung des Silbers in Salpetersäure bringt die reine Phosphorsäure einen weißen, schweren, dicken Niederschlag zuwege, welcher phosphorsaures Silber ist.

Nach **Lavoisier** (**phys. chem. Schrif. B. II. S. 419**) verursacht die Phosphorsäure an und für sich in der Auflösung des Silbers in Salpetersäure keinen Niederschlag, sondern es ist hierzu ein phosphorsaures Neutralsalz erforderlich, wo vermöge einer doppelten Verwandtschaft die Verbindung des Silbers mit der Phosphorsäure bewirkt wird.

Im Wasser ist das phosphorsaure Silber unauflöslich; bei einem Ueberschuß von Phosphorsäure wird es jedoch aufgelöst. Wird es in einer Retorte mit Kohle stark erhitzt, so geht etwas Phosphor über, und in der Retorte bleibt phosphorhaltiges Silber zurück, welches 15 bis 20 Prozent Phosphor enthält. Bei einem heftigen Feuergrade schmilzt das phosphorsaure Silber zu einem grünlichen

oder ockersfarbenen Email. Die Salpetersäure löst dieses Salz auf.

Kocht man phosphorsaures Silber mit einem salzsauren Mittelsalze in dem erforderlichen Verhältnisse, so wird salzsaures Silber und ein phosphorsaures erdiges Salz gebildet, welche da sie beide unausföhllich sind, sich ganz aus der Flüssigkeit ausscheiden.

Phosphorsaures Titan. In einer Auflösung des Titans in Säuren bewirkt die Phosphorsäure einen weißen Niederschlag, welcher aber noch nicht näher untersucht worden ist.

Phosphorsaures Uran. Das Uranoxyd wird von der Phosphorsäure aufgelöst. Die Auflösung erhält sich aber nicht klar, sondern das phosphorsaure Uran fällt nach und nach in gelblich weißen, unförmlichen, im Wasser schwer ausföhllichen Flocken nieder. Ein gleicher Niederschlag entsteht, wenn Phosphorsäure in die essigsaure Auflösung des Urans geschüttet wird. (Klaproth's Beitr. B. II. S. 209).

Phosphorsaures Bismuth. Das metallische Bismuth wird von der Phosphorsäure nicht angegriffen, sie verbindet sich aber leicht mit dem aus seiner Auflösung in Säuren durch ein Alkali frisch gefällten Bismuthoxyd. Ein Theil des dadurch gebildeten Salzes bleibt in dem Zustande eines weißen, unausföhllichen Pulvers auf dem Boden des Gefäßes liegen. Dieser fliekt für sich im Feuer und vor dem LÖthrohre leicht zu einem undurchsichtigen, weißen Glase; und wird, wenn man ihn mit kohlenhaltigen Substanzen im Feuer behandelt, zersetzt. Ein anderer Theil des phosphorsauren Bismuthes bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst, und scheidet sich aus der klaren Auflösung, nachdem diese gehdrig verdunstet worden ist, zu Krystallen an, die an der Luft trocken bleiben und sich im Wasser

nieder auflösen lassen. (Wenzel's Lehre von der Verm. der Körper S. 287). Es ist nicht unwahrscheinlich, daß das unauflöbliche weiße Pulver phosphorsaures Bismuth mit einem Ueberschuß der Base ist; und daß die Krystalle, phosphorsaures Bismuth mit einem Ueberschuß der Säure sind.

Aus den Auflösungen des Bismuthes in Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure schlägt die Phosphorsäure jenes als weißes Pulver erscheinende phosphorsaure Salz nieder; da derselbe Erfolg auch mit der trockenen Phosphorsäure statt findet, so kann er nicht von dem Aufhebungswasser des Fällungsmittels hergeleitet werden.

Phosphorsaures Zink. Das metallische Zink wird von der Phosphorsäure mit Heftigkeit angegriffen und unter Aufbrausen aufgelöst. Die Auflösung krystallisirt nicht, sondern giebt beim Verdunsten eine dem arabischen Gummi ähnelnde Masse, welche vor dem Lthrohre zu einem durchsichtigen Glase schmilzt. Die Massen fällen aus dieser Auflösung ein weißes Pulver, welches schon in mäßiger Glühhitze zu einem halbdurchsichtigen Glase schmilzt. Anfanglich gleicht es dem Aussehn nach dem Phosphor; in stärkerem und länger anhaltendem Feuer erlangt es aber die völlige Durchsichtigkeit. Es scheint phosphorsaures Zink mit einem Ueberschuß der Base zu seyn (Wenzel's Lehre von der Verwandt. S. 228).

Wird trockene Phosphorsäure mit metallischem Zink zusammengeschmolzen, so wird wahrer Phosphor gebildet, der sich mit dem Blitz ähnlichen Funken entzündet, wobei das Zink oxydirt wird und sich mit der Säure verglast.

Phosphorsaures Zinn. Die Phosphorsäure auflöst nur dann, wenn sie concentrirt ist, und durch die Hilfe der Wärme, auf das metallische Zinn einwirkt, wie wohl nur unbedeutende Wirkung. Sie zerfrisst es an der

Oberfläche, jedoch läßt sich weder aus der Säure durch Alkali etwas niederschlagen, noch bemerkt man am Zinn einen Gewichtsverlust. Leicht verbindet sich die Phosphorsäure mit dem Zinnoxyd; auch kann man phosphorsaures Zinn erhalten, wenn die Auflösung eines phosphorsäuren Alkali mit einer Auflösung des salzsauren Zinnes vermischt wird. Das phosphorsaure Zinn ist im Wasser unauf löslich; im Feuer schmilzt es zu einer glasähnlichen Masse (Wenzel a. a. D. S. 233).

Werden trockene Phosphorsäure und metallisches Zinn einem heftigen Feuergrade ausgesetzt, so wird ein Theil der Säure zerlegt; die Basis derselben vereinigt sich mit einem Antheile Zinn zu phosphorhaltigem Zinn, und das Zinnoxyd welches gebildet wurde, verbindet sich mit der unzerstörten Säure zu phosphorsaurem Zinn. (Pelletier, Ann. de Chim. Vol. XIII. p. 16).

Phosphorische Säure, unvollkommene Phosphorsäure. *Acidum phosphorosum. Acide phosphoreux.* Man erhält diese Säure, wenn man Phosphor einige Wochen lang, der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre aussetzt. Um sie zu bereiten, belegt man die innere Fläche eines gläsernen Trichters mit kleinen Phosphorzylindern, und stellt diesen auf eine Flasche. Der Phosphor säuert sich nach und nach, verbindet sich zugleich mit der in der Atmosphäre befindlichen Feuchtigkeit und die Säure die dadurch einen tropfbarflüssigen Zustand erhält, fließt, so wie sie gebildet wird, in das Gefäß hinab. Eine Unze Phosphor giebt ungefähr drei Unzen von dieser Säure.

Um den Folgen einer etwa sich ereignenden Entzündung zu begegnen, kann man auch jedes einzelne Phosphorkübchen in oben und unten offene Glasröhren einschließen und den ganzen Apparat mit einer gläsernen Glocke die

oben eine Oeffnung hat, welche mit einem gläsernen Stöpfel verschlossen werden kann, bedecken. Sollte sich zufälliger Weise eine Stange Phosphor anzünden, so darf man nur die Glocke verschließen, worauf das Verbrennen, wegen Mangel an Sauerstoff, sogleich aufhört. Nach vollem Erkalten öffnet man die Glocke wieder.

Die auf dem angegebenen Wege erhaltene phosphorichte Säure ist eine lebrige Flüssigkeit von verschiedenen Graden der Konsistenz, die sich wie Oel an die Seiten der gläsernen Gefäße, in welchen sie befindlich ist, anhängt. Sie hat einen sauren Geschmack, und röhret die blauen Pflanzenfarben.

Mit dem Wasser löst sie sich in jedem Verhältniß verbunden; sie kann aber nicht wie die Phosphorsäure in einem festen Zustande dargestellt werden.

Wird sie erhitzt, so entweicht zuerst ein Theil des in ihr befindlichen Wassers. Es bilden sich dann auf ihrer Oberfläche große Luftblasen, diese zerplagen daselbst, und stoßen einen dicken, weißen Dampf aus; ja sie entzünden sich, wenn der Versuch in einem offenen Gefäße angestellt wird. Den angeführten Eigenschaften nach, ist das entweichende Gas phosphorhaltiges Wasserstoffgas. Seine Entwicklung dauert nur einige Zeit und nachdem sie nachgelassen hat, findet man die rückständige Säure in Phosphorsäure verwandelt.

Bleibt die phosphorichte Säure längere Zeit mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas in Berührung, so wird sie in Phosphorsäure verwandelt. Diese Umwandlung erfolgt jedoch äußerst langsam und nie ganz vollständig. Besser geht sie von Statten, wenn die Säure mit einer beträchtlichen Menge Wasser verdünnt worden war. Wird sie mit Kohle geglüht, so wird sie eben so wie die Phosphorsäure zerlegt, die erhaltenen Produkte sind Kohlen-

saures Gas und Phosphor. Auf die übrigen einfachen brennbaren und nicht brennbaren Stoffe äußert sie nur wenig Wirkung.

Die Schwefelsäure wirkt in der Kälte auf diese Säure nicht; wird aber Siedhitze angewendet, so giebt jene an diese einen Theil ihres Sauerstoffs ab und die phosphorichte Säure wird in Phosphorsäure verwandelt. Auch die Salpetersäure bewirkt bei Anwendung der Wärme sehr schnell diese Umänderung. Dieses giebt ein sehr bequemeres Verfahren an die Hand Phosphorsäure zu bereiten. Man wäscht phosphorichte Säure, welche durch langsame Wärme brennen erhalten worden ist, mit dem sauren Theile (dem Gewichte nach) Salpetersäure, deren spezifisches Gewicht 1,3 ist, und destillirt die Mischung. Die Salpetersäure wird zerlegt und es bleibt reine Phosphorsäure zurück. Dieses Verfahren ist von Fourcroy empfohlen worden. (Syst. des connaissances chim. Vol. II. p. 85. Auszug von F. Wolff. B. I. S. 179.)

Auf die Metalle wirkt die phosphorichte Säure fast eben so wie die Phosphorsäure; vielleicht findet nur der Unterschied statt, daß das während der Oxydation einiger derselben entweichende Gas, Phosphorsäure aufgelöst enthält.

Die phosphorichte Säure zerlegt alle Quecksilberoxyde ohne Ausnahme, indem sie ihre Dryde zu metallischem Quecksilber reducirt und die Säure gänzlich absetzt. Enthalten die Salze das Quecksilber als Dryd, so werden sie vor der gänzlichen Zersetzung zu Salzen gebracht, in denen das Metall im oxydulirten Zustande befindlich ist. Die phosphorichte Säure wird in Phosphorsäure verwandelt.

Sogar das phosphorsaure Quecksilber wird von dieser Säure zerlegt, und das Quecksilber im metallischen Zustande abgeschieden. So groß ist die Verwandtschaft die-

dieser Säure zum Sauerstoff, daß sie nicht nur die des Quecksilbers zu demselben, sondern auch die der Säure zu dem Dryd überwindet.

Die Reduktion des Quecksilbers bei diesen Zersetzungen der Quecksilbersalze durch phosphorichte Säure ist vollständig; denn da das Dryd an eine Säure gebunden ist, die es nicht eher verläßt, als nach vollständiger Reduktion, so kann die entstandene Phosphorsäure es nicht aufheben, da sie nur erst vorhanden ist, wenn das Dryd regulinisch geworden. Die vorher mit dem Dryd verbunden gewesene Säuren können das Quecksilber auch nicht wieder aufheben, weil die vorhandene phosphorichte Säure ihre Wirkung aufhebt. Hätte sich zufällig eine phosphorsaure Verbindung gebildet, so würde auch diese sogleich durch die phosphorichte Säure zersetzt werden.

Braamcamp und Siqueira Oliva in den Ann. de Chim. LIV. p. 117 et suiv. übers. im Neuen allgem. Journ. d. Chem. V. 638 ff.

Die phosphorichte Säure verbindet sich mit den Alkalen, Erden und metallischen Dryden und bildet damit Zusammensetzungen welche phosphorichtsaure Salze genannt werden.

Die allgemeinen Eigenschaften der phosphorichtsauren Salze, deren Basis ein Alkali oder eine Erde ist, sind folgende:

Werden sie erhitzt, so stoßen sie eine phosphorichte Flamme aus.

Unterwirft man sie bei einer sehr erhöhten Temperatur der Destillation, so entweicht etwas Phosphor und sie werden in phosphorsaure Salze verwandelt.

Bei der Erhitzung mit salpetersaurem oder oxydirtem salzsaurem Kali erfolgt eine Detonation und sie werden in phosphorsaure Salze verwandelt.

17.

[7]

Die phosphorichtsauren Salze desoxydiren die Quecksilberoxyde, und zersetzen die Quecksilber-Salze, doch ist ihre Wirkung in beiden Fällen schwächer als die der Säure selbst.

Auch die Salpetersäure und oxydirte Salzsäure verwandelt diese Salze in phosphorsaure.

Bei einem heftigen Feuersgrade schmelzen sie zu Glas. Um die genauere Kenntniß der phosphorsauren Salze haben sich vorzüglich Fourcroy und Bauquelin (Journ. de l'Ecole polytechnique IV. 655. und Systeme des connoiss. chim. T. III. p. 274 et suiv. Auszug von F. Wolff B. I. S. 519 ff.) verdient gemacht.

Phosphorichtsaure Alkalien.

Phosphorichtsaures Ammonium. Man erhält dieses Salz, wenn man phosphorichte Säure unmitelbar, mit reinem oder kohlsaurem Ammonium zusammenmischt; wo dann die Auflösung des Ammoniums erfolgt. Die Auflösung muß, wenn man das Salz zum Krystallisiren bringen will, sehr gelinde verdunstet werden, damit die Grundlage sich nicht verflüchtige. Dieses Salz krystallisirt zuweilen in durchsichtigen, sehr langen und sehr feinen Nadeln, deren Gestalt sich schwer bestimmen läßt; zuweilen stellen die Krystalle auch vierseitige Prismen mit vierseitigen pyramidalen Zuspitzungen dar.

Das phosphorichtsaure Ammonium hat einen stechenden, sehr starken Geschmack. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. ist es in zwei Theile Wasser auflöslich; von kochendem Wasser wird eine geringere Menge erfordert. Aus der Luft zieht es Feuchtigkeit an und zerfließt beinahe. Wird es aus einer Retorte destillirt, so wird es zersetzt. Das Ammonium geht theils in tropfbarflüssigen, theils im gasförmigen Zustande über. Das gasförmige Ammonium hat etwas Phosphor aufgelöst; es leuchtet daher, wenn

es mit Sauerstoffgas in Berührung kommt, entzündet sich aber nicht an der Luft. In der Retorte bleibt nach erfolgter gänzlicher Zerlegung das phosphorichtsauren Ammoniums verglas'te Phosphorsäure zurück.

Wird dieses Salz auf der Kohle vor dem Ldthrohre erhitzt, so wallt und bläht es sich, wegen des häufig entweichenden Krystallisationswasser's, auf, und verbreitet auf seiner ganzen Oberfläche einen phosphorischen Schein. Bald darauf dringen aus dem Salze, welches anfängt sich zu verglasen, mit Geräusch Gasblasen hervor, die sich an der Luft entzünden. und einen Kranz von dampfförmiger Phosphorsäure bilden. Auf der Kohle bleibt reine verglas'te Phosphorsäure.

Erhitzt man wenige Gran dieses Salzes in einer kleinen Retorte deren Hals unter eine mit Quecksilber gefüllte Glocke geleitet worden, so entweicht phosphorhaltiges Wasserstoffgas. Als Rückstand findet man reine Phosphorsäure.

Die Kalkerde, Baryterde, Strontianerde, das Kali und Natrum zersetzen dieses Salz. Die Lalkerde zerlegt es nur zum Theil und bildet damit ein dreifaches Salz.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten:

Ammonium	51
Phosphorichte Säure	26
Wasser	23

100

Phosphorichtsaures Kali. Man bereitet dieses Salz dadurch, daß man unmittelbar Kali mit der Säure verbindet. Wird die Auflösung gelinde verdunstet, so krystallisirt das Salz in vierseitigen rechtwinklichen Prismen, welche mit zwei Flächen zugespitzt sind.

Es hat einen stechenden, salzigen Geschmack, wird an der Luft nicht verändert und löst sich in drei Theilen

kaltem und in einer geringeren Menge heißen Wassers auf. Aus der mit heißem Wasser gemachten Auflösung krystallisirt das Salz beim Erkalten.

Wird es erhitzt, so verknistert es. Vor dem Lethrohre bläht es sich auf und schmilzt, ohne ein so starkes phosphorisches Licht wie die andern phosphorichtsauren Salze zu verbreiten, zu einem durchsichtigen Glasstückchen, welches beim Erkalten seine Durchsichtigkeit verliert. Der Rückstand des erhitzten Salzes enthält stets einen Ueberschuß von Kali, welches dem ausgehauchten Phosphor zu sättigen scheint.

Die Kalkerde, Baryterde, Strontianerde und Zallerde zersetzen das phosphorichtsaure Kali.

Hundert Theile desselben enthalten :

Kali	49,5
Phosphorichte Säure	39,5
Wasser	11,0

100,0

Phosphorichtsaures Natrum. Auch dieses Salz wird durch unmittelbare Verbindung der Säure mit dem Natrum erhalten. Wird die Auflösung verdunstet, so krystallisirt es zuweilen in vierseitigen Prismen mit unregelmäßigen Seitenflächen, zuweilen in Blättern die langgezogene Rhomben, oder Quadrate sind; bisweilen sind die Krystalle federähulich.

Es hat einen angenehmen kühlenden Geschmack. An der Luft beschlägt es. Von kaltem Wasser erfordert es zwei Theile zu seiner Auflösung, von heißem nicht viel weniger. Vor dem Lethrohre schmilzt es schnell, wackelt auf, verbreitet einen schönen phosphorischen Schein und geht in ein durchsichtiges Glas über, welches sich auf der Unterlage verbreitet, und beim Erkalten undurchsichtig wird.

Es wird ausnehmend leicht von der Kalkerde, Baryterde und Talkerde zersetzt. Es zerlegt nach Fourcroy die Verbindungen, welche die Kalkerde, Baryterde, Strontianerde und Talkerde mit der Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure eingehen.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten:

Natrum	33,67
Phosphorichte Säure	16,33
Wasser	60,00
	<hr/>
	100,00

Phosphorsaure Erden.

Phosphorichtsaure Alaunerde. Dieses Salz wird durch unmittelbare Verbindung der phosphorichten Säure mit der Alaunerde bereitet. Es krystallisirt nicht, sondern ähnet, wenn die Auflösung gehörig verdunstet wird, einem Klebrigen, an der Luft noch nicht erhärteten Gummi. Der Geschmack dieser Verbindung ist ausgezeichnet zusammenziehend. Im Wasser löst sie sich mit der größten Leichtigkeit auf. Im Feuer bläht sie sich auf, jedoch weniger als der Alaun; sie dampft Phosphor, oder doch einen phosphorischen Lichtschein aus; man kann sie nicht leicht zu Glas schmelzen.

Alle alkalische und erdige Grundlagen zersetzen dieses Salz und scheiden die Alaunerde aus. Noch ist das Verhältniß der Bestandtheile dieses Salzes unbekannt.

Phosphorichtsaure Baryterde. Man erhält dieses Salz, wenn man phosphorichte Säure in Barytwasser schüttet, oder letzteres mit einer Auflösung des phosphorichtsauren Natrums vermischt. Die phosphorichtsaure Baryterde scheidet sich in Gestalt eines weißen Pulvers aus. Sie ist ohne Geschmack, und wird nur in geringer Menge vom Wasser aufgelöst; es sey denn, daß

ein Ueberschuß von Säure vorhanden sey. An der Luft bleibt sie unverändert.

Vor dem Röhrohre schmilzt dieses Salz zu einem Abgelen, welches mit einem so hellen Lichtscheine umgeben ist, daß das Auge es kaum zu ertragen vermag. Das dadurch gebildete Glas wird beim Erkalten weiß und undurchsichtig. Eine große Anzahl Säuren zersetzt dieses Salz. Von den salzfähigen Grundlagen vermag nur die Kalkerde ihm die Säure zu entziehen. Die brennbaren Körper verändern es nicht.

Hundert Theile der phosphorichtsauren Baryterde bestehen, aus:

Baryterde	51,33
Phosphorichter Säure	41,67
Wasser	7,00
	<hr/>
	100,00

Die phosphorichtsaure Baryterde mit einem Ueberschuß von Säure kann als eine Varietät dieses Salzes angesehen werden. Sie ist aufblücker als die neutrale Verbindung der phosphorichten Säure mit der Baryterde und krystallisirt in freien Nadeln. Die übrigen alkalischen und erdigten Grundlagen entziehen ihm den Ueberschuß von Säure und verwandeln es in neutrale phosphorichtsaure Baryterde.

Phosphorichtsaure Kalkerde. Man bereitet dieses Salz dadurch, daß man unmittelbar Kalkerde in phosphorichter Säure aufblst. So wie bei der Aufblsung die Sättigungspunkt eintritt, fällt die neutrale phosphorichtsaure Kalkerde als ein weißes Pulver zu Boden, blst sich jedoch, wenn ein Ueberschuß von Säure zugesetzt wird, wieder auf.

Die neutrale phosphorichte saure Kalkerde ist ohne Geschmack und im Wasser unauf löslich. Wird sie erhitzt, so phosphorescirt sie; es entweicht Phosphor, und sie wird in phosphorsaure Kalkerde verwandelt. Das Kügelchen, welches vor dem Ldbrohre erhalten wird, ist durchsichtig.

Keine der salzfähigen Grundlagen zerlegt diese Verbindung. Sie wird von den Säuren, ohne zersetzt zu werden, aufgelöst.

Die Bestandtheile der phosphorichtsauren Kalkerde sind:

Kalkerde	51
Phosphorichte Säure	34
Wasser	15
	<hr/>
	100

Die saure phosphorichte saure Kalkerde krystallisirt in kleinen Prismen oder Nadeln von unbestimmter Gestalt. Die Krystalle sind säuerlich und hart. Im Wasser ist diese Verbindung etwas auflöslicher als die vorhergehende; auch fließt sie vor dem Ldbrohre leichter zum Kügelchen als diese. Die Erden und Alkalien entziehen ihr leicht den Ueberschuß von Säuren.

Phosphorichte saure Kalkerde. Ungeachtet man die Kalkerde unmittelbar in der phosphorichten Säure auflösen kann, so zieht man es doch vor, dieses Salz durch doppelte Wahlverwandschaft zu bereiten, indem man Auflösungen des phosphorichtsauren Kali oder Natrums mit einer Auflösung der schwefelsauren Kalkerde vermischt. Die phosphorichte saure Kalkerde scheidet sich in weichen, seidnenartig glänzenden Flocken aus.

Dieses Salz hat keinen merklichen Geschmack. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. sind 400 Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen; kochendes Wasser nimmt kaum mehr davon in sich. Wird die Auflö-

sung dieses Salzes bei gelinder Wärme verdunstet, so bildet sich auf ihr anfänglich ein durchsichtiges Häutchen, dann scheiden sich Flocken aus, welche sich an die Seitenwände des Gefäßes anhängen; zuletzt finden sich durchsichtige Krystalle ein, welche, so weit man ihre Gestalt hat bestimmen können (denn sie sind ausnehmend klein) Tetraëder zu seyn scheinen.

An der Luft beschlägt dieses Salz; die kleinen durchsichtigen Krystalle desselben, werden mit einem weißen Staube belegt. Wird es erhitzt, so bläht es sich auf, phosphorescirt, und schmilzt zu Glas, welches beim Erkalten undurchsichtig wird.

Hundert Theile dieses Salzes enthaltene

Kalkerde	20
Phosphorichte Säure	44
Wasser	36

100

Die Kalkerde und Baryterde zersetzen dieses Salz. Die kausischen feuerbeständigen Alkalien verändern es nicht. Findet bei anhaltendem Kochen mit derselben eine Erhöhung statt, so rührt diese von der Absorption der atmosphärischen Kohlenensäure her.

Bei der Behandlung des phosphorichtsauren Ammoniums mit Kalkerde, wird jenes Salz zum Theil zersetzt, und ein dreifaches, aus phosphorichter Säure, Kalkerde und Ammonium bestehendes Salz gebildet. Man erhält diese dreifache Verbindung auch dann, wenn eine Auflösung des phosphorichtsauren Ammoniums mit der, der phosphorichtsauren Kalkerde vermischt wird. Sind die Auflösungen concentrirt, so fällt dieses Salz sehr schnell zu Boden. Es ist wenig auflöslich, krystallisirbar, und zeigt zum Theil die Eigenschaften des einen, zum

Theil des bes andern Salzes, aus welchen es besteht. Nur allein die stärkern Säuren und von den Grundlagen die Kalkerde, Baryterde und Strontianerde, zerlegen dieses Salz.

Pimelit, Chrysopraserde. Pimolithes. Pimelite. Diesen Namen führt die feinglimmrige, fette Erde, welche den Chrysopras von Kosemütz gewöhnlich begleitet. Da sich dieselbe sowohl in Hinsicht ihrer äußern Kennzeichen, als auch ihrer Bestandtheile von andern Gossälen unterscheidet, so hat Karsten ihr als einer eignen Gattung eine Stelle im Mineral-System angewiesen.

Die Farbe dieses Gossäls ist theils apfelgrün, theils steht sie zwischen dem Zeifiggrünen und Apfelgrünen inne. Man findet es verb und aderig (im Serpentinsteine); inwendig ist es wenig schimmernd, von Fettglanz. Der Bruch geht aus dem Groberdigen in das Feinerdige über. Es springt unbestimmteckig, ganz kumpflantig; ist undurchsichtig, sehr weich, geht in's Zerreibliche über; hängt ein wenig an der Zunge, fühlt sich fett an und ist nicht sonderlich schwer.

Klaproth fand in 100 Theilen dieses Gossäls:

Kieselerde	—	—	35,00
Alaunerde	—	—	5,00
Kalkerde	—	—	1,25
Kalkerde	—	—	0,40
Nickeloryd	—	—	15,62
Eisenoxyd	—	—	4,58
Wasser und flüchtige Stoffe			37,91
			98,76

Den Namen Pimelit gab Karsten diesem Gossäl

wegen seiner Fettigkeit (von *πικρὸς* fettig), welche dasselbe vorzüglich auszeichnet. Man sehe Karsten's mineralogische Tabellen. Berlin 1800. S. 73 und Klaproth's Beitr. B. II. S. 134.

Pinit, Mikarell von Kirwan. Pinites? Pinite. Dieses Fossil hat seinen Namen vom Pini Stollen in Sachsen erhalten, wo es bis vor Kurzem allein im Granite gefunden worden ist. Seine Farbe ist röthlichbraun oder schwarz. Es ist stets in Rhomboedern oder sechsseitigen Prismen krystallisirt. Die Krystalle sind zuweilen vollständig, zuweilen sind die abwechselnden, zuweilen alle Seitenkanten abgestumpft. Die Oberfläche ist glatt, bei einigen Exemplaren glänzend; im Innern ist es matt. Der Bruch ist uneben, in's Muschlige übergehend. Es ist hart und wird nur schwer vom Messer angegriffen. Sein specifisches Gewicht beträgt 2,980. Bei einer Temperatur von 153° nach Wedgwood's Pyrometer schmilzt es zu einem schwarzen, undurchsichtigen Glase, dessen Oberfläche röthlich ist.

Klaproth fand in 100 Theilen dieses Fossils:

Alaunerde 63,00

Kieselerde 29,50

Eisen 6,75

99,25

(Bergmännisches Journ. 1790 B. II. S. 229)

In Frankreich hat Herr Coq, Pinitkrystalle in einem grauen, mit Höhlungen versehenen Feldspathporphyr angetroffen, welcher einen Theil der Kette von Urgebirgen ausmacht, auf welcher die Vulkane des Departements Puy de Dome aufliegen. Auch zwölf Lieues nördlich von Clermont fand sich dieses Fossil.

Die Krystalle sind regelmäßige, sechsseitige Prismen, deren Seitenkanten sämtlich abgestumpft sind, so daß sie zwölfsseitig werden. Zuweilen findet man auf jeder Ecke der Grundfläche, eine kleine Fläche. Die Farbe dieser Krystalle ist grünlich- und schwärzlichbrann; ihre Oberfläche ist glatt und wenig glänzend, und enthält einzelne Glimmerblättchen.

Der Bruch dieses Fossils ist uneben, von feinen Korn in's Splittrige übergehend. Es ist undurchsichtig, in dünnen Bruchstücken durchscheinend. Mit dem Messer läßt es sich schaben und giebt ein hellgraues Pulver. Es ist weich, hängt nicht an der Zunge und fühlt sich etwas fett an.

Die Analyse, welche Drappier von diesem Fossil veranstaltet hat, gab folgendes Resultat:

Kieselerde	46,00
Alaunerde	42,00
Eisenoxyd	2,50
Verlust bei'm Glühen	7,00
	<hr/>
	97,50
Verlust	2,50
	<hr/>
	100,00

Journ. des Mines. Vol. XVII. p. 307 et suiv. übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 488 ff.

Plasma, Smaragd, Prasfer. Plasma. *Prime Emeraude*. Dieses Fossil hat meistens eine licht lauchgrüne Farbe, häufig mit weißen, oder gelblichen kleinen Flecken. Es wird verb, in eckigen Bruchstücken und in runden Geschieben, oft mit Talk überzogen, gefunden. Es ist glänzend, von Fettglanz, der Bruch ist muschlicht. Es ist durchscheinend, zuweilen halbdurchsichtig; hart. Der Fundort ist jetzt unbekannt; wahrscheinlich ist es Ne-

gypten. Karsten fand den grünen Chalcedon vom Olymp häufig mit Plasma gemengt und jenes Fossil in dieses übergebend. (Klaproth's Beitr. IV. 326. Auch in Italien soll Plasma gefunden werden; ob dieses, so wie das in Mähren gefundene und für Plasma ausgegebene grüne Fossil, wirkliches Plasma sey, muß durch genauere Untersuchungen entschieden werden.

Platin, Platinum, weißes Gold. Platinum. Platine. Die Farbe des reinen Platins ist silberweiß; es ist jedoch nicht ganz so glänzend wie Silber. Es hat weder Geruch noch Geschmack.

Es wird von dem Messer nicht angegriffen und steht in Rücksicht der Härte zwischen dem Kupfer und Eisen. Es ist härter als jenes, weniger hart als dieses. Unter den bekannten Naturkörpern ist das Platin das schwerste. Nach Siclingen ist sein spezifisches Gewicht 21,061; Borda giebt das des stark gehämmerten nur gleich 20,980 an; Klaproth fand das spezifische Gewicht eines von Chabaneau in Madrid gereinigten und ausgeschmiedeten Platinstückes gleich 21,740; Kirwan in seiner Mineralogie giebt dasselbe sogar gleich 23,000 an.

Es ist in einem hohen Grade dehnbar und streckbar. Es läßt sich zu sehr dünnen Blättchen schlagen und zu Dräthen ziehen, welche nicht mehr als $\frac{1}{126}$ Zoll im Durchmesser haben. Wenn es auch in diesen Eigenschaften dem Golde nachstehet, so übertrifft es darin doch die übrigen Metalle.

An Zähigkeit oder absoluter Festigkeit übertrifft das gereinigte Platin noch das Gold. In Siclingens Versuchen trug ein Platindrath von 0,3 Linien Dicke und 2 Fuß Länge ein Gewicht von 28 Pfund, 7 Unzen, 3 Quentchen, $65\frac{1}{2}$ Gran.

Das Platin gehört zu den strengflüssigsten Metallen,

und es hat bis jetzt den meisten Chemikern nicht geglückt, es in dem Feuer unserer Oefen, an und für sich in Fluß zu bringen. Chenevix hat jedoch, seiner Angabe zufolge, durch folgendes Verfahren das Schmelzen dieses Metalles bewirkt.

Er füllte einen heffischen Schmelztiiegel mit fest eingebrühtem Lampenschwarz an; hobte dieses bis auf ein Drittheil vom Boden des Tiegels, in Gestalt des letzteren aus, und zwar so, daß die Ausfütterung an den Seitenwänden des Tiegels so dünn als möglich wurde, um den Durchgang der Wärme nicht zu verhindern. In die Mitte des Bodensutters wurde mit einem zylindrischen Stabe ein Loch eingetrieben, dessen Dimensionen sich nach der Menge des zu schmelzenden Metalles richteten. Hierauf wurde der Schmelztiiegel ungefähr bis auf die Hälfte mit Borax angefüllt, und auf diesen das Metall gelegt. Dieses wurde ganz mit Borax bedeckt, ein neuer Antheil Lampenschwarz darüber festgedrückt und der Tiegel mit einem irdenen Deckel verschlossen, und einem starkziehenden Essenfeuer ausgesetzt (Neues allgem. Journ. der Chim B. VI. S. 700).

Im Brennpunkte des großen Troudauiischen und Parker'schen Brennglases floß jedoch das Platin, ohne wie das Gold zu verdampfen. Macquer und Baumé schmolzen kleine Parthien desselben vor dem Lethrohr, und Lavoisier, indem er sie auf Kohlen einem Strom von Sauerstoffgas aussetzte.

Ist hingegen das Platin mit andern Metallen verbunden, so kommt es leichter in Fluß; dann befindet es sich aber nicht im Zustande der Reinheit. Wird das Platin weißglühend gemacht, so kann man die Stücke derselben, eben so wie die des Eisens zusammenschweißen.

Wasser und Luft verändern dieses Metall nicht, auch wenn man es, beim Zutritte der Luft anhaltend gählet,

wird sein Glanz nicht verändert; es gehört demnach zu den sogenannten edlen Metallen.

Das rohe Platin läßt sich zwar, wenn es einem heftigen Feuergrade ausgesetzt wird, zum Theil oxydiren, allein in diesem Zustande ist es nicht rein, sondern mit vielen fremdartigen Körpern vermischt. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, daß wenn man es einem hinreichend starken Feuergrade aussetzen könnte, es sich so wie die übrigen Metalle entzünden und oxydiren würde. Dieses bestätigen auch die Versuche von Van Marum. Dieser setzte einen Platindrath der Einwirkung der großen Elektrisirmaschine aus; er entzündete sich, braunte mit weißer Flamme und wurde als Staub verstreuet, welcher Platinoxyd zu seyn schien. Uehnliche Erscheinungen kann man mit einer großplattigen galvanischen Batterie bewirken.

Nach Proust erhält man ein reines Platinoxyd, wenn man das dreifache aus Salzsäure, Platinoxyd und Kali bestehende Salz (siehe davon weiter unten) durch Kalk zersetzt. In dem Maße, wie das Platinoxyd die Salzsäure verläßt, löst es sich in dem Kalk auf. Man muß es nachher durch Schwefelsäure fällen und es auswaschen. Dieses Oxyd möchte jedoch nicht ganz frei von Stridium seyn, wenn nicht jenes dreifache Salz vorher sorgfältig gereinigt worden war.

Bereitet man sich das Platinoxyd dadurch, daß man das Platin in salpetriger Salzsäure auflöst, und die Auflösung dann durch Kaltwasser fällt, so wird man, wosfern nicht ganz reines Platin genommen wurde, noch weniger von der Reinheit des erhaltenen Platinoxyds überzeugt seyn können.

Die Menge des Sauerstoffs wird in diesem Oxyd sehr verschieden angegeben. Nach Fourcroy beträgt die Menge des Sauerstoffs in demselben nicht über 7 Proa.

zent (Syst. des connoiss. chim. VI. p. 428. Auszug von F. Wolff B. II. S. 651.

Chenevix (Philos. Transact. 1803) giebt dieselbe gleich 13 Prozent an. Nach Richter (über die neueren Gegenst. der Chem. St. X. S. 111) enthalten 100 Theile Platinoxyd: 80,9 Metall, 19,1 Sauerstoff.

Nach Chenevix ist das Platin zweier Grade der Drydation fähig. Er bemerkte bei der Reduktion des gelben Dryds, daß dieses eine grüne Farbe annahm. In diesem Zustande hält Chenevix das Platin für oxydulirt und schätzt die Menge des in demselben enthaltenen Sauerstoffs nicht über sieben Prozent.

Wird das Platinoxyd einer heftigen Hitze ausgesetzt, so entweicht Sauerstoffgas und das Platin wird reducirt. Weder Kohle noch Wasserstoff lassen sich mit dem Platin verbinden. Mit dem Schwefel hat es die Natur, nach Proust, im rohen Platin verbunden; es bleibt jedoch zweifelhaft, ob der Schwefel nicht vielmehr mit den andern, dem rohen Platin beigemischten Metallen, als mit dem Platin verbunden war. Versucht man künstlich das Platin mit dem Schwefel durch Schmelzen zu verbinden, so findet man, daß dasselbe, so wie das Gold, der Wirkung des Schwefels beim Schmelzen widersteht.

Mit dem Phosphor kann man das Platin ohne Schwierigkeit zusammenschmelzen. Wird eine Unze Platin mit einer Unze Phosphorglas und einer Drachme Kohlenpulver einem Feuergrade ausgesetzt, welcher 32 Grad nach Wedgwood's Pyrometer beträgt, so erhält man phosphorhaltiges Platin, welches mehr als eine Unze wiegt. Ein Theil davon war in den Versuchen von Pelletier zu einem Korn geschmolzen; ein anderer war in Würfeln krystallisirt; die Oberfläche war mit einem schwärzlichen Glase bedeckt. Auch wenn Phosphor auf

rothglühendes Platin geworfen wird, kommt das Platin augenblicklich in Fluß und es wird phosphorhaltiges Platin gebildet.

Das phosphorhaltige Platin hat eine silberweiße Farbe, ist sehr spröde und so hart, daß es mit dem Stahle Funken giebt. Es ist ziemlich schmelzbar und fließt leichter als Silber. Bei diesem Schmelzen trennt sich der Phosphor, verbrennt an der Oberfläche, und läßt ein schwärzliches oder grünes Glas zurück, welches, wenn rohes Platin genommen wurde, eisenhaltig ist. So wie der Phosphor nach und nach verbrennt, nimmt die Schmelzbarkeit des Platins ab.

Pelletier bediente sich der Eigenschaft des Platins, durch Beimischung von Phosphor leichtflüssiger zu werden, um das rohe Platin nicht nur leicht zu einer Masse zusammenzuschmelzen, sondern es auch streckbar zu machen und vom Eisen zu befreien. Zu dem Ende ließ er das phosphorhaltige Platin in Kupellen oder auf Treibschcerden schmelzen, wobei der Phosphor theils verbrennt, theils mit dem Eisenoxyd zu einem leichtflüssigen Glase übergeht, das sich in die Kupelle einzieht, bis endlich das unerschmelzbare Platin übrig bleibt, welches jetzt porös ist, und noch etwas Phosphorglas enthält, das aber dadurch völlig davon getrennt werden kann, daß man es weißglühend auf dem Ambos schmiedet.

Mit dem meisten Metallen läßt sich das Platin verbinden, und im Vorhergehenden ist mehrerer dieser Metallgemische Erwähnung geschehen.

Die Verbindungen des Quecksilbers mit dem Platin haben die Chemisten besonders beschäftigt. Ein Theil derselben sah die Bildung eines Platinamalgams als höchst schwierig an, andere verzweifelten an dem vollständigen Gelingen gänzlich. Die Amalgamation des Platins mit
Quecks

Quecksilber erfolgt übrigens sehr leicht, wenn man reines Platin anwendet, und die Einwirkung beider Metalle durch Reiben und Wärme unterstützt. Da jedoch durch die neueren Versuche von Chevreux über die Verbindungen des Platin und Quecksilbers, die Aufmerksamkeit der Chemisten aufs Neue auf diesen Gegenstand gelenkt worden ist, so soll hier etwas umständlicher davon geredet werden.

Lewis, welcher mehrere Stunden Platin und Quecksilber in der Kälte zusammenrieb, erhielt kein Platinaamalgam; selbst nach Verlauf von mehreren Wochen kam er damit nicht zu Stande.

Morveau bewirkte die Amalgamation des Quecksilbers mit Platin mittelst der Wärme. Er befestigte einen kleinen Zylinder aus Platin auf dem Boden eines schmalen gläsernen Gefäßes und überdeckte ihn mit Quecksilber. Das Gefäß wurde hierauf in ein Sandbad gestellt, und das Quecksilber ununterbrochen im Kochen erhalten. Es erfolgte nach und nach eine Verbindung des Quecksilbers mit dem Platin, das Gewicht des Zylinders nahm um das Doppelte zu, und er wurde brüchig. Wurde das Platin stark erhitzt, so verdunstete das Quecksilber und das Platin blieb, zum Theil oxydirt, zurück (Ann. de Chim. XXV. p. 12).

Bei diesem Versuche schwamm das Platin ungeachtet seines größern specifischen Gewichtes auf der Oberfläche des Quecksilbers. Dieses ist wahrscheinlich eine Folge der starken Cohäsion, welche unter den Theilchen des Quecksilbers statt findet. Legt man ein großes Stück Platin auf die Oberfläche des Quecksilbers, so sinkt es wegen seines größern specifischen Gewichtes zu Boden; allein ein kleines Stück Platin z. B. ein Platinrath schwimmt auf der Oberfläche des Quecksilbers, indem es nicht verträgend ist, die Cohäsion desselben zu überwinden. Drückt man es hingegen

gen auf den Boden des Gefäßes, so verbleibt es, vermög seines größeren specifischen Gewichtes, daselbst. Wird das Gefäß erwärmt, so kommt der Drath wieder auf die Oberfläche, indem er von dem heißen Quecksilber, mit dem das Platin anfang sich zu verbinden, in die Höhe gehoben wird. Thomson's System of Chemistry Vol. I. p. 133. Uebers. von F. Wolff B. I. S. 155).

Sickingen fand, daß wenn das Platin vorher mit Salpetersäure digerirt, und dann mit Quecksilber und aufgelöstem Salmiak in der Wärme behandelt wurde, sich auf der Oberfläche eine Menge schwarzen Staubes sammelte, der vom Magnete gezogen wurde; nach dessen Absonderung, in der Digestion, das Platin endlich eine unvollkommen zusammenhängendes Amalgam gab.

Rose und Gehlen bemerkten bei ihren Versuchen, welche sie anstellten, um die von Chenevix behauptete künstliche Zusammensetzung des Palladiums aus Platin und Quecksilber zu prüfen, daß die Amalgamation des Platins mit Quecksilber keine Schwierigkeit hatte. Sie amalgamirten hundert Gran gereinigtes Platin durch fleißiges Reiben und unter Mitwirkung der Wärme mit 1500 Gran Quecksilber, die nach und nach zugesetzt wurden. Die Menge des sich mit dem Platin amalgamirenden Quecksilbers schien keine bestimmte Gränze zu haben. Das Amalgam hatte die Konsistenz einer festen Salbe und den schönsten Silberglanz. Nach einiger Zeit hatte dieses Amalgam an Consistenz und Härte zugenommen. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. I. S. 540.)

Auch das nach dem Glühen des dreifachen aus Salzsäure, Platinoryd und Ammonium bestehenden Salzes zurückbleibende schwammige Platin amalgamirt sich sowohl in der Wärme, als in der Kälte sehr leicht mit dem Quecksilber.

Mouffin Puschkin giebt zur Bereitung des Platinamalgams folgende Vorschrift: Man löst das rohe Platin in salpetriger Salzsäure auf; übergießt die bis zum Krystallstören eingedickte Flüssigkeit mit heißem Wasser; fällt das Platin durch Salmiak, und reducirt den ausgewaschenen Niederschlag vor dem Gebläse im stärksten Feuer.

Das lockere Metallkorn wird mit heißem Wasser wohl ausgewaschen, einige Minuten mit verdünnter Salzsäure gefotten und dann wieder geglähet.

Nach dieser vorläufigen Reinigung reibt man das Platin mit drei Theilen Quecksilber in einem steinernen oder gläsernen Mörser zusammen. Man nimmt anfangs kleine Antheile, weil die Metalle sich beim Ansatze nur schwer amalgamiren; sobald aber erst ein Amalgam entstanden ist, braucht man nur abwechselnd ein wenig Platin und ein wenig Quecksilber zuzusetzen, welche sich beinahe augenblicklich unter dem Pistill vereinigen. Man kann auf dem angegebenen Wege in wenigen Stunden mehrere Pfund Platin amalgamiren. Mouffin Puschkin benutzte diese Verbindung um das Platin zu schmieden.

Er brachte zu dem Ende das Platinamalgam in hölzernerne Formen, welche durch wohl passende hölzernerne Stülpel verschlossen wurden, und drückte das Amalgam durch einen künstlich angebrachten Druck so sehr wie möglich zusammen. Das überflüssige Quecksilber läuft an den Ranten der Form ab, wo zu dem Ende äußerst feine Einschnitte angebracht sind.

Nachdem das Amalgam einige Zeit diesem Drucke ausgesetzt gewesen war, wurden die Stülpel herausgenommen und die hölzernerne Form sammt dem Amalgam in einen Ziegel gebracht, welcher vor dem Gebläse bis zum

Weißglühen erhitzt wurde. Das Holz verkohlte sich, das Quecksilber entwich, und das Platin blieb in der Gestalt, die es durch den Druck erhalten hatte zurück und hatte ganz das Ansehen eines festen Metalles. Es wurde hierauf wieder in einem Tiegel stark und anhaltend gegläht und während des Glühens von Zeit zu Zeit Del darauf gegossen, wodurch es mehrere Geschmeidigkeit erhielt. Hierauf wurden die Stäbe von einem geschickten Schmidt mit derselben Vorsicht wie beim Silber erst behutsam zusammengedrückt, dann wann sie die gehörige Festigkeit erhalten hatten, ausgezogen. (Nouvel allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 453 ff.).

Chenevix hat sich vorzüglich mit den Wirkungen des Quecksilbers auf das Platin beschäftigt. In dem Artikel Palladium wurde schon das dahin Gehörnde angeführt. In einer späteren Abhandlung hat er mehrere Versuche angeführt, durch welche er zu zeigen sucht, daß das Quecksilber die Eigenschaften des Platins bedeutend modificire. Es soll ihm die Eigenschaften ertheilen, durch grünes schwefelsaures Eisen im metallischen Zustande gefällt zu werden. Das Platin soll ferner eine beträchtliche Menge Quecksilber vor der Einwirkung der Salpetersäure schützen, und das Quecksilber die Wirkung der salpetrigen Salzsäure auf das Platin verstärken können. Das Quecksilber soll sich ferner mit dem Platin so verbinden können, daß ein Feuergrad, bei welchem die Mischung schmilzt, jenes nicht zu verflüchtigen vermagend sey, indem sie nach dem Schmelzen noch diejenige Eigenschaft besitzt, welche als ein wesentlich charakteristisches Merkmal von der Gegenwart des Quecksilbers in einer Auflösung des Platins anzusehen ist. Die Wirkung des Quecksilbers auf das Platin sey ferner nicht auf den metallischen Zustand beschränkt, sondern diese Metalle können sich, nach ihm, mit einer Säure, die mit dem Platin allein eine sehr auflösbliche Zusammensetzung bildet, verbinden und ein unauflös-

lösliches dreifaches Salz darstellen. Endlich könne das Platin eine gewisse Menge Quecksilber aufgelöst zurückhalten und seine Fällung durch eine Substanz, welche, wenn kein Platin zugegen ist, in dieser Hinsicht sehr kräftig wirkt, verhindern (Neues allgemeines Journ. d. Chem. B. VI. S. 697 ff.).

Da die hier angeführten Erscheinungen von dem, was andere Chemisten beobachtet haben, so sehr abweichen, so müssen noch nicht aufgeklärte Veranlassungen zum Irrthum, diese Behauptungen von Chenevix veranlaßt haben.

Eine bedeutende Menge Platin läßt sich mit Silber äußerst schwer zusammenschmelzen. Gleiche Theile erfordern schon einen sehr hohen Feuergrad, und geben ein Metallgemisch, welches härter, dunkler und spröder als Silber ist. Es läßt sich nicht leicht fließen, ohne bald Risse zu bekommen. Sein Korn ist gröber als das des Silbers. Sieben Theile Silber mit einem Theile Platin schmelzen leicht; das Gemisch ist zwar noch ziemlich streckbar, jedoch gröber und weit weniger weiß, als Silber. Die Vereinigung des Silbers und Platins ist ferner nur sehr unvollkommen, und Lewis bemerkte bei dem ruhigen Erkalten des geschmolzenen Gemisches, daß sich ein Theil des Platins daraus zu Boden senkte. Auch wenn die Mischung einige Zeit im Fluß erhalten wird, findet man, daß das Platin, seines größeren specifischen Gewichtes wegen, zum Theil die untere Stelle des Schmelztiegels einnimmt. Diese Erscheinungen zeigen an, daß eine nur entfernte Verwandtschaft zwischen beiden Metallen statt findet. Nach Bergmann giebt schon der dreißigste Theil Platin dem Silber eine dunklere Farbe

Banquetin bemerkte, daß wenn dem Silber 5 Prozent Platin zugesetzt worden waren, die Probe gehdrig trieb; die Regenbogenfarben zeigten sich, ohne jedoch so lebhaft

zu sehn, wie bei der gewöhnlichen Silberprobe; waren hingegen mehr als 10 Prozent Platin zugesetzt worden, so blickte die Probe nicht. Ueberhaupt ist diese Erscheinung nie ganz vollständig, so bald dem Silber nur der kleinste Antheil Platin beigemischt ist. Die Oberfläche des Kornes ist stets mehr oder weniger krystallirt, die Ränder sind abgerundeter, die Farbe ist mehr mattweiß und zieht sich etwas in's Gelbe. Diese Erscheinungen sind um so auffallender, je größer die Menge des Platins ist. Es giebt jedoch eine Gränze, wo die Probe nicht mehr gehörig treibt; es sey denn, daß man einen sehr verstärkten Feuergrad anwende. Dieses ereignet sich, wenn das Platin ein Viertel der Mischung beträgt. Unter diesen Umständen wird das Korn, ehe noch alles Blei verschwunden ist, ganz flach wie ein Stück Geld, die Oberfläche ist höckerig, durch die Lupe entdeckt man auf ihm eine Menge von Auswüchsen, welche als eine wirkliche Krystallisation zu betrachten sind; auch hat die Probe eine graue, matte Farbe. Soll eine Probe des platinhaltigen Silbers gehörig treiben, so muß das Silber wenigstens $\frac{1}{4}$ der Mischung ausmachen; sonst bleibt immer ein Antheil Blei zurück; es sey denn, daß man einen weit stärkeren Feuergrad, als sonst bei Silberproben gewöhnlich ist, angewendet habe.

Wird das platinhaltige Silberkorn in Scheidewasser aufgelöst, so nimmt die Auflösung jedes Mal eine braune Farbe an, die Menge des Platins sey so unbedeutend als sie wolle; auch setzt die Auflösung ein schwarzes Pulver ab, welches von sehr fein zerkleinertem Platin herrührt.

Die Trennung beider Metalle auf nassem Wege, kann man, außer der angeführten Abscheidung des Platins durch Salpetersäure, bewirken, wenn man das Metallgemisch mit der erforderlichen Menge salpetriger Salzsäure digerirt, wo denn das Silber, als salzsaures Silber abge-

schlehen wird. Auch durch Amalgamation mit Quecksilber, läßt sich das Silber vom Platin zum Theil trennen.

Legt man in eine Auflösung des Platins in salpetriger Salzsäure Silberbleche, so wird das Platin als ein braunes Pulver niedergeschlagen; das sich mit dem entstehenden salzsauren Silber vermischt. Dieser Niederschlag ist metallisches Platin, und nicht unwahrscheinlich wird das Platin aus allen sauren Auflösungen durch's Silber gefällt. In salpetriger Salzsäure aufgelöstes Platin und in Salpetersäure oder Schwefelsäure aufgelöstes Silber, geben, wenn man sie zusammen mischt, einen gelben Niederschlag, welcher aus salzsaurem Silber und Platinoxyd besteht.

Auch mit dem Wismuth läßt sich das Platin durch Zusammenschmelzen verbinden; das Metallgemisch ist um so leichtflüssiger, je größer die Menge des Wismuths ist. Die Verbindung dieser beiden Metalle ist äußerst spröde, und läuft an der Luft purpurfarben, violett und zuletzt schwärzlich an. Beim Schmelzen trennen sich beide Metalle in der Ruhe größtentheils von einander. Wird dieses Metallgemisch beim Zutritte der Luft einem heftigen Feuer ausgesetzt, so wird das Wismuth unter Sprudeln verschlackt. Es hält jedoch schwer alles Wismuth abzuscheiden, weil das Gemisch um so strengflüssiger wird, je mehr die Menge des Wismuthes abnimmt.

Marggraf goß eine Auflösung des Platins in salpetriger Salzsäure, mit einer Auflösung des Wismuths in Salpetersäure zusammen, und es erfolgte kein Niederschlag. Metallisches Wismuth scheidet jedoch das Platin aus seiner Auflösung ab.

Das Platin verbindet sich durch Zusammenschmelzen mit dem Zink äußerst leicht; es entsteht dadurch ein sehr hartes, äußerst schmelzbares Metallgemisch von bläu-

lichtweißer, aber nicht so heller Farbe, als beim reinen Zink. Im Feuer verbrennt der größte Theil des Zinks; ein Theil bleibt jedoch zurück, weil das Gemisch nun so strengflüssiger wird, je kleiner die Menge des Zinks ist; zuletzt wird dieses vom Platin ganz umhüllt.

Aus der Auflösung des Platins in salpetriger Salzsäure schlägt das Zink das Platin schwärzlich nieder. Nach Bergmann fallen 416 Theile Zink nur 77 Theile Platin, welches noch etwas Zink enthält, Zink in Salpetersäure aufgelöst und mit der Platinauflösung vermischt, giebt einen ziegelrothen Niederschlag (Bergm. Opusc. Vol. III. p. 146).

Platin und Zinn, welche sich durch Schmelzen leicht verbinden lassen, geben, wenn von beiden Metallen gleiche Theile genommen werden, ein ziemlich schmelzbares Gemisch, das aber hart, spröde, von dunkler Farbe und grob quersäkt. Zwölf Theile Zinn und ein Theil Platin, sind noch ziemlich streckbar, aber auch von einem groben Korn. Ueberhaupt wird die Geschmeidigkeit des Zinnes durch einen Zusatz von Platin vermindert.

Aus der Auflösung des Platins in salpetriger Salzsäure wird dasselbe vom Zinn rothbraun niedergeschlagen; auch die Zinnlösung bringt in jener Auflösung einen rothbraunen Niederschlag zuwege.

Die feuerbeständigen Alkalien greifen weder auf nassem, noch trockenem Wege das metallische Platin an; mit dem aus der Auflösung in Säuren gefällten Dryd verbinden sie sich auf nassem Wege und lösen es auf.

Das metallische Platin wird von keiner einzigen der bekannten einfachen Säuren angegriffen und aufgelöst. Das eigentliche Auflösungsmittel derselben ist die salpetrige Salzsäure und oxydirte Salzsäure. Von ersterer (welche man zu dieser Auflösung am besten aus einem Theile Salpeter

saure und zwei Theilen Salzsäure bereitet) wird eine größere Menge zur Auflösung des Platins, als zu einer gleichen Menge Gold erfordert; auch muß man die Auflösung durch die Wärme des Sandbades unterstützen. Die Wirkung der salpetrigen Salzsäure auf das Platin erfolgt äußerst langsam und ohne große Heftigkeit. Es entweicht dabei eine nur mäßige Menge Salpetergas. Diese Auflösung ist anfänglich gelb; die Farbe derselben wird aber immer dunkler, je größer die Menge des aufgelösten Platins ist. Bei der Verdünnung mit Wasser, wird ihre Farbe der, der Goldauflösung ähnlich. Wenn eine hinreichende Menge Säure angewendet wurde, so wird das reine Platin völlig aufgelöst.

Die Platinauflösung hat einen sehr scharfen und ägenden Geschmack; die Haut wird von ihr schwarzbraun gefärbt. Verdunstet giebt sie eine dunkelrothe Salzmasse, die zuweilen krystallinisch ist. Sie ist salzsaures Platin s. diesen Artikel.

Bringt man in die Auflösung des Platins in salpetriger Salzsäure kauftisches oder kohlen-saures Kali, so wird ein dreifaches aus Salzsäure, Platin und Kali bestehendes Salz niedergeschlagen. Dieses dreifache Salz wird gleichfalls gebildet, wenn die Platinauflösung mit einer Auflösung von Salzen, deren Basis Kali ist, versetzt wird. Diese dreifache Verbindung erscheint in Gestalt kleiner, schwerer, rother Krystalle, welche Oktaedern sind; zuweilen auch in Gestalt eines gelben Pulvers. Im Wasser ist sie auflöslich, und wird vom Natrium nur mit Mühe zersezt.

Das Natrium geht mit dem salzsauren Platin gleichfalls eine dreifache Verbindung ein. Man erhält das natriumische Platinmuriat, wenn man sich zur Auflösung des Platins einer mit Kochsalz bereiteten salpetrigen Salzsäure bedient. Dieses Salz krystallisirt leicht, und ist

sehr ausfällbar. Der Niederschlag, welcher beim Zusatz von Natrum in der salzsauren Platinauflösung entsteht, ist äußerst unbedeutend, und verschwindet bei einem ferneren Zusatz von Natrum wieder. Diese Eigenschaft des Kali mit dem Platin unter den angeführten Umständen ein dreifaches Salz zu bilden, welches sich sogleich abscheidet, ist ein dieses Alkali charakterisirendes, und vom Natrum unterscheidendes Merkmal.

Das natrische Platinmuriat wird durch den Zusatz von Natrum nicht zersetzt, wenigstens dann nicht zersetzt, wenn es nicht bis zum Kochen erhitzt wird. Dieses giebt ein sehr gutes Mittel an die Hand, ein unreines Platin zu reinigen. Beim Zusatz von Natrum zu dem dreifachen Salze scheidet sich das Eisen ab, welches man nachmals durch's Filtrum hinwegnehmen kann. Wird dann zu der das dreifache Platinsalz haltenden Auflösung, welche schwach sauer seyn muß, so lange kohlensaures Natrum zugesetzt, bis sie merklich alkalisch wird, so scheidet sich, wenn man sie einige Zeit an der Luft stehen läßt, auch das Iridium als ein grüner Niederschlag ab. Siehe den folgenden Artikel.

Auch das Ammonium, es mag rein, oder mit Kohlenensäure verbunden seyn, bewirkt in der Auflösung des Platins in salpetriger Salzsäure gleichfalls einen Niederschlag, welcher ein dreifaches aus Platinoryd, Ammonium und Salzsäure bestehendes Salz ist. Dasselbe hat eine gelbe Farbe, ist in Octaedern, welche jedoch klein sind, krystallisirt, und wird von vielem Wasser aufgelöst. Aus dieser Auflösung läßt es sich wieder krystallisiren. Vor dem Löthrohre wird ein Metallkorn erhalten. Wird die Auflösung dieses Salzes durch angewandte Hitze bis zur Trockne verdunstet, so wird das Ammonium verflüchtigt, und das Platin wird hergestellt. Das Natrum zersetzt dieses Salz, jedoch nicht eher, als beim Verdunsten bei-

der Auflösungen bis zur Trocknis. Dieser Niederschlag detonirt nicht wie das Knallgold, wenn es erhitzt wird. Bergmann hat zuerst auf dieses dreifache Salz aufmerksam gemacht.

Es läßt sich jedoch ein Knallplatin bereiten, wenn man das dreifache, aus Salzsäure, Platinoryd und Ammonium bestehende Salz mittelst überflüssigem Kali zerlegt; wodurch das darin befindliche Iridium in grünen Flocken gefällt wird. In die nun filtrirte Flüssigkeit wird eine zur Sättigung des Kali hinreichende Menge Salzsäure gegossen. Wird diese Substanz einer plötzlichen Hitze ausgesetzt, so decrepirt sie und wird mit einer sehr schnellen Bewegung herumgetrieben, wobei sich ein schwarzer Dampf verbreitet; bei allmäliger Erhitzung hingegen detonirt sie ziemlich heftig. Vauquelin und Fourcroy redeten von dieser Zusammensetzung, welche sie für eine simple Verbindung des Platinoryds mit Ammonium halten, in einer am 17. Vendemiaire im Jahre 12 (9ten Oktober 1803) im National-Institut vorgelesenen Abhandlung.

Auch Proust erwähnt des durch Zerlegung jenes dreifachen Salzes vermittelst Kali erhaltenen Knallplatin; bemerkt aber von ihm, daß es nicht so leicht detonire und stärkerer Hitze bedürfe als das Knallgold (Journ. f. Chem. und Phys. B. I. S. 348).

Auch die Salze, welche die Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure u. s. w. mit dem Ammonium bilden, verursachen in der Platinauflösung einen Niederschlag, welcher dieses dreifache Salz ist. Diese Erzeugung des dreifachen Salzes ist der Grund, warum zur Auflösung des Platins, keine mit Salmiak bereitete salpetrige Salzsäure angewendet werden kann. Es wird jedoch nicht alles Platin gefällt, und der rückständige Antheil läßt sich durch Alkali als Platinoryd abscheiden. Auch hierin

unterscheidet sich das Platin wesentlich vom Golde, in dem letzteres keinesweges durch Salmiak aus seiner Auflösung gefällt wird.

Kalkwasser, ägende und kohlensaure Kalkerde fällen das Platin aus seiner Auflösung als Dryd.

Mit dem oxydirten Platin verbinden sich die übrigen Säuren leicht. Nach Chenevix verbinden sie sich nicht allein mit dem oxydirten, sondern auch mit dem oxydulirten Platin: man kennt jedoch bis jetzt nur die Salze, welche sie mit ersterem darstellen.

Die reinen blausauren Neutral- und Mittelsalze bewirken in der Auflösung des reinen Platins keinen Niederschlag, sondern machen nur die Farbe desselben etwas dunkler. Das blausaure Quecksilber bewirkt jedoch nach Chenevix (Chenevix on Palladium, p. 27.) einen oranienfarbenen Niederschlag.

Die Auflösung der reinen Platinsalze wird weder von der Gallussäure noch dem Aufguß der Galläpfel gefällt; wenn Morveau (Anfangsgr. Th. III. S. 191) unter den angeführten Umständen einen dunkelgrünen Niederschlag erhielt, der mit der Zeit blaßolivengrün wurde und sich in Salpetersäure auflöste, und welchen er für gallussaureres Platin erklärt, so rührte das abweichende Verhalten daher, weil sein Platin nicht rein war.

Der schwefelhaltige Wasserstoff und die schwefelhaltigen Alkalien fällen das Platin aus den Auflösungen seiner Salze als ein schwarzes Pulver, welches nach Proust schwefelhaltiges Platin ist. Der Schwefel haftet nicht sehr fest an dem Platin und kann leicht davon getrieben werden.

Das durch schwefelhaltigen Wasserstoff gefällte Platin, säuert sich (nach Proust) von selbst und giebt concentrirte Schwefelsäure. Es löst sich in Salpetersäure

auf, und man erhält dadurch eine Platinauflösung in Schwefelsäure, wenn man dafür gesorgt hat, die Salpetersäure durch Verdampfen zu verjagen. Diese Auflösung wurde durch Salmiak nicht gefällt. (Journ. für Chem. u. Phys. B. I. S. 349).

Aus der Auflösung des Platins in salpetriger Salzsäure nimmt der Aether das Platin beim Umschütteln, wiewohl in nur geringer Menge, in sich auf. Noch ist es aber nicht ausgemacht, da dieser Versuch noch nicht mit völlig reinem Platin angestellt worden ist, ob der Aether nicht bloß das dem Platin beigemischte Eisen in sich genommen habe.

Die Neutral- und Mittel-Salze wirken, mit Ausnahme des Salpeters, weder auf nassem, noch auf trockenem Wege auf das Platin. Wird aber Platin mit Salpeter im Feuer behandelt, so verwandelt sich das Metall, ohne zu verpuffen, beim Schmelzen und Glühen nach und nach in ein schwarzgraues Pulver. Nach den Versuchen des Grafen von Siclingen blieben von 8 Unzen Platin, welche in sieben Malen mit 52 Unzen Salpeter geglühet worden waren, nur $2\frac{1}{2}$ Gran unverändertes Platin übrig. Das so veränderte Platin wurde von allen mineralischen Säuren aufgelöst und schien durch das angegebene Verfahren oxydirt worden zu seyn.

Wenn die Bearbeitung dieses Metalles nicht so große Schwierigkeit hätte und wenn man dasselbe in größerer Menge und für einen geringern Preis haben könnte, so würde es, da es so kräftig dem Feuer und den Säuren widersteht, und da es überhaupt so unzerstörbar ist, zu chemischen Werkzeugen, welche einen sehr heftigen Feuersgrad anzuhalten bestimmt sind, vorzüglich anwendbar seyn. Von dem Platinoryd hat Klaproth in der Porzellanmalerei mit Erfolg Anwendung gemacht. Man kann dadurch dem Porzellan einen silberweißen, unmerklich in's

Stahlgrau übergehenden metallischen Ueberzug geben. (Laproth in der Sammlung der deutschen Abhandlungen, welche in der Königl. Akad. der Wissenschaft zu Berlin in den Jahren 1788 und 1789 vorgelesen worden. Berlin 1793. S. 12 — 15.)

Das rohe Platin wurde in Europa erst im Jahre 1741 bekannt, wo Wood etwas davon aus Jamaika mitbrachte. Antonio de Ulloa, ein spanischer Mathematiker, welcher die französischen Gelehrten, die mit der Messung eines Grads des Meridians in Peru beschäftigt waren, bei diesem Unternehmen begleitete, gab in seiner Reisebeschreibung umständlichere Nachrichten von diesem Metalle. In dem 46ten Bande der philosophischen Transaktionen erschienen mehrere Abhandlungen über diesen Gegenstand. Dadurch wurde die Aufmerksamkeit der Chemisten rege gemacht. Scheffer in Schweden, welcher eine nur kleine Menge dieses neuen Metalles erhielt, zeigte (im Jahre 1752) durch seine scharfsinnigen Versuche, daß es ein eigenthümliches Metall sey, und entdeckte mehrere der wichtigsten Eigenschaften desselben. Da er es in mehreren Stücken, mit dem Golde übereinstimmend fand, so nannte er es Aurum album, weißes Gold. In England beschäftigte sich Lewis mit der genaueren Untersuchung dieses Metalles und machte 1754 seine Versuche darüber bekannt. An diese frühere Arbeiten schlossen sich die von Marggraf (im Jahre 1757); von Macquer und Baumé (1758), Graf Milly, Gunton, Cronstadt, Wallerius, Buffon, Lillet, Bergmann, Graf von Sickingen. In neueren Zeiten die von Lavoisier, Ward, Mousin Puschkin, Proust, Wollaston, Chenevix, Tennant, Descotils, Fourcroy, Vanquelin u. a. m.

Man sehe: Heint. Theod. Scheffer in der Abhandl. der Königl. schwed. Akad. der Wissensch. B. XIV.

J. 1759. S. 276. ff. vergl. B. XIX. J. 1757. S. 309
 ff. Thomas Willis, Philosoph. Transact. Vol. XLVI.
 p. 584. William Lewis, Philosoph. Transact. Vol.
 XLVIII. P. II. p. 638; Vol. L. P. I. p. 148 übers. in
 der physik. chem. Abhandl. B. II. Berlin 1767 S.
 291. ff. Le platine ou l'or blanc etc. par Morin)
 à Paris 1758. Andr. Siegm. Marggraf's chem.
 Schriften, Th. I. S. 1. ff. vergl. in der Hist. de l'ac.
 roy. des scienc. et belles lettres de Berlin, Année
 1757 p. 31. Macquer, Mem. de l'acad. roy. des
 sciences de Paris Année 1758, p. 119. Vergl. im chem.
 Wörterbuche Th. IV. S. 586 ff. Axel Fr. Cronstedt
 in den schwed. Abhandl. J. 1764 B. XXVI. S. 228. ff.
 Joh. Gottsch. Wallerius, ebendas. J. 1765. B.
 XXVII. S. 167 ff. Torb. Bergm. Opusc. phys. chem.
 Vol. II. p. 166. Des Grafen von Sickingen Vers
 suche über die Platina. Mannheim 1782. Wiegleb, in
 Erss's neuesten Entdeck. Th. XII. S. III. Buffon
 Supplem. à l'hist. nat. T. II. p. 40. Tillet, Mem.
 de l'acad. des scienc. de Paris 1779. Morveau in
 den Samml. brauchb. Abhandl. aus Roziers Beobacht.
 B. II. S. 361. ff. Proust, Annales de Chim. T.
 XXXVIII. p. 146 et suiv. Annal. de Chim. T. XLIX.
 p. 177 et suiv. Journ. für Chem. und Phys. B. I. S.
 347. Collet Descotils, Journ. des Min. N. LXXXV.
 p. 46 et suiv. übers. im neuen allgem. Journ. der Chem.
 B. II. S. 73 ff. Fourcroy et Vauquelin; Anna
 les du Muséum d'hist. nat. T. III. p. 149 et suiv. und
 in den Annal. de Chim. XLVIII. p. 177 übers. im Neuen
 Journ. der Chem. B. II. S. 269; Ann. de Chim. T.
 I. p. 5 et suiv. übers. im neuen chem. Journ. B. III.
 S. 262. Annales du Muséum d'hist. nat. T. VII. p.
 401 et suiv.; übers. un Journ. für die Chem. und Phys.
 B. II. S. 672 ff. Tennant, Biblioth. britann. T.
 XXVIII. p. 34; verglichen mit dem Journ. de Chim.

et de Phys. par. van Mons. T. VI. p. 213 et suiv. und Neues allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 166 ff. Wollaston, Biblioth. britann. T. XXVIII. p. 230 et suiv. verglichen mit dem Journ. de Chim. et de Phys. par van Mons. T. VI. p. 195 et suiv. übers. im Neuest allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 175 ff. Ebenb. Nicholson's Journ. Vol. XIII. p. 117. übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. I. S. 231 ff. Chenevix, Nicholson's Journ. Vol. XI. p. 162. übers. im Neuest allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. 697.

Platinerze. *Minerae Platini. Mines de Platine.* Man findet das Platin in kleinen Schuppen oder Körnern, von der Größe einer Linse bis zu der eines feinen Sandes herab, in dem Sande des Flusses Pinto bei Choco, Popayen und Quito in Peru und unweit Carthagena im südlichen Amerika. Es wird durch Verwaschen und Schlämmen zugleich mit dem Waschgolde gesammelt. Die größeren Goldkörner werden ausgelesen, die übrigen Goldtheilchen aber durch Amalgamation vom Platin getrennt. Die Farbe dieser Körner ist gewöhnlich lichtstahlgrau und ihre Oberfläche ist glatt und glänzend. Eine Abänderung davon ist das sogenannte schwarze Platin, von schwärzlicher Farbe, mattem Ansehn, welches abfärbt. Von diesem ist es noch unbekannt, wo es herkommt.

Die Platinkörner sind klein, gewöhnlich sehr Klein. Platinkörner von einer bedeutenden Größe gehören zu den mineralogischen Seltenheiten. Das größte Platinkorn ist Laproth's Sammlung wiegt 17 Gran. Von den übrigen größeren Platinkörnern gehen 20 auf eine Drachme. Gillet Laumont besitzt ein Platinkorn, welches 5 Linien lang, 3 Linien breit ist und 40 Gran wiegt. Noch merkwürdiger seiner Größe wegen ist das Platingschiebe, welches in dem Königl. Preuss. Mineralien-

senkabinette aufbewahrt wird und ein Geschenk des Herrn von Humboldt ist. Dasselbe ist größer als ein Taubenei und wiegt 1088,6 Gran. Das specifische Gewicht desselben fand Karsten 16,037. Briffon giebt das specifische Gewicht des Platinsandes nur gleich 15,601 an.

Jenes Geschiebe ist im Jahre 1800 in den Eisenerzen des Bergstädtchens Laddo (am Rio de la Platina, einem kleinen Flüsschen das in den Rio San Juan fällt) westlich von der Quebrada de Raspadora in der Provinz Choco zwischen Porphyrchiefer und Grünsteingerülle gefunden worden.

Kürzlich hat Wauquelin das Platin in den Silbererzen von Guadacanal in Estremadura entdeckt. Das platinhaltige Silber ist grau, und hat viel Aehnlichkeit mit dem Fahlerz. Es enthält Kupfer, Blei, Antimonium, Eisen, Schwefel, Silber und bisweilen Arsenik. Seine Gangart besteht am öftersten aus Kalkstein mit Schwefelspath und Quarz.

Das Platin scheint in den Silbererzen von Guadacanal in sehr veränderlicher Menge vorzukommen. Einige Proben gaben für die Menge desselben 10 Procent; andere, kaum wahrnehmbare Spuren.

Wauquelin bediente sich folgendes Verfahrens um das Platin aus diesem Erze abzuscheiden: Nachdem das Erz feingehälvert worden, wurde es unter beständigem Röhren, mit Vermeidung des aufsteigenden Rauches, in gelinder Hitze geröstet; dann wurde es mit einer gleichen Menge Kali in Fluß gebracht, und dadurch ein Korn erhalten, das aus Platin, Silber, Blei, Kupfer und bisweilen aus etwas Antimonium bestand; das Eisen mit einem Theile Blei blieben in der Schlacke; durch Kupelliren wurde hierauf das Kupfer, Blei und Antimonium abgeschieden; worauf nur das Platin und Silber zurück blieben;

ersteres wurde vom Silber durch Scheidewasser getrennt, dieses löste das Silber auf, während das Platin zurück blieb, welches dann ausgewaschen und geglättet wurde, um ihm dem metallischen Glanz zu ertheilen.

Wenn das Blei in dem ersten Metallkorn in nicht hinreichender Menge vorhanden war, um alles Kupfer durch das Kupelliren hinwegzunehmen, so wurde letzteres mit einer frischen Menge Blei wiederholt; war hingegen das Silber in zu geringer Menge vorhanden, als das die Legirung von der Salpetersäure angegriffen werden konnte, so wurde, wie bei der Scheidung des Goldes durch die Quart, mehr davon zugesetzt. Wird bei der Scheidung des Silbers vom Platin ein etwas starkes Scheidewasser angewendet, so wird zugleich mit dem Silber ein Antheil Platin aufgelöst, was man leicht an der braunen Farbe der Auflösung erkennen kann. (Ann. de Chim. T. LX. p. 317 et suiv. Journ. für Chem. und Phys. B. II. S. 694 ff.)

Da übrigens dieses Erz erst seit einiger Zeit bekannt ist, und auch noch nicht ausgemacht ist, ob es eine hinreichende Ausbeute liefern wird, so muß man sich das Platin durch Zerlegung des amerikanischen Platinerzes verschaffen.

Diese ist ungleich schwieriger, indem dieses Erz zum Theil ein Gemenge, zum Theil ein Gemisch aus 12 verschiedenen Metallen, als: Platin, Gold, Silber, Quecksilber, Eisen, Kupfer, Chrom, Titan, Iridium, Osmium, Rhodium und Palladium ist.

Außerdem enthält das rohe amerikanische Platin noch mehrere fremdartige Körper: als eine kleine Menge rother Krystalle, die aber so klein sind, daß hundert der größten, welche Wollaston sammeln konnte, kaum $\frac{1}{2}$ eines Grans wogen. Einer chemischen Untersuchung konnten

fe, der geringen Menge wegen, nicht unterworfen werden, in ihren physischen Eigenschaften kamen sie aber in jeder Rücksicht mit dem Hyacinth überein. Diese, so wie den dem rohen Platin beigemengten Sand, schafft man durch mechanische Mittel, vermöge eines Blasbalges hinweg; der Luftzug fährt diese leichteren Körper fort, während die schwereren Metalltheilchen zurückbleiben. Der Sand, welcher dem rohen Platin beigemengt ist, enthält nach Fourcroy und Bauquelin (Ann. du Mus. nat. Vol. III. p. 149.) Titan und Chrom.

Noch unterscheidet man unter den Körnern des Platins eine Art, die sich wegen Ähnlichkeit mit den Platinkörnern kaum durch Auslesen von diesen trennen läßt und sich nur vorzüglich dann manifestirt, wenn das rohe Platin mit salpetriger Salzsäure behandelt wird, wo sie dann zurückbleiben, da sie in diesem Aufösungsmittel unauslöslich sind. Wollaston verschaffte sich jedoch eine Parthei derselben durch Auslesen. Sie haben ein beträchtliches specifisches Gewicht von 19,5; während das des rohen Platins nur gleich 17,7 gefunden wurde. Versucht man sie mit der Feile, so findet man sie härter als die Platinkörner. Unter dem Hammer zeigen sie nicht die mindeste Streckbarkeit, und auf dem Bruche scheinen sie aus Blättern zu bestehen, welche einen eigenthümlichen Glanz besitzen. Dieser blättrige Bruch veranlaßt zuweilen ein äußeres Ansehen, welches dazu dient, sie von den Platinkörnern zu unterscheiden. Die chemische Analyse zeigte sie als eine Zusammensetzung von Iridium und Osmium, ohne Spur von Platin. (Journ. für Chem. und Phys. B. I. S. 232 ff.)

Von dem Quecksilber, das in dem rohen Platin angetroffen wird, vermautet Proust, daß es gleichfalls eine nur zufällige Beimischung seyn möchte, die von dem Amalgamationsprozeß herrührt, durch welchen man das Gold

zu gewinnen suchte. Durch Glühen des rohen Platins in einem eisernen Gefäß läßt es sich hinwegschaffen. Die Goldtheilchen, welche durch Verbindung mit dem Quecksilber eine weiße Farbe angenommen hatten, und sich deswegen vom Platin nicht unterscheiden ließen, zeichnen sich jetzt durch ihre natürliche Farbe aus. Proust konnte aus dem im Handel vorkommenden weißen rohen Platin in der Mittelzahl auf die angegebene Art 10 Procent Gold abscheiden. Die Goldblättchen hatten eine grüne Farbe, und färbten vor dem Ldthrohre den Borax gleichfalls grün. Unter den Bestandtheilen des rohen Platins fanden Wollaston, und andere, keine bemerkbare Menge Gold.

Das Platinerz von schwarzer Farbe enthält kein Gold beigemengt.

Vor dem Ldthrohre stößt das rohe Platin einen durchdringenden Schwefelgeruch aus. Zugleich erhebt sich bei einer Temperatur, welche höher ist als die bei welcher sich das Quecksilber verflüchtigt (und aus dem schwarzen Platinerz in noch größerer Menge als aus dem weißen) ein Dampf, welcher das Gold nicht weiß färbt. Glüht man das rohe Platin in einem bedeckten Tiegel, so bemerkt man den Schwefelgeruch nur dann, wenn der Deckel abgenommen wird: er verschwindet, sobald man diesen auflegt. Schüttet man das noch heiße rohe Platin in ein silbernes Gefäß, so wird dieses davon geschwärzt. Warytwasser bringt in den Aufblösungen des rohen Platins einen häufigen Niederschlag zumege. Gleiche Theile rohes Platin und mildes salzsaures Quecksilber mit einander erhitzt, gaben eine dünne Rinde Zinnober, welche das Innere der Retorte überzog. Aus diesen vereinten Thatfachen, ergiebt sich die Gegenwart des Schwefels im rohen Platin; es sey, daß derselbe mit dem Platin selbst, oder

mit andern demselben beigemengten Substanzen verbunden sey.

Durch schickliche Mittel fand Proust auch Phosphor in dem rohen Platin.

Um aus dem rohen Platin das Platin abzuschneiden, überhaupt es in seine Bestandtheile zu zerlegen, verfährt man folgendermaßen:

Nachdem dasselbe durch mechanische Mittel möglichst von allen sichtbaren Unreinigkeiten befreiet worden, wird es der Rothglühhitze ausgesetzt, um das anhängende Quecksilber zu verflüchtigen; dann sucht man durch Abwaschen mit etwas salpetriger Salzsäure das beigewengte Gold aufzulösen, so wie alle fremdartigen Körper, welche etwa der Oberfläche der Platinkörner anhängen könnten, hinwegzunehmen.

Das so vorbereitete Platin wird nun mit salpetriger Salzsäure übergossen und digerirt, um es aufzulösen. Proust fand es vorthailhaft, wenn er zur Bereitung dieses Auf Lösungsmittels, einen Theil Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,314 war, mit drei Theilen Salzsäure von 1,114 specifischem Gewichte vermischte. Auch eine Auflösung von Kochsalz in Salpetersäure entsprach diesem Zweck, und zwar war das Verhältniß vorthailhaft, wenn in einem Pfunde Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,314 war, sieben Unzen Kochsalz aufgelöst wurden. Fünf Pfund, oder fünf Unzen des nach der ersten Vorschrift bereiteten Auf Lösungsmittels reichten hin, ein Pfund schwarzes und eine etwas weniger größere Menge des weißen rohen Platins aufzulösen. Die durch Auflösen des Kochsalzes in Salpetersäure in dem angegebenen Verhältniß bereite salpetrige Salzsäure war noch wirksamer. Man pflegt das Auf Lösungsmittel mit Wasser zu verdünnen und eine nur mäßige Wärme anzuwenden, damit die

Wirkung nicht zu heftig sey. Die völlig gesättigte Auflösung, wird sorgfältig von einem Rückstande der als ein schwarzes Pulver zurück bleibt, und dem Auflösungs- mittel widersteht, abgegossen. Seine Menge beträgt etwa $\frac{1}{7}$ des Ganzen. In die abgekälte Flüssigkeit wird, nachdem sie durch Abdampfen von der überschüssigen Säure befreit worden, eine Salmiakauflösung geschüttet, und dadurch soviel vom Platin, als dadurch niedergeschlagen werden kann, als dreifaches ammonisches Platinmuriat gefällt.

In die vom Niederschlage abgegebene und mit dem Waschwasser desselben vereinigete Flüssigkeit, werden reine Eisenstäbchen gesetzt, um dadurch den Rückhalt von Platin, und das in der Flüssigkeit enthaltene Rhodium, Palladium, Kupfer und Blei zu fällen. Durch Digestion des ausgewaschenen Niederschlages mit sehr verdünnter Salpetersäure wird das Kupfer, Blei und das dabei befindliche Eisen aufgelöst.

Das was die Salpetersäure zurückgelassen hat, wird wieder in salpetriger Salzsäure aufgelöst, und die etwas verdampfte Auflösung mit Salmiak versetzt, um einen Rückhalt von Platin zu fällen. In der übrig gebliebenen Flüssigkeit thut man Kochsalz, verdunstet sie zur Trockene, und behandelt sie dann mit Alkohol. Dieser löst das dreifache, aus Salzsäure, Natrium und Palladium bestehende Salz auf, ohne merklich auf das dreifache aus Rhodium, Natrium und Salzsäure bestehende Salz zu wirken.

Die Auflösung des dreifachen Palladiumsalzes wird bis zur Trockene verdunstet, wieder in Wasser aufgelöst, und die Auflösung durch blausaures Kali gefällt. Das blausaure Palladium wird dann geglühert, und der Rückstand mit Salzsäure digerirt, um alles Eisen wegzuschaffen welches aus dem blausauren Kali zugetreten ist.

Das vom Alkohol unauflöslich gelassene dreifache Rhodiumsalz wird in Wasser aufgelöst, das Oxyd durch Kali aus der Auflösung gefällt, und in der Hitze mit etwas Del reducirt.

Das bei der ersten Fällung durch Salmiak erhaltene dreifache Platinsalz, welches mit dem späterhin erhaltenen vermischt wird, wird in dem Feuer zersetzt, und das dadurch erhaltene reine Platinoxid reducirt.

In dem schwarzen Pulver, welches bei der Einwirkung der salpetrigen Salzsäure auf das rohe Platin, dem Aufösungsmittel widerstanden hat, sind zwei Metalle, das Iridium und Osmium enthalten.

Um diese beiden Metalle abzuscheiden, glühet man das schwarze Pulver mit einer gleichen Menge kaustischem Kali. Beide Metalle werden dadurch oxydirt. Das Osmium löst sich im Kali auf, und kann durch Kali ausgezogen werden; das Iridium löst sich in Salzsäure auf, womit man den Rückstand der mit Wasser ausgelaugten alkalischen Masse erhigt. Durch wiederholte abwechselnde Behandlung mit Kali und Salzsäure, kann man das schwarze Pulver endlich vollständig auflösen.

Das Kali löst zugleich mit dem Osmium etwas Iridium, und die Salzsäure mit dem Iridium, etwas Osmium auf.

Um das Osmium abgesondert zu erhalten, sättigt man die alkalische Auflösung mit Schwefelsäure und destillirt das Ganze. In der Siedhitze des Wassers verflüchtigt sich das Osmiumoxyd mit dem Wasser, und aus dem Uebergegangenen läßt sich das Metall vermittelst Zink und einer hinreichenden Menge Salzsäure niederschlagen. Während des Destillirens der alkalischen Auflösung scheidet sich der vom Kali aufgelöste Antheil Iridium von selbst als dunkel gefärbte Blättchen ab.

Man kann auch das Osmiumoxyd erhalten, indem man das schwarze Pulver mit Salpeter destillirt. Sobald die Retorte glühet, sublimirt sich das Oxyd in dem Halse der Retorte als eine bligte Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einer weißen, halbdurchsichtigen Masse erstarrt, die einen sehr starken Geruch hat, sich im Wasser auflöst, und demselben diesen Geruch mittheilt.

Beim Verdunsten der salzsauren Iridiumauflösung schießt dieses Salz in oktaëdrischen Krystallen an. Durch Glühen dieser Krystalle erhält man das Iridium rein. (Fourcroy et Vauquelin Ann. du Museum d'hist. nat. T. VII. p. 401 et suiv. übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. II. S. 672 ff.)

Trommsdorff bemerkte bei seiner äußerst genauen, schätzbaren Analyse des rohen Platins (Journ. der Pharm. B. XIV, St. II, S. 3 ff.) daß das schwarze Pulver, welches bei der Auflösung des rohen Platins in salpetriger Salzsäure zurückbleibt, außer Osmium und Iridium, auch Chromsäure und Eisenoxyd enthalte.

Es muß ferner nicht außer Acht gelassen werden, daß auch in das bei der Fällung der salpetrigsauren Platinauflösung durch Salmiak gebildete dreifache Salz, ein, wie wohl kleiner, Antheil Iridium eingeht.

Ist es nicht um Darlegung der verschiedenen im rohen Platin enthaltenen Substanzen, sondern nur um Gewinnung des Platins (einen kleinen Verlust nicht geachtet) zu thun, so nimmt man das aus der gesättigten salpetrigsalzsauren Platinauflösung durch Salmiak gefällte dreifache Salz, und sucht durch wiederholtes Auflösen und Fällen das in demselben enthaltene Iridium wegzuschaffen. Dadurch erhält man ein von Iridium immer reineres Salz, indem die Säuren auf letzteres schwächer wirken, und seine Verbindungen leichter auflöslich sind, als die des Platins.

Man kann zwar diese Reinigungs-Operationen dadurch abkürzen, daß man nur denjenigen gelben Niederschlag nimmt, welcher aus einer mit Wasser verdünnten Platinauflösung gefällt worden ist; dann bleibt aber ein Antheil Platin in der Mutterlauge und veranlaßt bei Absetzen im Großen einen bedeutenden Verlust.

Descotils hat einen bequemeren Weg zur Reinigung des Platins angegeben: Er schmelzt das rohe Platin vorher mit Zink zusammen (4 Theile Zink gegen 1 Theil Platin). Das Zink wird zuerst in Fluß gebracht, auf dieses dann sogleich behutsam das Platin geschüttet; hierauf bedeckt man den Tiegel, und verstärkt die Hitze durch Aufsetzung der Kuppel und einer Zugröhre. Ein Antheil Zink verflüchtigt sich dabei, was aber unvermeidlich ist, wenn man eine gleichförmige Verbindung haben will.

Das graulichweiße Metallgemisch, welches auf dem Bruch etwas körnig ist, wird gepulvert (welches ohne Mühe geschieht) und mit Schwefelsäure, die mit dem drei- bis vierfachen Gewichte Wasser verdünnt worden, behandelt. So wie die Wirkung der Säure schwächer wird, unterstützt man sie durch Wärme, gießt die Säure ab und neue auf, so lange bis nichts mehr aufgelöst wird. Aus den ersten Abgüssen erhält man mit Leichtigkeit schwefelsaures Zink; die letzteren kann man zu einer neuen Behandlung aufheben.

Wirkt die bloße Schwefelsäure nicht mehr, so bewirkt man durch Zusatz einer kleinen Menge Salpetersäure eine erneuerte Auflösung; auch kann man dann zugleich concentrirte Schwefelsäure anwenden. In diesem Falle löst sich jedoch etwas Platin und Palladium mit auf, die man aber durch Salzniaß und grünes schwefelsaures Eisen wieder erhalten, und nachher das schwefelsaure Zink durch regulinisches Zink reinigen kann.

Wird endlich auch jetzt nichts mehr aufgelöst, so wird die Flüssigkeit abgegossen und der Rückstand *) ausgewaschen. Er löst sich mit Leichtigkeit in salpetriger Salzsäure auf; denn zu einem in dem oben angegebenen Verhältniß bereiteten Metallgemisch (wobei ein Theil Zink verloren gegangen war) war wenig mehr, als das vierfache Gewicht des Platins von der Säure erforderlich, um es aufzulösen.

Die salpetrige Salzsäure setzte Descotils zu dieser Arbeit am zweckmäßigsten aus 1 Theile Salpetersäure und 3 Theilen Salzsäure zusammen. Statt beide zusammen zu mischen, fand er es besser, die Salpetersäure allein auf den Rückstand zu gießen, und nach und nach so viel Salzsäure zuzusetzen, bis keine Wirkung mehr erfolgte; noch ist es gut, die Säure nur in kleineren Mengen auf einmal anzuwenden, und die bereits gesättigte Auflösung vorher abzugießen.

Nachdem die Säuren nicht weiter wirkten, wurden die Flüssigkeiten in einem hohen, schmalen Zylinder zum Abklären hingestellt; sie wurden dann mit einem engen Heber von dem schwarzen Pulver, das bei der Auflösung des Platins zurückbleibt, hinweggenommen, und bis zur vollkommenen Trockniß verdunstet. Läßt man dann die von der Wiederauflösung des Rückstandes mit einer etwas beträchtlichen Menge Wasser erhaltene Flüssigkeit 24 Stunden lang ruhig stehen, so setzt sich fast alles, in dem rohen Platin befindlich gewesene Gold metallisch ab.

Um aus der abgegossenen Flüssigkeit auch den letzten Antheil von Palladium zu erhalten, setzt man, nach

*) Dieser Rückstand entzündet sich leicht und in geringer Hitze. Hat man ein kleineres Verhältniß als das angegebene von Zink angewandt, so detonirt er wie Schießpulver. Salzsäure entzieht ihm diese Eigenschaft.

Wollaston, etwas blausaures Quecksilber zu, filtrirt sie und vermischt sie dann mit einer Auflösung von kohlensaurem, kalifreiem Natrum, so lange, bis kein Niederschlag weiter entsteht. Dieß letztere dient dazu, das dreifache, aus Salzsäure, Platin und Natrum bestehende Salz zu bilden, das, wie schon an einem andern Orte erinnert wurde, durch in angemessener Menge zugesetztes kohlensaures Natrum nicht zerfällt, wo hingegen das Eisen dadurch gefällt wird.

Letzteres scheidet man durch ein Filtrum oder noch besser durch Absetzen ab, und wäscht es, nach abgegossener Flüssigkeit wohl aus. Da das Waschwasser nur wenig Platin enthält, so thut man besser, es daraus durch schwefelhaltigen Wasserstoff, oder durch eine Schwefelverbindung zu fällen, und den gerbsteten Niederschlag bei einer künftigen Behandlung von rohem Erz hinzuzufügen. Sollte man fürchten, daß das Eisenoxyd Platin enthielte, so kann man sich davon leicht durch Auflösung eines kleinen Antheils desselben in starker Salzsäure und Prüfung mit Salmiak überzeugen, und im wirklichen Falle den ganzen Niederschlag auf diese Art behandeln.

Die Flüssigkeit, welche das dreifache aus Platin, Natrum und Salzsäure bestehende Salz enthält, muß noch ein wenig Säureüberschuß haben. Man setzt ihr soviel kohlensaures Natrum zu, bis sie merklich alkalisch geworden ist. Es scheidet sich dann nach einigem Stehen an der Luft das Iridium als ein grüner Satz ab. Damit aber dieß schneller und vollständiger erfolge, muß die Flüssigkeit schwach, (d. h. höchstens auf 122 bis 140° Fahr.) erhitzt werden; da sich dann das Iridium reichlich absetzt. Damit die Abscheidung möglichst vollständig geschehe, muß die Auflösung weder zu stark concentrirt, noch zu stark mit Natrum übersetzt seyn.

Die nach vollendeter Niederschlagung abfiltrirte Flüssig-

figkeit, wird wieder mit soviel Salzsäure versetzt, daß sie merklich sauer ist; nach dem Erkalten wird sie mit Salmiak gefällt, der Niederschlag auf einem Filtrum gesammelt und mit kleinen Mengen Wassers mehrmals ausgewaschen. Die Flüssigkeiten enthalten noch Platin und etwas Iridium, welche man durch eine Schwefelverbindung fällt, und wie vorhin behandelt.

Das durch dieses Verfahren erhaltene dreifache Salz muß, wenn es recht rein ist, eine hell goldgelbe Farbe haben. Salpetersäure, die es im Sieden auflöst, darf ihm keine dunklere Farbe geben, als die größte Anhäufung von Krystallen hat, welche sich beim Erkalten bilden.

Uebrigens hat man ein leichtes Mittel, auch die kleinste Spur von Iridium in diesem Salze zu entdecken. Man darf nur eine kleine Menge desselben reduciren, das Metall (oder, wenn man lieber will, grade zu, das in diesem Fall zerlegt werdende dreifache Salz) in salpetriger Salzsäure auflösen, das Metall aufs Neue durch eine nur eben hinreichende Menge Salmiaks niederschlagen, und die Lauge nach Absonderung des Niederschlags verdunsten. Ist das Salz welches sie giebt hellgelb, so darf man von der Abwesenheit des Iridiums überzeugt seyn; ist dasselbe hingegen roth, so ist Iridium vorhanden, und man muß, wenn man anders das Platin ganz rein haben will, die ganze Menge des Niederschlags auf eben angeführte Art behandeln.

Noch bemerkt Descotils, daß die Reduktion des dreifachen Platinsalzes durch die Hitze Vorsicht erfordere, wenn man sie mit großen Quantitäten unternehmen will, indem die oft entstehenden Dampfströme einen großen Theil des Salzes fortführen, wenn man in einem Tiegel arbeitet. Er trocknet daher vorher das Salz in einer Porzellan-schale, vollendet dann die Reduktion in einer irdenen Retorte und wäscht hierauf das Metall, welches ein

schwammartiges Ansehen hat, so lange aus, bis es nichts Auflösliches mehr enthält, läßt es selbst mit etwas Schwefelsäure kochen, und wäscht es wieder aus. Löst man nun dieses Metall nochmals auf (wozu man bei diesem Grade der Zerkleintheit einer nur geringen Menge Säure bedarf), so erhält man, wenn die Auflösung wieder mit Salmiak gefällt, und der mit kleinen Antheilen Wasser ausgewaschene und getrocknete Niederschlag wie vorhin reducirt wird, das Platin in dem höchsten Grade der Reinheit, in welchem wir dasselbe kennen. (Memoires de la Societé d'Arcueil T. I. p. 370 et suiv. übers. im Journ. für Chem. und Phys. W. V. S. 321 ff.)

Der Methode von Roussin Puschkin das Platin zu reinigen, um es dann leichter bearbeiten zu können, wurde im vorigen Artikel schon Erwähnung gethan.

Die älteren Versuche das Platin zu schmelzen um Gefäße daraus verfertigen zu können, mußten unvollkommen ausfallen, weil es an einer genauen Kenntniß der Bestandtheile des rohen Platins fehlte; und nie konnte man hoffen, dadurch reines Platin zu erhalten. Einige derselben sollen hier nur kurz angeführt werden.

Sickingen reinigte das Platin durch Amalgamation, löste es in salpetriger Salzsäure auf, schied das Eisen durch blausaures Kali ab, welches nach Klaproth auch durch bloßes Natrum geschehen kann, und fällte das in der Auflösung zurückgebliebene Platin durch Salmiak. Der Niederschlag wurde einem heftigen Feuergrade ausgesetzt, und das Schmelzen mit dem Schmieden verbunden. (Crell's neueste Entdeck. Th. VI. S. 141 ff.) Einem ähnlichen Verfahren das Platin zu reinigen bedienten sich de l'Isle (Crystallogr. Vol. III. p. 488.) und Bergmann (Opusc. II. 178. sq. et 491.)

Ashard brachte das Platin mit gleichen Theilen

weißem Arsenik und Weinsteinalz in einem wohl verklebten heftigen Schmelztiegel in Fluß. Das erhaltene Metallgemisch war spröde und stöß nach dem Glühen. Es wurden aus demselben Gefäße gegossen, durch Glühen wurde das Arsenik verflüchtigt, und durch Hämmern den Gefäßen Festigkeit ertheilt.

Pelletier suchte das Platin durch Phosphor zu reinigen. Er setzte zwei Theile Platin mit einem Theile Phosphorglas und $\frac{1}{2}$ Kohle einer Temperatur aus, bei welcher Gold schmelzt. Das dadurch erhaltene phosphorhaltige Platin wurde viermal nach einander in Kupellen geschmolzen, dadurch wurde der Phosphor theils abgeschieden, theils verbrannte er, theils verschlackte sich ein Theil der dem rohen Platin beigemischten Metalle. Durch Detonation des phosphorhaltigen Platins mit oxydirtsalzsaurem Kali wurde dasselbe noch mehr gereinigt.

Jeannetty in Paris bedient sich folgendes Verfahrens, bei welchem das von Achard angegebene zum Grunde liegt, um mehrere Pfunde des Platins zu verarbeiten:

Er mischt drei Mark rohes Platin mit sechs Mark weißem Arsenik und zwei Mark gereinigter Pottasche zusammen. Von dieser Mischung trägt er in einen wohl erhitzten Schmelztiegel, welcher ungefähr vierzig Mark faßt, den dritten Theil ein. Es wird eine starke Hitze gegeben, dann der zweite, hierauf der dritte Theil der Mischung zugesetzt, und jedesmal vorher das im Tiegel befindliche mit einem Platinstäbchen umgerührt. Man hält nun das Ganze in einem heftigen Feuer, und wenn alles gehdrig fließt, nimmt man den Schmelztiegel heraus und läßt ihn erkalten. Nach dem Zerbrechen des Schmelztiegels findet man ein wohlgestoffenes Metallkörn, das durch ein zweites, oft durch ein drittes Schmelzen, mit den oben angegebenen Substanzen sdlig vom Eisen gereinigt werden muß.

Nach Beendigung dieser Arbeit, nimmt man Schmelztiegel mit flachen Boden, die ungefähr $3\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haben, macht sie glühend und trägt in dieselbe drei Mark von dem durch das oben angegebene Verfahren gereinigten Platin mit gleichen Theilen Arsenik und einer Mark gereinigter Pottasche ein. Es wird ein starkes Feuer gegeben, und wenn die Masse geschmolzen ist, nimmt man die Tiegel aus dem Feuer und stellt sie recht horizontal, damit die Platinkuchen durchgängig einerlei Dicke erhalten. Nach dem Zerbrechen der Schmelztiegel findet man ein reines klingendes Metallstück, welches gewöhnlich drei Mark drei Unzen wiegt.

Nach Jeannety's Beobachtung erfolgt die Reinigung des Platins um so leichter und schneller, je größer die Menge des Arsens ist, welche sich mit demselben verbunden hat. In diesem Zustande wird das Metall in einen Ofen gebracht, welcher mit einer Muffel versehen ist, die nicht höher seyn darf, als die auf ihre schmale Seite gestellten Platinkuchen, welche etwas schräg gegen die Seitenwände der Muffel angelehnt werden. Auf jeder Seite der Muffel werden ungefähr drei derselben aufgestellt, und die Muffel wird gleichförmig erhitzt. So wie die Platinkuchen anfangen auszudunsten, werden die Oeffnungen des Ofens verschlossen, um denselben Feuergrad zu erhalten. Auf letzterem Umstande beruhet vorzüglich das Gelingen der Arbeit; denn durch einen zu starken Feuergrad würde, wenn er auch nur kurze Zeit anhielte, die ganze Arbeit mißglücken.

In diesem Ofen läßt man das Platin sechs Stunden lang. Um die verschiedenen Stücke gleichförmig zu erhitzen, verwechselt man die Plätze derselben. So wie sie aus dem Ofen herausgenommen werden, werden sie in Del getaucht, und abermals sechs Stunden einer Hitze angesetzt, bei welcher sich das Del in Dämpfe verwandelt. Diese Operation wird so lange fortgesetzt,

als sich Dämpfe zeigen; hören diese auf; so wird das Feuer so sehr als möglich verstärkt. Das Arsenik verdampft im metallischen Zustande, indem das Del die Reduktion desselben bewirkt.

Nach Beendigung dieser Vorarbeiten, dauert das übrige Geschäft nur noch acht Tage. Die Platinplatten werden vermittelst salpetriger Salzsäure gereinigt, und hierauf so lange in destillirtem Wasser gekocht, bis keine Spur von Säure mehr bemerkbar ist. Dann werden mehrere aufeinander gelegt, dem möglichst stärksten Feuergrade ausgesetzt und stark gehämmert. Das erste Glühen nimmt man in einem Schmelztiegel vor, um zu verhindern, daß in die Platinlücken, welche vor dem ersten Hämmern ganz schwammicht sind, kein fremder Körper einbringe. In der Folge glüht man sie im freien Feuer, formt sie zu einem Viereck das auf allen Seiten, je nach dem sein Volumen größer oder kleiner ist, längere oder kürzere Zeit gehämmert wird. Fourcroy, Syst. des connoiss. chim. Vol. VI. p.410 et suiv. Auszug von F. Wolff B. II. S. 631 ff.

Man sehe außer den angeführten, die beim vorhergehenden Artikel befindlichen Schriften.

Polirschiefer. *Silex schistus politorius.* Dieses Fossil kommt vom Kritschelberge bei Rutschlin $\frac{1}{2}$ Stunden von Bilin in Böhmen. Es wird fast überall in ganzen Flözschichten angetroffen. Im Haupt- und Längenbruch ist es zart und dünnblättrig schiefrig, und läßt sich leicht nach dieser Richtung in dünne Scheiben trennen; ist locker, mürbe und äußerst leicht zerreiblich, auch etwas abfärbend; es hängt sich nur wenig an die Zunge.

Es bestehet aus äußerst zart- und feinerdigem Theilchen, ist matt und undurchsichtig; zwischen den Fingern zer-

zerrieben, nur mager, nicht scharf und rauh anzufühlen, greift daher Metalle auch nur schwach an, und dient demnach zum Putzen und Feinpoliren derselben, daher der Name Silbertrippel, unter welchem dieses Fossil im sächsischen Erzgebirge bekannt ist.

Von Farbe ist es selten vollkommen weiß, gewöhnlich gelblichweiß und Isabellgelb; meistens streifenweise abwechselnd. Hundert Theile davon saugen in einem Zeiträume von 12 — 24 Stunden 117 Theile Wasser ein, wodurch der Stein nach der blättrig-schieferigen Richtung sich gewöhnlich in dünne Scheiben trennt, aber nicht wie Thon zerfällt. Nach vollständigem Einsaugen des Wassers ist sein wahres specifisches Gewicht 1,909 bis 1,911. Das scheinbare spec. Gewicht vor dem Einsaugen ist wegen Lockerheit der Masse und der vielen eingeschlossenen Luft 0,590 bis 0,606; es zeigt sich daher der Stein für einen Augenblick auf dem Wasser schwimmend. Für sich ist er unschmelzbar.

Für 100 Theile dieses Fossils fand Buchholz:

Kieselerde	79
Kalkerde	1
Alaunerde	1
Eisenoxyd	4
Wasser	14

99

(Journ. für Chem. u. Phys. B. II. S. 28 ff.)

Dompholys s. Zink.

Porzellan s. Topferwaart.

Pottasche s. Kali.

Präzipitat f. Niederschlag.

Presem f. Quarz.

Prehnit. *Silex Prehnites Wern. Prehnite.*
 Bis jetzt hat man den Prehnit nur allein von apfelgrüner, grünlichgrauer, sich etwas dem Berggrün nähernder und grünlichweißer Farbe angetroffen. Diese Farben kommen fast von allen Graden der Höhe vor.

Man muß zwei Arten desselben unterscheiden: den blättrigen und faserigen Prehnit.

Den blättrigen findet man derb und krystallfirt. Die Krystalle sind theils in Gruppen zusammengehäuft, theils liegen sie durcheinander. Sie scheinen vierseitige Prismen mit dreifachen Zuschärfungen zu seyn. Zuweilen sind die Krystalle unregelmäßige sechsseitige Tafeln, zuweilen rhomboide, flache Parallelepipeden.

Der Haupt- oder Längenbruch dieser Art ist meist, jedoch nicht ganz vollkommen, blättrig, selten strahlig; der Querbruch uneben, von feinem Korn. Die Krystalle sind äußerlich fast immer glänzend; auf dem Hauptbruche ist der blättrige Prehnit glänzend, was sich meist dem Weniggänzenden nähert; im Querbruche hingegen wenig glänzend.

Er ist fast immer halbdurchsichtig, welches beim Berühren zuweilen dem Durchscheinenden, bei einigen Krystallen dem Durchsichtigen nahe kommt.

Er ist hart, doch in keinem hohen Grade; spröde, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer, das in's Schwere übergeht. Sein spezifisches Gewicht beträgt nach Hauy 2,6969.

Vor dem Ldthrohre schäumt der Prehnit noch besti-

tiger als der Zeolith, und schmilzt zu einem braunen Email.

In 100 Theilen des blättrigen Prehnits vom Kap fand Klaproth:

Kieselerde	43,83
Alaunerde	30,33
Kalkerde	18,33
Eisenoxyd	5,66
Luft und Wasser	1,16

99,31

(Schriften der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin B. VIII. S. 217.)

Hassenfranz fand in einem von ihm untersuchten Exemplare dieses Fossils aus der Dauphine:

Kieselerde	50,0
Alaunerde	20,4
Kalkerde	23,3
Eisen	4,9
Wasser	0,9
Lalkerde	0,5

100,0

(Ann. de Chim. T. I. p. 208.)

Dieses Fossil ist zuerst von Werner vom Zeolith richtig unterschieden und als eine eigene Gattung in das Mineralsystem aufgenommen worden. Das Exemplar, welches Werner untersuchte, war vom Obersten Prehn vom Vorgebirge der guten Hoffnung gebracht worden; daher der Name Prehnit, welchen dieses Fossil erhielt.

Außerdem hat man es in der ehemaligen Dauphine angetroffen.

Der faserige Porphyr unterscheidet sich in der Farbe wenig von dem blättrigen. Er wird herb und in nierensförmigen Stücken gefunden. Er ist matt, im Innern glänzend, zuweilen nur wenig glänzend, von Wachsglanz, manchmal auch von Perlmutterglanz. Der Bruch dieser Abänderung ist grob; auch zart sternförmig aus einander laufend faserig; zuweilen ist er grobblättrig, in's Blättrige scheinbar übergehend. Er ist durchscheinend, hart und spröde. Sein specifisches Gewicht beträgt 2,8333.

Der Porphyr, welchen Brotsche unweit Dunbarton in Schottland gefunden hat, gehört zu der letzteren Abänderung (Ann. de Chim. Vol. I. p. 215). Seit der Zeit hat man ihn, in mehreren Gegenden Schottlands, wo er in den Basalt- und Mandelsteingebirgen vorkommt ferner zu Reichenbach und Oberstein angetroffen.

Der Kupholith gehört höchst wahrscheinlich mit dem Porphyr zu derselben Gattung. Bauquelin fand als Bestandtheile desselben:

Kieselerde	48
Klaunerde	24
Kalkerde	23
Eisenoxyd	4

 99

Probiren. Docimasia. *Etsai*. Das Probiren besteht in chemischen Operationen, welche man im Kleinen anstellt, um zu bestimmen, wie viel Metall und andere Körper in einem Erze enthalten sind, oder auch um den Gehalt des Goldes und Silbers festzusetzen; der Begriff der hierzu erforderlichen Arbeiten macht die Probirkunst aus.

Man unterscheidet Proben auf dem trockenen

und Proben auf dem nassen Wege. Da bei Erzen die Proben darum ange stellt werden, um auszumitteln, auf welches Metall ein neuauerschendes Erz mit Vortheil benutzt werden könne, und auf welche Art es sich am Zweckmäßigsten bearbeiten lasse, so wird, da das Ausbringen der Erze durch Ausschmelzen geschieht, die Probe auf dem trockenen Wege die angemessenste seyn. Diese ist ein Schmelzprozeß im Kleinen. In dieser Hinsicht pülvert man das Erz, und beschickt es mit den nöthigen Zuschlägen in den erforderlichen Verhältnissen. Man bringt das Gemenge in eine Probirtute, deren Hals mit einem locker schließenden Stöpsel verwahrt wird, und setzt es einer hinreichenden Glühhitze in einem starkziehenden Windofen, oder vor einem doppelten Blasebälge aus. Nachdem der Inhalt des Gefäßes gehörig gestoffen ist, läßt man dasselbe langsam erkalten. Man zer schlägt es alsdann behutsam mit einem keilsförmigen Hammer, worauf man das Metallkorn unter der Schlacke, welche sich leicht davon abschlagen läßt, findet.

Von Erzen, welche eine beträchtliche Menge Schwefel oder Arsenik enthalten, die demnach ehe sie ausgeschmolzen werden können, geröstet werden müssen, muß auch die Probe, der Röstung unterworfen werden, um die Röstung im Großen zu kontrolliren. Zur Schmelzprobe auf dem trockenen Wege ist es jedoch für die Abscheidung des Schwefels nicht immer nöthig; die Erze vorher zu rösten, indem man im Kleinen eine hinlängliche Menge Eisen zuschlagen kann, welches im Großen nicht immer vortheilhaft seyn würde.

Bei Erzen, welche das Metall gediegen enthalten, bringt man das Gestein in Fluß, wozu man schickliche Schmelzmittel, Borax, Fluß s. diese Artikel wählt. Das Metall senkt sich, vermöge seines größeren specifischen Gewichts in der hinlänglich dünn fließenden Schlacke zu

Boden. Man hat den Vorschlag gemacht, bei Erzen in welchen das Metall mit Schwefel verbunden ist, die Abscheidung des letzteren bloß durch Kali zu bewirken, das, wenn es in einer Menge, welche die des Schwefels fünf bis sechsmal übertrifft genommen wird, diesen aufbläst und dem Metalle entziehet, ohne von diesem eine beträchtliche Menge aufzulösen.

Dieses Verfahren ist jedoch keinesweges allgemein anwendbar. Läßt sich gleich dem schwefelhaltigen Blei der Schwefel dadurch entziehen, so wird doch bei andern schwefelhaltigen Erzen sich dadurch keinesweges eine vollständige Abscheidung des Schwefels bewirken lassen.

Erze, in welchen sich das Metall im oxydirtem Zustande befindet, werden mit schwarzem Fluß beschickt; es ist auch wohl vortheilhaft, den Tiegel mit einem Teige aus Kohlenstaub, Wasser und Tragantgummi auszustüttern, wobey man aber ja darauf zu sehen hat, daß derselbe vor dem Gebrauche gehörig trocken werde. Wenn das Erz nicht sehr leicht flüchtig ist, so muß man außerdem noch Borax zusetzen, damit das hergestellte Metall sich senken könne. In manchen Fällen wendet man statt des schwarzen Flußes auch Pech an, das im Anfange der Arbeit sich verkohlet, und dessen Kohle dann zur Herstellung dient. Wo nur dieses angewandt wird, setzt man zu gleicher Zeit Borax zu.

Zur Decke bey allen diesen Proben dient abgekalktes Kochsalz, bei strengflüssigen Erzen, welche eine starke Glühhitze erfordern, bei welcher Glas schmilzt, geschliffenes Glas. Damit die Röhre leicht aus der konischen Vertiefung der Probirtute losgehen, ist es nützlich, diese mit gebranntem Borax auszustreichen.

Bei den Proben auf dem trockenem Wege geht immer eine nicht unbeträchtliche Menge Metall in die Schla-

de. Da jedoch die Schmelzprozesse im Großen selten eine verhältnißmäßig so große Ausbeute geben, als die Probe liefert, so bleibt sie dennoch wahr als hinreichend. Will man übrigens den Metallgehalt eines Erzes sehr genau kennen lernen, so zieht man die Probe auf nassem Wege vor. Man löst zu dem Ende das gepulverte Erz in einer schließlichen Säure auf, oder zieht vermittelst einer Säure die auflöselichen Theile aus; fällt das aufgelöste Metalloxyd durch ein schließliches Fällungsmittel, wäscht den Niederschlag wohl aus und trocknet ihn. Das Metalloxyd wird nicht reducirt, um den etwaigen Verlust zu vermeiden, sondern aus dem Gewichte des Oxyds, das Gewicht des in demselben befindlichen Metalles geschlossen, indem man sich vorher durch Versuche von der Menge Sauerstoff, die sich mit einem gegebenen Quantum des Metalles verbindet, überzeugt. Man sehe Bergmann, de docimasia mineralium, in seinen Opusculis Vol. II. p. 399. sqq. und Encyclopädie der gesammten Chemie, abgefaßt von Friedrich Hildebrandt Heft XIII. S. 1047 ff. so wie auch diejenigen Artikel in diesem Wörterbuche, welche von den Erzen der besondern Metalle handeln.

Von dem Probiren des Goldes und Silbers auf die Feine, um den Gehalt des Goldes und Silbers in einer bestimmten bestimmten Menge der mit andern Metallen legirten Metallmassen zu finden, sehe man die Artikel: Gold und Silber.

Pulverung, s. Theilung, mechanische.

Pyrop s. Granat.

Pyrometer, Feuermesser. Pyrometrum. Pyromètre. Die Thermometer (s. diesen Artikel) können

nur zur Messung der Veränderungen in der Temperatur der Atmosphäre, oder andern nicht sehr hohen Temperaturen gebraucht werden. Dergleichen Substanzen, durch deren Ausdehnung und Zusammenziehung man bei diesen Werkzeugen die Veränderungen in der Temperatur schätzt, sind vorzugsweise Alkohol und Quecksilber; sie werden demnach aufhören, den beabsichtigten Zweck zu erfüllen, sobald die Temperatur so hoch wird, daß dadurch jene Flüssigkeiten in Dampf verwandelt werden. Dieses ereignet sich bei den Weingeistthermometern bei einer Temperatur die ungefähr 180° Fahr., bei den Quecksilberthermometern bei einer Temperatur die ungefähr 600° Fahr. gleich ist.

Für den Chemiker ist es jedoch oft von der größten Wichtigkeit weit höhere Temperaturen messen zu können. Er wünscht die Intensität des Feuergrades bestimmen zu können, bei welchem verschiedene chemische Erfolge statt finden; Temperaturen, welche jene Maxima, die durch unsere Thermometer angegeben werden, bei weitem übertreffen. Dieses sucht er durch das Pyrometer zu erreichen.

Unter den verschiedenen Einrichtungen, welche in dieser Hinsicht angegeben worden sind, verdient vorzüglich das Pyrometer von Wedgwood genannt zu werden; weil es unter allen dem beabsichtigten Zwecke noch am besten entspricht.

Wedgwood ging bei der Konstruktion dieses Werkzeuges davon aus, daß der Thon, wenn man ihn dem Feuer aussetzt, in ein kleineres Volumen zusammengezogen wird, und daß das Volumen desselben, auch nach dem Erkalten sich nicht wieder vergrößert. Diese Verminderung des Volumens steht ferner mit dem Grade der Hitze, welchem die Substanz ausgesetzt worden, im Verhältniß. Diese scheinbare Anomalie des Thon's, der zufolge er eine Ausnahme von der allgemeinen Regel macht: daß alle

Körper von der Wärme ausgedehnt werden, rühret davon her, daß Wasser und luftförmige Flüssigkeiten durch die Wirkung des Feuers aus ihm geschoben werden.

Zu diesem Pyrometer gehören zwei Hauptstücke: eine Anstalt um die Raumverminderung der Thonstücke, nachdem sie dem Feuer ausgesetzt worden, zu messen, oder der Maßstab; dann kleine Thonstücke von bestimmter Länge, welche durch die Größe der Raumverminderung, die sie in einem bestimmten Feuergrade erleiden die Intensität desselben anzeigen.

Der Maßstab wird entweder von Messing oder Platin verfertigt. Er besteht aus einer Platte, auf welcher zwei Linien von derselben Materie so befestigt sind, daß sie einen konvergirenden Kanal bilden. An dem Ende wo sie am weitesten von einander abstehen, beträgt ihre Entfernung einen halben Zoll, an den andern Ende, wo sie sich einander am meisten nähern $\frac{1}{8}$ Zoll. Die ganze Länge des Kanals von einem Ende zum andern ist in 240 gleiche Theile eingetheilt, da nun der ganze Kanal 24 Zoll lang ist, so ist jeder Theil gleich $\frac{1}{10}$ eines Zolles. Die Abtheilungen werden von dem weiteren Ende des Kanals gegen das schmalere hin gezählt. Ist nun ein Körper so eingerichtet, daß er, wenn er noch nicht dem Feuer ausgesetzt war, genau in das weitere Ende des Kanals paßt, so ist begreiflich, daß, wenn sein Volumen durch die Wirkung des Feuers vermindert wird, er dann weiter in dem Kanal müßte fortgeschoben werden können, und zwar um so weiter, je kleiner sein Volumen wurde.

Die Thonstücke erhalten die Gestalt von Zylindern, welche an der einen Seite etwas abgeplattet sind. Da die verschiedenen Thonarten durch gleiche Wärmegrade verschieden zusammengezogen werden, so suchte Wedgwood eine Zusammensetzung auszumitteln, welche sich immer gleichförmig zusammenzöge. Versuche überzeugten ihn, daß

eine Mischung aus zwei Theilen Cornwall'schem Porzellanthon und einem Theil Alaunerde die verlangte Eigenschaft besitze. Die Alaunerde verschaffte er sich dadurch, daß er Alaun in Wasser auflöste, die Auflösung durch Kali fällte, und den Niederschlag reichlich mit kochendem Wasser auswusch.

Der Thon muß mit der Alaunerde auf das Innigste gemengt werden. Die Masse erhält mittelst einer Form die Gestalt eines Zylinders, sie wird dann in Stücke von der erforderlichen Länge zerschnitten, die fast eben so lang sind, als sie im Durchmesser halten. Sie werden hierauf in Feuer bis zum schwachen Rothglühen erhitzt, damit sie etwas Härte erhalten, und leichter transportirt werden können. Vor der Anwendung müssen die Thonstücke gemessen werden, indem man sie an das weiteste Ende des Kanals bringt. Findet irgend ein Unterschied statt, so muß, wofern der Zylinder zu groß seyn sollte, er vorher auf die erforderliche Länge zurückgebracht werden; sollte er etwas zu klein seyn, so muß die Anzahl der Grade, um welche er zu klein ist, sorgfältig bemerkt, und bei der Anwendung nachmals abgezogen werden.

Will man von diesem Pyrometer Gebrauch machen, so legt man einen von den Thonzylindern in das Feuer, dessen Intensität man messen will; und läßt ihn so lange darin verweilen, bis er die ganze Intensität der Hitze erfahren hat. Man nimmt ihn dann heraus, läßt ihn erkalten, und bringt ihn an den Maasstab; indem man ihn nehmlich zwischen den beiden Linealen, so weit hineinschiebt, als es die nunmehrige Länge des Zylinders erlaubt. Die an der Stelle bis zu welcher er geschoben werden kann befindliche Zahl, giebt die Größe seiner Verkürzung an, und hieraus läßt sich der Grad der Hitze schätzen, welcher der Thonzylinder ausgesetzt war.

Ein Thon zum Messen eines Feuergrades gebrauch-

ter Thonzylinder, kann zwar wieder zur Bestimmung höherer Wärmegrade, nie aber zu Angaben von geringeren Graden der Hitze gebraucht werden.

Wedgwood hat das Verhältniß, in welchem die Grade seines Pyrometers mit denen des Fahrenheit'schen Quecksilberthermometers stehen, zu bestimmen gesucht. Die Auseinandersetzung seines Verfahrens würde hier zu weitläufig seyn; es genüge demnach hier bloß das von ihm gefundene Resultat anzuführen; dem zufolge er glaubte, 1° seines Pyrometers gleich 130° Fahrenheit's, und seinen Nullpunkt gleich 1077,5° nach Fahrenheit's Thermometer setzen zu können.

Folgende Tabelle enthält eine Nebeneinanderstellung mehrerer korrespondirender Wärmegrade von Wedgwood's Pyrometer und Fahrenheit's Thermometer:

Endpunkt der Skale von Wedgwood's Pyrometer	Fahrenh.	Wedgw.
Erste Hitze eines Windofens von 8 Zoll im Durchmesser, die, Porzellan von Nanking weder schmelzte, noch erweichte	32277°	240°
Chinesisches Porzellan) beste Sorte wurde weich) geringere Sorte	21877° 21357 15600	160° 156 120
Eis Eisen schmolz völlig	20200	150
Dristoler Porzellan widerstand	18627	135
Eis Eisen fängt an zu schmelzen	17977	130
Erste Hitze einer gemeinen Schmelzherde	17327	125
Erste Hitze eines Glasplattenofens	17197	124
Bow Porzellan verglast	16807	121
Stärkste Hitze eines Flintglasofens	25897	114
Porzellan von Derby verglast	13637	112

	Fahrenh.	Wedg.
Vorzellan von Chelsea verglast	14727	105
Steingut backte	14337	102
Worcester-Vorzellan verglast	13297	94
Schmelzhitze des Eisens) größte	13427	95
) kleinste	12777	90
Milchfarbened (schmutzig weißes) Steingut backte	12257	86
Flintglasofen (schwache Hitze)	10177	72
Hitze zur Verfertigung von Glasplatten	8487	57
Delfter-Steingut backte bei	6467	41
Feines Gold schmilzt	5237	32
Hitze zum Erhen des Flintglases	4847	29
Feines Silber schmilzt	4717	28
Schwedisches Kupfer schmilzt	4587	27
Wessing schmilzt	3807	21
Hitze zum Einbrennen der Emailfarben	1857	6
Am Tage vollkommen sichtbares Rothglähen	1077	0

Raum bedarf es wohl erinnert zu werden, daß die hier angegebenen Grade von Fahrenheit nur ideal sind. Man denkt sich nemlich in Gedanken die Skale von Fahrenheit's Thermometer willkürlich verlängert, und nimmt an, daß auch über den Siedpunkt des Quecksilbers hinaus, die Ausdehnung desselben eben so gleichförmig erfolge, als unter demselben. Im Grunde kann Fahrenheit's Thermometer in seinem Angaben nicht über 600° hinausgehen.

Bei dieser Vergleichung wird ferner vorausgesetzt, daß die Grade der Wedgwoodschen Skale immer gleiche Wärmevermehrungen ausdrücken, oder daß die Thonzylinder sich genau in dem Verhältnisse der Wärmevermehrung zusammensziehen. Damit stimmen jedoch die Versuche von Miché und Fourmy keinesweges. Diese fan-

den, daß die verschiedenen Thonzylinder keine korrespondirenden Resultate gaben; daß verschiedene Thonzylinder, welche derselben Hitze ausgesetzt wurden, ganz verschiedene Grade anzeigten, und daß überhaupt die Angaben dieses Instrumentes keinesweges allein und unveränderlich von der Intensität der Wärme abhängen, und mit den verschiedenen Graden dieser Intensität im Verhältnisse stehen, sondern daß diese von der Dauer der Hitze, von der größeren oder geringeren Genauigkeit, mit welcher die Pyrometerstücke verfertigt werden, und von dem Verhältnisse der Bestandtheile im Thongemische, aus welchem die Thonsstücke geformt sind u. s. w. abhängen. Miché Journ. des Min. Vol. XIV. p. 42 et suiv. Fourmy ibid. p. 423 et suiv. übers. im Neuen allgem. Journ. des Chem. B. II. S. 637 ff.

Guyton glaubte in dem Platin einen Körper gefunden zu haben, welcher sich in den verschiedenen Temperaturen gleichförmig ausdehnt und zugleich die größte Hitze anhalten kann, ohne zu schmelzen und oxydirt zu werden. Das von ihm erfundene Werkzeug (Ann. de Chim. Vol. XLVI. p. 276 et suiv.) bestehet aus einer dünnen Platte aus Platin, welche horizontal in einen Kanal eingeschoben wird, der in einer Platte aus dem strengflüssigsten Thon welcher in dem stärksten Feuer gebrannt worden ist, sich befindet. Das Platinstück ruhet an dem einen Ende auf der dichten Thonmasse, welche den Kanal endigt; das andere Ende berührt einen Winkelhebel, dessen längerer Arm einen Zeiger bildet, welcher sich auf einem eingetheilten Gradbogen bewegt. Die Größe der Bewegung des Zeigers, giebt die Größe der Ausdehnung an, welche das Metall in der Hitze erleidet.

Uebrigens haben alle Pyrometer, welche die kleinen Ausdehnungen erwärmter fester Körper durch Hebel, Räderwerk u. s. w. sichtbar machen sollen, den Nachtheil,

daß die Bewegung selten gleichförmig erfolgt, indem nur zu leicht ein Klemmen der Theile und dadurch ein Hinderniß der Bewegung statt findet.

Eine sehr ausführliche Beschreibung von Wedgwood's Pyrometer findet man in B. LXXII; LXXIV und LXXVI der philosophischen Transaktionen und im Allgemeinen Journal der Chemie B. II. S. 50 ff.

Anderer zum Theil weniger zweckmäßige Einrichtungen von Pyrometern sind beschrieben in Geßler's phys. Wörterbuche B. III. S. 565 ff.

Noch verdient bemerkt zu werden, daß man häufig mit dem Nahmen Pyrometer auch diejenigen Werkzeuge belegt, welche gebraucht werden, um die Ausdehnungen verschiedener fester Körper, bei denselben Temperaturen zu bestimmen, und die Pyrometer von Muschenbrödt, Ellicot, Smeaton, de Lüc u. a. m. gehören in diese Klasse. Von den für diesem Zweck eingerichteten Pyrometern, scheint das von Ramsden das vorzüglichste zu seyn, von welchem man Band LXXV der philosophischen Transaktionen eine genaue Beschreibung findet, welche General Roy entworfen hat.

Pyrophorus, Luftzünder, Hombergischer Alaunluftzünder. Phýrophorus Hombergii. *Pyrophore d'Homberg*. Der Pyrophorus ist eine chemische Bereitung, welche die Eigenschaft besitzt sich zu entzünden, wenn sie mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt. Homberg (Hist. de l'acad. roy des scienc. de Paris 1710. p. 54 et suiv. und Mem. de l'Acad. roy. des scienc. 1711 p. 49 et suiv. et p. 307 et suiv. übers. in Crell's neuem chem. Arch. B. I. S. 59 und 65) machte im Jahre 1710 diese Entdeckung zufällig, als er Menschenkoth mit Alaun destillirte, um aus

dem ersteren ein weißes Del zu ziehen. Lemery der jüngere (Mem. de l'Acad. des scienc. de Paris 1714 p. 520. übers. in Crell's neuem Chem. Arch. S. 139; desgl. Mem. de l'année 1715 p. 30. übers. a. a. D. S. 147.) zeigte hierauf (in den Jahren 1714 — 1715) daß statt jener Materialien andre thierische und vegetabilische Substanzen, welche sich in der Hitze verkohlen, zur Bereitung des Pyrophors gebraucht werden können. Süvigny (Mem. présent. T. III. p. 180.) hat endlich dargethan, daß auch ohne Alaun, durch Behandlung schwefelsaurer Salze mit brennbaren Stoffen Pyrophor erhalten werden könne.

Folgendes Verfahren ist zur Bereitung des Pyrophors sehr bequem: Man rührt ein Gemenge aus drei Theilen Alaun und einem Theile Zucker so lange, unter beständigem Umrühren in einer eisernen Pfanne, bis es in ein schwarzes, kohleartiges Pulver verwandelt ist. Mit diesem Pulver füllt man eine irdene niedrige Krufe mit enger Mündung, bis auf Zweidrittheil an, setzt sie in einen Liegel mit Sand und stellt diesen in's Feuer. Man erhitzt denselben nach und nach, bis zum Glühen des Gefäßes. Die aus der Mündung derselben sich entwickelnden Dämpfe entzünden sich und brennen mit blauer Flamme. Wenn die Flamme dem Verlötschen nahe ist, verschließt man das Gefäß mit einem Kreidenstopfel, nimmt den Liegel aus dem Feuer, und wenn derselbe genugsam erkaltet ist, verklopft man die Krufe mit einem gut passenden Korkstopfel und verbindet sie mit Blase oder Papier.

Kürzer ist das Verfahren Pyrophor zu verfertigen, daß man fünf Theile gebrannten Alaun mit einem Theile Kohlenstaub vermengt, und das Gemenge auf die beschriebene Art calcinirt. Statt des Kohlenpulvers und Zuckers kann man andere verbrennliche vegetabilische und animalische Substanzen, welche Kohle geben, anwenden.

Stuvigny bereitete Pyrophor aus gleichen Theilen schwefelsaurem Natrum und Mehl; ferner aus vier Theilen schwefelsaurem Kali und fünf Theilen Mehl; desgleichen aus gleichen Theilen Zinkvitriol und Kali und halb so vielem Mehl; endlich aus gleichen Theilen Kali und Mehl, denen man ein Viertel Schwefel zugesetzt hatte (Mem. présentés etc. T. III. p. 180). Bergmann erhielt Pyrophor aus einem Theile Natrum, einem Viertel Schwefel und einem Drittel Kohlenstaub (Anmerk. zu Scheffer's chem. Vorles. S. 205. N. I.); Scheele aus schwefelsaurem Kali mit drei Theilen (vom Volumen nach) Kohlenstaub, die auf ähnliche Art calcinirt wurden.

Wenn der Pyrophor gut gerathen ist, so stellt er ein schwarzes oder schwarzgraues Pulver dar, das sich beim Zutritte der atmosphärischen Luft, vorzüglich wenn es angehaucht wird, erhitze und dann von selbst entzündet. Es brennt mit Glähen, stößt einen starken Schwefelgeruch aus und hinterläßt eine weißgraue Asche.

Wird der Pyrophor in Sauerstoffgas geschüttet, so verbrennt er heftig, mit einer röhlichen sehr glänzenden Flamme. Beim Verbrennen in atmosphärischer Luft entzieht er dieser das in ihr enthaltene Sauerstoffgas stärker als irgend ein anderer brennender Körper. Es werdet kohlensaures Gas und schweflichtsaures Gas gebildet; diese, nebst dem Rückstande, wiegen, den Versuchen von Lavoisier (Mem. de l'acad. roy. des scienc. 1777 p. 563 et suiv. übers. in Crell's neuest. Entdeck. Th. V. S. 168 ff. desgl. in seinen Schriften übers. von Weigel B. III. S. 86.) zufolge, genau soviel, als das Gewicht des absorbirten Sauerstoff's und das des verbrannten Pyrophors zusammen betragen.

In nicht wohl gegen den Zutritt der Luft verwahrten Gefäßen, verliert der Pyrophor, nach und nach, das Vermögen sich von selbst zu entzünden; man kann ihn jedoch

jedoch dasselbe durch erneuertes Glühen, wosern er nur nicht etwa schon verbrannt ist, wiedergeben.

Die Schwefelsäure wird, bei der Bereitung des Pyrophors, indem man sie mit brennbaren Substanzen behandelt, offenbar zersetzt. Es wird Schwefel gebildet, dessen Dämpfe, durch ihre Entzündung, die während der Operation an der Mündung des Gefäßes sich zeigende Flamme veranlassen. Das Kali scheint gleichfalls ein wesentlicher Bestandtheil des Pyrophors zu seyn; denn der Alaun giebt nur insofern Pyrophor, als er Kali enthält, oder wenn dieses nicht der Fall seyn sollte (wenn statt des Kali er etwa Ammonium enthielte) insofern man ihn mit solchen Substanzen in Verbindung bringt, in denen Kali befindlich ist.

Im Pyrophor ist demnach die Bildung eines wahren Schwefelkali unverkennbar. Schon der Geschmack giebt die Gegenwart desselben zu erkennen. Wird er vor dem Verbrennen in Wasser gelocht, so kann man aus der filtrirten Abkochung durch Säuren Schwefelmilch, wiewohl in nur geringer Menge, niederschlagen. Wird die Bereitung des Pyrophors in einer Retorte in Verbindung mit dem pneumatisch-chemischen Apparat vorgenommen; so erhält man kohlen saures Gas, Wasserstoffgas und es sublimirt sich Schwefel.

Die wesentlichen Bestandtheile des Pyrophors sind demnach Kali, Schwefel und kohlige Substanz. Die Alaunerde hingegen ist ein außerordentlicher Bestandtheil und im Vorhergehenden wurden mehrere Bereitungsarten angeführt, zu welchen keine Alaunerde, wohl aber jene drei Bestandtheile genommen wurden.

Aus diesen Bestandtheilen lassen sich nun die Erscheinungen, welche der Pyrophor darbietet, folgendermaßen erklären: Ein Theil des Kali befindet sich im ägenden

IV.

[11]

Zustände, ein anderer mit Schwefel verbunden; beide ziehen begierig Feuchtigkeit an. Der in der atmosphärischen Luft befindliche Wasserdunst wird demnach von ihnen verdichtet, und eine beträchtliche Menge Wärmestoff in Freiheit gesetzt; wodurch eine Erhitzung des Pyrophors bewirkt wird.

Die Zerlegung einer bedeutenden Menge Sauerstoffgas eröffnet eine neue Quelle von freierwirdendem Wärmestoff, und die äußerst fein zertheilte Kohle, erleichtert, in Verbindung mit dem Schwefel, die Entzündung ungemein.

Diese Erklärung stimmt mit den Erscheinungen, welche die Selbstentzündung des Pyrophors darbietet, sehr gut. Der Pyrophor erhitzt sich, ehe er sich entzündet; in ganz trockener Luft erfolgt, wie Scheele (phys. Chem. Schr. B. I. S. 183.) gezeigt hat, die Entzündung desselben nicht; sie wird ferner durch Anhauchen oder schwaches Anfeuchten des Papiers, auf welches man den Pyrophor geschüttet hat, ungemein befördert.

Außer den angeführten Schriften sehe man über den Homberg'schen Luftzänder: Macquer's Chem. Wörterbuch von Leonhardi. Zweite Ausg. Th. IV. S. 724 ff. F. A. C. Gren's system. Handb. der gesammten Chem. durchgef. und umgearb. von M. S. Klaproth. Th. I. S. 408 ff. Götting's Bemerkungen über den Luftzänder in Crell's Beitr. zu den chem. Annal. B. I. St. I. S. 60 ff.

Außer dem Homberg'schen Pyrophor, dessen Bestandtheile wie bemerkt wurde, Kali, Schwefel und Kohle sind, giebt es noch andere Zusammensetzungen, welche sich beim Zutritte der Luft entzünden. Hieher gehdrt Keir's metallischer Luftzänder, welcher aus dem mit den Dämpfen glimmender Sägespäne durchdrungenen Hornblei besteht (Priestley Versf. und Beob. über verschiedene Gas-

genst. der Naturlehre B. III. S. 351 ff.); so lassen ferner mehrere Neutralsalze, welche vegetabilische Säuren mit Erden bilden, wenn sie bei einem heftigen Feuer aus einer Retorte destillirt werden, einen Rückstand, der sich, nach Proust, beim Zutritte der Luft von selbst entzündet. Grindel bemerkte, daß jedesmal, wenn er künstliches Berlinerblau einige Zeit über der Lampe erhitzt hatte, bis es ziemlich zerfällt und bräunlich schwarz geworden war, sich dasselbe, wenn das Glas noch heiß zerbrochen wurde, hin und wieder entzündete, vollkommen wie Homberg'scher Pyrophor. (Mém. allgem. Journ. des Chem. B. 1. S. 661).

Q.

Quarz. Silix Quarzum Wern. *Quartz.*

Dieses Fossil kommt sehr häufig fast in allen Gegenden und Gebirgen vor. Man findet es herb und krystallirt. Die primitive Form seiner Krystalle ist nach Hany ein Parallelepipedum, dessen Seitenflächen Rhomben sind, welche Winkel von 96° und 84° haben; so daß das Parallelepipedum sich sehr dem Würfel nähert. Die gewöhnlichste Varietät ist ein Dodekaeder, welches aus zwei sechsseitigen Pyramiden, die mit ihren Grundflächen an einander gefügt sind, gebildet wird. Die Seitenflächen der Pyramiden sind gleichschenklige Dreiecke, von denen der ungleiche Winkel an der Spitze 40° , die beiden gleichen Winkel an der Basis, jeder 70° halten. Die Seitenfläche der einen Pyramide ist gegen die angrenzende der andern unter einem Winkel von 104° geneigt.

Oft befindet zwischen den beiden Pyramiden sich ein sechsseitiges Prisma, dessen Seitenflächen stets mit den Seitenflächen der Pyramiden korrespondiren.

Beschreibungen und Abbildungen der anderen Varietäten der Quarzkrystalle und eine Entwicklung des Gesetzes, welches dieselben bei der Krystallisation befolgen, findet man bei Romé de Lisle (Crystallographie T. II. p. 71) und Haüy (Traité de Mineralogie Vol. II. p. 407. Uebers. von Karsten B. II. S. 461 ff.).

Der Quarz hat ein mehr oder weniger blätteriges Gefüge; sein Bruch ist meistens muschelig oder spaltig. Sein Glanz ist verschieden; er wechselt vom Starkglänzenden bis zum Wenigglänzenden. Er kommt auch von verschiedenen Graden der Durchsichtigkeit vor, vom Durchsichtigen bis zum Durchscheinenden: zuweilen ist er undurchsichtig. Er bricht die Lichtstrahlen doppelt. Er ist hart, spröde. Sein spezifisches Gewicht geht von 2,64 bis 2,67 ja bis 2,691. Seine Farbe und Ansehen sind ausnehmend verschieden, daher wird er von den Mineralogen in zahlreiche Varietäten abgetheilt. Die gewöhnlichste Abtheilung ist in: Amethyst; Bergkrystall; gemeinen Quarz; Prasem; Milch-Quarz; und Selenk-Quarz.

1) Von dem Amethyst wurde Band I. S. 86 geredet.

2) Bergkrystall. Derselbe ist eigentlich farblos und wasserhell, zuweilen auch milchicht und trübe. Man findet ihn gewöhnlich krystallirt und meistens mit dem einen Ende im Mutter-Quarz festgewachsen und dann zuweilen in zentnerschweren Krystallen, zumal in der Schweiz und auf Madagaskar. Oft ist er auch lose und rein unkrystallirt d. h. mit beiderseitigen Endspitzen. Von diesen sind besonders die kleinen, aber angenehm

wasserhellen Bergkrystalle von Marmorosch in Ungarn, die auch wohl marmoroscher Diamanten genannt werden, zu merken. Endlich trifft man den Bergkrystall als Gerölle an, oft von ausgezeichnete Härte und Klarheit.

Die Bestandtheile des Bergkrystalls giebt Bergmann folgendermaßen an.

Kieselrerde	93.
Thonerde	6
Kalkerde	1

100

(Opusc. Vol. II. p. 112.)

Nicht selten hält der Bergkrystall fremdartige Körper eingeschlossen z. B. Chloriterde, Aëß, Strahlstein, Glimmer, Titankrystalle u. s. w. zuweilen Wassertropfen. Selten findet er sich mit vierkantigen graden hohlen Röhren, wie z. B. auf dem Gottward, durchzogen.

Nach Verschiedenheit der Farbe hat man dem Bergkrystalle verschiedene Trivial-Namen gegeben. Den vom brauner Farbe pflegt man im gemeinen Leben Rauchtopas; den in's Schwarze übergehenden Morton; den von gelber und gelblichweißen Farbe Zitrin zu nennen.

3) Der gemeine Quarz kommt am gewöhnlichsten von weißer; jedoch auch von mancherlei andern Farben als grau, in seltenen Fällen roth, grün, braun, von mannigfaltigen Abstufungen vor. Er hat meistens Glasglanz, zuweilen auch Fettglanz. Am häufigsten ist er ungesformt, zuweilen findet man ihn krystallisirt, und als Afterskrystall. Hin und wieder zeigt er besondere äußere Gestalten: als zellig, gehackt, schwammförmig u. s. w. Sein Bruch ist meistens dicht, und zwar vom Klein- und Grobsplittigen bis in's Klein- und Unvollkommen-

muschlige übergehend; selten hat er einen unvollkommen und verflocht blättrigen und faserigen Bruch.

Bestandtheile nach Guyton Morveau:

Kieselerde	92,42
Kalkerde	2,00
Kalkerde	3,55

97,97

Ann. de Chim. Vol. XXX. p. 110.

Der sogenannte Aventurin ist nichts anders als Quarz mit feinen Rissen, auch einliegenden Glimmerblättchen, die ihm, wenn er stark durchscheinend und geschliffen ist, ein angenehmes, schimmerndes Ansehen geben. Er ist selten und kommt vorzüglich schon aus Spanien, besonders vom Cabo de Gades. Der auf der Insel Cedlopsatoi im weißen Meere vorkommende, scheint nicht sowohl zum Quarz, als vielmehr zum Feldspath zu gehören.

4) Der Prasem hat den Namen von seiner lauchgrünen Farbe, und diese wird allgemein von tunig gemengtem Strahlstein abgeleitet. Das Gemenge des Quarz mit dem Strahlstein ist so tunig, daß die Theile desselben für unser Auge kaum und meistens gar nicht zu unterscheiden sind. Bedenkt man jedoch, daß auch der völig krystallisirte Prasem dieselbe Farbe hat, so scheint dieses noch einer Untersuchung zu bedürfen; indem die Krystallisation der Fossilien als Merkmal ihrer Einfachheit in mineralogischer Hinsicht angesehen wird. Er kommt meistens derb, selten krystallisirt vor. Im Innern ist er glänzend zwischen Fett- und Glasglanz. Er ist durchscheinend, das sich dem Halbdurchsichtigen nähert. Sein specifisches Gewicht beträgt 2,681.

5) Der Milch- und rosensathe Quarz kommen

ersterer von milchweisser, letzterer von licht- zum Theil blaßrosenrother Farbe, die in's Rdthlichweisse übergeht, vor. Man findet ihn nur verb, er hat Fettglanz; einen mehr oder weniger vollkommen muschligen Bruch und wechselt vom Durchscheinenden bis zum Halbdurchsichtigen ab. Das specifische Gewicht der rosenrothen Abänderung, deren Färbung wahrscheinlich vom Manganesoxyd herührt, ist 2,657. Man findet den rosenrothen Quarz, vorzüglich in Bayern, Sibirien, Finnland u. s. w.

6) Der Selenquarz. Dieses Fossil, welches auch elastischer Sandstein genannt wird, kommt in Brasilien vor, wo es in der Nähe von Villa Rica der Hauptstadt der Provinz Minas geraes in nicht sehr mächtigen Lagern, die im Hängenden und Liegenden eine $\frac{1}{2}$ Zoll starke graue Rinde haben, gefunden wird.

Nach einer Stelle in Gaslendi vita Peirescii ad a. 1630. kannte man diesen Stein schon in der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhundert in Europa *); die Aufmerksamkeit der Naturforscher wurde jedoch auß's Neue darauf gelenkt, als im Jahre 1780 von dem Marquis de La Pradio, Vicelbnig zu Rio de Janeiro Exemplare davon nach Portugall gebracht wurden.

Die charakteristischen Merkmale dieses Fossils sind: die ausgezeichnet fein und rundkörnigen abgeson-

*) Die Stelle lautet folgendermaßen: Ex his, rogatus aliquando de flexilitate illius cotis, quam Jacobo Hallaeo Parisiensi Rationum Magistro communicatam habuit; illam ad talchum retulit: opinatus nempe fluorem talcho gignendo comparatum sic fuisse commistum arenae, seu iis granulis, ex quibus cotis pertexitur, ut crassitudo coticularis talchi pellucidati, laevoriquè obsisterit; et talchica flexilitas obstiterit cotis rigori. Fabricii de Peiresce vita per Petrum Gassendum. Quedlinb. MDCCV. p. 254.

berten Stücke, der Fettglanz auf den Abblättern, und seine sehr große Zerspringbarkeit. Von dem Gefüge des Steines rührt seine Biegsamkeit oder richtiger Gelenkigkeit her. Die länglichen Blättchen, deren Aggregat dieses Fossil ausmacht, sind nach einer Richtung, in einander geflochten, und greifen so in einander, daß jede einzelne Verkettung dieser Glieder ein Gelenk, oder Scharnier bildet.

Hundert Theile dieses Fossils gaben bei der Analyse:

Kieselerde	96,50
Alaunerde	2,50
Eisenoxyd	0,50

99,50

(Klaproth's Beitr. B. II. S. 113 ff.)

Eine eigene Abänderung des Quarzes bietet der sogenannte Stinkquarz dar; von welchem Bigot de Mesroques folgende Notizen gegeben hat: In seiner äußern Beschaffenheit nähert er sich sehr dem gemeinen Quarz, jedoch ist er nicht ganz weiß und durchsichtig, sondern von gräulicher Farbe, halbdurchsichtig und niemals undurchsichtig. Er phosphorescirt stark, wenn zwei Stücke im Dunkeln an einander gerieben werden. Der Bruch ist glasig, mehr oder weniger in's Splitttrige übergehend.

Wodurch sich der Stinkquarz von dem gemeinen Quarz wesentlich unterscheidet, ist der lebhafteste unangenehme Geruch, den er auf einen Stoß, und oft selbst beim bloßen Reiben verbreitet. Der Stoß auf die Ecken eines Stückes entwickelt einen stärkeren Geruch, als der auf die Mitte einer der Flächen, weil er dadurch leichter kleine Sprünge bekommt, wodurch der riechende Stoff entweichen kann. Der Geruch, welchen der Stinkquarz verbreitet, hat einige Ähnlichkeit mit dem von schwefelhaltig

gem und kohlehaltigem Wasserstoffgas. In recht stinkenden Stücken dauert der Geruch länger als eine Minute nach dem Stöße.

Der der Luft ausgesetzte Quarz scheint seinen stinkenden Geruch leichter zu entwickeln, als anderer. Ein Stück dieses Quarzes von grauer Farbe, das halbdurchsichtig und sehr stinkend war, welches zwischen Kohlen (jedoch nicht bis zum Glühen) erhitzt wurde, verbreitete einen stinkenden Geruch, dem ähnlich, welcher sich vorher nach einem Stoß aus ihm entwickelt hatte. Bei der Untersuchung nach dem Erkalten, war er weiß, hatte seinen Geruch verloren, und verbreitete beim Zerschlagen nur den Geruch der tiefigen Steine.

Das spezifische Gewicht eines Stückes Stinkquarz wurde 2,639 gefunden, während ein anderes Stück das seinen stinkenden Geruch verloren hatte und mit Rissen angefüllt war, ein spezifisches Gewicht gleich 2,648 hatte.

Die Stücke dieses Quarzes, welche ihren Geruch verloren haben, werden beim Eintauchen in Wasser durchsichtig, während die noch stinkenden undurchsichtig bleiben. Er nimmt jedoch eine nur geringe Menge Wasser in sich. Der Stinkquarz, dessen Eigenschaften hier angegeben wurden, wird in der Gegend von Nantes und zu Chanteloub im Departement Haute-Vienne gefunden. Er kommt mit Feldspath und Glimmer vor, und macht selbst einen Bestandtheil des ursprünglichen Granits jener Gegend aus. Auch Lelièvre fand auf der Insel Elba Stinkquarz, der sich jedoch von diesem sowohl in seinen äußern Kennzeichen, als auch in geognostischer Hinsicht unterscheidet. (Annal. du Museum d'hist. nat. T. IX. p. 392 et suiv. übers. im Journ. der Chem. und Phys. B. IV. S. 203 ff.

Noch unterscheidet Hany den Schwimstein, oder

schwimmenden Quarz (Quartz nectique). Dieser Quarz kommt in kleinen Knollen von gelblichweißer oder grauer Farbe vor. Der Bruch ist rauh, zuweilen ist er im Innern zellig und ausgefressen. Gypshalter fühlt er sich mager an. Auf dem Wasser schwimmt er, bis er sich ganz vollgesogen hat, wo er dann zu Boden sinkt.

Bauquellin fand in einem von ihm untersuchten Exemplare:

98 Kieselerde,

2 kohlensäure Kalkerde

100.

Der Fundort ist Saint Ouen,

Noch verdient der zu St. Georgenstadt in Würzburg (welche Asterkrystalle sind) mit einem Ueberzug von Roth-Eisenstein vorkommende Quarz, so wie der kubische Sandstein aus der Gegend von Stuttgart (Fäger in den Denkschriften der Aerzte und Naturforscher Schwabens B. I. S. 293 ff.) einer Erwähnung.

Man sehe über diesen Abschnitt: L. A. Emmerling's Lehrbuch der Mineralogie. Th. I. S. III. ff. J. F. Blumenbach's Handbuch der Naturgeschichte. Siebente Auflage. S. 544 ff.

Quassia s. B. I. S. 338 ff.

Quecksilber. Hydrargyrum, Argentum vivum, Mercurius, *Mercur*, *Vif-argent*. Das Quecksilber ist ein Metall, welches den Glanz- und die Farbe des Silbers hat. Es hat weder Geruch noch Geschmack. Sein specifisches Gewicht fanden Cavendish und Briffon gleich 13,568; Klaproth 13,600.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre er-

scheint das Quecksilber stets in einem flüssigen Zustande. Dieser Aggregatzustand ist dem Quecksilber jedoch keinesweges wesentlich eigen; sondern dasselbe muß als ein Körper betrachtet werden, der zu seinem Schmelzen eine so geringe Menge Wärme erfordert, daß bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre dieselbe angetroffen wird. Wird es hingegen einem sehr hohen Grade von Kälte ausgesetzt, so wird es fest.

Braun bemerkte im Jahre 1759 das Festwerden des Quecksilbers zuerst, indem er bei einer sehr heftigen natürlichen Kälte dieses Metall in eine Mischung aus rauchender Salpetersäure und Schnee einsetzte. Das erhärtete Metall hatte einen schönen Silberglanz, ließ sich mit einem Hammer, der bis 17° unter Null erkaltet worden war, strecken, mit Messern schneiden, gab einen dumpfen Klang wie Blei von sich, und schien biegsamer als dieses und Gold zu seyn. (*De admiranda frigore artificiali, quo mercurius est congelatus, Dissertatio, auct. Io. Ad. Braunio, Petrop. 1764 und in den Comment. petrop. nov. T. XI. p. 268 desgl. p. 502.*)

In der Folge hat man an mehreren Orten durch künstliche Kälte das Quecksilber zum Gefrieren gebracht. Dieses bewirkt man nach Lowitz am besten, wenn man salzsaure Kalkerde, die durch Verdunsten bis zum Erstarren gebracht worden ist, in der Kälte pülvert und mit frischgefallenem Schnee vermischt. Walker bemerkt, daß er oft Quecksilber durch eine bei 0° bereitete Mischung aus 3 Drachmen Grundeis und 2 Drachmen Salpetersäure zum Gefrieren gebracht habe. Sollte es vollkommen fest und hart werden, so bediente er sich neben dem gestoßenen Eise einer Mischung aus gleichen Theilen verdünnter Schwefelsäure und Salpetersäure; dann darf aber die Mischung der Materialien nicht unter -10° seyn.

Pallas bemerkte, daß im Jahre 1772 das Queck-

silber zu Krasnajart in Sibirien, und Herrmann im Jahre 1803, daß es zu Katarinenburg bei einer natürlichen Kälte gefror. Macnab bestimmte bei dem von ihm bemerkten Festwerden des Quecksilbers in der Hudson's Bay, genau die Temperatur, bei welcher es erfolgte, und fand sie 39° unter Fahrenheit's Null. Hiermit stimmen auch die Erfahrungen von Blagden und Guthrie.

Pallas fand zuerst das gefrorne Quecksilber von fibrigem Bruche und auf der Oberfläche mit ästigen Runzeln überzogen. Es wirmt nemlich das Quecksilber bei seinem Festwerden ein krystallinisches Gefüge an, das oftmals deutliche Oktaedern zeigt.

Das Quecksilber gehört zu denen Körpern, welche beim Uebergange aus dem flüssigen in den festen Zustand sich bedeutend zusammenziehen. Cavendish schätzt, einem Versuche von Braun zufolge, dieses Zusammenziehen gleich $\frac{1}{3}$ vom Volumen des Quecksilbers. Durch dieses Zusammenziehen beim Festwerden dieses Metalles sind die Naturforscher, welche sich mit diesem Versuche beschäftigten, zum Irrthume verleitet worden, indem sie die Temperatur, bei welcher das Gefrieren des Quecksilbers erfolgt, weit niedriger ansetzten, als sie wirklich war.

Das specifische Gewicht des festgewordenen Quecksilbers fand Schulze in Kiel gleich 14,391. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. IV. S. 434).

Das Quecksilber wird, wenn man es der Wärme aussetzt, stärker ausgedehnt, als irgend eines der übrigen Metalle. Es ist flüchtig. Im luftleeren Raume verwandelt es sich bey einer erhöheten Temperatur der Atmosphäre in elastische Dämpfe, die bei Erniedrigung der Temperatur, wieder zu kleinen Quecksilberthgeln zusammentreten.

Bei einer Temperatur von 660° Fahr. fängt es

an zu kochen, und geht aus dem tropfbarflüssigen Zustande in den dampfförmigen über. Man kann dasselbe daher auch aus einem Gefäß in das andere überdestilliren. Durch die Destillation läßt sich das Quecksilber von mehreren andern metallischen Substanzen, mit denen es oft verunreinigt ist, als Wismuth, Blei und Zinn trennen. Man wählt zu dieser Destillation eiserne oder irdene, bei Arbeiten im Kleinen, auch gläserne Retorten; fällt sie soweit an, daß noch zwei Dritttheil oder drei Viertheil ihres Raumes leer bleiben, legt sie in's offene Feuer, läßt ihren Hals fast senkrecht herabhängen, und umwindet diesen mit mehrfach zusammengeschlagenem Papier, so daß es als ein Zylinder einige Zoll hervorsteht, legt eine Vorlage vor, die so weit mit Wasser gefüllt ist, daß der papierne Zylinder bis an dasselbe reicht. Die Fugen werden leicht verklebt. Das Feuer wird kufenweise verstärkt, bis das Quecksilber kocht, da es dann ganz übergeht und sich unter dem in der Vorlage befindlichen Wasser sammelt. Das überdestillirte Quecksilber wird unter dem Namen des gereinigten Quecksilbers aufbewahrt.

Verstärket man den Dämpfen des Quecksilbers keinen freien Ausgang, so nimmt bei verstärkter Hitze die Elasticität derselben ausnehmend zu und sie sind vermögend die stärksten Gefäße zu zerbrechen. Geoffroy schloß auf die Bitte eines Alchemisten eine Portion Quecksilber in eine eiserne Kugel ein, die zu stärkerer Befestigung mit eisernen Reifen versehen worden war. In diesem Zustande wurde die Kugel in einen Ofen gelegt. Bald nachher nachdem dieselbe rothglühend wurde, zersprang sie mit der größten Heftigkeit und alles Quecksilber wurde verstreuet.

In der Luft wird das Quecksilber, wofern nicht zugleich Wärme angewendet wird, nicht verändert. Boerhave erhielt ein Pfund Quecksilber über 15 Jahre auf

einem Ofen, dessen Hitze über 100° Fahr. Betrag, ohne daß sich eine Spur von Drydation zeigte. Verliert das Quecksilber an der Luft seinen Glanz und überzieht es sich mit einem schwarzen oder dunkelgrauen Häutchen, so deutet dieses auf eine Vermischung fremder Metalle. Die atmosphärische Luft kann einen Theil Quecksilber auflösen, wie die Versuche von Monge und Wauvermonte (Mem. de l'Acad. des scienc. de Paris 1786 p. 435) gezeigt haben. Die Menge des aufgelösten Metalls nimmt mit der Erhöhung der Temperatur zu, wie man dieses beim Vergolden und Versilbern im Feuer sieht, wo die erhitzte Luft eine bedeutende Menge Quecksilberdämpfe aufnehmen kann.

Wird das Quecksilber unter dem Zutritte der atmosphärischen Luft anhaltend geschüttelt oder gerieben, so wird es in ein graues oder schwarzes Dryd verwandelt. Diese Drydation bewirkt man auch, wenn das Metall in einer geräumigen mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas angefüllten Flasche geschüttelt wird. Boerhave bereitete sich dieses Dryd, indem er eine kleine Menge Quecksilber in eine geräumige Flasche schüttete, welche er an den Fißel einer Windmühle befestigte. Durch die ununterbrochene Bewegung, welcher unter diesen Umständen das Quecksilber ausgesetzt war, wurde es in dieses Dryd verwandelt welches er seiner schwarzgrauen Farbe wegen Athiops per se nannte s. Band I. S. 24.

Leichter als durch Schütteln erhält man dieses Dryd, wenn man einen Theil reines Quecksilber mit zwei oder drei Theilen eines nicht zu leicht auflöflichen Mittelsalzes z. B. schwefelsaurem Kali mit etwas Wasser; so lange zusammenreibt, bis alles in ein graues Pulver verwandelt worden ist. Dann wird das Pulver mit einer hinreichenden Menge heißen Wassers ausgewaschen, auf ein Filtrum gebracht und getrocknet.

Auch wenn mildes salzsaures Quecksilber s. diesen Artikel, mit acht Theilen Kaltwasser gekocht, dieses abgegossen und mit dem Aufgießen von Kaltwasser und Kochen so lange fortgeföhren wird, als das gelbe Kurkumapapier noch von dem so gekochten Quecksilber sehr roth gefärbt wird, wird dieses Drydöl erhalten. Das Kochen muß in so kurzer Zeit als möglich vollbracht und das Kaltwasser jedesmal geschwinde abgegossen werden, um die Erzeugung der Kohlensauren Kalkerde zu verhindern. Nach dem Abgießen des Kaltwassers wird das Dryd so lange mit reinem heißen Wasser ausgewaschen, bis das gelbe Papier keine rothe Farbe mehr annimmt.

Bei dem Ldten des Quecksilbers, wodurch man durch Reiben des Quecksilbers mit Substanzen, welche durch ihre Dazwischenkunft die Zertheilung desselben befördern (wozu man Schwefelblumen, Zucker und ähnliche Substanzen anwendet) den laufenden Zustand desselben aufzuheben sucht, wird dasselbe zugleich in dieses Dryd verwandelt. Nach Foureroy (Journ. des Mines An. X. p. 258) enthalten 100 Theile dieses oxydulirten Quecksilbers: 96 Theile metallisches Quecksilber; 4 Theile Sauerstoff. In einer sehr erhöhten Temperatur, läßt dieses Drydöl seinen Sauerstoff fahren und das Quecksilber wird wieder hergestellt. Bei einer mäßigen Hitze verbindet es sich mit einer größeren Menge Sauerstoff und nimmt eine rothe Farbe an.

Eine höhere Stufe der Drydation erreicht das Quecksilber, nach Chenevix, wenn es ohne Mitwirkung der Wärme in Salpetersäure aufgelöst und die Säure ganz mit dem Metalle gesättigt wird. In diesem Falle soll sich das Quecksilber mit 10,7 Prozent Sauerstoff verbinden; hundert Theile desselben würden demnach aus 89,3 Quecksilber und 10,7 Sauerstoff zusammengesetzt seyn. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, daß die von Chenevix für ein

Dryd gehaltene Substanz, nicht sowohl ein reines Dryd, als vielmehr salpetersaures oxydulirtes Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis sey. Man kennt auch Farbe und Eigenschaften dieses Dryd's nicht; denn wenn man alle Säure hinwegschaffen will, so wird das Dryd zugleich in seiner Grundmischung verändert. (Phil. Transc. 1802.)

Wird Quecksilber im metallischen Zustande oder oxydulirtes Quecksilber längere Zeit der vereinten Wirkung der Luft und des Feuers ausgesetzt, so erfolgt eine stärkere Drydation desselben und es wird in ein Dryd von rother Farbe verwandelt. Man bereitet dieses Dryd folgendermaßen: Man schüttet eine nicht sehr beträchtliche Menge Quecksilber in einen mit einem flachen Boden versehenen Kolben, dessen Hals in eine sehr dünne Röhre ausgezogen worden, oder durch eine Barometerröhre verlängert ist; stellt den Kolben in ein Sandbad und erhält das Quecksilber in ununterbrochenem Sieden, bei einer Temperatur die 700° Fahr. nicht übersteigen darf. Die Höhe des Kolbens und die enge Oeffnung verhindern, daß das Quecksilber nicht entweichen kann, während auf der andern Seite der Zutritt der atmosphärischen Luft nicht ausgeschlossen wird. Die Oberfläche des Quecksilbers wird, indem es sich mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verbindet, nach und nach schwarz und dann roth. Nach Verlauf von einigen Monaten ist das Quecksilber in ein rothes Pulver, oder vielmehr in sehr kleine Krystalle von dunkelrother Farbe verwandelt.

Nach Weigel läßt sich durch folgende Handgriffe diese Arbeit sehr abkürzen: Man muß nicht weniger als ein halbes Pfund reines Quecksilber anwenden, die Arbeit in einer Sektphiole vornehmen, deren Hals durchgängig einen halben bis drei Viertel Zoll weit, und etwa vier Fuß hoch ist, und deren Bodenfläche einen sehr beträchtlichen Durchmesser hat; die Ründung der Phiole muß mit

mit Papier und Faden leicht verschlossen werden, ohne daß doch mit der äußern Luft alle Gemeinschaft aufgehoben wird; die Regierung des Feuers muß mit großer Sorgfalt geschehen; man muß nehmlich die Phiole in einem Sandbade ununterbrochen so erhitzen, daß der Dampf des Quecksilbers einen, höchstens zwei Fuß steige und wieder zurückfalle. Auch ist es gut, das rothe Pulver welches sich gebildet hat, oft von dem übrigen metallischen Quecksilber abzusondern und zu sammeln. (E. C. Weigel chem. mineral. Beobacht. Th. I. S. 23 ff. Th. II. S. 3 ff. Neues Hamb. Mag. B. X. S. 541.)

In noch kürzerer Zeit soll man, nach van Mons, mit der Bereitung des rothen Quecksilberoxyds zu Stande kommen, wenn man gleiche Theile metallisches Quecksilber und rothes Quecksilberoxyd nebst wenigem Wasser in einem steinernen Mörser zusammenreibt, woraus bei fortgesetztem Reiben schwarzes oder unvollkommenes Quecksilberoxyd wird, das man hierauf in einer Schale, worin es viel Oberfläche hat, der Luft, bei einem Grade der Hitze, die an's Glühen gränzt, aussetzt. Das Oxyd sättigt sich in kurzer Zeit mit dem Sauerstoff aus der Atmosphäre, und wird in rothes Quecksilberoxyd, oder oxydirtes Quecksilber verwandelt. (Van Mons in Grew's Journ. der Physik B. VIII. S. 13). Lichtenberg, welcher diese Vorschrift mit der größten Genauigkeit befolgte, und mehrere Versuche in dieser Hinsicht anstellte, erhielt diesen Erfolg nicht. (Neues Berl. Jahrb. für die Pharmacie B. II. S. 228 ff.)

Da bei diesem Versuche nicht alles Quecksilber in rothes Oxyd verwandelt werden wird, so muß man, um das metallische Quecksilber vom Oxyd abzuschneiden, das Ganze in einer Retorte einer Temperatur aussetzen, bei der das metallische Quecksilber so eben verflüchtigt wird.

Dieses Oxyd, welches sonst den Namen des für sich
IV. [12]

niedergeschlagenen Quecksilbers (*Mercurius praecipitatus per se*) führte, hat eine glänzendrothe Farbe und stellt, dem Wascheine nach, ein Pulver dar; genau betrachtet bemerkt man jedoch an demselben ein krystallinisches Gefüge. Es hat einen eigenen, scharfen, metallischen Geschmack, und wirkt, wenn man es auf die Haut bringt, wie ein Aetzmittel. Im Feuer ist es nicht flüchtig und läßt sich nicht unzersezt aufsublimiren. Wenn Baumé das Gegentheil behauptete, so rührte es von einem Irrthume her, zu dem er dadurch veranlaßt wurde, daß er die aufgestellten Dämpfe des Quecksilbers, welche sich am obern Theile des Gefäßes angesetzt und daselbst in rothes Dryd verwandelt hatten, für ein Sublimat des rothen Dryds hielt.

Wird das rothe Dryd mit Quecksilber zusammengerieben, so läßt es, wie schon oben bemerkt wurde, einen Theil seines Sauerstoffs fahren, und das Ganze wird in oxydulirtes Quecksilber verwandelt. Erhitzt man es mit Zink oder Zinkseile, so erfolgt eine Detonation.

Wird das rothe Quecksilberoxyd für sich allein, ohne brennbaren Zusatz, bis zum Glühen erhitzt, so verwandelt es seine hochrothe Farbe in eine dunklere, wird endlich schwarz (welche Farbe jedoch ihm nur zukommt, so lange es in dieser Temperatur erhalten wird; denn bei'm Erkalten kehrt die rothe Farbe wieder zurück), und so wie es bis zum Glühen kommt, wird es in metallisches Quecksilber verwandelt. Boyle war der erste, welcher die an und für sich erfolgende Reduktion des Quecksilberoxyds beobachtet hat. Bei'm Zusatz brennbarer Körper erfolgt die Reduktion dieses Dryds noch leichter.

Die genauere Beobachtung der bei der an und für sich erfolgenden Reduktion dieses Dryds stattfindenden Erscheinungen führte Priestley's zu der Entdeckung des Sauerstoffgas, Scheele, Wapen, Lavoisier bestätig-

ten bald darauf durch ihre Versuche diese Thatsache; die in der Folge von so fruchtbaren Folgen für die Begründung der neuen Chemie wurde; indem Lavoisier hieraus einen der Hauptgrundsätze derselben: „daß bei der Oxydation der Metalle die atmosphärische Luft zersetzt werde, ihr Sauerstoff sich mit dem Metalle verbinde, und dieses um eben so viel am Gewichte zunehme als der absorbirte Sauerstoff wiegt,“ ableitete.

Auf einem kürzeren Wege bereitet man das rothe Oxyd mit Hülfe der Salpetersäure. Man erhitzt die Krystalle des salpetersauren Quecksilbers in einem gläsernen Kolben, oder einer Retorte mit angelegter Vorlage. Sie zergehen in ihrem Krystallisationswasser. Es entbindet sich aus ihnen, bei fortgesetzter Einwirkung der Hitze, Salpetersäure, dann Salpetergas, welches mit der atmosphärischen Luft rothe Dämpfe bildet. Die Vorlage mit der übergegangenen Säure wird nunmehr abgenommen und das Feuer verstärkt, bis der Rückstand in der Hitze fast schwarz erscheint und schon hergestellte Quecksilberkügelchen anfangen aufzusteigen. Man nimmt die Retorte sogleich aus dem Feuer, wo man dann nach dem Erkalten derselben, das Quecksilber in rothes Oxyd verwandelt findet.

Ban Mons machte die Bemerkung; daß nicht alle Salpetersäure, welche zur Auflösung des Quecksilbers angewandt wird, auch zur Verwandlung desselben in rothes Oxyd erfordert werde; sondern daß dieselbe noch eine größere Menge oxydiren könne, die man gleich bei der Auflösung des Quecksilbers zusetzen solle. Dieses überschüssige Quecksilber, wird dann bei der Erhitzung des zur Trockene gebrachten Salzes, durch die entweichende Säure ebenfalls oxydirt werden.

Hierauf gründet sich die von Fischer gegebene Vorschrift zur Bereitung des rothen Quecksilberoxyds. Das

Quecksilber wird in Salpetersäure aufgelöst, die Aufbsang durch Verdunsten zur Trockene gebracht, und die pulverige Masse mit einer gleichen Menge metallischem Quecksilber zusammengerieben, wobei die Masse befeuchtet wird, bis sie die Konsistenz einer Pflastermasse hat. Dann wird die Masse in einem schicklichen Gefäß in's Liegelbad gesetzt, und bis zu dem Punkte geglihet, bei welchem sich Sauerstoffgas zu entwickeln anfängt, wo man dann beim Erkalten des Gefäßes das Dryd auf dem Boden desselben findet.

Da bei diesem Versuche das Quecksilber in einer hinreichenden Menge Salpetersäure unter Mitwirkung der Wärme aufgelöst wird, so befindet es sich in einem höchst oxydirten Zustande. Durch den nachmaligen Zusatz von einer noch gleichen Menge Quecksilber vertheilt sich der Sauerstoff, und das Ganze wird in salpetersaures, oxydulirtes Quecksilber verwandelt. Während des Erhitzens wird ein Theil der Salpetersäure des letzteren zersetzt; es entweicht Salpetergas und der Sauerstoff derselben verwandelt das oxydulirte Quecksilber in oxydirtes. Im obern Theile des Gefäßes setzt sich ein Sublimat an, welches aus salpetersaurem Quecksilber mit Ueberschuß der Basis bestehet. War die Salpetersäure nicht ganz frei von Salzsäure, so findet man auch etwas ägendes salzsaures Quecksilber sublimirt. Man sehe Fischer in Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. VIII. S. 54 ff. Lichtenberg a. a. D. B. X. S. 479 ff. und im Berlinisch. Jahrb. der Pharmac. B. II. S. 216 ff. Buchholz in Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. XIV. St. II. S. 123 ff.

Van Mons empfiehlt, um dem Dryd ein glänzendes krystallinisches Ansehen zu ertheilen, dasselbe, wenn es in gläsernen Gefäßen bis zur Rbthe gebracht worden ist, in einen Tiegel zu schütten, auf diesen einen andern

umgekehrten zu kiten, aus dem eine ω förmig gebogene Röhre in Wasser geleitet worden. Der untere Liegel wird erhitzt bis die Entbindung von Sauerstoffgas statt findet, alsdann aber der Liegel schnell aus dem Feuer genommen (Scherer's Journ. der Chem. B. III. S. 113).

Hildebrandt bemerkt sehr richtig (Encyclopädie der gesammten Chem. Heft. XIII. S. 1179.) daß bei Beobachtung des zuletzt angegebenen Verfahrens es zweckmäßig seyn würde, den oberen Liegel schnell abzunehmen, damit die Luft sogleich Zutritt erhalte und die beginnende Reduktion hemme.

Nach Payssé, welcher die Bereitung dieses Dryds in Holland zu beobachten Gelegenheit hatte, hängt das Gelingen desselben hauptsächlich von folgenden Umständen ab: die Salpetersäure muß möglichst frey von Salzsäure seyn, sie muß eine Stärke von 34° bis 38° (nach Baumé's Aräometer haben), und man muß 70 Theile, dem Gewichte nach, auf 50 Theile Quecksilber anwenden; das Abziehen der Auflösung bis zur Trockene und die Zersetzung des Salzes muß langsam und gleichförmig geschehen; die Hitze muß in dem Maße, wie die Zersetzung des Salzes vor sich geht, verstärkt und besonders gegen das Ende gut geleitet und möglichst immer auf demselben Grade der Temperatur erhalten werden, so lange bis man, wenn man etwas Sand von der Retorte wegräumt, bemerkt, daß das Dryd eine schöne lebhaft rothe Farbe angenommen hat; die Gefäße, in welchen die Operation vorgenommen wird, müssen unten möglichst weit und flach seyn, damit das Dryd überall eine gleich dicke Schichte bilde, und an allen Stellen eine gleiche Hitze erleide.

Diesen Bemerkungen zufolge, giebt er zur Bereitung des rothen Dryds folgende Vorschrift:

Man lüße, bei dem erforderlichen Grade von Wärme

80 Theile reines Quecksilber in 79 Theilen reiner Salpetersäure die 34 bis 38° nach Beaumé's Aräometer zeigt, auf. Die Auflösung wird in eine Retorte geschüttet, die Flüssigkeit übergezogen und so wie sich Salpetergas entwickelt, die Vorlage abgenommen: so wie dieses nicht ferner bemerkt wird, verstärkt man die Hitze und unterhält sie, bis das Dryd eine lebhaft rothe Farbe annimmt.

Es ist, nach Payssé, ein wesentliches Erforderniß, daß die Salpetersäure, welche angewandt wird, nicht zu viel Salzsäure enthalte; widrigenfalls entstehe ein besonderes Gemisch, welches nur in sehr geringer Menge in siedendem Wasser auflöslich ist, in verschlossenen Gefäßen als ein bräunlichrothes, nicht krystallinisches Pulver sich sublimirt, und welches, den damit angestellten Versuchen zufolge, salzsaures Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis ist. Enthält die Salpetersäure nur wenig Salzsäure, so kann man diese Beimischung außer Acht lassen; es sondert sich dann jenes Produkt von dem übrigen Dryd, in dem Gefäße, worin es bereitet worden, ab, und bildet eine besondere Schichte in dem oberen Theile des Dryds.

Nach Payssé wird ferner das Dryd nur dann schön krystallinisch erhalten, wenn das saure salpetersaure Quecksilberoxyd auf die angegebene Art zersetzt wird. Daher empfiehlt er auch die Auflösung und Zersetzung in einer Retorte mit Vorlage vorzunehmen, weil unter diesen Umständen immer ein Theil Säure wieder gewonnen wird.

Van Mons leitet das glänzende, krystallinische Ansehen des rothen Dryds von einer anfangenden Verglasung ab, dieses beruht aber wohl auf einem Irrthume; denn wäre diese Meinung gegründet, so müßte bei einer höhern Temperatur das ganze Dryd in Glas verwandelt werden können, dieses ist aber keinesweges der Fall. In den Versuchen, die Payssé in dieser Hinsicht anstellte, indem er schön krystallinisches rothes Dryd zwischen zwei

lutirten Schmelziegeln sehr stark erhitzte, bemerkte er, daß dasselbe, statt sich zu verglasen eine schlecht ziegelrothe Farbe angenommen hatte, welche wahrscheinlich von einem Verlust an Sauerstoff herrührte. Bei einem noch stärkeren Feuer wurde das Dryd größtentheils reducirt und das übrige war dunkelbraun geworden. Payffé glaubt vielmehr, daß das glänzende krystallinische Gefüge des rothen Dryds von einem standhaften Drydationsgrade des Quecksilbers und der gleichförmigen Weise, auf welche der Sauerstoff sich mit demselben, während der Zersetzung des salpetersauren Quecksilbers verbindet, herrühre. Ist die Salpetersäure hingegen mit Salzsäure verunreinigt, so werde der Glanz des Präparats durch die Zusammensetzung (deren eben erwähnt wurde), welche unter diesen Umständen entsteht, verhindert (Ann. de Chim. T. LI.; LII. LIV. übersetzt im neuen allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 653 ff.).

Chaptal giebt zur Bereitung des rothen Dryds folgende Vorschrift: Er löst das Quecksilber in sehr reiner Salpetersäure, die 34 bis 38° nach Deaumé's Aräometer zeigt, auf, und verdunstet die gesättigte Auflösung, um das salpetersaure Quecksilber in Krystallen zu erhalten. Diese erhitzt er in einer tubulirten Retorte im Sandbade so lange, bis kein Salpetergas mehr übergeht. Auf dem Rückstand in der Retorte wird neue Säure gegossen, die halb so viel am Gewichte beträgt, als die, welche anfänglich zur Auflösung angewandt worden, und die Destillation wird erneuert. Diese Operation wird drei bis viermal wiederholt, jedoch stets das Quantum der neu zugesetzten Säure verringert. Der Rückstand wird hierauf mit Sorgfalt fein gerieben und erhitzt, bis er eine rothe Farbe annimmt. Dadurch wird ein Dryd von vortrefflich rother Farbe erhalten. (Chimie appliquée aux arts T. III. p. 425).

Ueber das Verhältniß des Sauerstoffs in dem rothen Dryd findet man bei den Chemisten sehr verschiedene Angaben. Nach Fourcroy (Journ. des Mines an X. p. 283) bestehen 100 Theile desselben aus 92 Quecksilber, 8 Sauerstoff. Proust, Rose und andere fanden die Menge des Sauerstoffes in diesem Dryd gleich 10 Prozent; noch andere nur gleich 7. Chenevix bestimmt das Verhältniß des Sauerstoffes zum Quecksilber im rothen Dryd, wie 15 zu 85. Sein Verfahren, dieses Verhältniß zu finden, ist folgendes: Er suchte das Verhältniß der Bestandtheile im ätzenden salzsauren Quecksilber und fand dasselbe in 100 Theilen gleich 82 Dryd, 18 Säure. Da nun 100 Gran metallisches Quecksilber 143,3 Gran ätzendes salzsaures Quecksilber gaben, in diesen aber dem oben angegebenen Verhältnisse zufolge 26 Gran Salzsäure enthalten sind, so beträgt die Menge des Dryds 117, 5 Gran. Es haben sich demnach 100 Gran metallisches Quecksilber mit 17,8 Gran Sauerstoff verbunden, um in jenes Dryd, welches genau auf derselben Stufe der Drydation, auf welcher das rothe Dryd steht, verwandelt zu werden, oder 100 Theile dieses Dryds bestehen aus 85 Quecksilber, 15 Sauerstoff. (Chenevix on oxygenized and hyperoxygenized muriatic acids. Philos. Transact. 1802).

Pavssé fand in 100 Theilen mit reiner Salpetersäure bereitetem glänzenden Dryd: 82 Quecksilber und 18 Sauerstoff, so wie mehrere schön glänzende Sorten aus holländischen Fabriken ihm nur geringe, nicht über ein Prozent steigende Abweichungen zeigten, und ihm stets einen Gehalt von 18 bis 19 Prozent Sauerstoff geben; nicht glänzende Arten des rothen Dryds enthielten hingegen nicht mehr als 13 bis 14 Prozent. (Pavssé a. a. D.)

Chaptal versichert sogar, daß nach seiner Vorschrift durch Salpetersäure bereitetes rothes Quecksilber

oxyd 20 Prozent Sauerstoff enthalten habe. (Chimie appliquée aux arts T. III. p. 427). Wenige Selten vorher (S. 424) wo er von dem durch bloße Einwirkung der Luft oxydirten Quecksilber redet, sagt er, er habe in diesem nicht mehr als 10 Prozent Sauerstoff gefunden. (il ne m'e parut contenir que 0,10 d'oxygène). Man sollte demnach glauben, wosfern hier nicht noch besondere Veranlassungen zum Irrthume statt gefunden haben, daß entweder das rothe Oxyd sich, je nachdem es auf die eine oder andere Art bereitet worden, verschiedene Antheile Sauerstoff aneigne, oder daß es vielleicht noch einen Antheil Salpetersäure enthielt, von dessen Zersetzung der größere Sauerstoffgehalt herkam.

Wenn man besorgt, daß das rothe Oxyd mittelst Salpetersäure, nicht mit der nöthigen Vorsicht bereitet worden sey und daß es noch einen Antheil Säure enthalte; so muß man ein solches Oxyd, nachdem es dem stärksten Feuergrade, den es ohne zersetzt zu werden aushalten kann, erfahren hat, mit zehn Theilen destillirtem Wasser eine Stunde lang kochen, dieses Wasser heiß abgießen und dann kalische Lauge zugeießen. Auch dieses wird, nachdem sie einige Zeit mit dem Oxyd in Digestionswärme gestanden hat, abgegossen, das Oxyd wohl abgewaschen und getrocknet.

Man giebt den holländischen Fabrikanten Schuld, daß sie dieses Oxyd mit Zinnober, oder auch mit Mennige verfälschen. Man kann die Verfälschung durch Zinnober daran erkennen, wenn man das Oxyd mit verdünnter Salpetersäure übergießt. Diese löst das Oxyd auf, während der Zinnober zurück bleibt. Bei der Verfälschung mit Mennige würde bei der Behandlung mit Essigsäure, diese einen süßlichen Geschmack annehmen, Schwefelleberwasser würde einen schwarzen Niederschlag verursachen; auch wird das Oxyd, einem hinreichend starken Feuergrade

ausgesetzt, sich nicht ganz verflüchtigen, sondern es wie Bleioryd als Rückstand bleiben, sobald es Blei enthält.

Durch wiederholtes Abbrennen von Belugest über rothes Quecksilberoryd bereitete man sonst das Arcanum corallinum, welches sich übrigens von dem rothen Dryd nicht unterscheidet, indem dadurch keine Veränderung seiner Bestandtheile erfolgt. Das Pulvis principum wurde dadurch bereitet, daß man das rothe Dryd mit Kalilauge zusammenrieb und dann auswusch; durch diese Behandlung konnte dasselbe auch weiter nicht verändert werden, als daß ihm ein etwa noch anhängender Antheil Säure entzogen wurde. Der *Nrcurius corallinus* der Londoner Pharmacopoe, der *Mercurius tricolor* und die *Panacea Mercurii* sind gleichfalls von dem rothen Quecksilberoryd nicht verschieden. Vorschriften zu ihrer Bereitung findet man in Lewis neuem engl. allgemeinen Dispensatorium Th. II. S. 644 ff.

Gourcroy will bemerkt haben, daß wenn man gasförmige oxydirte Salzsäure durch rothes Quecksilberoryd hindurchgehen läßt, dieses sich mit einer größeren Menge Sauerstoff verbindet.

Braamcamp und Sequeira Oliva fanden bei Wiederholung dieses Versuches, daß das violette Pulver, welches durch die Wirkung der oxydirten Salzsäure auf das rothe Dryd erhalten wird, kein bloßes Dryd, sondern vielmehr salzsaures Quecksilber mit einem großen Uebermaß von rothem Dryd in dem Verhältniß wie 2 zu 8 sey. Sie gründeten diese Behauptung auf folgende Versuche: Es zeigte sich nemlich bei der Behandlung des violetten Pulvers mit Kalilauge in der Flüssigkeit unverkennbare Spuren von Salzsäure.

Zehn Theile dieses Pulvers wurden der Sublimation

unterworfen; davon sublimirten sich 2 Theile als ätherisches salzsaures Quecksilber und als Rückstand blieben 8 Theile rothes Dryd. Das Sublimat wurde fast gänzlich in Salzsäure aufgelöst und die äußerst geringe Menge, welche zurückblieb, verhielt sich ganz wie mildes salzsaures Quecksilber.

Das Dryd scheidet mit dem Salze sich in wirklicher chemischen Verbindung zu befinden, denn Wasser vermag nicht, bei anhaltendem Kochen, das Salz vom Dryd zu trennen. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 645 ff.)

Die Bereinigung des Quecksilbers mit Kohle bleibet aus die Natur im Quecksilberlebererz dar. Der Wasserstoff verändert das metallische Quecksilber nicht. Wird hingegen Wasserstoffgas längere Zeit mit dem rothen Dryd in Berührung gelassen, so erfolgt, selbst in der Kälte, eine Umänderung der rothen Farbe in die schwarze; noch schneller findet diese Veränderung in der Wärme statt. Läßt man durch eine Röhre, in welcher rothes Quecksilberoxyd befindlich ist, und die man bis zum Glühen erhitzt hat, Wasserstoffgas streichen, so erfolgt eine Detonation; das Dryd geht in metallischen Zustand über; in der Röhre bleiben einige Spuren eines schwarzen Dryds zurück, zugleich bemerkt man die Bildung von Wasser. Wird rothes Dryd mit Kohle der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so wird Kohlensäure und metallisches Quecksilber erhalten. Hat man das richtige Verhältniß von beiden genommen, welches sich durch eine einfache Rechnung leicht finden läßt, so wird das Ganze in metallisches Quecksilber und Kohlensäure verwandelt.

Von reinem Wasser wird das Quecksilber weder aufgelöst noch oxydirt. Wird Quecksilber mit Wasser gekocht, so soll dieses wurmtödtende Eigenschaften erhalten. Gren

leitet dieses von oxydulirtem Quecksilber her, welches dem Quecksilber anhängt, und im Wasser schwebend bleibt.

Das Quecksilber scheint jedoch eine kleine Menge Wasser aufgelöst erhalten zu können. Zwar bemerkte Boerhave, wenn er Quecksilber einige Zeit mit Wasser in Berührung erhielt, keine Gewichtszunahme des Quecksilbers; allein vielleicht war das Quecksilber, welches er zu seinem Versuche anwandte, schon mit Wasser gesättigt. Die Erscheinungen, welche für die Verbindung des Quecksilbers mit Wasser sprechen, sind folgende:

Läßt man einige Zeitlang ein Eisen in Quecksilber eingetaucht, so wird ersteres oxydirt. Dieses läßt sich nicht wohl anders, als aus der Zersetzung des Wassers erklären. Die konvexe Oberfläche, welche das Quecksilber in gläsernen Gefäßen annimmt, scheint gleichfalls von einem Gehalt an Wasser herzuführen. Cassébois von Metz (Seanc. des écoles normales T. III. p. 50), welcher mit der größten Sorgfalt das Wasser, welches das Quecksilber enthielt, und das welches dem Glase anhing, entfernte, fand, daß die Oberfläche dieses Metalles vollkommen eben war; als mit gleicher Sorgfalt das Wasser entfernt wurde, erreichte der Stand des Quecksilbers in einem Haarröhrchen das Niveau.

Pelletier suchte auf verschiedenen Wegen, das Quecksilber mit Phosphor zu verbinden. Er setzte beinahe drei Monat lang einen kleinen bis auf die Hälfte mit Wasser gefüllten Kolben, auf dessen Boden gleiche Theile Phosphor und Quecksilber lagen, der Einwirkung der Wärme im Sandbade aus. Bei dieser Temperatur blieb der Phosphor stets flüssig, und ungeachtet der Kolben häufig bewegt wurde, so verband sich doch das Quecksilber keinesweges mit dem Phosphor. Nicht glücklicher war der Erfolg, als er eine Mischung aus gleichen Theilen Quecksilber und Phosphor der Destillation unterwarf, bis etwa

Keine Menge Phosphor überging. Die Verbindung zwischen Quecksilber und Phosphor erfolgte jedoch, als er gleiche Theile rothes Quecksilberoxyd und Phosphor in einem Kolben mit etwas Wasser übergossen, der Wärme eines Sandbades aussetzte und öfters schüttelte. Das Oxyd wurde schwärzlich, vereinigte sich mit dem Phosphor und in dem Wasser wurde Phosphorsäure angetroffen. Pelletier erklärt das schwarze Pulver für fein zertheiltes metallisches Quecksilber, und hält diese Zertheilung für nothwendig, wenn eine Verbindung des Quecksilbers mit dem Phosphor erfolgen soll.

Thomson (System of Chemistry Vol. I. p. 131. Uebers. von F. Wolff B. I. S. 153) fand, als er diesen Versuch wiederholte, daß wenn er Phosphor in einer mit Wasserstoffgas angefüllten Retorte (um die Entzündung zu vermeiden) mit schwarzem Quecksilberoxyd erhitzte, die Verbindung zwischen beiden leicht erfolgte. Thomson vermuthet daher, daß in dem von Pelletier angestellten Versuche nicht sowohl eine Verbindung des Phosphors mit metallischem Quecksilber, als vielmehr mit dem schwarzem Oxyd desselben erfolgt sey, und daß das schwarze Pulver, welches sich bildete, nicht metallisches Quecksilber, sondern schwarzes Oxyd gewesen sey.

Das phosphorhaltige Quecksilber erweicht sich im warmen Wasser und erhärtet in der Kälte. Als dasselbe im warmen Wasser mittelst eines leichten Drucks durch eine Gemshaut gepreßt wurde, so ging etwas durchsichtiger Phosphor hindurch, und im Leder blieb eine schwarze, feste Masse zurück, die sich mit dem Messer schneiden ließ, im Innern freie Quecksilberkügelchen zeigte, und phosphorhaltiges Quecksilber war. Wurde es in einer Destillirgeräthschafft erhitzt, so zersetzte es sich. Der warmen, trocknen Luft ausgesetzt, rieß es rothe Dämpfe aus, welche einen Geruch nach Phosphor verbreiteten.

Der Schwefel läßt sich mit dem Quecksilber schon in der Kälte verbinden. Durch anhaltendes Reiben kann man drei Theile Quecksilber und drüber mit einem Theile Schwefel zu einem schwarzen Pulver vereinigen, welches sonst von seiner Farbe mineralischer Nohr genannt wurde. In einem noch größeren Verhältnisse läßt sich das Quecksilber mit dem Schwefel durch Schütteln vereinigen. Bringt man in ein geräumiges und trockenes Stbpfelglas 15 Theile fein geriebenen Schwefel und 100 Theile Quecksilber, verstopft das Glas und schüttelt es anhaltend, so erfolgt eine vollständige Verbindung beider Körper, und der entstandene Nohr erscheint als ein schweres Pulver von dunkelschwarzer Farbe. Proust hat gezeigt, daß das Quecksilber bei dieser Verbindung mit dem Schwefel seinen metallischen Zustand behalte (Journ. de Phys. T. LIII. p. 92).

Auch scheint diese Verbindung mehr eine mechanische als chemische zu seyn, ungeachtet die Trennung der Bestandtheile sich nur durch chemische Mittel bewirken läßt. Durch ein Vergrößerungsglas bemerkt man in dem durch Reiben erhaltenen Nohr länglichte Quecksilbertheilchen; reibt man Gold mit demselben, so wird es weiß. Wird er mit alkalischer Lauge behandelt, so verbreitet er einen stinkenden Geruch, und es bildet sich ein schwarzes Häutchen.

Berthollet rechnet zu den Bestandtheilen des mineralischen Nohrs auch das schwefelhaltige Wasserstoffgas.

Man bedient sich dieses Präparats auch zum Arzneigebrauche; die Verhältnisse in welchem beide Bestandtheile gegen einander genommen werden sollen, werden übrigens sehr verschieden angegeben. Nach der preussischen Pharmacopoe nimmt man gleiche Theile Quecksilber und Schwefel.

Von dem durch Zusammenreiben erhaltenen Rohr, muß der durch Schmelzen bereitete unterschieden werden. Seine Bereitung wurde Band I. S. 125. angegeben, wohin verwiesen wird.

Verfälschungen des mineralischen Rohrs durch Betschwarz, kann man leicht entdecken, wenn man ihn in einem offenen Schmelztiegel glüht. Reiner Rohr wird ganz verflüchtigt, während der durch gebrannte Knochen verfälschte, phosphorsaure Kalkerde als Rückstand läßt.

Durch Sublimation des mineralischen Rohrs, wodurch eine noch genauere Verbindung des Quecksilbers mit dem Schwefel bewirkt wird, erhält man den künstlichen Zinnober s. diesen Artikel.

Mit den meisten Metallen verbindet sich das Quecksilber und bildet Metallgemische, welche Amalgame genannt werden. Der meisten ist schon im Vorhergehenden bei den einzelnen Metallen Erwähnung geschehen.

Mit dem Silber amalgamirt sich das Quecksilber sehr leicht, und schon in der Kälte. Am besten bereitet man dieses Amalgam, durch Reiben des Blattsilbers oder des durch Kupfer gefäulten Silbers mit dem Quecksilber; auch wenn man Silber in dünne Bleche, oder in Aebner bringt und sie glühend in so viel heißgemachtes Quecksilber wirft, als sie bedecken kann.

Die Konsistenz dieses Amalgams ist nach Verschleбенheit des Quecksilbers zum Silber verschieden. Durch gelindes Schmelzen und langsames ruhiges Erkalten krystallisirt das Amalgam, welches aus 4 Theilen Quecksilber und 1 Theile Silber besteht, in vierseitigen Prismen mit vierseitigen pyramidalen Zuspitzungen. Nimmt man acht Theile Quecksilber gegen einen Theil Silber, so sind die Krystalle nach Bergmann Oktaöder, welche, wie beim Alaun, auf einander gereiht sind. Durch eine hin

länglich starke Hitze läßt sich das Quecksilber vom Silber obllig wieder trennen.

Das Silber ist eins von den Metallen, welche die nächste Verwandtschaft zum Quecksilber haben. Es findet eine beträchtliche Verdichtung bei dieser Verbindung statt und sie sinkt, wie Gellert bemerkt hat, in reinem Quecksilber zu Boden.

Mit dem Bismuth kann man das Quecksilber sehr leicht amalgamiren, wenn man ersteres gepulvert mit letzterem zusammenreibt, oder wenn man heißes Quecksilber in geschmolzenes Bismuth schüttet, und damit zusammenführt. Unvorsichtige Leute bedienen sich des Bismuthes zur Verfälschung des Quecksilbers; denn wenn man es in geringer Menge zusetzt, so stört es die Flüssigkeit des Quecksilbers nicht. Auch das Bleiamalgam wird durch einen Zusatz von Bismuth dünnflüssiger, und man kann dreifache aus Blei, Bismuth und Quecksilber bestehende Metallgemische durch Gemseleder drücken. Das Bismuth vermindert das spezifische Gewicht des Quecksilbers (dieses wird jedoch nur bei einer schon etwas beträchtlichen Menge desselben bemerkbar seyn) benimmt dem Quecksilber die Eigenschaft bei der Zertheilung Kügelchen zu bilden, und die Tropfen desselben gehen, wenn sie auf einer Fläche bewegt werden einen Schweif nach sich. Foderna fand, daß wenn er einen einzigen Gran Bismuth mit einer Unze Quecksilber vermischte, sich die Oberfläche des Quecksilbers, wenn dasselbe mehrmals aus einem Gefäß in das andere gegossen wurde, mit einem schwarzen Häutchen überzog und sich an das Gefäß anhing. Durch die Destillation läßt sich nur schwer alles Bismuth vom Quecksilber abscheiden.

Das Amalgam aus zwei Theilen Quecksilber und einem Theile Bismuth krystallisirt nach dem Schmelzen und ganz langsamen Erkalten in vierseitigen Pyramiden, die

die sich manchmal mit einander zu Oktaedern verbinden; gewöhnlich aber zu dünnen Blättern, welche keine regelmäßige Gestalt haben.

Das Zink kann mit dem Quecksilber sowohl durch Zusammenreiben beider Metalle, als dadurch verbunden werden, daß man erwärmtes Quecksilber in schmelzendes Zink schüttet. Man läßt zu dem Ende Zink in einem Tiegel schmelzen, nimmt ihn aus dem Feuer und nachdem er soweit abgekühlt ist, daß ein darauf gehaltenes Papier sich nicht mehr entzündet, sondern nur braun gefengt wird, gießt man das erwärmte Quecksilber hinzu, rührt das Gemisch wohl um und wäscht das Amalgam mit Wasser rein.

Das Zinkamalgam ist fest. Läßt man das durch Schmelzen des Zinks bereitete, langsam erkalten, so krystallisirt es in sechsseitigen Blättern, welche Zwischenräume unter sich lassen. Die Krystalle bestehen aus einem Theile Zink und drittelhalb Theilen Quecksilber. Man bedient sich eines Amalgam's aus einem Theile Zink und vier bis fünf Theilen Quecksilber zum Bestreichen der elektrischen Reibzeuge.

Ein Zusatz von einem halben Gran Zinn zu einer Unze Quecksilber bewirkt, wenn dieses mehrmals aus einem Gefäß in das andere gegossen wurde, die Erzeugung eines schwarzen Pulvers und Häutchens auf der Oberfläche desselben.

Aus seinen Ausfällungen wird das Quecksilber vom Zink metallisch niedergeschlagen, nur amalgamirt sich das niedergefallene Quecksilber sehr leicht mit dem nicht aufgelösten Zinke.

Das Quecksilber verbindet sich mit dem Zinne mit großer Leichtigkeit, selbst in der Kälte. Wird das Quecksilber in geschmolzenes Zinn geschüttet, so lassen sich beide

Metalle in jedem Verhältnisse mit einander verbinden. Das aus drei Theilen Quecksilber und einem Theile Zinn bestehende Amalgam, krystallisirt nach Daubenton in Würfeln; nach Sage in grauen, glänzenden Blättern, die gegen den Rand dünner werden, und so an einander gefügt sind, daß die zwischen ihnen statt findenden Höhlungen, regelmäßige vierseitige Figuren bilden.

Die Wirkung, welche das Quecksilber auf die Metalle ausübt, würde durch die Menge, die es von jedem derselben auflöst, bestimmt werden können, wenn sie alle demselben eine gleiche Cohäsion entgegensehten; es findet hierin aber unter den Metallen ein bedeutender Unterschied statt. Ueberdies bemerkt man Verschiedenheiten, welche unabhängig von der Cohäsionskraft sind; denn mit dem Golde, welches einen hohen Grad der Zähigkeit besitzt, amalgamirt sich das Quecksilber leicht und sogar in der Kälte, während Eisen, Kobalt und andere Metalle, bei denen die Cohäsionskraft weit geringer ist, sich gar nicht, oder doch äußerst schwer mit demselben verbinden.

Man bemerkt bei der Auflösung der Metalle durch Quecksilber dieselben Erscheinungen wie bei andern Auflösungen, Das feste Metall nimmt anfänglich Quecksilber auf, bis die Cohäsionskraft so weit vermindert ist, daß das Quecksilber die Auflösung desselben bewirken und es flüssig machen kann; ehe jenes aber flüssig wird, wird es um so spröder, je größer die Menge des Quecksilbers ist, welche sich dasselbe aneignet.

Die Auflösung erfolgt ferner um so schneller, je größer die Menge des Auflösungsmittels ist. Die Wärme befördert die Amalgamation, indem sie die Cohäsion des festen Metalles vermindert; ja einige Amalgame können nur unter Mitwirkung der Wärme gebildet werden. Doch hat dieses seine Gränze, weil ein zu hoher Grad der Wärme das Quecksilber verflüchtigt und dadurch sogar

die Verbindungen, welche es mit andern Metallen eingegangen ist, aufhebt.

Das Quecksilber begünstigt, so wie die übrigen Auflosungsmittel die Verbindungen der Metalle mit andern Substanzen, die vorher nicht mit genugsamer Masse wirken konnten, um den Widerstand zu überwinden, welchen die Cohäsion entgegensetzt. So bemerkt man, daß Metalle die eine nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, als das Quecksilber, im Zustande der Amalgamation, sich leichter als im isolirten Zustande oxydiren.

Die Amalgame zeigen eine Neigung zu krystallisiren, und einige krystallisiren wirklich. Berthollet findet hierin Ähnlichkeit mit der Krystallisation der Salze im Wasser. Ein Theil des Metalles bleibt in der Flüssigkeit, während ein anderer in Verbindung mit einem andern Quantum Quecksilber, (welches durch die Cohäsionskraft bestimmt wird, die dieser Verbindung angehdrt) krystallisirt. Es erfolgt eine Theilung des festen Metalles, und es finden zwei Verbindungen statt, von denen die eine, welche einen Ueberschuß des festen Metalles enthält, fest wird; während die andere, die einen Ueberschuß von Quecksilber hat, flüchtig bleibt. Da die Amalgame gewöhnlich eine Konsistenz besitzen, welche dieser Wirkung entgegenstrebt, so erfolgt dieselbe leichter, wenn man die Auflösung des Metalles in Quecksilber einer erhöhten Temperatur aussetzt, und eine große Menge Quecksilber anwendet. Dadurch bewirkte Sage die Krystallisation mehrerer Amalgame. Er bemerkte, daß die Krystalle bei den meisten sich auf der Oberfläche des Amalgams bildeten; dieses fand auch bei dem Silberamalgam statt, ungeachtet dieses ein größeres specifisches Gewicht als das Quecksilber hatte. Das Goldamalgam hingegen krystallisirte auf dem Grunde des Amalgams.

Diese Erscheinungen lassen sich auf die Art erklären,

daß zur Bildung der Krystalle ein größerer Theil des festen Metalles verwendet wird; bei denjenigen Metallen, welche ein geringeres specifisches Gewicht als das Quecksilber haben, muß auch dem krystallisirten Antheile ein geringeres specifisches Gewicht zukommen, als dem flüssigen, in welchem der schwerere Bestandtheil vorwaltet; da aber das Gold schwerer ist, als das Quecksilber, so muß der entgegengesetzte Erfolg statt finden.

Die Amalgame sind um so flüssiger, je größer die Menge des Quecksilbers ist; treibt man letzteres durch Hitze aus, so muß diese um so mehr verstärkt werden, je mehr die Menge des Quecksilbers vermindert wird.

Das specifische Gewicht der meisten, wo nicht aller Amalgame ist größer als die Berechnung angiebt. (Elsai de Statique chimique par C. L. Berthollet. Seconde Partie, p. 350 et suiv.)

Das Amalgam zur Belegung der Spiegel bestehet aus Quecksilber und Zinn. Man legt zu dem Ende eine dünne Platte Zinn (Stanniol) von derselben Größe wie die Spiegelfläche auf eine glatte hölzerne oder marmorne Tafel, übergießt sie mit Quecksilber und schiebt dann die wohl polirte und gereinigte Glasauf darauf, beschwert sie mit Gewichten, und läßt sie so einige Zeit liegen. Dann giebt man der Tafel eine geneigte Richtung und stellt sie zuletzt senkrecht, damit das überflüssige Quecksilber, welches jedoch zinnhaltig ist, ablaufe. Zur Belegung krummer gläserner Spiegel bereitet man ein Amalgam, aus einem Theile Zinn, eben so viel Blei, eben so viel Wismuth und zwei Theilen Quecksilber.

Die Quecksilberkugeln sind eine Zusammensetzung aus vier Theilen Zinn und einem Theile Quecksilber.

Die Alkalien äußern auf das metallische Quecksil-

ber keine Wirkung, wohl aber auf die Dryde desselben, Wird Ammonium mit rothem Quecksilberoxyd digerirt, so wird ersteres zersetzt, und es wird Wasser durch die Verbindung des im Ammonium enthaltenen Wasserstoffs mit dem Sauerstoff des Dryds gebildet; zugleich entweicht der andere Bestandtheil des Ammoniums als Stickgas. Das Dryd wird desoxydirt.

Fourcroy, welcher eine Lauge, die eine Mischung aus rothem Quecksilberoxyd und Ammonium (welches letztere die Reduktion eines Theils des Dryd's bewirkt hatte) im Ueberschuß enthielt, verdunstete, erhielt ein wahres dreifaches Salz, das aus Salpetersäure, Ammonium und Quecksilber bestand. Es hat sich demnach in diesem Versuche der Sauerstoff des Quecksilberoxyd's zwischen die Bestandtheile des Ammoniums vertheilt. Ein Theil Sauerstoff des Dryd's bildete mit dem Wasserstoff des Ammoniums Wasser; ein anderer Theil des ersteren mit dem Stickstoff des letztern hingegen Salpetersäure.

Der Eigenschaft, welche das Ammonium besitzt, die Quecksilberoxyde zu desoxydiren, kann man sich bedienen, um die Oberfläche des pneumatischen Quecksilberapparats zu reinigen. Ist das Quecksilber durch saure Gasarten, vorzüglich durch gasförmige oxydirte Salzsäure, oxydirt worden, so kann man ihm den metallischen Glanz wieder ertheilen, wenn man auf der Oberfläche desselben mit einem mit Ammonium getränktem Papiere hinsührt.

Der Verbindung der Kalkerde mit dem rothem Quecksilberoxyd ist Band III. S. 57 Erwähnung geschehen.

Verdünnte Schwefelsäure wirkt auf das metallische Quecksilber nicht; die concentrirte nur in der Hitze; während der unter diesen Umständen erfolgenden Verbindung der Säure mit dem Metalle entwickelt sich eine

beträchtliche Menge schweflichtsaures Gas. Das oxydirte und oxydulirte Quecksilber lösen sich in verdünnter Schwefelsäure mit Hülfe der Wärme auf.

Die Salpetersäure löst das Quecksilber mit großer Leichtigkeit auf; es bedarf hiezu weder der Unterflüßung der Wärme, noch einer sehr concentrirten Säure.

In der Kälte erfolgt mit einer verdünnten Säure die Auflösung ohne viel gelbe Dämpfe des Salpetergas. In der Hitze aber und bei Anwendung einer concentrirten Säure, mit lebhaftem Aufwallen und der Entwicklung von sehr vielem Salpetergas.

War die Salpetersäure rein, so ist die Auflösung obllig klar, und nach einiger Zeit, so wie bei der Verdünnung mit etwas Wasser, farbenlos. Sie hat einen metallischen und herben Geschmack, und ist ätzend auch wenn sie mit Quecksilber gesättigt; in der Kälte oder in der Wärme bereitet worden ist.

Die Auflösungen des Quecksilbers in Salpetersäure sind verschieden, je nachdem sie in der Kälte mit verdünnter Säure, oder in der Wärme mit concentrirter Säure gemacht wurden, indem in dem letzteren Falle das Quecksilber sich auf einer ungleich höhern Stufe der Oxydation befindet. Die in der Kälte gemachte Auflösung färbt die Haut schwarz, die in der Hitze bereitete aber dunkelpurpurfarben; Holz, Haare und Wolle hingegen auch schwarz.

Die in der Kälte gemachte Auflösung des Quecksilbers in verdünnter Salpetersäure läßt sich mit reinem Wasser obllig verdünnen. Die mit concentrirter Salpetersäure in der Wärme gesättigte und bis zur Trockniß verdunstete Solution, läßt sich nicht mit destillirtem Wasser verdünnen, ohne daß ein Theil des Quecksilbers, als salpetersaures Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis ausgeschieden werde.

Die Quecksilber-Essenz des Moses Charas und das Quecksilberwasser ist die gesättigte salpetersaure Quecksilberauflösung, mit dreißigmal soviel Wasser, als das Quecksilber beträgt, verdünnt. Die Aqua grysea Gohlii kommt damit fast ganz überein.

Die Alkalien und Erden sondern das Quecksilberoxyd aus der Auflösung in Salpetersäure ab. Die Farbe und Beschaffenheit des Präzipitats wird nach Verschiedenheit der Auflösung und des Fällungsmittels verschieden seyn.

Zu der in der Kälte mit verdünnter Salpetersäure bereiteten Quecksilberauflösung bringen ägendes Kali, Natrum oder Kalkwasser einen grünlichgrauen Niederschlag zuwege. Dieser ist um so dunkler, je mehr sich die ganze Masse des Quecksilbers dem oxydulirten Zustande nähert. Nachdem er mit Wasser sorgfältig gewaschen und in sehr gelinder Wärme getrocknet worden, ist er oxydulirtes Quecksilber. An der Luft und dem Lichte geht die olivengrüne Farbe desselben in Gelb über.

Wird die Auflösung des salpetersauren Quecksilbers, welche in anhaltender Hitze und mit concentrirter Säure gemacht worden ist, mit Kali, Natrum oder Kalkwasser versetzt, so fällt das Quecksilber vollständig oxydirt, mit gelber Farbe nieder.

Die Auflösung des oxydirten Quecksilbers in Salpetersäure zeigte bei der Zersetzung mit ägendem Ammonium verschiedene Erscheinungen. Der erste Antheil, welcher hinzugegossen wird, giebt einen Niederschlag von olivengrüner Farbe; fährt man mit langsamen Zutropfeln des ägenden Ammoniums fort, wobei man die Mischung durch Umrühren mit einem Glasstabe besördert, so erhält man einen Niederschlag von schwarzer Farbe. Dieser ist das Hydrargyrum oxydulatum nigrum Pharmaciae borus-

sicae, oder der sogenannte Mercurius solubilis Hahnemanni. Siehe den folgenden Artikel.

Setzt man zu der Auflösung des salpetersauren Quecksilbers Ammonium im Uebermaass, so verschwindet ein grosser Theil des Niederschlags wieder, und der übrigbleibende wird dunkler von Farbe. Es bleibt eine desto geringere Menge übrig, je stärker das aufgelöste Quecksilber oxydirt war.

Die von letzterem Niederschlage durch's Filtrum befreiete Flüssigkeit enthält ein dreifaches aus Salpetersäure, Ammonium und Quecksilberoxyd bestehendes Salz, von dem an einem andern Orte geredet werden wird.

Bei der Einwirkung des Ammoniums auf das salpetersaure Quecksilber wird immer ein Antheil Ammonium zersetzt und zwar ist die Menge, desselben um so grösser, je stärker das Quecksilber oxydirt ist.

Die gesättigte salpetersaure Quecksilberauflösung wird von der Schwefelsäure sogleich zersetzt, und es wird schwefelsaures Quecksilber gebildet, welches nach Verschiedenheit der Grade der Oxydation des Quecksilbers verschieden ausfällt.

Alle Neutral- und Mittelsalze, welche Schwefelsäure enthalten, werden durch doppelte Wahlverwandschaft vom salpetersauren Quecksilber zersetzt; indem die Schwefelsäure an das Oxyd, die Salpetersäure an die Grundlage des schwefelsauren Salzes tritt.

Die gewöhnliche Salzsäure äussert, selbst wenn sie concentrirt ist, und Wärme angewendet wird, auf das metallische Quecksilber keine Wirkung. Oxygenisirte Salzsäure hingegen greift das metallische Quecksilber sogleich an. Dasselbe thut die gewöhnliche Salzsäure in Rücksicht des Quecksilberoxyds, wenn ihre Wirkung durch

Wärme unterstützt wird. Die Salzsäure bewirkt in der Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure einen weißen Niederschlag, indem sie sich des Quecksilberoxyds bemächtigt; es wird jedoch nicht alles ausgeschieden, weil das gebildete Salz in der Salpetersäure auflöslich ist.

Auch die Auflösung des Quecksilbers in Schwefelsäure wird von der Salzsäure und den salzsauren Neutral- und Mittelsalzen zerlegt.

Die salpetrige Salzsäure löst das metallische Quecksilber und seine Dryde eigentlich nicht auf, sondern verwandelt sie in salzsaures Quecksilber, das als solches nun von der in dem Auflösungsmittel befindlichen Salpetersäure aufgelöst wird, sich aber beim Erkalten und Verdunsten als wahres salzsaures Quecksilber krystallisirt.

Die Flußsäure, Borarsäure, Phosphorsäure, Weinsäure, Kielesäure wirken auf das metallische Quecksilber nicht; sie verbinden sich aber mit den Dryden desselben und bilden Quecksilbersalze.

Die allgemeine Eigenschaften dieser Salze sind folgende: Werden sie stark erhitzt, so werden sie verflüchtigt; zuweilen bemerkt man Spuren von zurückbleibendem Quecksilber.

Salzsäure in eine Auflösung dieser Salze gegossen, verursacht gewöhnlich einen weißen Niederschlag; das wasserstoff-schwefelhaltige Kali bewirkt einen schwarzen; die Gallussäure und der Ausguß der Galläpfel einen orangefarbenen Niederschlag.

Das dreifache blausaure Kalk, so wie die dreifache blausaure Kalkerde fällen einen weißen Niederschlag, welcher an der Luft gelb wird.

Stellt man ein Kupferblech in eine Auflösung eines

Quecksilbersalzes, so wird nach und nach das Quecksilber in metallischem Zustande gesättigt.

Die völlig gesättigten Neutral- und Mittelsalze wirken auf das metallische Quecksilber nicht. Mit dem Salpeter erfolgt keine Detonation. Aus dem Salmiak macht es der Erfahrung von Garaye zufolge, das Ammonium frei. Wird eine Unze Quecksilber mit vier Unzen Salmiak in einem Mörser zusammengerieben (wobei man die Gemenge mit etwas Wasser befeuchtet) bis das Quecksilber völlig getödtet ist; die Masse dann fünf bis sechs Wochen an die freie Luft hingestellt und zu Zeiten umgerührt, dann aufs Neue gerieben, in einem Kolben zwei Finger hoch mit Weingeist übergossen, und im Sandbade zum mäßigen Sieden gebracht; so entbindet sich nach und nach ein Theil des Ammoniums.

Es ist jedoch keinesweges das metallische, sondern das beim Reiben oxydirte Quecksilber, durch welches die Zersetzung des Salmiak's bewirkt wird.

Oxydirtes Quecksilber zersetzt, sowohl auf trockenem als nassem Wege, den Salmiak und bildet damit ein dreifaches, aus oxydirtem Quecksilber, Ammonium und Salzsäure bestehendes Salz (Alembrothsalz).

Alkohol, fette und ätherische Oele äußern, wenn sie reiß sind, keine aufblühende Kraft auf das metallische Quecksilber. Das Quecksilberoxyd wird, nach Weigel, durch Aether, weßliche und fette Oele mit der Zeit besondert.

Von geschwefeltem Wasserstoffgas läuft das Quecksilber, wie das Silber schwarzlich an, und wird durch Wasser, welches damit gesättigt ist, in mineralischen Nohr verwandelt. Der mit ätherischen Oelen bereitete Schwefelbalsam, verwandelt das metallische Quecksilber, besonders in der Hitze, gleichfalls in mineralischen Nohr.

Nach Proust äußert das metallische Quecksilber auf schwefelwasserstoffhaltige Alkalien keine Wirkung. Schüttelt man es hingegen mit solchen, die durch den Zutritt der Luft (durch Zurückführung eines Theiles der schwefelwasserstoffhaltigen Verbindung in den Zustand der einfachen Schwefelverbindung) gelb geworden sind, so macht es sie weiß, indem es ihnen den, der letztern zugehörigen Schwefel entzieht.

Wird Quecksilber mit schwefelwasserstoffhaltigem Schwefelkali geschüttelt, so entzieht es (nach Proust) ihm allen Schwefel und folglich auch alle Farbe; es verwandelt dasselbe in schwefelwasserstoffhaltiges Kali, welches nur noch etwas Aethiops enthält, den Verdünnung mit Wasser abschreidet; da denn die aufgehellte Flüssigkeit weiter nichts als schwefelwasserstoffhaltiges Kali ist, woraus Säuren reichlich Schwefelwasserstoffgas entwickeln u. s. w.

Das rothe Dryd hingegen, gesetzt, wenn es mit schwefelwasserstoffhaltigem Kali geschüttelt wird, den schwefelhaltigen Wasserstoff, und der in dieser Verbindung enthaltene Schwefel, kommt theils zu dem übrigen, weiß wird er von dem sich reducirenden Dryd angezogen und die übrigbleibende Flüssigkeit enthält jetzt bloß eine einfache Schwefelverbindung. Da indessen die nachherige Zertlegung dieser, durch regulinisches Quecksilber, immer Spuren von schwefelhaltigem Wasserstoff entdecken läßt, so scheint es, daß dieses sich bald wieder erzeuge. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. IV. S. 304 ff.)

Berthollet stimmt mit diesen Erfahrungen von Proust nicht überein. Er fand, daß das Quecksilber durch die schwefelwasserstoffhaltigen Alkalien in ein schwarzes Pulver verwandelt wird, wenn man es in einer solchen frischen und ungefärbten Verbindung, selbst bei einem darin befindlichen Ueberschuß von Alkali, schüttelt. Auch in Ansehung des Verhaltens des rothen Quecksilberoxyds auf

die schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen, und schwefelwasserstoffhaltigen Schwefelverbindungen bemerkte er Verschiedenheiten. (Journ. für Chem. und Phys. B. I. S. 159 ff.)

Mehrere Quecksilberbereitungen, als das Hydrargyrum alcalisatum, welches erhalten wird, wenn man einen Theil metallisches Quecksilber mit zwei Theilen Talkerde und etwas Wasser bis zum völligen Löbten des Quecksilbers zusammenreißt; das Hydrargyrum saccharatum, oder der Mercurius saccharatus, der durch Zusammenreiben von einem Theile Quecksilber mit zwei Theilen weißem Zucker, unter schwachem Anfeuchten mit etwas Wasser bereitet wird; das Hydrargyrum tartarisatum oder der Mercurius tartarisatus Selli durch Zusammenreiben eines Theiles metallischem Quecksilber, zwei Theilen gereinigtem Weinstein und etwas Wasser; das Hydrargyrum gummosum, Mercurius gummosus Plenckii, durch Zusammenreiben eines Theiles Quecksilber mit zwei Theilen arabischem Gummi und etwas Wasser dargestellt; sind Verbindungen des während des Reibens oxydulirten Quecksilbers mit denjenigen Substanzen, mit welchen es zusammengerieben wurde.

Dasselbe gilt von dem Unguentum neapolitanum (Unguentum Hydrargyri gryseum), welches durch Zusammenreiben des Quecksilbers mit Schwefelneschmalz bereitet wird.

Die Anwendungen des Quecksilbers sind äußerst mannigfaltig. Man bedient sich desselben bei der Amalgamation, um aus den gold- und silberhaltigen Erzen diese Metalle auszuziehen; zur Feuer-Vergoldung und Versilberung, zum Belegen der Spiegelflächen; zur Bereitung einer zahlreichen Menge von Arzneimitteln.

Man sehe: Herm. Boerhave de mercurio dis-

sertat, duae, in seinen Opusc. p. 129 et seq. und in den Philos. Transact. N. 430 p. 145; N. 443 p. 343; N. 444 p. 368. Ad observationes et experimenta de mercurio ex scriptis Herrn. Boerhave Supplementum, recensente C. F. Kruse in den Nov. comment. Petrop. T. IX. p. 381. Ch. Xaver Wabst tent. phys. chem. med. de hydrargyro Vindob. 1754. Io. Ant. Scopoli de hydrargyro Idriensi tentamina, Venet. 1761. Jen. et Lips. 1771. Chemische und mineralogische Geschichte des Quecksilbers von F. Hildebrandt. Braunsch. 1793.

Quecksilber, auflosliches von Hahnemann. Hydrargyrum oxydulatum Pharm. borussicae, Mercurius solubilis Hahnemanni. In eine beliebige Menge reine, mit gleichen Theilen Wasser verdünnte Salpetersäure wirft man 1 bis 2 Loth gereinigtes Quecksilber, setzt das Glas an einen temperirten Ort und schüttelt es öfters um. Wenn alles Quecksilber aufgelöst ist, trägt man eine gleiche Menge Quecksilber ein, und fährt damit so lange fort, bis das zuletzt eingetragene Quecksilber auch nach mehreren Tagen nicht aufgelöst wird. Man scheidet hierauf die Flüssigkeit ab, wäscht die auf dem Boden liegende Krystalle mit etwas destillirtem Wasser aus, trocknet sie zwischen Druckpapier, reibt sie in einem steinernen Mörser zu Pulver, und übergießt sie mit dem zehnfachen Gewichte destillirten Wassers, worin sie sich durch fleißiges Umrühren bis auf den fünften Theil auflösen. In die filtrirte Auflösung tröpfelt man langsam flüssiges saures Ammonium, während man die Auflösung stark umrührt, so lange hinein, als ein schwarzer Niederschlag erfolgt. Man scheidet ihn sogleich durch ein Filtrum, wäscht ihn mit kochendem destillirten Wasser fleißig aus, trocknet ihn in mäßiger Wärme und hebt ihn in wohlverstopften

Gläsern auf. (Hahnemann's Unterricht für Wundärzte über die venerischen Krankheiten Leipz. 1789. Crell's chem. Ann. 1790, B. II. S. 22).

Dieser Niederschlag hat eine dunkelschwarze Farbe, löst sich leicht in Essigsäure auf; von der Salpetersäure wird er mit Entwicklung von Salpetergas bis auf den vierten Theil aufgelöst. Es bleibt als Rückstand ein weißes Pulver, welches auch ein Uebermaaß von Salpetersäure nicht auflöst. Kocht man ihn mit Aetzlauge, so entwickelt sich Ammonium und übergießt man ihn mit concentrirter Schwefelsäure, so bemerkt man nitride Dämpfe.

Dieses Verhalten zeigt zur Genüge, daß Hahnemann's aufblosliches Quecksilber kein reines oxydulirtes Quecksilber seyn könne. Es besteht aus drei Vierteln oxydulirtem Quecksilber und einem Viertel des dreifachen, aus Salpetersäure, Quecksilber und Ammonium zusammengesetzten Salzes.

An anderen zur Bereitung dieses Präparats gegebenen Vorschriften fehlt es nicht. Eine der zweckmäßigeren hat Schulze in Kiel angegeben; sie besteht, der Hauptsache nach, in Folgendem:

Man übergießt in einem langhalsigen Kolben 4 Theile Quecksilber mit einem Theile reiner concentrirter Salpetersäure, die mit 4 Theilen Wasser verdünnt worden, und setzt die Mischung so lange einer Temperatur von 120° bis 140° Fahr. aus, bis keine Blasen mehr aufsteigen; dann wird die Temperatur auf 200 bis 210° Fahr. erhoben, und 3 bis 4 Stunden unterhalten. Die Flüssigkeit wird hierauf zum Sieden gebracht, dieses $\frac{1}{2}$ Stunde unterhalten, und endlich siedend in 50 Theile destillirtes Wasser gegossen und durch Umrühren damit vermischt. Es kommt bei dieser Bereitung vorzüglich auf zwei Umstände an: Man muß verhindern, daß kein Quecksilbersalz herauskrystallisire; daher muß man, so wie sich Spuren dar-

von zeigen, sogleich heißes Wasser zusetzen: es muß fern
 ner am Ende noch aufgelöstes Quecksilber übrig seyn.

Die Auflösung wird alsdann filtrirt, und mit Am-
 monium so lange versetzt, als sich noch etwas nieder-
 schlägt. Der mit kaltem Wasser wohl ausgewaschene Nie-
 derschlag wird durch Filtriren und Pressen zwischen viel-
 fachem Druckpapier von aller anhängenden Feuchtigkeit
 mbglichst befreiet und dann in einer 70° Fahr. nicht
 übersteigenden Temperatur getrocknet. (Scherer's Journ.
 der Chem. B. VIII. S. 464 ff.)

Auch das nach der zuletzt angegebenen Vorschrift be-
 reitete Präparat, ist kein reines Quecksilberoxyd: es ent-
 hält gleichfalls einen Antheil von dem dreifachen, aus
 Salpetersäure, Quecksilber und Ammonium bestehenden Salz
 ze. Wenn es überhaupt darum zu thun ist, eine ihren
 Bestandtheilen nach, mit dem nach Hahnemann's Vor-
 schrift bereiteten Präparat übereinstimmende Zusammense-
 zung zu erhalten, so darf jenes dreifache Salz nicht feh-
 len: denn Hahnemann's Mercurius solubis enthält
 es gewiß, wenn er ihn gleich für ein reines Dryd hielt.
 Da ferner bei der Anwendung dieser Bereitung als in-
 nern Mittels, sowohl der eine, als der andere Bestand-
 theil wirksam seyn kann, und gewiß wirksam ist; so wird
 man nur darauf zu sehen haben, daß man eine Berei-
 tungsart allgemein befolge, damit dieses Mittel stets
 von gleicher Beschaffenheit ausfalle.

Man sehe: System der Pharmacologie von J. A.
 Gren. Zweiten Theiles, zweiten Band, zweite Ausg. S.
 227 ff. Bucholz im Berlinischen Jahrbuch der Phar-
 macie auf das Jahr 1806 S. 207 ff.

Der aschgraue Quecksilberkalk von Black. Mer-
 curius cinereus Edinbg. s. Blackii, welcher erhal-
 ten wird, wenn man in eine kalt bereitete, mit Wasser ver-

dünnte Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, so lange kohlensaures Ammonium tröpfelt, als erforderlich ist, die Säure zu sättigen, ist ein dem vorigen ähnliches Präparat. Es hat eine weißgraue Farbe und ist ein Gemisch aus oxydulirtem Quecksilber und dem dreifachen aus Salpetersäure, Ammonium und Quecksilberoxyd bestehenden Salze.

Quecksilberbereitung des Moscati. Mercurius Moscati. Diese wird erhalten, wenn man einen Theil mildes salzsaures Quecksilber mit drei Theilen Aetzlauge mit Zusatz von etwas Wasser kocht. Man erhält ein schwärzlichgrünes Pulver, das sorgfältig mit destillirtem Wasser ausgewaschen und in gelinder Wärme getrocknet, dieses Präparat darstellt.

Es ist ein reines Quecksilberoxyd, welches sich auf demselben Grade der Oxydation, wie in dem milden salzsauren Quecksilber befindet. Es wurde ausgeschieden, indem sich das Kali der Salzsäure bemächtigte. Fällt man eine kalt bereitete Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure mit kaustischem Kali, oder setzt man zu derselben eine nur geringe Menge Ammonium hinzu; so besitzt der erhaltene Niederschlag dieselben Eigenschaften (System der Pharmakologie von F. A. Gren Zweiten Theils, zweiter Band, zweite Ausg. S. 232).

Quecksilberbereitung des Saunders, Saunders grauer Quecksilberpräzipitat. Mercurius cinereus Saunderii. Um dieses Präparat darzustellen, mischt man einen Theil mildes salzsaures Quecksilber und zwei Theile kohlensaures Ammonium zusammen, feuchtet es mit etwas Wasser an, und reibt es mehrere Stunden lang in einem steinernen Mörser. Man erhält eine schwarzgraue
Masse,

Wasse, die mit heißem Wasser wohl ausgewaschen, und im Schatten getrocknet, diese Bereitung darstellt.

Bei dieser Behandlung bewirkte das Ammonium eine theilweise Zersetzung des Quecksilbererzes, indem es sich eines Theiles seiner Säure bemächtigte; ein Theil Ammonium verbindet sich hingegen mit dem Quecksilbersalze. Man erhält demnach eine Zusammensetzung die aus oxydulirtem Quecksilber, Salzsäure und Ammonium besteht.

Wird dieses Präzipitat in einer Retorte geglühet, so wird er erstlich gelb, dann entwickelt sich Ammonium. In der Wölbung der Retorte setzt sich metallisches Quecksilber und ein weißer Sublimat an, der sich völlig wie milches salzsaures Quecksilber verhält, und 45 Prozent beträgt. (System der Pharmacologie von F. A. Gren. Zweiten Theils, zweiter Band, zweite Ausg. S. 231).

Quecksilbererze. *Minerae Mercurii. Mines de Mercure.* Man findet das Quecksilber als: 1) Gediegen Quecksilber; 2) als Amalgam. Bestandtheile nach Klaproth: 64 Quecksilber; 36 Silber (Beitr. I. S. 283); 3) als Quecksilber-Hornerz. Bestandtheile nach Kirwan: 70 Quecksilber; 30 Salzsäure und Schwefelsäure (Kirwan's Mineralogie S. 345); 4) Quecksilber Lebererz. Bestandtheile des Quecksilber-Lebererzes von Idria nach Klaproth: Quecksilber 81,8; Schwefel 13,75; Kohle 2,3; Kiesel-erde 0,65; Alaunerde 0,55; Eisenoxyd 0,2; Kupferoxyd 0,02; Wasser 0,73 (Beitr. IV. S. 24). 5) Natürlicher Zinnober. Von diesem unterscheidet man zwei Arten: dunkelrothen und hochrothen. Klaproth fand in dem dunkelrothen Zinnober aus Japan: Quecksilber 84,50; Schwefel 14,75; in dem von Neumärktel in Krain: Quecksilber 85; Schwefel 14,25 (Beitr. IV. S. 17 und 19).

IV.

[14]

Die vorzüglichsten Quecksilberbergwerke findet man zu Idria; im ehemaligen Herzogthum Zweibrücken; zu Almaden in Spanien.

Das gebiegene Quecksilber läßt sich aus dem Gestein, in dem es enthalten ist, durch mechanische Mittel abscheiden. Einiges läuft beim Zerschlagen der Erze vermagde seines großen specifischen Gewichtes und seiner Flüssigkeit von selbst aus: das übrige gewinnt man durch Waschen der gepochten Quecksilbererze, wozu aber eine starke Fluth von Wasser erforderlich ist, um den Schlich, der gleichfalls ein beträchtliches Gewicht hat, hinwegzuschlämmen. Sowohl am untern Ende des Waschbeerdes, als an beiden Seiten müssen Leisten befindlich seyn, damit das Quecksilber aufgehalten werde.

Das vererzte Quecksilber wird gepocht und gewaschen, um das Gestein wegzuschaffen. Ist letzteres kalkerdig und beträgt es nicht mehr als zur Ausscheidung nöthig ist, so fällt das Waschen hinweg. Wenn der Steinschlich und Erzschlich im specifischen Gewichte nicht sehr verschieden sind, so daß letzterer zugleich mit ersterem leicht weggeschwemmt werden kann, so ist es besser die Erze bloß grüblich zu zerschlagen, und durch Klauen die unhaltigen, von den gehaltenen, die ärmeren von den reicheren abzusondern. Bei dem Ausbringen des Quecksilbers in den großen spanischen Brennösen, darf man die Erze nicht pochen, weil der Schlich den nöthigen Zug hemmen würde; es ist hinreichend sie in Stücke von der Größe einer Kinderfaust zu zerschlagen.

Von den Quecksilbererzen werden zur Gewinnung des Quecksilbers vorzüglich der Zinnober und das Quecksilber-Lobenerz benutzt, welches letztere zu Idria, das gewöhnlichste Quecksilbererz ausmacht. Das Quecksilber-Hornersz kommt in zu unbedeutender Menge vor, als daß es auf Quecksilber benutzt werden könnte.

Aus den Quecksilbererzen, in welchen wie im Zinnober und Quecksilberlebererz das Quecksilber mit Schwefel vererzt ist, scheidet man das Quecksilber vermittelst eines Körpers ab, welcher dem Schwefel näher verwandt ist, als das Quecksilber. Im Kleinen bedient man sich hiezu der Eisenfeile, im Großen, weil die Eisenfeile zu kostbar seyn würde, der Kalkerde, die mit Kohlenäure verbunden (besser aber gebrannt) angewandt wird.

Man nimmt von der Eisenfeile die Hälfte, von der Kalkerde das gleiche Gewicht von dem des Zinnobers, um aus diesem das Quecksilber abzuscheiden. Ist das Erz nicht reiner Zinnober, oder enthält es Gestein, so muß man erst durch Proben im Kleinen, bei denen das Ausscheidungs mittel im Ueberflusse zugesetzt wird, ausmitteln, wie viel Quecksilber es enthält, und wieviel es von dem Zuschlage bedarf. Je feiner die Erze gepocht und je genauer sie mit den Zuschlägen vermengt sind; desto besser geht die Ausscheidung vor sich, und um so weniger bedarf man vom Zuschlage.

Man kann, wenn die Erze kalkhaltig sind, sich auch der ärmeren Erze als Zuschlags bei den reichen bedienen.

Wird nicht genug von dem Ausscheidungsmittel zugesetzt, so hat dieses im Großen den Nachtheil, daß nicht alles Quecksilber aus den Erzen ausgeschieden wird.

Die Destillation, welche bei diesen Processen nöthig ist, verrichtet man im Kleinen in gläsernen oder irdenen, im Großen in irdenen oder eiseternen Retorten. In *India* bediente man sich, nach *Ferber*, ehemals einer Unterwärts gehenden Destillation. Man grub einen irdenen Topf in die Erde ein, bedeckte seine nach Oben gerichtete Oeffnung mit einer durchlöcherichten Platte, und stürzte auf diese, einen zweiten, mit Erz angefüllten Topf

um. Der obere Topf wurde mit Feuer umgeben, und das Quecksilber, welches entbunden wurde, floß in den unteren Topf herab. Statt dieser unvollkommenen Einrichtung führte man im Jahre 1557 irdene; 1635 gegossene eiserne; 1697 aber Retorten aus Eisenblech ein. Im Jahre 1750 wurden endlich die spanischen Brennösen eingeführt, die weiter unten beschrieben werden sollen.

In den Quecksilberbergwerken am Rheine gebrauchte man sonst irdene Retorten, welche man jetzt gegen eiserne vertauscht hat. Die Brennösen sind aus Ziegeln aufgemauerte, oben gewölbte Reverberiröfen, in welchen die Retorten (30 bis 48) an den beiden längeren Seiten des Ofens, in zwei Reihen mit den Bäuchen gegen einander im freien Feuer in einer längs des Ofens hinlaufenden Feuergasse liegen. Die Retorten werden bis auf zwei Drittheile des Bauches angefüllt. An den Hals der Retorten sind irdene, mit Wasser angefüllte Vorlagen angelegt.

Zu Almaden in Spanien bedient man sich statt der Retorten großer Brennösen, welche eine viereckigte parallelepipedische Gestalt haben. Ihre Höhe beträgt 18 bis 22 Fuß, die Breite 4 bis 5 Fuß im Lichten. Im untersten Theile derselben befindet sich der Feuerheerd und unter diesem der Aschenfall. Aus dem Feuerraume erhebt sich ein im Lichten nicht ganz 1 Fuß weiter Schornstein; der erst schräg aufwärts, dann neben dem Ofen dicht an ihm anliegend, senkrecht aufwärts steigt, und um einen starken Luftzug zu bewirken, so lang ist, daß er 16 bis 18 Fuß hoch über den Ofen hinausragt. Ueber dem 5 bis 6 Fuß hohen Feuerraume liegt der Erzrost, ein dicker, gemauerter und gewölbter Kasten, über diesem ist der Erzraum, in welchen die Erze einsetzt werden. Dieser Raum ist oben verschlossen, und hat nur einige kleine

Öeffnungen zur Seite, welche nach der Rauchkammer führen.

Die Rauchkammer, welche sich in einer Entfernung von 35 bis 36 Fuß vom Ofen befindet, hat die Gestalt eines viereckigten Thurmes, der 30 bis 36 Fuß hoch und 5 bis 6 Fuß im Lichten weit ist. Der innere Raum derselben ist oben mit einem Gewölbe bedeckt, in dessen Mitte eine Öeffnung herausgeht, um den Quecksilberdämpfen, welche nicht verdichtet worden sind, Ausgang zu verschaffen. Die aus diesem Gewölbe senkrecht aufsteigende, mehrere Fuß hohe, gemauerte Röhre, ist mit einem Dache das mit Lehm beschlagen ist, so bedeckt, daß dadurch über und neben ihr noch ein beträchtlicher, seitwärts durch Wände umschlossener Raum bleibt, in welchem die etwa dahin gelangenden Dämpfe noch zum Theil verdichtet werden können, ehe sie aus einer kleinen Öeffnung desselben entweichen.

Im untersten Theile der Rauchkammer sind Behältnisse mit Wasser angefüllt, um die Quecksilberdämpfe aufzufangen und zu verdichten. Ungefähr in der Mitte der Höhe des innern Raumes der Rauchkammer sind, nach dem Ofen zu, sechs kleine Öeffnungen, durch welche die Dämpfe in die Rauchkammer treten. Diese sind mit einer Wand so bedeckt, daß diese über ihnen anfängt, erst in die Höhe der Kammer vorwärts ragt, dann hinabgeht, unten zu beiden Seiten durch Wölbung unterstüzt ist, in der Mitte aber unter ihrem unteren Rande freien Raum läßt, so daß die Dämpfe, welche aus den Öeffnungen in die Kammer bringen, vermöge dieser Zunge gezwungen werden, abwärts zu gehen, und in das Unten befindliche Wasser zu treten.

Zwischen dem eigentlichen Brennofen und der Rauchkammer liegt ein langes Gemäuer, innerhalb dessen zwei gewölbte Behältnisse sind, die mit Wasser gefüllt worden,

Auf der oberen Fläche dieses Gemäuers, die von dem Ofen nach der Mitte und von der Rauchkammer nach der Mitte zu abschüssig ist, liegen sechs Reihen thönerne, länglichte runde Mubeln, die inwendig nicht glasirt sind, etwa 2 Fuß Länge haben und so an einander gefugt und gekittet sind, daß sie einen fortgehenden Kanal bilden, der an dem einen Ende in der Rauchkammer, an dem andern in dem Brennofen sich öffnet. Damit ein Theil derjenigen Dämpfe, welche sich in diesem Raume nicht verdichten, einen Ausgang finde, haben die beiden mittleren Mubeln, jede noch eine dritte abwärts gerichtete Oeffnung, aus welcher dasjenige Quecksilber, welches sich noch nicht verdichtet hat, in eine schräg abwärts gehende hölzerne Röhre treten kann, welche durch das Gewölbe des Gemäuers in einen Wasserbehälter führt.

Da diese Mubeln oft in den Fugen rissen, oft bei hinlänglich festen Fugen selbst zersprangen, so hat man jetzt statt der Reihen von Mubeln, einen gemauerten Kanal eingeführt.

Aus großen Stücken Kalkstein, die aus dem Hangenden und Liegenden und von einsetzendem Kalkstein in den Gruben gebrochen werden, wird ein Gewölbe über dem Erzrost gespannt. Auf dieses kommen kleine Stücke Kalkstein, auf diese die Erze, ärmere und reichere vermengt; auf diese mit Lehm in Stücke zusammengebackenes Grubenslein und Ruß vom vorigen Brennen. Das Einsetzen geschieht so, daß hinlängliche Zwischenräume zum Luftzuge bleiben. Der Erzraum wird zugemauert, ausgenommen die Oeffnung, welche in den Kanal geht, durch welche der Quecksilberdampf entweichen soll. Es wird hierauf anfänglich gelinde, nach und nach aber stärker gefeuert. Nach fünf bis sechs Stunden fangen die Erze von selbst an zu brennen; der Kalk zersetzt sie, das Quecksilber wird frei und geht als Dampf durch den Kanal in die Rauch-

lammer. Ein großer Theil verdichtet sich schon in dem Kanale, der übrige Dampf wird von der Zunge abwärts geleitet, und in dem unten in der Rauchlammer befindlichen Wasser größtentheils verdichtet. Nur wenig gelangt in die Höhle der Rauchlammer, wird da noch verdichtet, bis auf das, was endlich aus der obern Oeffnung der Rauchlammer entweicht. Der Ofen steht drei bis vier Tage im Feuer. Nachdem dieses ausgegangen ist, läßt man ihn fünf bis sechs Tage ungerührt stehen, damit alles auskühle. Nachher wird das Quecksilber aus allen den verschiedenen Behältern, in welchen es sich niedergeschlagen hat, gesammelt.

Einen solchen Brennofen kann man als eine ungeheure Retorte betrachten. Der Ertraum stellt den Bauch derselben, der gemauerte Kanal den Hals, die Rauchlammer die Vorlage vor. Diese Einrichtung ist zugleich ungleichwohlfeiler, als wenn man sich der Retorten bedient, indem diese häufig erneuert werden müssen; auch braucht man die Erze nicht zu pochen.

Man sehe: Encyclopädie der gesammten Chemie von F. Hildebrandt Heft XIII. S. 1153 ff. Ferber's Beschreibung von Idria; desselben Bergmännische Nachrichten und Iusieu in den Mem. de l'acad. de Paris 1719 p. 461 et suiv.

Was das Probiren der Quecksilbererze betrifft, so löst man das gediegene Quecksilber und das natürliche Amalgam in Salpetersäure auf. Sollte ihnen Gold beigemengt seyn, so bleibt dieses unauflöslich, als ein Pulver zurück; das Gewicht desselben, giebt die Menge des Goldes an. Sollte die Auflösung Wismuth enthalten, so wird dieses bei Verdünnung der Auflösung mit Wasser zu Boden fallen. Durch Kochsalz wird das Silber und auch ein Theil des Quecksilbers gefällt. Letzteres kann durch eine hinreichende Menge Wasser, oder was noch

rathsamer ist, durch oxydirte Salzsäure aufgelöst werden, während das salzsaure Silber unaufgelöst bleibt. Endlich kann man das Quecksilber durch schwefelsaures Eisen fällen und sein Gewicht bestimmen. (Bergm. Opusc. II. p. 421).

Klaproth veranstaltete die Analyse des natürlichen Zinnober's folgendermaßen: Er übergoss denselben mit dem fünffachen Gewichte Salzsäure, deren specifisches Gewicht 1,125 war, erwärmte die Mischung, und bemerkte die Menge des entweichenden schwefelhaltigen Wasserstoffgas. In die Auflösung tröpfelte er ein dem Gewichte des Zinnober's gleiches Quantum Salpetersäure von 1,235 spec. Gewicht; dadurch wird der metallische Antheil des Zinnober's mit Zurücklassung des Schwefels aufgelöst. Durch die heftige Einwirkung der Salpetersäure wird jedoch ein Theil Schwefel in Schwefelsäure verwandelt; diese wurde aus der Auflösung durch salzsaure Baryterde ausgeschieden. Aus dem Gewichte der niedergefallenen schwefelsauren Baryterde, läßt sich die Menge der Schwefelsäure und aus dieser, die des Schwefels finden, welche zu dem unaufgelösten Antheile des Schwefels hinzugezählt werden muß. Auch muß man den in dem entwichenen schwefelhaltigen Wasserstoffgas als Bestandtheil befindlichen Schwefel in Rechnung bringen, wo man dann das ganze Quantum Schwefel erhält, welches von dem Gewichte des der Analyse unterworfenen Zinnober's abgezogen, die Menge des in demselben enthaltenen Quecksilbers giebt. (Klaproth's Beitr. B. IV. S. 18).

Das Quecksilber-Lebererz wurde von Klaproth auf dieselbe Art wie der Bergzinnober behandelt, und durch dieses Verfahren der Schwefel- und Quecksilbergehalt desselben bestimmt. Ein anderer Theil des Erzes wurde fein gerieben, in einer Retorte, welche mit dem pneumatischen chemischen Apparat verbunden war, bis zum Glühen der-

selben erhitzt, und die Menge des unter diesen Umständen entweichenden schwefelhaltigen Wasserstoffgas bestimmt. Der in der Retorte zurückgebliebene, lockere, schwarze, ruffige Rückstand, wurde auf einem offenen Rdtscherben eingedäschert, und aus dem Gewichtsverlust die Menge der verzehrten Kohle gefunden. Der erdige Rückstand wurde mit Salzsäure behandelt, und die in diesen auflöblichen Substanzen von der Kieselerde hinweggenommen. Die salzsaure Auflösung wurde mit Ammonium übersättigt, der entstandene bräunlich-schwarze Niederschlag in heißer Nesslerauge aufgelöst, welche das Eisenoxyd zurückließ. Aus der alkalischen Flüssigkeit wurde durch salzsaures Ammonium Alaunerde, und aus der ammoniaken Flüssigkeit, nachdem sie mit Salzsäure übersättigt worden, durch ein hineingestelltes Zinkstäbchen, das Kupfer metallisch abgeschieden. (Laproth a. a. D. S. 26).

Das Quecksilber-Hornerz wird, nach Bergmann, mit Salzsäure digerirt, bis alles aufgelöst worden. Durch salzsaure Baryterde wird die Schwefelsäure gefällt, aus dem Gewicht des Niederschlags, läßt sich die Menge derselben und daraus (da das Verhältniß der Bestandtheile im schwefelsauren Quecksilber bekannt ist) die Menge des Quecksilbers die damit verbunden war, finden. Das am Ganzen fehlende ist salzsaures Quecksilber, von welchem man gleichfalls die Bestandtheile kennt. (Bergm. Opusc. II. p. 423).

Wenn man recht reines Quecksilber erhalten will, so sucht man sich dasselbe durch Zersetzung des Zinnober durch Eisen zu verschaffen. Zu dem Ende unterwirft man eine Mischung aus zwei Theilen Zinnober und einem Theile Eisenfeile der Destillation. Das Quecksilber geht über und das schwefelhaltige Eisen bleibt zurück. Man kann auch ägenden Quecksilbersublimat durch Kali,

Kalherde oder Ammonium zersetzen, und den Niederschlag entweder an und für sich, oder mit Del getränkt, der Einwirkung des Feuers aussetzen.

Die Kennzeichen eines reinen Quecksilbers sind folgende:

Es muß eine glänzende, fast silberweiße Oberfläche haben, und diesen Glanz behalten, wenn es auch zu wiederholten Malen aus einem Gefäß in ein anderes geschüttet wird.

Die Oberfläche eines so behandelten Quecksilbers muß sich nicht mit einem schwarzen Pulver überziehen und nicht an die Gefäße anhängen.

Es muß das gehörige specifische Gewicht haben; dieses fällt nemlich um so geringer aus, je mehr Blei, Wismuth u. s. w. es enthält.

Auf Papier, Holz, Glas geschüttet, muß es vollkommen beweglich seyn, sich nicht anhängen, vollkommenen Kügelchen bilden, und wenn man es schräg ablaufen läßt, keinen sogenannten Schwanz nach sich ziehen.

Mit Essig gekocht, muß es diesem nichts mittheilen. Wird es in einem eisernen Löffel erhitzt, so muß es sich ganz verflüchtigen.

Fehlen diese Kennzeichen, so stehet eine Verfälschung des Quecksilbers zu besorgen, wozu man wohlfeilere Metalle als Blei, Wismuth u. s. w. (s. den vorhergehenden Artikel) die mit dem Quecksilber ein flüssiges Amalgam bilden, wählt. In diesem Falle muß man durch die Destillation das Quecksilber von jenen fremdartigen Beimischungen, welche in der Retorte zurückbleiben werden, scheiden.

Es ist jedoch schwer, wie auch schon oben bemerkt

warde, durch Destillation allen Wismuth vom Quecksilber zu scheiden, ja diese Abscheidung erfolgt nie ganz vollständig; die Probe auf dem nassen Wege, ist daher jener vorzuziehen.

Zu dem Ende löst man das zu prüfende Quecksilber in der Kälte in einem Ueberschuß von Salpetersäure auf. Enthält das Quecksilber Wismuth, so wird die Auflösung durch Wasser getrübt, und aus der Menge des Niederschlags, kann man die Menge des Wismuthes finden. Hierauf fällt man die Auflösung ganz durch Salzsäure. Enthält die Auflösung Blei, so fällt dieses, zugleich mit dem salzsauren Quecksilber als salzsaures Blei zu Boden. Da ersteres flüchtig ist, so kann man es durch Sublimation von letzterem trennen, und aus dem Rückstande die Menge des beigemischten Bleies finden.

Verunreinigungen des Quecksilbers durch Wasser, Staub u. s. w. lassen sich durch mechanische Mittel hinwegnehmen.

Wasser nimmt man mit weißem Druckpapier hinweg. Um es von Staube zu reinigen, wäscht man das Quecksilber wiederholt mit Wasser, und schlämmt so den Staub ab. Nachdem das letzte Waschwasser klar abgegossen worden, trocknet man das Quecksilber mit weißem erwärmtem Druckpapier und gießt dann das Metall durch eine Lüte von Druckpapier, welche an der Spitze eine sehr kleine Oeffnung hat; dadurch wird das etwa anhängende Wasser vollends hinweggenommen. Bei wenigem Staube reicht es hin, das Quecksilber durch eine solche Lüte laufen zu lassen.

Sollte das Quecksilber mit Fett verunreinigt seyn, so wäscht man es wiederholt mit heißer Aetzlauge, zuletzt mit Wasser aus und entfernt dieses auf die beschriebene Art.

Quecksilberniederschlag, rother. Mercurius
 praecipitatus ruber f. S. 176 ff.

Quecksilberniederschlag, weißer, weißer Präcipi-
 tat, gefälltes salzsaures Quecksilber. Mercurius
 praecipitatus albus, Hydrargyrum muriaticum.
Muriate de mercure par precipitation. Man be-
 folgt, um diesen Niederschlag zu bereiten, mancherlei Vor-
 schriften: Wird in eine gesättigte, und mit destillirtem
 Wasser hinreichend verdünnte Auflösung des Quecksilbers
 in Salpetersäure; Salzsäure, oder eine Auflösung des Koch-
 salzes, oder eines andern salzsauren Neutral- oder Mittels-
 salzes getrüpfelt, so fällt ein weißer Niederschlag zu Bo-
 den, der salzsaures Quecksilber ist. Fällt man denselben
 durch Zugießen von Salzsäure, so erfolgt er vermöge ein-
 facher; beim Zusatz eines salzsauren Salzes, durch doppelte
 Wahlverwandtschaft. Im ersteren Falle wird nicht alles
 Quecksilber niedergeschlagen, sondern ein großer Theil bleibt
 in der Salpetersäure aufgelöst.

Nach Wiegler (fortges. N. Chem. Abhandl. S.
 129.) soll man dieses Präparat folgendermaßen bereiten:
 Vier Unzen Quecksilber werden in acht Unzen mäßig
 starkem Scheidewasser aufgelöst: die Auflösung wird mit
 vier Pfund destillirtem Wasser verdünnt, und damit eine
 Auflösung von einer Unze Salmiak in einem Pfunde
 Wasser vermischt. Zu diesem Gemisch trüpfelt man eine
 Auflösung des kohlensauren Kali in Wasser, worauf so-
 gleich ein weißer Niederschlag erfolgt, welcher das ver-
 langte Präcipitat ist. Man fährt so lange fort, von der
 Kalialuflösung zuzutrüpfeln, als noch ein weißer Nieders-
 chlag erfolgt. Diesen scheidet man durch ein Filtrum
 von Druckpapier ab, wäscht ihn mit kaltem destillirtem
 Wasser aus und trocknet ihn.

Bei diesem Verfahren entsteht durch die Vermischung des Salmiaks mit der salpetersauren Quecksilberauflösung, salzsaures Quecksilber, das aber von der überflüssigen Salpetersäure, und dem Wasser wieder aufgelöst wird. So wie man aber Kali zusetzt, welches die Salpetersäure völlig sättigt, und auch einen Theil der Salzsäure in sich nimmt, wird das Quecksilber als salzsaures Quecksilber mit einem Ueberschuß der Base gefällt.

War die Menge der Salzsäure zu gering, so ist der letzte Niederschlag, welchen das Kali fällt, Quecksilberoxyd, welches die Salpetersäure aufgelöst hatte, und dieses hat eine gelbe Farbe. Will man daher diese vermeiden, so muß eine hinreichende Menge Salmiak zugesetzt werden. Nach der Vorschrift von Martius (Crell's Chem. Annual. 1786 B. II. S. 136) setzt man zu einer verdünnten Auflösung von 8 Unzen Quecksilber, eine Auflösung von 4 Unzen Salmiak und 2 Unzen kohlensaurem Kali in Wasser.

Vorzüglicher als die angeführten Bereitungsarten ist folgende: Man löst gleiche Theile Salmiak und ähnden Quecksilbersublimat in destillirtem Wasser auf, filtrirt die Auflösung, und schüttet soviel von einer Auflösung des kohlensauren Kali behutsam nach und nach hinzu, als noch ein Niederschlag erfolgt. Setzt man eine zu große Menge Alkali hinzu, so verliert der Niederschlag seine schön weiße Farbe. Man sondert ihn hierauf durch's Filtrum ab, wäscht ihn mit destillirtem Wasser gebdrig aus, und trocknet ihn zwischen Druckpapier ohne Anwendung der Wärme. Das Kali entzieht bei diesem Verfahren dem Quecksilbersublimat einen Theil der Salzsäure, und verwandelt ihn in salzsaures Quecksilber mit einem Ueberschuß der Base. Da dieses ungleich weniger auflöslich, als der Sublimat ist, so schlägt es sich nieder und verbindet sich mit dem Ammonium zu einem dreifachen aus Quecksilber

Salzsäure und Ammonium bestehenden Salze, welches schwerauflöslich ist, und daher niederschlägt.

Der weiße Quecksilberpräzipitat hat, wenn er gehörig bereitet wurde, eine mattweiße Farbe; in der Wärme wird er leicht gelblich. Sieht man auf die Bestandtheile aus welchen er bestehet, so werden diese sehr verschieden seyn, je nachdem man sich dieser oder jener Bereitungsart bediente. Der durch freie Salzsäure aus der salpetersauren Quecksilberauflösung gefällte Niederschlag, enthält eine größere Menge Salzsäure, ist sehr kaustisch, auflöslicher im Wasser und nähert sich in seinen Eigenschaften dem Sublimate. Dasselbe findet, wiewohl in minderm Grade statt, wenn ein salzsaures nicht ammonisches Mittel- oder Neutralsalz angewandt wird. Bringt man hingegen Ammonium hinzu, so wird ein dreifaches aus Salzsäure, Quecksilberoxyd und Ammonium bestehendes Salz (*Hydrargyrum ammoniato muriaticum*) gebildet.

Man irrt demnach sehr, wenn man diesen Niederschlag für ein reines Quecksilberoxyd hält; dieses ist er in keinem Falle, welcher Bereitungsart man sich auch bediene. Uebrigens bleibt er ein Mittel, welches, da es nicht immer dieselben Eigenschaften besitzen wird, indem schon ein mehr oder weniger der hinzugesetzten kalischen Auflösung auf seine Beschaffenheit Einfluß hat, zu dem unsicheren gehört, das innerlich nicht gegeben werden darf.

Die *Pharmacopoea Chirurg. Lond.* enthält die Vorschrift zu einem andern Präparat unter dem Namen: *Hydrargyrum muriatus fortior*, welches bei veralteten venerischen Krankheiten sehr wirksam seyn soll. Seine Bereitung ist folgende: Man nimmt von dem weißen Quecksilberniederschlage (der durch Veränickung einer Auflösung des Quecksilbersublimats und Salmiats in Wasser bereitet worden), eine Unze, kocht diese in der erforder-

kleinen Menge Salzsäure bei mäßiger Wärme auf, verdunstet die Auflösung hinlänglich und stellt sie an einen kühlen Ort zum Krystallisiren hin, wo sich dann feine saubensförmige Krystalle bilden.

Dieses Salz ist, wie oben erinnert wurde, ein dreifaches aus Salzsäure, Quecksilberoxyd und Ammonium bestehendes Salz, in welchen ein Ueberschuß von Säure vorhanden ist. Die Gegenwart des Ammoniums nimmt man wahr, wenn dasselbe mit ätzender Kalterde gerieben wird, wo sich dann der Geruch nach Ammonium entwickelt.

Quecksilbersublimat ätzender, ätzendes salzsaures Quecksilber, salzsaures oxydirtes Quecksilber. Hydrargyrum muriaticum corrosivum, Mercurius sublimatus corrosivus. *Muriate suroxigéné de mercure, Sublimé corrosif.* Dieses Salz gehört zu denjenigen Quecksilbersalzen, welche seit den ältesten Zeiten bekannt sind. Der eigentliche Entdecker desselben ist jedoch unbekannt. Avicenna welcher vor der Mitte des eilften Jahrhunderts lebte, erwähnt desselben; auch Rhases, der im Jahrhunderte vor ihm lebte, kannte dasselbe. Die Chinesen sollen gleichfalls seit längerer Zeit die Bereitungsart desselben verstanden haben. Die Alchemisten scheinen fast alle damit bekannt gewesen zu seyn, und es ihren Geheimnissen beigezählt zu haben. Albertus Magnus beschreibt das dabei zu beobachtende Verfahren mit vieler Genauigkeit.

Es konnte nicht fehlen, daß bei einem so lange bekannten, äußerst wirksamen Mittel, welches die Aufmerksamkeit der meisten Chemisten auf sich zog, sehr mannigfaltige Bereitungsarten versucht wurden. Es wäre unnütz, sie alle anzuführen zu wollen; denn sie kommen sämmtlich darauf hinaus, auf einem kürzeren oder weiteren Wege

Salzsäure mit oxydirtem Quecksilber zu verbinden. Eine große Menge dieser Vorschriften findet man gesammelt in Bergmann's Abhandlung: de Connubio hydrargyri cum acido salis in seinen Opusc. Vol. IV. p. 279 et sq. und in Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers S. 229 ff.

Eine der gebräuchlichsten Verfahrensarten ist die, welche schon Kunkel und nachher Boulduc beschrieben hat. Sie besteht in Folgendem: Man übergießt in einer Retorte einen Theil metallisches Quecksilber mit anderthalb bis zwei Theilen concentrirter Schwefelsäure, löst es durch Kochen auf; und unterhält das Feuer so lange, bis die Masse völlig trocken geworden ist. Das erhaltene schwefelsaure Quecksilber vermengt man durch Reiben mit gleichen Theilen gepulvertem und völlig trockenem Kochsalz. Das Gemenge wird in einen Kolben geschüttet und anfangs bei gelindem, nachher bei, bis zum Glühen der Kapelle verstärkter Feuer sublimirt.

Die weiße, berbe, krystallinische Masse, welche sich in dem oberen Theil des Kolbens ansetzt, ist das verlangte ägende Quecksilbersublimat, welches durch vorsichtiges Zerschlagen des Kolbens herausgenommen wird.

Bei diesem Prozeß tritt die mit dem Quecksilberoxyd verbundene Schwefelsäure an das Natrum des Kochsalzes, und bildet damit Glaubersalz. Die freigewordene Salzsäure hingegen verbindet sich mit dem durch die Schwefelsäure oxydirten Quecksilber und erzeugt damit das ägende salzsaure Quecksilber.

Wenn diese Arbeit mit einiger Vorsicht unternommen wird, so ist keine Gefahr dabei zu besorgen. Das schwefelsaure Quecksilber muß völlig trocken seyn; enthält es noch überflüssige Schwefelsäure, so wird dadurch Salzsäure entbunden, ehe die Zersetzung des schwefelsauren Quecksilbers

bers erfolgen kann. Das freie salzsaure Gas zieht Feuchtigkeit aus der Atmosphäre an, und wird zu einer tropfbaren Flüssigkeit, welche in die heiße Masse zurückfließt, und das Zerspringen der Gefäße veranlassen kann. Auch das Kochsalz muß obllig trocken seyn. Man muß die Arbeit nie in einer Retorte, sondern in einem Kolben vornehmen, weil sich der Hals der Retorte leicht verstopft und dadurch das Zerspringen derselben, zum großen Nachtheil für die Gesundheit des Arbeiters, veranlaßt werden kann. Der Sublimirofen muß ferner unter einem gut ziehenden Schornstein angebracht werden, weil man nur dadurch vor den Dämpfen geschützt ist, welche auch bei dem besten Gelingen der Arbeit entweichen. Endlich muß man nicht mit zu großen Quantitäten arbeiten, nicht mehr als etwa ein Pfund Quecksilber anwenden, das Feuer behutsam regieren, anfänglich nur gelindes Feuer geben, und es dann stufenweise verstärken.

Ein anderes Verfahren ist folgendes; Man löst ein halbes Pfund Quecksilber in einer hinlänglichen Quantität Salpetersäure auf und bereitet daraus durch Abdampfung bis zur Trockne Quecksilbersalpeter. Diesen vermengt man mit zehn Unzen abgekühltem Kochsalz und eben so viel weißgebranntem Eisenvitriol, die vorher an einem trocknen warmen Orte vermengt worden sind. (Man muß jedes dieser Ingredienzien vorher für sich allein in einer serpentinernen Reibschale fein gerieben haben). Man schüttet das Gemenge in einen Kolben, der so groß ist, daß nur der dritte Theil seines Bauches davon voll wird: diesen setzt man so in's Sandbad, daß der Boden desselben nahe genug über dem Boden der Kapelle steht, um beinahe glühend heiß zu werden, der Sand aber so weit hinaufragt, als das Gemenge im Kolben steht. Auf den Hals des Kolbens setzt man einen Helm, und an dessen Schnabel legt man eine Vorlage an. Man

giebt dann anfangs gelindes, nachher stärkeres Feuer, bis der Boden der Kapelle schwach glüht. Die freierwerdende Salpetersäure destillirt anfangs durch den Helm über, bei verstärkter Hitze sublimirt sich das entstandene salzsaure Quecksilbersalz in den Hals des Kolbens und den oberen Theil seines Bauches. So wie man bemerkt, daß die Sublimation anfängt, muß die Hitze nicht mehr verstärkt, eher ein wenig geschwächt und dann gleichmäßig erhalten werden; sie muß ein wenig stärker seyn, als die Hitze, bei welcher metallisches Quecksilber aufsteigt, doch nicht zu stark, sonst bringt der Sublimat als Dampf aus dem Gefäße heraus. Nachdem die Sublimation beendigt ist, läßt man das Gefäß im Sandbade langsam erkalten, sprengt den oberen Theil desselben, an welchem der Sublimat sitzt, ab, und stößt diesen vom Glase behutsam los. Der Rückstand ist Glaubersalz mit Eisenoxyd vermengt.

In Holland verfertigt man den Sublimat folgendermaßen im Großen:

In sehr große irdene Retorten schüttet man 50 Pfund Quecksilber und 25 Pfund Schwefelsäure, und setzt die Mischung im Sandbade einem heftigen Feuer aus. Den weißen Rückstand vermischt man sorgfältig mit 50 Pfunden scharf getrocknetem und geriebenem Kochsalz. Die Mischung, welche teigigt wird, vertheilt man in Lbpfen, welche man auf eiserne Stangen in einen Galeerenofen stellt. Jeden Topf bedeckt man mit einem Deckel, der auswendig konvex ist, inwendig aber eine Vertiefung von zwei bis drei Zollen hat und gegen die Mitte mit einem kleinen Loche versehen ist. Die Fugen werden sorgfältig verklebt, das Feuer nach und nach verstärkt und damit angehalten, bis durch die im Deckel befindliche Oeffnung keine feuchten Dämpfe mehr aufsteigen. Dann verstärkt man das Feuer, und so wie sich an den in den Deckeln befindlichen Lbpfen, nadelförmige Krystalle bilden,

verstopft man auch diese Oeffnungen und bedeckt die Deckel mit kaltem Sande. Von diesem Zeitpunkt an erhält man den Boden der Löpfe 30 bis 36 Stunden im dunkeln Rothglähen.

Wird der Apparat aus einander genommen, so findet man in jedem Deckel ein Brod von äzendem Quecksilbersublimat.

Auch auf nassem Wege läßt sich dieses Salz sätzlich bereiten: Man löst einen Theil Quecksilber in zwei Theilen Salpetersäure in der Siedhitze auf und gießt zu der heißen Auflösung so lange Salzsäure, bis der Niederschlag, welcher nach dem ersten Zugießen entstanden war, wieder aufgelöst ist. Die Auflösung wird hierauf bis auf $\frac{2}{3}$, oder noch weiter abgedampft, je nachdem die Salzsäure stärker oder schwächer ist, und an einen kühlen Ort hingestellt. Das äzende salzsaure Quecksilber krystallisirt in langen, biegsamen Nadeln, welche man sammelt, mit kaltem Wasser abwäscht und zwischen Lösspapier trocknet. Der Ueberrest der Flüssigkeit besteht aus Salpetersäure, Salzsäure und etwas Quecksilber.

Berthollet hat eine sehr bequeme Vorschrift dieses Salz zu bereiten, angegeben: Man übergießt das rothe Quecksilberoxyd mit Salzsäure. Die Säure löst das Oxyd leicht auf, ohne daß sich Sauerstoff oder oxydirte Salzsäure entwickelt; aus der Auflösung schließen sich bald Krystalle an, welche äzendes salzsaures Quecksilber sind. Der äzende Quecksilbersublimat hat einen sehr herben, metallischen Geschmack und läßt einen widrigen, metallischen Nachgeschmack, welcher lange auf der Zunge verweilt, zurück.

Das durch Sublimation erhaltene Salz ist eine weiße, halbdurchsichtige, krystallinische Masse, die aus sehr kleinen prismatischen Nadeln besteht. Beim Verdunsten

erhält man es in Würfeln oder Rhomboëdern, oder noch gewöhnlicher in vierseitigen Prismen, deren abwechselnde Seitenflächen schmaler sind; die Prismen sind mit zwei Flächen zugespitzt.

Das spezifische Gewicht dieses Salzes fand Haffen-
fratz gleich 5,1398. Es erfordert bei einer Tempera-
ratur von 50° Fahr. 16 bis 17 Theile Wasser zu
seiner Auflösung; von siedendem Wasser sind hiezu nach
Bergmann noch nicht 2; nach Wenzel aber
3,475 Theile erforderlich. Vom Weingeiste wird es
in reichlicherer Menge aufgelöst. Dieser nimmt, nach
Wenzel, im Sieden 0,883 Theile davon auf; läßt aber
beim Erkalten den größten Theil im krystallinischen Zu-
stande wieder fallen (Wenzel's Lehrer von der Verwoadts,
S. 444 u. 435). Auch der Aether gehört zu den vor-
züglichsten Auflösungsmitteln des Quecksilbersublimats.
Wird letzterer feingerieben in einem Stöpselglase mit Ae-
ther übergossen, so erfolgt die Auflösung schnell und reich-
lich. Stellt man die Auflösung in Aether zum freiwilli-
gen Verdunsten hin, so kann man das Anschließen des
ägenden salzsauren Quecksilbers mit dem Auge verfolgen.

In der Luft bleibt der ägende Sublimat unverän-
dert.

Boullai fand, daß aus einer Auflösung dieses Sal-
zes, welche dem Lichte ausgesetzt wurde, sich Sauerstoffgas
entwickelte; es schieb sich mildes salzsaures Quecksilber
aus, und die Flüssigkeit rüthete die Lackmustrinktur. Der
ägende Quecksilbersublimat wird demnach vom Lichte zer-
setzt (Ann. de Chim. T. XLIV. p. 176).

Wird er erhitzt, so sublimirt er sich mit Leichtigkeit,
und wenn er sich im Zustande eines Dampfes befindet,
so ist er denen, welche diese Dämpfe einathmen, ausneh-
mend nachtheilig. Ueberhaupt gehört der Sublimat zu

den zerföhrendsten Giften; er erregt innerlich genommen die heftigsten Schmerzen, Ekel und Erbrechen, und zerfrisst in kurzer Zeit den Magen und die Eingeweide; wenige Gran verursachen den Tod.

Nach Proust soll ähender Quecksilbersublimat, den man längere Zeit mit metallischem Quecksilber in Verbindung läßt, in mildes salzsaures Quecksilber verwandelt werden.

Die mineralischen Säuren zersetzen den ähenden Quecksilbersublimat keinesweges; sie lösen ihn auf, und das Salz kann aus diesen Auflösungen durch KrySTALLISIRUNG wieder erhalten werden. Die feuerbeständigen Alkalien zersetzen ihn und fällen ein Dryd von gelber Farbe, die bald in's Ziegelrothe übergeht. Durch diese Zersetzbarkeit durch Alkalien wird das ähende salzsaure Quecksilber ein vorzügliches Prüfungsmittel um die Gegenwart der Alkalien in einer Auflösung zu entdecken. Wird eine Auflösung dieses Salzes in eine Flüssigkeit getropfelt, so erfolgt, wosfern dieselbe eine auch nur unbedeutende Menge Alkali enthält, der ziegelrothe Niederschlag.

Enthält das Kali Kohlen Säure, so fällt die Farbe des Niederschlages mehr in's Weißliche; ist dasselbe ganz mit Kohlen Säure gesättigt, so bemächtigt sich das Quecksilberoxyd der Kohlen Säure und fällt, damit verbunden, zu Boden.

Drieffen bemerkte, daß dieser Niederschlag im Wasser auflöslich sey, besonders wenn das dazu gebrauchte Wasser vorher mit kohlen saurem Gas geschwängert wurde. Nach zwei bis drei Wochen bemerkte man in dieser sich selbst überlassenen Auflösung Krystalle, welche ein wahres kohlen saures Quecksilber waren.

Diese Krystalle erschienen, durch ein Bergkrystallglas betrachtet, als Säulen mit vielen Ecken, die, nebst

einem kleinen dazwischen liegenden dünnen Blättchen, in paralleler Richtung neben einander laufen, und die an dem dicksten Theile des Krystalls in eine kantige Fläche mit scharfen hervorragenden Ecken bergestalt sich endigen, daß sie mitunter den Schuppen der Fische gleichen, manchmal auch gezahnt sind; zuweilen aber um den Krystall herum wie ein horizontal abgesehnittenes verschobenes Viereck erschienen.

Nach Driessen's Vorschrift läßt sich dieses Salz folgendermaßen bereiten: Man gießt in eine Flasche, worin sich vier Unzen mit kohlensaurem Gas geschwängertes Wasser befinden, von einer gesättigten Auflösung des Quecksilbersublimats eine Unze. Zu dieser Mischung schüttet man unter beständigem, starkem Schütteln zwei Drachmen einer Auflösung des kohlensauren Kali, das so viel möglich mit Kohlensäure gesättigt ist, und stellt das Gemisch an einen kühlen Ort zum Krystallisiren hin. (Fockema über die vornehmsten Quecksilbermittel; in Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. XIV. S. 312 ff.)

Auch die alkalischen Erden zerlegen den ägenden Quecksilbersublimat und bewirken den gelben oder ziegelrothen Niederschlag.

Das Kaltwasser schlägt die Auflösung pomeranzfarbig nieder. Diese Vermischung wird in der Arzneikunst unter dem Namen Aqua phagadaenica, für welche Benennung die preussische Pharmacopoe den weit angemesseneren Liquor hydrargyri muriatici corrosivi gesetzt hat, gebraucht. Da jede Unze frisches Kaltwasser 2 Gran Sublimat zerlegt, so kann man dem gemäß die Wirksamkeit dieses Präparats beurtheilen.

Das Ammonium bildet mit dem ägenden salzsauren Quecksilber eine dreifache Zusammensetzung. Verschiedene Metalle, oder ihre schwefelhaltigen Verbindungen zerlegen

bei der Mitwirkung der Hitze dieses Salz gleichfalls. Dieses ist besonders der Fall mit dem Arsenik, Wismuth, Antimonium und Zinn. Diese Metalle werden oxydirt und vereinigen sich mit der Salzsäure, das Quecksilber wird hergestellt, und verbindet sich mit dem Schwefel, wosern welcher zugegen ist.

Der Salmiak vereinigt sich auf nassem Wege so innig und genau mit dem Quecksilbersublimat, daß beide Salze weder durch Sublimation noch durch Krystallisiren von einander getrennt werden können. Dieses dreifache Salz führt bei den Alchemisten den Namen Alembrothsalz.

Das Kali und Natrium fällen aus der Auflösung von letzterem Salze einen weißen Niederschlag, der sich ganz als mildes salzsaures Quecksilber aufsublimiren läßt. Das Quecksilber befindet sich in diesen Niederschlägen auf der höchsten Stufe der Drydation. Daß bei der Sublimation mildes salzsaures Quecksilber gebildet wird, rührt von der Zersetzung des Ammoniums her, durch welche eine Desoxydation bewirkt wird. Man nimmt die Entwicklung von Stickgas wahr, und im Anfange der Operation sublimirt sich etwas salzsaures Ammonium.

Das auf dem angegebenen Wege erhaltene milde salzsaure Quecksilber ist etwas gelblich; dieses gilt vorzüglich von denen Antheilen des Sublimats, welche die niedrigeren Stellen einnehmen. Es wird nur schwer von der Salpetersäure angegriffen; zugleich entweicht eine bedeutende Menge Salpetergas. Wenn übrigens Berthollet (*Essai de Statique chimique* Partie II. p. 420) diesen Sublimat für eine Modifikation des milden salzsauren Quecksilbers hält, in welchem das Quecksilber mit einer geringeren Menge Sauerstoff verbunden ist, als in dem gewöhnlichen milden salzsauren Quecksilber, so

Kann man ihm nicht beipflichten, indem es nur zwei salzsaure Quecksilbersalze von genau bestimmter Beschaffenheit der Bestandtheile giebt.

Durch den Salmiak wird der Sublimat ungleich auflöslicher, und nach Baumé können drei Unzen Wasser, worin neun Quentchen Salmiak enthalten sind, fünf Unzen ätzenden Sublimat auflösen. Man nimmt zum Alambrothsalz, dessen man sich vorzüglich zur Bereitung des weißen Präzipitats bedient, gleiche Theile Salmiak und Quecksilbersublimat.

Gießt man in eine Auflösung des ätzenden Sublimats einige Tropfen salzsaures oxydulirtes Zinn; so fällt mildes salzsaures Quecksilber zu Boden. Gießt man auf diesen Niederschlag eine größere Menge Zinnauflösung, so wird er in metallisches Quecksilber verwandelt. Der letzte Erfolg findet gleichfalls statt, wenn man auf einmal in die Auflösung des ätzenden Sublimats eine beträchtliche Menge Zinnlösung gießt.

Alle vegetabilischen Körper, in welchen Gallussäure enthalten ist, zersetzen den ätzenden Quecksilbersublimat, indem die Gallussäure sich mit dem Quecksilberoxyd verbindet, und ein im Wasser unauflösliches Salz darstellt. Auch das arabische Gummi zersetzt dieses Salz. Dasselbe gilt auch von den schwefelhaltigen Verbindungen, und von denen Substanzen, welche schwefelhaltigen Wasserstoff enthalten, desgleichen vom phosphorsaurem Ammonium und phosphorsaurem Natrum.

Man sieht hieraus, daß bei Bereitungen aus ätzendem salzsauren Quecksilber zum innern Gebrauche, man, wofür man sich einen sicheren Erfolg soll versprechen können, alle jene Substanzen vermeiden muß, die eine Zersetzung des Sublimates bewirken können.

Es wird man nie Brunnenwasser, sondern stets destillirtes Wasser anwenden dürfen, weil die kohlensaure Kalkerde und kohlensaure Talkerde und andere Salze, die in jedem Brunnenwasser enthalten sind, eine Zersetzung des Sublimats veranlassen werden.

Nach Chenevix enthalten 100 Theile dieses Salzes:

82 vollkommenes Quecksilberoxyd,
18 Salzsäure.

100.

Ober:

69,7 Quecksilber,
12,3 Sauerstoff,
18,0 Salzsäure.

100,0.

Die Menge des Sauerstoffs ist hier wohl zu groß angenommen, wie auch schon an einem andern Orte erinnert wurde; indem sie im rothen Oxyd (als in welchem Oxydationszustande, sich das Quecksilber im ägenden Sublimat befindet), den Erfahrungen der meisten Chemisten zufolge, 10 Prozent nicht übersteigt. Nimmt man darauf Rücksicht, so würden die Bestandtheile im Sublimat so angegeben werden müssen:

73,8 Quecksilber,
8,2 Sauerstoff,
18,0 Salzsäure.

100,0.

(Chenevix on oxygenized and hyperoxygenized muriatic acids, Philos. Transact. 1802.)

In 100 Theilen des künstlichen salzsauren Quecksilbers

fanden Braamcamp und Siqueira D'Alva, 73 metallisches Quecksilber und 18,6 Salzsäure, oder:

80,3 rothes Quecksilberoxyd,
18,6 Salzsäure.

98,9.

Die fehlenden 1,1 Theile halten sie für Eisenoxyd, das stets, in größerer oder geringerer Menge, im verläuflichen Sublimat enthalten ist.

Das Verhältniß zwischen Oxyd und Salzsäure ist übrigens (wie bei andern Salzen) ein bestimmtes Verhältniß, es findet kein mehr und weniger von dem einen oder andern Bestandtheile statt; wodurch mehrere Varietäten des Sublimats entstehen. Bei den verschiedenen Bereitungsarten des Sublimats kann diesem bald eine größere, bald eine kleinere Menge des milden salzsauren Quecksilbers beigemischt seyn, und dadurch eine Verschiedenheit dieses Präparats veranlaßt werden; indem nicht alles Quecksilber Gelegenheit gefunden hat, sich in den vollständig oxydirten Zustand zu versetzen.

Mehrere Chemisten haben das ägende salzsaure Quecksilber für ein Salz mit einem Ueberschuß von Säure gehalten, und zwar sollte sich die Säure in diesem Salze im Zustande der oxydirten Salzsäure befinden. Diese Meinung ist jedoch ganz irrig. Der ägende Quecksilbersublimat ist völlig mit Säure gesättigt; wäre ein Ueberschuß von Säure vorhanden, so würde sich dieser durch einen Zusatz von Quecksilberoxyd sättigen lassen. Sublimirt man aber eine Mischung aus ägendem Quecksilbersublimat und rothem Oxyd, so steigt ersterer unverändert auf, und zuletzt folgt im Glühen das reducirte Quecksilber nach.

Alle Erscheinungen vereinigen sich vielmehr dahin, daß sich das Quecksilber in diesem Salze in einem höchst oxydirten Zustande befinde. Die Verottung desselben durch

Kupfsern des rothen Dryds in Salzsäure, des metallischen Quecksilbers in oxydirter Salzsäure, wodurch das Metall erst in vollkommenes Dryd verwandelt wird, und sich in diesem Zustande mit der Salzsäure verbindet, endlich die Analysen dieses Salzes lassen wohl keinen Zweifel ferner über die eigentliche Zusammensetzung desselben.

Das im ähenden Quecksilbersublimat eine größere Menge Salzsäure im Verhältniß gegen die Basis als im milden salzsauren Quecksilber enthalten sey, ist allerdings begründet; dieses rührt aber daher, weil das oxydirte Quecksilber einer größeren Menge Säure zu seiner Sättigung bedarf, als das oxydulirte.

Man redet sehr häufig von einer Verfälschung des fabrikmäßig bereiteten ähenden Quecksilbersublimats mit weißem Arsenik. In derben Massen ist aber eine solche Verfälschung schon darum kaum zu besorgen, da beide Substanzen sich bei der Sublimation nicht vereinigen. Sollte man gegen den gepulverten Sublimat den Verdacht hegen, daß er durch Arsenik verfälscht sey, so darf man nur eine Probe desselben mit drittehalb Theilen Alkohol, dem Gewichte nach, übergießen und bis zum Kochen erhitzen, wo dann das Arsenik unaufgelöst zurückbleiben wird; nur muß man sich hüten, einen kleinen Antheil mildes salzsaures Quecksilber, welches leicht in der Mischung des ähenden Quecksilbersublimats vorhanden seyn kann, für Arsenik zu nehmen.

Man kann auch, nach Westrumb, den verdächtigen Sublimat mit Aetzlauge kochen, die Flüssigkeit filtriren, das überflüssige Alkali mit Salpetersäure sättigen und dann mit schwefelhaltigem Wasserstoff oder Kupfersalmiak vermischen. Ist wirklich Arsenik zugegen, so entsteht im ersten Fall ein gelber, im zweiten ein gelblichgrüner Niederschlag.

Man muß jedoch, wenn sich beim Zusatz von schwefelhaltigem Wasserstoff ein in's Gelbe fallender Niederschlag zeigt, nicht zu rasch auf die Gegenwart von Arsenik schließen, da jener Niederschlag von einem kleinen Antheil Eisen herrühren kann, welcher häufig dem fabrikmäßig bereiteten Sublimat beigemengt ist; indem man an vielen Orten schwefelsaures Eisen anwendet. In diesem Falle wird jedoch der Niederschlag die braunrothe Farbe des Eisenoxyds annehmen. Fockema, welcher Sublimat aus mehreren Amsterdamer Fabriken untersuchte, fand ihn völlig frei von Arsenik.

Die vorzüglichste Anwendung des Quecksilbersublimats ist in der Medizin; er gehört jedoch zu denen Mitteln, von denen nur erfahrene Aerzte Gebrauch machen sollten. Man scheint in unsern Tagen ganz jener vortrefflichen Aeußerung von Boerhave, über den Gebrauch dieses so heroischen Mittels: — *At prudeuter a prudente Medico. Abstine, si methodum nescis* — vergessen zu haben.

Bei Vergiftung durch Sublimat wirkt kohlensaures Kali, welches mit etwas fettem Oele und Wasser vermischt wird, als Gegengift, wenn es früh genug gereicht wird, ehe das Gift Entzündung und Brand verursacht hat.

Man sehe: Kunkel, *Laboratorium chymicum* p. 242. Boulduc, in den *Mem. de l'acad. des scienc. de Paris* 1740 p. 559. Boerhave, *Elementa Chymiae* Vol. II. Proc. 198. Bergmanni *Opusc. T. IV.* p. 279. sqq. Monnet in den *Abhandl. der Adnigl. schwed. Akad. der Wissensch. B. XXXII. S. 104.* Bestrum's *Handb. der Apothekerk. Th. III. Abth. VI. Abf. II. S. 276 ff.*

Quecksilber, versüßtes, mildes salzsaures Quecksilber, Kalomel, salzsaures oxydulirtes Quecksilber.

Mercurius dulcis, Hydrargyrum muriaticum mite. *Muriate sublimé doux, Mercure doux.* Man kennt denjenigen, welcher dieses Salz zuerst bereitet hat, nicht; es scheint jedoch gleichfalls schon von den Alchemisten zu ihren Geheimnissen gerechnet worden zu seyn. Crolius sprach im Anfange des siebzehnten Jahrhunderts von der Bereitung desselben, als von einem Geheimniß. Beguin machte das dabei zu befolgende Verfahren in seinem Tirocinium chemicum im Jahre 1608 bekannt, wo er von diesem Salze unter dem Namen des Draco mitigatus redet.

Es giebt sehr zahlreiche Vorschriften zur Bereitung dieses Salzes, von denen man die meisten in Bergmann's Abhandlung de connubio hydrargyri cum acido salis, welche in seinen Opusculis im vierten Bande befindlich ist, gesammelt findet; auch kommt dieses Salz in den alten chemischen Schriften unter höchst sonderbaren Benennungen als: Aquila alba, Filius Majae, Manna metallorum, Panchymagogum minerale, Panchymagogus quercetanus u. s. w.

Die gewöhnlichste Bereitungsart dieses Präparats ist folgende: Man reibt vier Theile ägenden Quecksilbersublimat mit 3 Theilen nach und nach zugefügtem gereinigtem Quecksilber in einem steinernen oder gläsernen Mörser so lange zusammen, bis alle Quecksilberklügelchen verschwunden sind. Marmorne Präparirsteine und Mörser sind zu vermeiden, weil die Kalkerde zersetzend auf den Sublimat wirkt. Man muß sich bei dem Reiben vor dem aufsteigenden Staube sorgfältig in Acht nehmen, und es ist daher rathsam das Gemenge von Zeit zu Zeit mit etwas Alkohol zu besprengen. Das schwarzgraue Pulver schüttet man in einen Kolben, der bis zu einem Drittheil damit angefüllt wird, stellt ihn in ein Sandbad und umschüttet ihn fast bis an den Hals mit Sand. Anfanglich

wird gelindes Feuer gegeben, damit erst die Feuchtigkeit verdunste; dann verstärkt man es stufenweise behutsam und stopft das Glas mit einem Kreidenstopfel zu. Das überflüssige Quecksilber, so wie etwas ätzender Sublimat, steigen wegen ihrer Flüchtigkeit zuerst auf, und legen sich im Halse und Gewölbe des Glases zu oberst an. Man nimmt deswegen nach einiger Zeit den Sand um das Gefäß, etwa bis zur Hälfte seiner Höhe weg, damit das milde salzsaure Quecksilber Raum erhalte, sich anzusetzen. Nachdem die Sublimation beendigt ist und die Gefäße erkaltet sind, zerbricht man den Kolben behutsam; nimmt den herben Kuchen, welcher das milde salzsaure Quecksilber ist, sorgfältig heraus und sondert ihn von den oben anhängenden pulverichten und schwarzgrauen Theilen ab, die theils ätzender Sublimat, theils metallisches Quecksilber sind.

Man kann das Verreiben des ätzenden Sublimats mit dem metallischen Quecksilber, wie Hagen gezeigt hat, ganz unterlassen. Schüttet man ätzenden Quecksilbersublimat und metallisches Quecksilber in dem nöthigen Verhältnisse in das Sublimirgefäß, so erhält man gleichfalls ein Präparat mit den erforderlichen Eigenschaften.

Bei dem angegebenen Verfahren, vertheilt sich der Sauerstoff des im ätzenden Quecksilbersublimat enthaltenen vollkommenen Dryds an das beigemischte metallische Quecksilber, wodurch das Ganze in oxydulirtes Quecksilber verwandelt wird, mit welchem sich dann die Salzsäure verbindet; so daß das erhaltene Salz salzsaures oxydulirtes Quecksilber ist.

Eine einzige mit der nöthigen Vorsicht angestellte Sublimation, giebt ein Präparat von erforderlicher Güte. Weil man jedoch beforgte, daß bei der ersten Sublimation das Quecksilber vielleicht nicht hinreichend mit der

Salzsaure gemischt sey, so pflegte man den zuerst erhaltenen Sublimat fein zu reiben, und nochmals zu sublimiren. Man begnügte sich jedoch nicht mit dieser zweiten Sublimation, sondern nahm mehrere vor. Das sechsmal sublimirte milde salzsaure Quecksilber wurde Kalomel (*Calomelas*) genannt. Durch eine neun- oder wohl gar dreizehnmal wiederholte Sublimation erhielt man die *Panacea mercurialis*. Diese wurde von ihrem Erfinder la Bruine, als ein geheimes Mittel verkauft, bis Ludwig XIV. nachdem er das Geheimniß an sich gekauft hatte, die Bereitungsart bekannt machen ließ. (*Macquer's chymisches Wörterb. von Leonhardi zweite Ausg. B. V. S. 108*).

Dieser vielfachen Sublimation kann man übrigens ganz überhoben seyn; die einmal mit Quecksilberoxydul völliig gesättigte Salzsaure kann keine neue Menge des Dryds aufnehmen; man kann demnach durch Wiederholung der Sublimation zwar Mühe und Kosten, nicht aber die Güte des Präparats vermehren.

Damit man aber überzeugt sey, daß das milde salzsaure Quecksilber kein ägendes enthalte, reibt man es fein und läßt es mit dem dreifachen Gewichte Wasser eine Weile sieden. Da der Salmiak die Auflösung des ägenden Quecksilbersublimats so sehr befördert, so könnte man nach *Baumé's* Vorschrift in jedem Pfunde Wasser zwei Drachmen Salmiak auflösen und damit das milde salzsaure Quecksilber auswachen. Dieses Reinigungsmittel macht jede Sublimation unnöthig, indem dadurch aller etwa vorhandene ägende Sublimat hinweggenommen wird. Ueberhaupt wird, wenn die Arbeit kunstmäßig angestellt wurde, die Menge des gebildeten ägenden Sublimats keinesweges bedeutend seyn. Man irrt, wenn man den letzten Anflug, welcher sich oberhalb des festeren Rückens im Sublimirgefäße bildet, ganz für ägenden Sublimat

hält; es ist in ihm gewöhnlich eine nur äußerst geringe Menge davon enthalten.

Anderer Prüfungsmittel, ob ein mildes salzsaures Quecksilber äzendes enthalte, sind: daß man das zu prüfende Salz mit Wasser kocht, und zu der Abkochung Kaltwasser schüttet, wo, wosern das Salz rein ist, sich kein gelber Niederschlag erzeugen darf. Auch kann man dasselbe mit Alkohol einige Stunden in Digestion stellen; ist es rein von äzendem Sublimat, so darf äzende Kalilauge, welche man zu dem Alkohol schüttet, keinen Niederschlag bewirken; widrigenfalls scheidet sich ein gelbes Dryd aus.

Wenn im Vorhergehenden bemerkt wurde, daß bei Bereitung des milden salzsauren Quecksilbers es unnöthig sey, die Sublimation zu wiederholen; so ist es auf der andern Seite doch auch ungegründet, was einige behaupten, daß dadurch die Menge des äzenden salzsauren Quecksilbers vermehrt werde.

Bonz und Bentley haben eine andere Bereitungsart des milden salzsauren Quecksilbers empfohlen, welche Hermbstädt verbessert hat. Sie bestehet in Folgendem: Man übergießt vier Unzen metallisches Quecksilber in einer gläsernen Retorte mit gleichen Theilen concentrirter Schwefelsäure. Nachdem eine Vorlage angelegt worden, wird die Retorte in's Sandbad gelegt, und bei anhaltendem Feuer, das Ganze in eine weiße, trockene Masse, welche schwefelsaures Quecksilber ist, verwandelt. Diese wird in einem gläsernen Mörser fein gerieben, und während des Reibens noch mit drittelhalb Unzen metallischem Quecksilber und vier und einer halben Unze abgeknistertem Kochsalz vermengt.

Das Reiben wird so lange fortgesetzt, bis alle Quecksilberkugeln verschwunden sind. Dann schüttet man das Gemenge in geräumige Medizingläser, von denen man $\frac{1}{2}$ oder

oder $\frac{1}{2}$ ihres Raumes anfällt, stelle diese in Schmelztiegeln in Sand, und sublimirt unter Beobachtung der im Vorhergehenden angegebenen Umstände. Der Sublimat wird wieder zerrieben und zum zweiten Male sublimirt (Hermstädt in Selle's Beitr. zur Natur- und Arznei-Wissenschaft B. III. S. 61 und phys. Chem. Vers. und Beob. B. II. S. 113).

Lichtenberg, welcher die von Hermstädt gegebene Vorschrift bei Wiederholung dieses Versuches auf das Genaueste befolgte, erhielt zwei Sublimate, wovon der obere sich wie äzendes salzsaures Quecksilber, der untere hingegen sich wie mildes verhielt. Wenn er hingegen eine größere Menge metallisches Quecksilber (statt $2\frac{1}{2}$ Unzen bei dem angegebenen Verhältnisse, $4\frac{1}{2}$ Unzen) zusetzte, so war der ganze Sublimat mildes salzsaures Quecksilber. (Berlinsches Jahrbuch für die Pharmacie auf das Jahr 1804 S. 202 ff.)

Scheele hat folgende Vorschrift gegeben um das milde salzsaure Quecksilber auf nassem Wege zu bereiten: Man löst in einem Kolben ein halbes Pfund reines Quecksilber in der Digestionswärme und unter fleißigem Umrühren in eben so viel reiner Salpetersäure auf; verstärkt nach einigen Stunden das Feuer, hält damit 3 bis 4 Stunden an, während welcher Zeit man den Kolben öfters rüttelt, und läßt hierauf das Gemisch eine Viertelstunde sieden. In einem andern Gefäße macht man eine Auflösung aus 9 Unzen Kochsalz in sechs bis acht Pfunden kochendem Wasser, und schüttet diese Auflösung kochend unter beständigem Umrühren zu der siedendheißen Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure. Man läßt hierauf alles ruhig stehen und erkalten, gießt die Lauge von dem Niederschlage ab, den man so oft mit kochendem Wasser auswäscht, bis dieses keinen Geschmack mehr annimmt; den Niederschlag trocknet man in gelin-

der Wärme. (Scheele's phys. Chem. Schr. B. II. S. 163 ff.)

Chenevix hat gegen diese Bereitungsart mehrere Einwendungen gemacht. Nach ihm enthält das nach Scheele's Vorschrift bereitete salpetersaure Quecksilber eine ungewöhnlich große Menge Dryb. Wird nun Wasser in diese Auflösung geschüttet, so scheidet sie sich augenblicklich in zwei Antheile: in salpetersaures Quecksilber mit einem Ueberschuß von Säure, welches aufgelöst bleibt, und in salpetersaures Quecksilber mit einem Ueberschuß von Dryb, welches als ein weißes, unauflösliches Pulver zu Boden fällt. Wird die Auflösung des Kochsalzes zu der Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure geschüttet, so wird nur ein Theil des Drybs sich mit der Salzsäure verbinden; ein anderes Theil wird als salpetersaures Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis aus der Auflösung niedersinken. Der nach Scheele's Vorschrift erhaltene Niederschlag ist demnach, nach Chenevix, nicht mildes salzsaures Quecksilber, sondern ein Gemenge aus diesem und salpetersaurem Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis.

Will man reines salzsaures mildes Quecksilber erhalten, so muß man, nach Chenevix, das Quecksilber ohne Mitwirkung der Wärme in der Salpetersäure auflösen; in diesem Falle ist kein Ueberschuß von Dryb vorhanden. Unterstützt man aber die Auflösung durch Wärme, so muß die Auflösung des Kochsalzes mit etwas Salzsäure vermischt werden. Im ersten Falle (wenn die Auflösung kalt bereitet wurde) scheidet sich kein salpetersaures Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis aus; im zweiten (wenn zur Auflösung Wärme angewendet wurde), wird dieses Salz durch die gegenwärtige freie Salzsäure zersetzt. Chenevix on oxygenized and hyperoxygenized muriatic acids. Phil. Transact. 1803.

Bucholz hat jedoch durch Versuche die Unrichtigkeit dieser Behauptung von Chenevix gezeigt. Es ist zwar obllig gegründet, daß so wie eine Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure sich der vollkommenen Sättigung nähert, sich durch Wasser jenes Salz mit einem Ueberschuß der Basis absondern lasse. Dieser Erfolg findet jedoch nicht beim Zusatz einer Kochsalzauflösung zu der Quecksilberauflösung statt, und zwar um so weniger, wenn eine hinreichende Menge Kochsalz sich in der Auflösung befindet. Jede Quecksilberauflösung, so lange sie noch als solche besteht, besitzt so viel freie Säure, welche bei dem Austausch der Bestandtheile ungebunden bleibt, daß diese, bei erfolglicher Zerlegung der Kochsalzauflösung, das etwa sich ausscheidende salpetersaure Quecksilber mit Ueberschuß der Basis wieder aufzulösen vermag; wodurch es aufs Neue mit der in der Flüssigkeit befindlichen Salzsäure des Kochsalzes in Berührung gebracht wird.

Schon früher hat Bucholz einige Verbesserungen der Scheele'schen Bereitungsart (Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. IX. St. II. S. 65 ff.) bekannt gemacht; die er noch in einigen Umständen verändert (a. a. D. B. XIV. St. II. S. 120) mittheilt. Sie besteht in Folgendem:

Man nehme einen Theil gereinigtes Quecksilber und setze es mit 8 Theilen reiner rectificirter Salpetersäure von einer Eigenschwere 1,200 bis 1,250 in einem geräumigen Glasgeschirr in Berührung; erfolgt bei gewöhnlicher Temperatur keine Einwirkung der Säure auf das Quecksilber mehr, so erwärme man das Gemisch im Sandbade mäßig; zeigt sich hierbei keine bedeutende Einwirkung so bringe man die Flüssigkeit zum Sieden und erhalte solche darin bis zu dem Punkte, daß man keine merkliche Abnahme des Quecksilbers mehr bemerkt. Sollte die Auflösung durch zu jähes Erhitzen so weit verdünnet,

oder mit Quecksilbersalz-gesättigt worden seyn, daß solche noch heiß Neigung zum Krystallisiren zeigte, so setze man nach und nach einige Tropfen Salpetersäure hinzu, bis das abgeforderte Salz wieder aufgelöst worden ist. Ist auf diese Art eine gesättigte Auflösung des Quecksilbers gebildet, so schütte man solche behutsam, damit keine un-aufgelöstes Quecksilber zugleich hinzukomme, aber doch möglichst heiß, in eine ebenfalls heiße oder wenigstens warme Kochsalzauflösung, die 1 Theil des Salzes in 32 Theilen destillirtem Wasser aufgelöst enthält, befördere das gegenseitige Auseinandervirken durch schnelles Bewegen mit einer Glasröhre und lasse nun das Ganze einige Stunden unter öfterem Umrühren mit einander an einem mäßig warmen Orte in Berührung. Hierauf befreie man den Niederschlag durch sorgfältiges Auswaschen mit reinem Regen- oder destillirtem Wasser von aller Salzigkeit, sammle und trockne ihn auf einem saubern Filter im Schatten.

Man würde auch dadurch, daß man leicht oxydirbare Körper mit dem ägenden salzsauren Quecksilber in Berührung bringt, dem Quecksilberoxyd den Ueberschuß von Dryd entziehen und milbes salzsaures Quecksilber bilden können. Es ist jedoch überflüssig, diese Methoden zu vervielfältigen, indem die zuerst beschriebene auf einem sicheren und am wenigsten umständlichen Wege zum Zwecke führt.

Wird Quecksilber in eine Auflösung des rothen salzsauren Eisens gebracht, so wird es, nach Proust, in milbes salzsaures Quecksilber verwandelt; in grünem salzsauren Eisen bleibt das Metall unverändert.

Gay Lussac, welcher eine Mischung aus ägendem Quecksilbersublimat und rothem Dryd in einer Sublimirgeräthschafft dem Feuer aussetzte, fand, daß der ägende Sublimat zuerst verflüchtigt wurde. Nachdem das Feuer

verstärkt worden war, reducirte sich das Dryd und das in dampfförmigen Zustand versetzte Quecksilber verwandelte den zuerst aufgestiegenen ägenden Sublimat in mildes salzsaures Quecksilber.

Alle diese Erscheinungen zeigen, daß das Dryd sich im milden salzsauren Quecksilber auf einer niedrigeren Stufe der Drydation befindet; denn in allen angeführten Fällen erfolgt eine Vertheilung des Sauerstoffes und da das weniger oxydirte Quecksilber eine geringere Menge Säure zu seiner Sättigung bedarf, so reicht das vorhandene Quantum von Säure hin, mit der größeren Menge des Dryds das milde salzsaure Quecksilber zu bilden.

Das milde salzsaure Quecksilber besitzt folgende Eigenschaften:

Es hat eine weiße Farbe; das durch Sublimation bereite ist auf dem Strich, mehr oder weniger gelblich. Es ist glänzend. Wird es langsam sublimirt, so krystallisirt es in vierseitigen Prismen mit vierseitigen Endspitzen, deren Seitenflächen auf denen der Säule aufliegen.

Es hat sehr wenig Geschmack und löst sich nur schwer in kochendem Wasser auf. Nach Bouelle sind 1152; nach Bergmann 750 Theile kochendes Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. Auch im Alkohol löst es sich nicht auf; daher kann man sich desselben, wie oben bemerkt wurde, bedienen, um auszumitteln, ob das milde salzsaure Quecksilber mit ägendem vermischt sey.

Von dem Lichte wird dieses Salz nicht so wie der ägende Sublimat zersetzt.

Es ist nicht giftig wie das ägende salzsaure Quecksilber, sonderh nur gelinde abführend. Es muß jedoch beim innern Gebrauch äußerst zart gepulvert werden, weil

souft die scharfen Spitzen des durch Sublimation bereiteten Salzes mechanisch wirken, und einen nachtheiligen Reiz hervorbringen können. Wird es zerrieben, so wird seine Farbe gewöhnlich etwas gelblich; an der Luft wird sie dunkler. Reibt man es im Finstern, so phosphorescirt es, den Beobachtungen von Scheele zufolge. Sein specifisches Gewicht beträgt 7,1758. Zur Sublimation dieses Salzes wird eine höhere Temperatur erfordert, als zur Sublimation des ägenden salzsauren Quecksilbers.

Kalkwasser, tropfbarflüssiges Ammonium, überhaupt alkalische Lauge, machen das damit geriebene milde salzsaure Quecksilber schwarz. Wird es eine hinreichende Zeit mit der erforderlichen Menge Kali- oder Natrum-Lauge gekocht, so wird es ganz zerlegt, und der Rückstand ist oxydulirtes Quecksilber. Einige haben dieses Schwarzwerden als ein Merkmal angesehen, daß das milde salzsaure Quecksilber frei von ägendem sey, welches unter diesen Umständen gelb werden müßte. Dieses Prüfungsmittel reicht jedoch nicht hin, indem sehr leicht eine kleine Menge gelbes Oxyd von einer beträchtlichen Menge schwarzem verdeckt werden kann.

Brunnenwasser, welches Kalkerde enthält, schwärzt dieses Salz gleichfalls. Uebrigens zerlegen die Neutral- und Mittelsalze das milde salzsaure Quecksilber nicht.

Wird ein Theil dieses Salzes mit gleichen Theilen Kochsalz und zwei Theilen schwefelsaurem Eisen sublimirt, so wird es in ägendes salzsaures Quecksilber verwandelt. Auch die oxydirte Salzsäure verwandelt dieses Salz in ägendes Quecksilbersublimat. Läßt man reine Salzsäure über dem feingeriebenen Salze kochen, so erhält man, nach Pronst, ägendes Sublimat und Quecksilberflügelchen. Von der Salpetersäure wird es mit Leichtigkeit aufgelöst, und es entweicht, wie Berthollet gezeigt hat, eine beträchtliche Menge Salpetergas. Beim Verdunsten der Auflo-

sung erhält man Krystalle des oxydirt salzsauren Quecksilbers; der Rückstand ist salpetersaures Quecksilber, welches durch Verdunsten und Trocknen rothes Dryd giebt. Ein Theil Salpetersäure hat demnach sich mit einem Theile Quecksilber verbunden, während der andere Sauerstoff hergegeben hat. (Berthollet, Mem. de l'acad. roy. des scienc. de Paris 1780).

Man giebt das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen dieses Salzes folgendermaßen an:

85 metallisches Quecksilber
 4 Sauerstoff
 11 Salzsäure.

100.

Chenevix hat ein hiervon sehr abweichendes Verhältniß angegeben. Um die Zusammensetzung dieses Salzes auszumitteln, löste er 100 Theile davon in Salpetersäure auf und fällte die Auflösung durch salpetersaures Silber. Das Gewicht des Niederschlages zeigte die Menge von 11,5 Salzsäure an. Das erhaltene Dryd betrug 88,5. Demnach enthalten 100 Theile des milden salzsauren Quecksilbers.

88,5 Dryd,
 11,5 Säure,

100,0.

Um die Menge des Sauerstoffs, mit welchem das Quecksilber in diesem Salze verbunden ist, zu bestimmen, verwandelte er 100 Theile desselben mit Hilfe der salpetrigen Salzsäure und Sublimation in äzendes salzsaures Quecksilber. Nach dieser Umänderung wog es 113 Theile; es hatte demnach um 13 Theile am Gewichte zugenommen. Da 113 Theile äzendes salzsaures Quecksilber enthalten 20,3 Sauerstoff, so sind mithin zu den 11,5 Theilen

Säure 8,8 hinzugelommen; da nun an 13 Theilen noch 4,2 fehlen, so müssen diese Sauerstoff seyn. Nun enthalten ferner 113 Theile ägendes salzsaures Quecksilber 79 Theile metallisches Quecksilber, welches genau der Menge desselben in 100 Theile mildem salzsaurem Quecksilber gleich seyn muß. Es werden demnach 100 Theile dieses Salzes zusammengesetzt seyn, aus:

11,5 Säure,
79,0 Quecksilber,
9,5 Sauerstoff.

100,0.

(Chenevix on oxygenized and hyperoxygenized muriatic acids. Philos. Trans. 1802).

Nimmt man hingegen an, daß sich das Quecksilber im milden salzsauren Quecksilber im oxydulirten Zustande befinde, in welchem es nur 4 Prozent Sauerstoff enthält, so würde man die Bestandtheile folgendermaßen bestimmen müssen (vorausgesetzt daß die Menge der Säure richtig angegeben sey):

11,5 Säure,
84,9 Quecksilber,
3,6 Sauerstoff.

100,0.

Dieses Verhältniß weicht von dem zuerst angegebenen nur wenig ab.

Wenn man einen Theil Eisenfelle mit sechs Theilen mildem salzsaurem Quecksilber zusammenreibt, und aufkocht, so wird, da die Salzsäure dem Eisen näher verwandt ist, als dem Quecksilber, ein Theil des Quecksilbersalzes zerlegt. Es wird ein Theil Quecksilber frei, während die damit verbunden gewesene Salzsäure an das Ei-

sen tritt. Das übrige unzersehte milde salzsaure Quecksilber sublimirt sich, und zugleich etwas salzsaures Eisen. Dieses Sublimat wurde sonst als Heilmittel unter dem Namen Mercurius dulcis martialis Hartmanni versfertiget.

Quinquina, Chinarinde, peruanische Rinde, Fieberrinde. Cortex Chinae, China Chinae, Chinchinae, Cinchonae, Quinquinae, peruvianus.

Quinquina. So häufig die Chinarinde als Heilmittel gebraucht wird, so herrscht doch in Ansehung der naturhistorischen Bestimmung der Gewächse, welche die verschiedenen Arten derselben liefern, noch sehr viele Dunkelheit, die wir erst durch die neuesten Untersuchungen des Herrn von Humboldt aufgeklärt zu sehen, hoffen dürfen.

Bei uns sind folgende drei Arten China officinell: Die gewöhnliche Chinarinde (Cortex Chinae fuscus, seu officinalis). Sie ist auswendig grau, im Innern blastroth, von Außen nach Innen ist sie dünn zusammengerollt. Auf dem Bruche ist sie glatt, gleichsam harzig, bisweilen schwach faserig. Sie hat einen zusammenziehenden, bittern Geschmack. Sie giebt ein zimtfarbenes, etwas ins Graue fallende Pulver. Gewöhnlich nennt man die Cinchona officinalis Linnaei als denjenigen Baum, welcher diese Chinarinde liefert; allein Linnaeus vereinigte, wie Humboldt gezeigt hat, zwei ganz verschiedene Pflanzen, eine Species von Santa Fé, mit einer andern, welche in der Gegend von Lora wächst.

Eine zweite Art, welche rothe China (Cortex Chinae rubra) genannt wird, hat eine weit dunklere Farbe, als die vorhergehende. Sie ist gewöhnlich sehr dick, wenig oder gar nicht gerollt, von faserigem, gar nicht harzigem

gan Bruche und zusammenziehenden sehr schwach bitterem Geschmacke. Ueber die Heilkräfte der jetzt im Handel unter diesem Namen vorkommenden Rindenarten, herrscht ein nicht ganz ungegründeter Zweifel.

Die dritte Sorte ist die gelbe China (Cortex Chinae flavus s. regius). Sie sieht im Innern strohgelb aus; ihr Geschmack ist bitterer und weniger zusammenziehend als bei den beiden vorhergehender Arten. Auf dem Bruche ist sie zum Theil harzig; sie ist ein wenig zusammengerollt; stärker oder schwächer, je nachdem sie dünner oder dicker ist.

Ob die *Cinchona lancifolia* Mutis die gewöhnliche Chinarinde; die *Cinchona oblongifolia* Mutis die rothe, die *Cinchonia cordifolia* Mutis die gelbe Chinarinde liefern, ist keinesweges ausgemacht. Ueberhaupt ist Gestalt und Glätte der Blätter, bei den Chinabäumen ein unzulängliches Kennzeichen. Sie variiren nach Höhe des Standortes, Rauheit und Milde des Klima's, nach Vereinigung der Sonne oder dichter Umgebung von anderen Pflanzen, nach Geilheit des Wachses und größerer oder geringerer Nässe des Bodens. Oft bieten die Blättern desselben Zweiges Verschiedenheiten in der Gestalt dar.

Humboldt, welcher die Chinawälder nördlich und südlich vom Aequator im Königreiche Neu Granada zwischen Honda und Santa Fe de Bogota, in der Provinz Popayan im Corregiment Lora, am Amazonen Strome, in der Provinz Jaen de Bracamoros und im nördlichen Theile von Peru fand, theilt die Cinchonien in die mit glatten und die mit haarigen Blumenkronen ein und unterscheidet 18 Arten, deren näher Beschreibung man in von Humboldt's Abhandlung selbst (Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Erster Jahrgang S. 57 ff. und S. 105) nachsehen muß.

Die Chinarinde hat wegen der Eigenschaften welche sie besitzt, von jeher die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen. Fourcroy lieferte in dem achten Bande der Annales de Chimie Seite 172 ff. eine vergleichende Analyse der Chinarinde von St. Domingo und der rothen peruanischen. Diese Arbeit von Fourcroy verdient auch noch in anderer Hinsicht Aufmerksamkeit, indem sie überhaupt einer chemischrichtigeren Untersuchung der Pflanzenkörper den Weg bahnte. Diese Untersuchung führte ihn zu folgenden Resultaten:

Beide enthielten durch Wasser und Alkohol ausziehbare Theile, jedoch fand sowohl in Rücksicht der Menge dieser Bestandtheile, als auch in anderer Rücksicht ein bedeutender Unterschied statt. Der kalte Wauguß der peruanischen Rinde färbte das Lackmuspapier roth; von schwefelsaurem Eisen wurde er nicht geschwärzt; er schlug das Kalkwasser nieder; Kalkwasser entwickelte daraus den Geruch nach Ammonium. Durch kochendes Wasser verlor diese Rinde etwas weniger mehr als $\frac{1}{2}$ von ihrem Gewichte, während die von St. Domingo fast die Hälfte dadurch verlor; nachdem der Chinarinde von St. Domingo durch Wasser alle ausziehbaren Theile entzogen worden, nahm der Alkohol nichts mehr aus ihr in sich; aus der von Peru hingegen nahm derselbe fast eben so viel in sich als das Wasser. Die Rinde von St. Domingo enthielt $\frac{1}{2}$ ihres Gewichtes eines gummiartigen Schleims; die von Peru zeigte davon fast keine Spur. In ersterer fand er gleichfalls $\frac{1}{4}$ mehr auflöbliche Salze, als in letzterer. Aus der peruanischen Rinde erhielt er salzsaures Ammonium und salzsaure Kalkerde; aus der von St. Domingo aber nicht. Letztere gab ferner noch einmal soviel Kalkerde, ja etwas phosphorsaure Kalkerde. Die peruanische Rinde zeigte Spuren von Kalkerde. Endlich war der Rückstand, welchen die Rinde von St.

Domingo Hess, nachdem durch Wasser und Alkohol alle ausziehbaren Theile hinweggenommen worden waren, nur halb so schwer, als das ursprüngliche Gewicht der dem Versuche unterworfenen Rinde, auch war er geschmacklos; der von der peruanischen Rinde betrug $\frac{1}{7}$ des Ganzen und hatte einen etwas zusammenziehenden Geschmack, der ihm auch nicht ganz entzogen werden konnte.

Charles Louis Cabot, welcher sich mit Untersuchung der rothen Chinarinde beschäftigt hat, stellt folgende Resultate auf:

Man erhält aus ihr fast eben so viel reinfibsen, als gewöhnlichen Extrakt.

Der wässrige Auszug enthält Gallussäure ohne Gerbestoff.

Der Auszug durch Alkohol enthält Gerbestoff und Gallussäure.

Im wässrigen Auszuge findet man Kalkerde und eine Spur von salzsaurem Kali.

Der weingeistige Auszug enthält keine Kalkerde, allein eine größere Menge von salzsaurem Kali.

Im wässrigen Auszuge ist vorzüglich der bittere Bestandtheil der China anzutreffen. (Dictionnaire de Chimie Vol. IV. p. 11 et suiv.)

Eine neuere Arbeit über die China hat Vanquellin geliefert. Sie ist umfassender als die seiner Vorgänger, denn sie erstreckt sich über 18 verschiedene Sorten Chinarinde.

So wie alle Arbeiten dieses so genauen Chemikers, enthält auch diese, die unverkennbarsten Beweise der Gründlichkeit und dennoch bleibt so manches zu wünschen übrig,

was aber nicht auf Rechnung des Mannes, sondern des Gegenstandes kommt.

Die Abhandlung von Bauquelin muß ganz nachgelesen werden, indem bei den Gränzen, welche diesem Werke gesteckt sind, nur Einiges ausgehoben werden kann.

Seinen Versuchen zufolge, glaubt er die verschiedenen Chinaforten unter drei Abtheilungen bringen zu können:

1) Solche, die den Gerbestoff, nicht aber die Leimauflösung niederschlagen.

2) Solche, welche die Leimauflösung und den Gerbestoff fällen.

3) Solche, welche zugleich den Gerbestoff, den Lehm und den Brechweinstein fällen:

Derjenige Stoff, welcher den Loh- und Galläpfelaufguß fällt, besitzt eine braune Farbe und einen bitteren Geschmack; er ist im Wasser weniger auflöslich, als im Alkohol; er fällt den Brechweinstein aber nicht die Leimauflösung. Er hat einige Ähnlichkeit mit den harzigen Substanzen: wiewohl er bei der Auflösung Ammonium giebt.

Es scheint von der Verbindung dieses Stoffes mit dem Gerbestoffe in dem Galläpfel- und Lohaufguß herzuzühren, daß die Niederschläge in letzterem gebildet werden; da indessen dieser Stoff in einigen Chinartiden vorhanden war, die zugleich die Leimauflösung fällen, so bleibt es zweifelhaft, ob es wirklich der Gerbestoff in dem Aufguß der Eichenrinde sey, mit dem derselbe sich verbindet, oder ob derjenige Bestandtheil in andern Chinaarten, der die Leimauflösung niederschlägt, wahrer Gerbestoff sey. Die eine oder andere dieser Annahmen muß jedoch die richtige seyn, da diese beiden Arten von China sich wechselseitig fällen.

Derjenige Bestandtheil, welcher in einigen Arten der China die Leimaufflösung fällt, besitzt einen bittern und zusammenziehenden Geschmack. Er ist aufbälliger im Wasser als derjenige in andern Sorten, der den Lohausguss fällt. Er ist auch in Alkohol aufbällig und fällt nicht den Brechweinstein.

Diejenige Substanz, welche den Lohausguss niederschlägt, scheint dieselbe zu seyn, die den Brechweinstein zersetzt.

Sehr vieles über die Bestandtheile der China, kann unsern bisherigen Erfahrungen zufolge immer nur problematisch ausgesagt werden. So ist es auch noch zweifelhaft, welcher, oder vielmehr welche Bestandtheile als die das Fieber vertreibenden anzusehen sind. Die Eigenschaft den Gerbestoff zu fällen, ist nicht allen Chinarinden gemein, in ihr kann demnach nicht ausschließend die Fieberheilende Kraft liegen; indessen scheint der Bestandtheil, welcher den Aufguss der Eichenrinde und Galläpfel fällt, fieberwidrig zu seyn; denn diejenigen Chinaarten werden für die besten gehalten, welche diese Eigenschaften besitzen. Man findet auf der andern Seite Chinarinden, welche weder den Loh- noch Galläpfelaufguss fällen, und dennoch das Fieber heilen; hieraus muß man schließen, daß der Bestandtheil, welcher diese Fällungen bewirkt, nicht der einzige sey, welcher das Fieber vertreibt.

In chemischer Hinsicht verdient das in der China enthaltene eigenthümliche Salz vorzügliche Aufmerksamkeit. Hermbstädt machte im Jahre 1785 (Crell's chem. Annal. 1785 B. I. S. 115) darauf aufmerksam, und erklärte es für eine Verbindung der Kalkerde mit einer vegetabilischen Säure; auch Liphardt (a. a. D. Jahr 1787 B. II. S. 436) bestätigte das Daseyn eines solchen Salzes. Dechamps, Apotheker in Lyon, ohne frühere Entdeckungen zu kennen, gab in den Annales de Chimie T.

XLVIII. p. 63 et suiv. ein Verfahren an, dieses Salz abzuscheiden. Bouquelin hat bei seiner Untersuchung der China auf dieses Salz vorzüglich Rücksicht genommen, und gezeigt, daß es aus Kalkerde und einer eigenthümlichen Säure bestehe.

Man erhält dieses Salz durch Extraktion der China mit Wasser. Wenn man kalt bereiteten Chinaextrakt mit Alkohol behandelt, so setzt sich am Boden ein hellerer Theil ab, welcher sich mit dem obenstehenden nicht vermischt. Löst man diesen helleren Theil mit wenigem Wasser auf, und gießt alsdann eine große Menge Weingeist hinzu, so nimmt dieser das noch färbende Extrakt auf, und läßt das in ihm unauf lösliche Salz als eine zähe Masse zurück. Durch wiederholtes Auflösen und Fällten mit Alkohol kann man es ganz weiß erhalten. So ausgeschieden ähnelt es dem arabischen Gummi, es läßt sich eben so eintrocknen, hat alsdann eben das glänzende Ansehen und den muschlichten Bruch. Durch sorgfältiges Abdampfen kann man es krystallisirt erhalten.

Dieses Salz scheint in allen Chinasorten vorzukommen; doch enthalten einige Arten mehr davon als andere. Die Chinasorten, welche rothbraun sind, scheinen damit reichlicher versehen zu seyn, als die helleren Sorten. Zuweilen findet man dieses Chinasalz im China-Extrakt selbst krystallisirt.

Die Eigenschaften dieses Salzes sind folgende:

Dieses Salz ist weiß, es krystallisirt in viereckigen Blättern, die bisweilen vollkommen sind und Rhomben darstellen, bisweilen sind eine, zwei auch alle vier Ecken abgestumpft. Die Krystalle haben einen blättrigen Bruch und Perlmutterglanz.

Es hat fast keinen Geschmack, und ist biegsam unter den Zähnen.

Bei einer mittleren Temperatur erfordert es ungefähr fünf Theile Wasser zu seiner Auflösung.

Auf Kohlen bläht es sich auf, fast wie Weinstein, dessen Geruch es verbreitet. Es bleibt dabei ein Rückstand von grauer Farbe, der sich in Säuren auflöst und bloß in einem Gemenge aus kohlensaurer Kalkerde und Kohle besteht.

Lackmustrinktur wird von der Auflösung desselben nicht verändert. In Alkohol ist es durchaus unauflöslich.

Die feuerbeständigen Alkalien, sowohl kauftische, als kohlensaure, zersetzen es und fällen daraus reine, oder kohlensaure Kalkerde.

Das Ammonium bewirkt, nach Bauquelin, keine Zersetzung. Er folgert hieraus, daß die Säure des Salzes, zur Kalkerde eine nähere Verwandtschaft, als zum Ammonium habe. Hermbstädt und Schrader erhielten hingegen beide durch Ammonium einen Niederschlag, der Kalkerde war.

Schrader, welcher dieses Salz durch Ammonium zersetzt hatte, setzte einen Ueberschuß des letzteren zu und verdunstete die Flüssigkeit, um sie vielleicht zum Krystallisiren zu bringen. Dieses erfolgte jedoch nicht, die Masse war sauer, und während des Verdunstens hatte sich der größte Theil des Ammoniums verflüchtigt.

Die Schwefelsäure und Kleeensäure bilden in der etwas concentrirten Auflösung dieses Salzes Niederschläge, die aus schwefelsaurer und klee-saurer Kalkerde bestehen.

Auflösungen des essigsauren Bleies und salpetersauren Silbers erleiden davon keine merkliche Veränderung.

Koncentrirte Schwefelsäure schwärzte das gepulverte Salz

Salz ein wenig, entwickelte aber keine stehenden Dämpfe daraus, wie aus den effigsauren Salzen.

Der Aufguß der Eichenrinde und einiger Arten China verursachten in der Auflösung dieses Salzes einen gelben, flockigen Niederschlag.

Da die verschiedenen Erscheinungen in diesen Versuchen zeigten, daß dieses Salz aus einer Pflanzensäure und Kalkerde bestehe, so bemühte sich Bauquelin, die Säure isolirt darzustellen. Zu dem Ende löste er 100 Theile dieses Salzes in Wasser auf und tröpfelte so lange eine Auflösung von Keesäure hinzu, bis sich kein Niederschlag mehr bildete. Hierzu waren 22 Theile Säure erforderlich. Der erhaltene Niederschlag betrug getrocknet 27 Theile, in welchen ungefähr 15 Theile Kalkerde enthalten sind.

Die Flüssigkeit wurde hierauf an der Luft verdunstet. Sie verwandelte sich in einen sehr dicken Syrup, ohne während acht Tagen ein Zeichen von Krystallisation zu geben; als sie aber mit einem Glasstabe bewegt wurde, so war einige Augenblicke nachher die Flüssigkeit zu einer harten Masse krystallisirt. Sie bestand aus einer großen Menge divergirender Blättchen, welche von mehreren, sehr deutlichen Krystallisationsmittelpunkten ausgingen.

Die krystallisirte Säure besitzt einen sehr sauren Geschmack und hat eine gelblichweiße Farbe.

An der Luft ist sie vollkommen beständig.

Auf glühenden Kohlen schmilzt sie sehr schnell, bläht sich auf, wird schwarz, stößt weiße, stehende Dämpfe aus und läßt nur einen sehr geringen kohlichten Rückstand.

Mit den Alkalien bildet sie ausfällige und krystallisirbare Salze.

Das salpetersaure Silber, Quecksilber und Blei wer-

IV.

[17]

den davon nicht gefällt, wie von den meisten übrigen Pflanzensäuren.

Aus diesem Verhalten muß man schließen, daß diese Säure von allen bis jetzt bekannten verschieden sey. Bauquelin nennt sie *acide kinique* Chinasäure. (Man sehe: *Annal. de Chim.* T. LIX. p. 113 et suiv. übers. im Neuen Berlinf. Jahrb. der Pharm. auf das Jahr 1808. S. 47 ff. Ferner: Untersuchungen über die China von Giovanni Fabbroni am zuletzt angeführten Orte S. 20 ff.

R.

Raupensäure, Seidenwurmsäure. Acidum bombycum. Acide bombique. Die Säure ist in der Puppe des Seidenwurms (*Phalaena Bombyx*) in einem eignen Behältnisse in der Nähe des Afters enthalten. Vor der Verwandlung ist diese saure Flüssigkeit in der Raupe selbst befindlich, und fließt aus deren schwammigem Gewebe, nach gemachten Einschnitten heraus.

Nach Chauffier erhält man diese Säure, wenn man den durch Leinwand gepreßten Saft der Puppen mit Alkohol digerirt. Dieser schlägt die schleimigen Theile nieder und nach dem Verbunsten des Alkohols bleibt die Säure zurück. Auch durch bloße Digestion der gedrückten Puppe mit Alkohol läßt sich diese Säure abscheiden.

Das Verhalten dieser Säure gegen andere Körper

ist noch nicht untersucht. Der saure Saft, wie er in dem Insekte enthalten ist, hat eine bernsteingelbe Farbe, einen eigenen, etwas schleimigen Geschmack; röthet die blauen Pflanzenfarben, und löst das Eisen, so wie auch andere Metalle leicht auf. (Chauslier in den Nouv. Mem. de l'acad. de Dijon 1783 p. 70 übers. in Crell's Chem. Annual. 1788 B. II. S. 516 ff.)

Ob die von Fourcroy in den Stinkkäfern und Raubkäfern, von Chauslier in den Heuschrecken, den Johanniskwürmern und anderen Insekten; von Dehne in den Gelenken der Raupwürmer und Raikäfer gefundene Säure mit dieser übereinkomme, oder von ihr verschieden sey, müssen fernere Versuche entscheiden.

Kauschgelb s. B. I. S. 144 und S. 152 ff.

Rektificiren, Rektificirung. Rectificatio. *Rectification.* Man belegt mit diesem Namen eine wiederholte Destillation, durch welche man mehrere Substanzen von der Beimischung solcher fremden Materien zu befreien sucht, welche ihrer Reinigkeit Eintrag thun. Die verunreinigenden Substanzen sind entweder flüchtiger als die, welche man von ihnen befreien will, oder das Gegentheil findet statt. Im ersteren Falle gehet die fremdartige Substanz in die Vorlage über, und die gereinigte bleibt in der Destillirgeräthschaft zurück. Dieses ist z. B. der Fall bei der Reinigung und Concentration der Schwefelsäure; ein Beispiel von dem zweiten Falle giebt uns die Destillation des Weingeistes um ihm einen Theil seines Wassergehaltes zu entziehen. Der flüchtigere Alkohol wird bei einer Temperatur verflüchtigt, bei welcher das Wasser noch nicht in Dämpfe verwandelt wird; dieser gehet demnach in die Vorlage über, während die wässrige Flüssigkeit im Brennzeuge zurückbleibt.

Reagenzien, gegenwirkende Mittel. Reagentia. Reactifs. Man versteht unter Reagenzien, diejenigen Substanzen, deren man sich bei der Untersuchung der Naturkörper bedient, theils um die Bestandtheile derselben zu entdecken, theils um die Bestandtheile, deren Natur man erkannt hat, von einander zu trennen. Sie werden darum Reagenzien genannt, weil sie auf diejenigen Substanzen, mit welchen man sie in Berührung bringt wirken, von diesen hingegen eine Gegenwirkung (Reaktion) erfahren.

Bringt man die Reagenzien mit denen der Prüfung zu unterwerfenden Körpern in Berührung, so bringen sie gewisse in die Sinne fallende Veränderungen hervor, welche dem erfahrenen Arbeiter die Qualität der Bestandtheile anzeigen, und ihn dadurch auf den Weg leiten, die zweckmäßigste Behandlung zu ergreifen, um die Bestandtheile von einander zu trennen.

Eigentlich könnte man alle Naturkörper den Reagenzien beizählen: denn jeder bringt eigenthümliche Veränderungen zuwege, die von seiner Beschaffenheit abhängen. Man hat jedoch, durch eine langwierige Erfahrung geleitet, eine Auswahl zu treffen gesucht, die entbehrlicheren entfernt, und dadurch die Reagenzien auf eine kleinere Anzahl beschränkt.

Es ist ein wesentliches Erforderniß, daß die Reagenzien vollkommen rein seyn müssen; denn wie will man überzeugt seyn, daß der Erfolg, Wirkung eines bestimmten Naturkörpers sey, wenn man besorgen muß, daß demselben fremdartige Bestandtheile beigelegt waren, die gleichfalls ihren Antheil an dem erhaltenen Erfolge hatten? Von der Art und Weise, wie man chemisch-reine Reagenzien zu bereiten habe, kann hier nicht die Rede seyn; indem bei einer jeden einzelnen Substanz, in den Artikeln

dieses Wörterbuchs, welche von ihr handeln, auch das Verfahren angegeben wurde, durch welches sie sich rein darstellen läßt.

Da ferner viele Reagenzien so beschaffen sind, daß eins allein keine bestimmte Anzeige auf einen gewissen, im zu untersuchenden Körper enthaltenen Bestandtheil giebt; sondern die Anzeige auf mehrere gegeben werden kann; so muß man sich bei der vorzunehmenden Prüfung nicht auf ein, oder einige Reagenzien verlassen, sondern man muß alle, oder doch die meisten anwenden, welche über die Natur jenes Bestandtheils einige Anzeige geben können, und die Resultate ihrer Wirkungen mit einander vergleichen. Auch muß man, wenn ein Reagens mehrere Stoffe anzeigen kann, und das Daseyn eines derselben erwiesen ist, nicht außer Acht lassen, daß auch andere dieser Stoffe an der Wirkung auf das Reagens Antheil haben können.

Außer den Veränderungen in Farbe, Geruch, Geschmack bestehen die Wirkungen der Reagenzien in Niederschlägen, indem das Reagens aus dem vorher aufgelösten Körper etwas fällt, oder von demselben selbst eine Fällung erleidet. Da aber der durch ein Reagens gefällte Stoff nicht immer von derselben Art ist, so ist es in den meisten Fällen nöthig, den gefällten Stoff weiter zu prüfen.

Zu den gewöhnlichsten Reagenzien gehören die Pflanzentinkturen, durch deren Anwendung man sich überzeugt, ob ein Körper sauer oder alkalisch reagire. Man bedient sich dazu der mit Wasser ausgezogenen Tinkturen, der März-Violen und anderer blauen Blumen, so wie der damit bereiteten Zuckersäfte, deren Farbe durch freie Säuren in Roth, durch freie Alkalien in Grün verändert werden. Auch die Infusionen einiger andern Vegetabilien, z. B. des Braunkohls, des rothen Kohls, können als empfindliche Reagenzien angewendet werden.

In den meisten Fällen kann jedoch das Lackmüs die Stelle der Pflanzentinkturen vertreten. Man bereitet daraus eine blaue Tinktur (s. B. II. S. 188), welche äußerst empfindlich ist, so daß sie von kleinen Quantitäten, selbst schwacher Säuren, geräthet wird. Von den Alkalien aber wird deren Farbe nicht, wie die der Pflanzensäfte, in Grün verwandelt; wenn sie aber durch eine Säure vorher geräthet worden, so stellt das Alkali die blaue Farbe wieder her. Da die Lackmüstinktur leicht verdirbt, so ist es bequem, mit der concentrirten Tinktur sowohl der blauen, als der durch die dazu erforderliche kleinste Menge einer Säure gerätheten, Streifen von ungeleimten Papier stark einzutränken, welche nach dem Trocknen gegen die Luft geschützt aufbewahrt werden. Die Hersteilung der blauen Farbe an dem gerätheten Papiere deutet sehr bestimmt die Gegenwart eines Alkali an.

Die gelbe Curcuma-Tinktur (der Auszug mit Wasser aus der Wurzel von *Amomum Curcuma*), wird so wie das damit bestrichene Papier, von Alkalien, auch wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind, braun. Säuren verwandeln die durch Alkalien hervorgerachte braune Farbe wieder in Gelb. Zu einer gleichen Anwendung dient auch das Pulver der Rhabarber, so wie der spiritusöse Aufguß dieser Wurzel.

Die gelbrothe Tinktur aus dem Fernambukholz (das Holz von mehreren Arten der *Caesalpina*), welche mit ein wenig Alaun versetzt roth aussieht, wird von den Alkalien, auch wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind, violett; die Säuren verwandeln die violette Farbe wieder in Roth.

Die Säuren dienen sämtlich als Fällungsmittel in Alkalien aufgelöster, oder damit verbundener Körper als: des Schwefels, mehrerer Erden und Metalloxyde, der Fette und Oele u. s. w. Die Stärken derselben, treiben

die Schwächern aus ihren Verbindungen aus; und dienen besonders auch zur Entdeckung der Gegenwart der Kohlensäure, indem diese im gasförmigen Zustande entweicht. Die Schwefelsäure giebt insbesondere durch die schwerauflösblichen Niederschläge, welche sie bildet, die Gegenwart des Bleies und Quecksilbers, so wie der Baryterde, Strontinerde und Kalkerde in einer Auflösung zu erkennen. Dahingegen die Kalkerde, Alaunerde, Beryllerde das mit leicht auflösbliche Verbindungen von eigenthümlichen Geschmacke darstellen. Im concentrirten Zustande zeigt sie die kleinste Menge des Tellurmetalles, durch die amethystrothe Farbe an, die sie davon erhält.

Auch der schweflichten Säure kann man sich in mehreren Fällen als Reagens bedienen. Sie kann z. B. mit Vortheil gebraucht werden, um den Gehalt an Kohle im Stahl zu bestimmen.

Die Salpetersäure dient zur Entdeckung des Schwefels in Mineralwässern, welche schwefelhaltigen Wasserstoff enthalten; Man braucht sie um die Baryterde und Strontinerde aufzulösen; wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind, diese aus ihnen auszutreiben; wo dann, wenn diese Verbindungen der Glühhitze ausgesetzt werden, durch Vertreibung der Säure diese Erden sich darstellen lassen.

Die Salzsäure fällt mehrere Metalle; sie scheidet das Silber, Blei, Wismuth, Quecksilber aus ihren Auflösungen; zeigt die Gegenwart des Ammoniums in einer Verbindung an (was auch bei der Salpetersäure der Fall ist), indem, wenn ein mit Säure befeuchtetes Papier der ammoniumhaltenden Flüssigkeit genähert wird, sich weiße Dämpfe zeigen.

Der Essigsäure bedient man sich zur Auflösung der kalkischen Erden, zur Scheidung derselben von der

Alaunerbe und andern Erden die sich nicht so leicht in dieser Säure auflösen; ferner zur Entdeckung des Ammoniums.

Die Weinstensäure wird als Reagens für Kali; die Klee- oder Oxalsäure als Reagens für Kalkerde gebraucht.

Die Gallussäure, an deren Stelle man süglich die Galläpfeltinktur anwenden kann, giebt die Gegenwart des Eisens zu erkennen, welches sie aus allen Säuren, selbst aus dem schwefelhaltigen Wasserstoffe, als einen schwarzen, oder vielmehr dunkelvioletten Niederschlag fällt. Sie schlägt ferner die andern Metalle (mit Ausnahme des Platins, Zinnes, Zinks, Kobalts, Manganes und Arseniks) mit einer jedem Metall eigenen Farbe nieder.

Die alkalischen Salze schlagen die in Säuren aufgelösten Erden und Metalloxyde, jedoch mit den an ihrem Orte bemerkten Ausnahmen, nieder.

Die Laugen von Kali und Natrum sind ein vorzügliches Mittel zur Aufschließung der harten Steine; welche dadurch der Zerlegung durch Säuren fähig werden. Sie dienen ferner zur Auflösung der Alaunerde und Beryllerde auf nassem Wege, mithin zur Abscheidung dieser Erde von andern. Auch die Oxyde des Zinnes, Zinks, Antimoniums, Molybdäns, Arseniks, Scheelliums, Tellurs werden von ihr aufgelöst. Mit der Kieselerde verbindet sie sich auf trockenem Wege.

Es giebt jedoch Fälle, wo die Anwendung des Natrums der des Kali vorgezogen wird, z. B. wo das Kali mit den in Säuren aufgelösten Stoffen eine dreifache Verbindung eingehen würde.

Das Ammonium dient dazu die Alaunerde, Zitronerde, Beryllerde, Pyriterde, wenn sie in Verbindung

von Baryterde, Strontinerde, Kalkerde vorkommen, auf deren Auflösungen des Ammonium nicht wirkt, abzuschieden. Es löst die Oxide mehrere Metalle auf; von welchen Auflösungen die des Silbers, Zinks, Scheeliums farbenlos, die des Kobalts röthlich oder violett, und die des Kupfers und Nickels blau erscheinen.

Das Barytwasser ist ein vorzügliches Reagens zur Entdetung der Schwefelsäure, und zerlegt alle schwefelsaure Salze.

Das Kalkwasser wird von allen Säuren getrübt, welche mit der Kalkerde ein im Wasser unauf lösliches Salz bilden, als: Phosphorsäure, Flußsäure, Kielesäure, Weinsteinsäure, Kohlensäure. Es zerlegt die Salze, welche Alaunerde oder Talkerde zur Basis haben. Das Kupfer wird davon aus seinen Auflösungen mit grüner Farbe, das oxydirte Quecksilber orangengelb, das oxydulirte graulich schwarz gefällt. Enthält eine Flüssigkeit Arsenik, so erfolgt ein weißer Niederschlag, der auf glühende Kohlen gestreuet, den dem Arsenik eigenthümlichen Knoblauchgeruch veröbreitet.

Von den Metallen dient das Silber und Quecksilber dazu, den schwefelhaltigen Wasserstoff dadurch anzuzeigen, daß es seinen Metallglanz verliert. Letzteres dient auch, einige Metalle, mit denen es sich nicht amalgamirt, von denen zu trennen, mit welchen es ein Amalgam bildet.

Des Kupfers bedient man sich zur Fällung mehrerer Metalle. Das Silber, Quecksilber, Gold, werden aus ihren Auflösungen in Säuren davon metallisch niedergeschlagen.

Auch das Eisen bewirkt die Fällung mehrerer Metalle, als: des Goldes, Silbers, Bleies, Kupfers, Antimoniums, Tellurs, wenn diese in Säuren aufgelöst sind. Da es eine sehr nahe Verwandtschaft zum Schwefel hat,

so bedient man sich desselben zur Zerlegung mehrerer schwefelhaltigen Verbindungen z. B. des Zinnober, des Schwefelbleies, des Schwefelantimoniums.

Das Zinn dient besonders, die Gegenwart eines Goldgehalts in einer Auflösung anzuzeigen, als welcher dadurch als Goldpurpur gefällt wird.

Das Zink schlägt Gold, Silber, Quecksilber, Kupfer, Blei, Zinn, Tellur, Antimonium aus ihren Auflösungen in Säuren metallisch nieder. In einer Titanauflösung bildet sich um einen hineingestellten Zinkstab eine blaue Wolke. Die Dryde des Bleies, Zinnes, Antimoniums und Tellurs werden aus ihren Auflösungen in Kali oder Natrum, die des Silbers, Kupfers und Sauerstoffs aus ihren Auflösungen in Ammonium metallisch gefällt.

Fast auf dieselbe Art, wie das Zink, läßt sich auch der Phosphor zur Fällung der gedachten Metalle aus den genannten Auflösungsmitteln anwenden.

Das mit schwefelhaltigem Wasserstoff gesättigte Wasser dient zur Entdeckung der metallischen Substanzen, von denen es die meisten aus ihren Auflösungen fällt; es dient ferner als Abscheidungsmittel der Metalle und unter einander selbst.

Der schwefelsauren Neutralsalze bedient man sich als Reagens auf Blei, in denen Fällen, in welchen es nicht rathlich ist, eine freie Säure anzuwenden.

Die salzsauren Neutralsalze fällen die Dryde des Silbers, Bleies, Bismuths die sich mit der Salzsäure verbinden, aus ihren Auflösungen in den andern Säuren.

Die klee-sauren Neutralsalze wirken wie die Klee-säure; man wendet sie in denen Fällen an, in welchen man die Anwendung einer freien Säure vermeiden will.

Die bernsteinsäuren Neutralsalze geben ein sehr gutes Mittel ab, das Eisen, welches vorher auf die höchste Stufe der Oxydation gebracht worden ist, abzuscheiden, indem es mit der Bernsteinsäure einen unauf löslichen Niederschlag bildet. Durch Glühen wird das Eisenoxyd rein erhalten.

Die blausäuren Neutralsalze gehören zu den wichtigsten Reagenzien. Sie dient vorzüglich das Eisen anzuzeigen, welches (wenn es auch nur in ganz kleinen Quantitäten vorhanden ist) aus allen Säuren vermidge doppelter Wablanziehung als blausaures Eisen gefällt wird. Ist das Eisen in sehr geringer Menge vorhanden, so wird die Flüssigkeit blau und erst nach einiger Zeit setzt sich der Niederschlag.

Außer dem Eisen werden davon auch die übrigen Metalle, mit Ausnahme des Platins, Goldes, Tellurs und Antimoniums mit eigenthümlichen Farben-Nuancen welche S. I. S. 398 ff. angegeben wurden, gefällt.

Auch die Zirkonerde, wenn sie in Verbindung mit Eisen ist, wird von diesem Salze niedergeschlagen. Die Yttererde wird davon weiß gefällt.

Die kohlen-säuren Neutralsalze fällen alle alkalischen Erden aus jeder Säure; die Kalkerde, Baryterde Strontianerde nur durch doppelte Wablanziehung vermidge der Kohlen-säure es sey denn, daß sie selbst durch Kohlen-säure aufgelöst wären; die übrigen Erden aber schon als bloße Alkalien. Sie sind daher ein sehr zweckmäßiges Mittel in Mineralwässern den Gyps, die schwefelsaure Lalkerde und den Alaun zu entdecken. Nur wird bei der schwefelsäuren Lalkerde erfordert, daß das Wasser erwärmt und die Auflösung des Fällungsmittels nicht mit zu vielem Wasser verdünnt sey, weil sonst die ausgeschiedene Lalkerde vom Wasser aufgelöst erhalten wird.

Sie zersetzen; gleichfalls mehrere metallische Salze,

Da übrigens ein Ueberschuß von Alkali, so wie ein Ueberschuß von Kohlenensäure einige Erden und Metalle wieder aufsteigt, so muß man bei Anwendung dieser Salze darauf Rücksicht nehmen.

Die salzsaure, essigsaure und salpetersaure Baryterde dienen, wie das Barytwasser, die Gegenwart der Schwefelsäure, auch in der geringsten Menge, zu entdecken.

Der salzsauren, salpetersauren und essigsauren Kalkerde bedient man sich unter andern bei Untersuchung vegetabilischer Substanzen, zur Auffindung der Weinsäure und Kleeensäure.

Das salpetersaure Silber ist ein vorzügliches Mittel die Gegenwart der gebundenen und freien Schwefelsäure und Salzsäure auszumitteln, und wosfern nicht beide zugleich vorhanden sind, auch ihre Quantität zu bestimmen. Die Gegenwart der Salzsäure erkennt man an dem weißen käseartigen, die der Schwefelsäure an dem weißen körnigten Niederschlage.

Da auch kohlen saure Alkalien, kohlen saure Kalk- oder Kalkerde, kohlen saures oxydulirtes Eisen und der schwefelhaltige Wasserstoff bei dem Zusatz des salpetersauren Silbers zu einer Flüssigkeit einen Niederschlag verursachen; so muß durch sorgfältige Prüfung des erhaltenen Niederschlages ausgemittelt werden, ob und welchen Antheil jene Substanzen an demselben haben.

Das schwefelsaure Silber giebt ein sehr empfindliches Reagens an die Hand, um die Gegenwart der Salzsäure zu entdecken. Es ist zugleich noch brauchbarer, indem es hier keinem Zweifel unterworfen bleibt, ob die Gegenwart der Salzsäure, oder Schwefelsäure, den Niederschlag bestimmte. Bei der Anwendung dieses Salzes

ist jedoch eben das zu berücksichtigen, was bei dem vorbergehenden Salze angeführt wurde.

Das salpetersaure Quecksilber dient bei der Prüfung von Mineralwässern dazu, die Gegenwart von selbst sehr kleinen Mengen des kohlensauren Natrums, der kohlensauren Kalkerde, kohlensauren Zalkerde anzuzeigen. Diese Verbindungen zersetzen das Quecksilbersalz. Bei der Gegenwart des kohlensauren Natrums fällt ein hellgelber Niederschlag. Will man ein Mineralwasser mit diesem Reagens prüfen, so muß man das rohe und das gekochte Wasser damit untersuchen. Enthält es nur kohlensaure Kalk- oder Zalkerde, so bewirkt es nur so lange, als das Wasser roh ist, einen Niederschlag, weil durch das Kochen, welches die Kohlensäure verjagte, die Erden niederfallen. Enthält das Wasser aber auch kohlensaures Natrum, so entsteht auch nach dem Kochen ein Niederschlag, weil das Natrum auch nach dem Entweichen der Kohlensäure aufgelöst bleibt. Da übrigens aber auch schwefel- und salzsaure Mittelsalze durch dieses Reagens gefällt werden, so kann man bei entstehendem Niederschlage nicht unbedingt auf die Gegenwart des kohlensauren Natrums schließen; sondern muß die Niederschläge ferner untersuchen.

Auch zur Entdeckung der Salzsäure und Phosphorsäure in einer Flüssigkeit dient dieses Salz. Man kann sowohl das salpetersaure oxydirte, als das salpetersaure oxydulirte Quecksilber anwenden. Letzteres fällt auch das Gold aus seiner Auflösung mit bräunlicher Farbe, welches beim ersteren nicht der Fall ist.

Die Auflösung des ägenden salzsauren Quecksilbers giebt die Gegenwart der reinen und kohlensauren Alkalien zu erkennen, die, wenn sie in einer Flüssigkeit aufgelöst sind, einen orangefarbenen Niederschlag verursachen. Da jedoch mehrere Erden eine ähnliche Fällung bewirken, so wird das Prüfungsmittel etwas unsicher.

Das schwefelsaure Kupfer dient zur Entdeckung des in einer Flüssigkeit befindlichen Arseniks, welches dadurch mit einer zeisiggrünen Farbe gefällt wird. Da jedoch in diesem Salze die Säure vorwaltet, so muß der Auflösung etwas Kali zugesetzt werden, auch der Niederschlag noch ferner einer Prüfung, ob es Arsenik sey, unterworfen werden.

Noch vorzüglicher zur Entdeckung des Arseniks ist die Auflösung des Kupferoxyds in Ammonium. Auch dieses fällt das Arsenik mit zeisiggrüner Farbe.

Die Auflösungen des Eisens in Säuren dienen zur Entdeckung der Blausäure, die damit einen blauen, und der Gallussäure so wie des Gerbestoffes, welche damit einen schwärzlichen Niederschlag bilden. Vom schwefelsauren oxydulirten Eisen werden Gold und Silber, ersteres in Gestalt eines röthlichbraunen Pulvers metallisch gefällt. Eine frisch bereitete Auflösung desselben dient als Trennungsmittel des Salpetergases vom beigemengten Stickgas.

Die Auflösungen von Blei in Salpetersäure und Essigsäure dienen die Schwefel- und Salzsäure zu entdecken, mit welchen sie als ein weißer Niederschlag zu Boden fallen. Auch die Gegenwart der Arsenik- und Phosphorsäure geben sie zu erkennen; denn bei der Gegenwart der ersteren fällt arseniksaures, bei der Gegenwart der letzteren phosphorsaures Blei zu Boden.

Der durch alkalkische Salze und alkalische Erden gefällte Niederschlag ist Bleioxyd, wenn sie rein; Kohlen-saures Bleioxyd, wenn sie mit Kohlen-säure verbunden waren. Auch die Schwefelsäure und schwefelsauren Salze, die Salzsäure und salzsauren Salze, die Arsenik-säure und der schwefelhaltige Wasserstoff veranlassen mit diesen Salzen einen Niederschlag, welcher aus Bleioxyd und der respectiven Säure besteht. Als Reagens gegen Pflanzen-säu-

ren wird ausschließlich das essigsaure Blei allein angewendet.

Das salpeter- und essigsaure Blei geben demnach für sich allein durch die Fällung noch keine bestimmte Anzeige von einer bestimmten Substanz, sondern fernere Untersuchungen des Niederschlages und Vergleichung der Wirkung anderer Reagenzien müssen die eigentliche Natur des gefällten Stoffes bestimmen.

Das salzsaure Zinn dient zur Entdeckung des Gerbestoffes, mit dem es einen schmutzig gelben Niederschlag bildet; ferner zur Trennung dieses Stoffes von der Gallusäure; zur Fällung mehrerer Metalle. Einige derselben desoxydirt sie zum Theil: dieses ist der Fall mit dem Eisen, dem Polybdänoxid, Scheeloxd, Goldoxd; andere führt sie ganz in metallischen Zustand zurück, als das rothe Quecksilberoxd.

Das salzsaure Gold dient durch den purpurrothen Niederschlag, den es, wosern Zinnoxd zugegen ist, erzeugt, zur Entdeckung dieses Metalles.

Die schwefelwasserstoffhaltigen Alkalien werden durch das mit schwefelhaltigem Wasserstoff gesättigte Wasser in den meisten Fällen entbehrlich gemacht.

Der Alkohol giebt, da mehrere Substanzen darin auflöslich, andere unauflöslich sind, ein gutes Mittel an die Hand, die einen von den andern zu trennen. Ein Verzeichniß der im Alkohol auflöslichen und nicht auflöslichen Salze findet man B. I. S. 65. Er löst ferner die reinen Alkalien, Harze, ätherischen Oele, den Kampher, Extraktivstoff, Wallrath u. s. w. auf; hingegen sind der Pflanzenschleim, der Eiweißstoff, der Kleber, das Sago- mehl, der Gerbestoff u. s. w. darin unauflöslich.

Der Aether löst das Caoutchouc, die ätherischen

Oele, die natürlichen Balsame, den Kampher, die Harze, die Fettigkeiten, das Fettwachs, die Gallensteine, das Wachs, so wie mehrere salzsaure Metalloxyde, auf.

Reduciren, Reducirung, Wiederherstellung, Revivificirung, Wiederlebendigmachung. *Reductio, Revivificatio.* *Reduction, Revivification.* In der weitläufigsten Bedeutung genommen, würde man den Namen Reduktion, einer jeden Operation geben müssen, durch welche eine Substanz in einen Zustand versetzt wird, in dem sie sich von Natur befindet, oder der als solcher angesehen wird. Man hat jedoch diese Benennung auf die Zurückführung der Metalle aus dem oxydirten in den metallischen Zustand beschränkt, und richtiger sollte man statt Reduktion Desoxydation sagen.

Die Dryde einiger Metalle (welche man daher auch edle genannt hat), lassen den Sauerstoff fahren, wenn man sie an und für sich, einer erhöhten Temperatur aussetzt, wodurch der Sauerstoff in einen elastischen Zustand versetzt wird, und als Sauerstoffgas entweicht.

Dieses ist der Fall bei den Dryden des Goldes, Silbers, Platins, Quecksilbers, Nickels. Bei anderen Metalloxyden ist der Zusatz von Substanzen, die eine nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff, als das Metall haben, erforderlich. Vorzugsweise wendet man in dieser Absicht Substanzen an, deren vorzüglichste Bestandtheile Kohlenstoff und Wasserstoff sind.

Reißstein. Diesen Namen hat man einer Substanz gegeben, aus welcher in China Becher, Schalen und ähnliche Gefäße verfertigt werden, von denen zu Zeiten, welche nach Europa gebracht worden sind. Den Na-

Namen Reisstein scheint diese Masse der Vermuthung von Brückmann zufolge (Abhandl. von Edelst. 2te Aufl. S. 198.) daher erhalten zu haben, weil dieselbe wie ein reiner, durchsichtiger Reis aussieht; nicht aber, wie einige fälschlich wädhnten weil sie aus Reis verfertigt worden ist. Da es jedoch noch immer an einer chemischen Untersuchung derselben fehlte, so konnte man zwar Vermuthungen über die Natur derselben vorbringen, keinesweges aber mit Gewißheit darüber entscheiden.

Klaproth hat durch eine vor Kurzem damit vorgenommene Analyse die Bestandtheile dieser Substanz dargelegt und dadurch auf eine befriedigende Art gezeigt, daß sie ein Kunstprodukt sey. Die zu dieser Untersuchung angewandte kleine Menge, war von einem größeren Gefäße, welches im Außern nach Farbe, Durchscheintheit und Politur zu urtheilen, mit einem grünlich-grauen Kalzedon Aehnlichkeit hatte; nur unterschied es sich davon durch den hellklingenden Ton, welchen es beim Anschlagen giebt, noch mehr aber durch das beträchtliche specifische Gewicht, welches das des Kalzedons um das Doppelte übertrifft, indem dasselbe gleich 5,3936 gefunden wurde.

Die Feile griff diese Masse ziemlich leicht an; sie war leicht zersprengbar und zeigte flachmuschlichten Bruch mit Glasganz. Vor dem Löhrohre floß sie im Schmelzflüßchen leicht zur runden Perle; auf der Kohle überzog sich die Perle zum Theil mit einem zarten, bleigrauen Häutchen. Borax und Phosphorsalz verbanden sich damit nur schwer. Mit kohlensaurem Natrum im Platinfüßchen dem Feuer angesetzt, zeigten sich metallische Bleifüßchen. Von den Säuren erfolgte kein Angriff.

Als Bestandtheile derselben wurden in 100 Theilen gefunden:

IV.

[18]

Bleioryd	41
Kieselerde	39
Alaunerde	7

 87

Die fehlenden 13 Theile waren höchst wahrscheinlich ein den Fluß beschränkender Stoff, vielleicht Borax, Kali oder Natrium; dieses konnte jedoch wegen geringen Vorraths der zu untersuchenden Masse, durch Wiederholung des Versuches, nicht ausgemittelt werden.

Der Reisstein ist demnach dieser Analyse zufolge, ein Kieselerdeiges, durch Alaunerde kalcedonartig gefärbtes Bleiglas.

Wahrscheinlich wenden die Chinesen zu dieser Bereitung keine chemisch reine Alaunerde, sondern Feldspath oder Petuntse an, welche, wie bekannt, einen Hauptbestandtheil ihres Porzellans ausmachen.

Die gemachte Analyse durch Synthese zu bewähren, wurden folgende Versuche angestellt: 8 Theile Bleioryd, 7 Theile Feldspath, 4 Theile gemeines weißes Glas und 1 Theil Borax; oder auch: 8 Theile Bleioryd, 6 Theile Feldspath, 3 Theile Kieselerde, 3 Theile Borax, Kali oder Natrium gaben in der Schmelzhitze ein dem Reisstein mehr oder weniger ähnliches Produkt.

Bei dem Zusatz des Bleioryds scheint man sich an kein bestimmtes Verhältniß zu binden, daher auch der bedeutende Unterschied in dem specifischen Gewichte der aus Reisstein verfertigten Geräthschaften (welches bei einer gleich 3,680, bei einer andern 3,635; bei noch andern 3,580, 3,768, 3500, 3,7500 gefunden wurde, zu erklären ist.

Ob der problematische Stein Nu ein ähnliches Kunstprodukt sey; ob der Reisstein selbst vielleicht eine Vari-

tät davon ausmache, wird sich nur dann ausmitteln lassen, wenn man Geräthschaften, von denen es keinen Zweifel unterworfen ist, daß sie aus dem Steine Qu bestehen, einer Analyse und Vergleichung mit dem Reibsteine wird unterwerfen können.

Retorte s. B. I. S. 646 ff.

Reverberiren. Reverberatio. Reverbération.

Man braucht das Wort Reverberiren eigentlich von dem Flammenfeuer, welches durch die Bauart des Ofens worinnen es brennt, genöthigt wird, auf die in demselben befindlichen Substanzen zurück zu prallen und sie auf allen Seiten zu bestreichen. Da man bei dem nöthigen Zutritt einer großen Menge Luft, metallische Körper auf diese Weise vorzüglich mit Sauerstoff verbinden, oder in Dryde verwandeln kann, so hat man die Drydation mit Streichfeuer (Verkalkung mit Streichfeuer) insofern es eine chemische Operation ist, gleichfalls Reverberirung genannt.

Rhodium. Rhodium. *Rhodium*. Diese metallische Substanz ist von Wollaston in den Platinerzen gefunden worden. Er bediente sich zu ihrer Abscheidung folgendes Verfahrens: Nachdem das rohe Platin theils durch mechanische Mittel, theils durch Glühen und öfteres Abwaschen mit etwas verdünnter salpetrichter Salzsäure, sowohl von dem damit gemengten Golde, als von andern fremdartigen Substanzen, welche der Oberfläche der Körner des rohen Platins anhängen, gereinigt worden, wurde es in salpetrichter Salzsäure aufgelöst und die Auflösung durch Salmiak gefällt.

In die vom Niederschlage abgeoffene und mit dem Spüßwasser desselben vermischte Flüssigkeit, woselbst eine

Zinkplatte gestellt und dadurch wurden die metallischen Substanzen, mit Ausnahme des Eisens, niedergeschlagen.

Da Wollaston durch vorläufige Versuche sich überzeugt hatte, daß dieser Niederschlag Platin, Rhodium, Palladium, Kupfer und Blei enthalte, so wurden zuerst die beiden zuletzt genannten Metalle durch verdünnte Salpetersäure hinweggenommen, der Ueberrest aber mit verdünnter salpêtrichter Salzsäure digerirt.

Der Auflösung wurde Kochsalz zugesetzt und dieselbe hierauf in gelinder Wärme bis zur Trockene verdunstet. Der Rückstand, welcher aus Kochsalz, Platin, Rhodium und Palladium bestand, wurde wiederholt mit Alkohol gewaschen, bis dieser ungefärbt abließ. Es blieb ein dreifaches Rhodiumsalz zurück, das von jeder fremdartigen Beimischung frei war.

Dieses Salz wurde in einer kleinen Menge Wasser aufgelöst. Aus dieser Auflösung schossen, nachdem sie einige Zeit gestanden hatte, Krystalle an, die Rhomboëder waren, deren spitzer Winkel ungefähr 65° betrug.

Die eine Hälfte der Krystalle wurde auf's Neue in heißem Wasser aufgelöst und die Auflösung mit folgenden Reagenzien geprüft:

Salzsaures Ammonium bewirkte keinen Niederschlag; wurde aber dem Gemische eine Platinauflösung zugesetzt, so entstand sogleich ein gelber Niederschlag; mithin war diese Substanz weder Platin noch eine von denen, welche den Platinauflösungen die rothe Farbe geben.

Das blausaure Kali brachte in der Auflösung keinen Niederschlag zuwege, welches geschehen wäre, wofern sie Palladium enthalten hätte.

Das schwefelwasserstoffhaltige Ammonium, welches

das Platin und Palladium gefällt haben würde, schlug das in der Auflösung befindliche Metall nicht nieder.

Das kohlensaure Kali, Natrium und Ammonium bewirkten keinen Niederschlag. Die kauftischen Alkalien schlugen aber ein gelbes in überflüssig zugesetztem Alkali nicht ausfällendes, in allen Säuren aber, womit es versucht wurde, ausfällendes Dryd nieder.

Die Auflösung dieses Drydes in Salzsäure gab nach dem Verdunsten keine Krystalle. Der Rückstand war in Alkohol ausfälllich; die Farbe der Auflösung war rosenroth. Salmiak, Salpeter, Kochsalz fällten jene Auflösungen nicht, bildeten aber dreifache Verbindungen die in Alkohol unausfälllich waren.

Auch die Auflösung des Drydes in Salpetersäure krystallisirte nicht. Wurde etwas davon auf Silber getropfelt; so entstand kein Flock; auf Quecksilber bildete sich eine metallische Haut, die sich nicht damit zu amalgamiren schien. Das Kupfer und die anderen Metalle fällen diese metallische Substanz.

Die andere Hälfte der Krystalle, welche gleichfalls in heißem Wasser aufgelöst wurde, wurde aus der Auflösung durch Zink niedergeschlagen. Der Niederschlag hatte eine schwarze Farbe.

In der Hitze behielt dieses Pulver seine schwarze Farbe; mit Borax im Feuer behandelt, nahm es einen weißen, metallischen Glanz an, konnte aber bei keinem Grade der Hitze geschmolzen werden.

Mit Hilfe des Arsens wurde es, wie das Platin schmelzbar; mit Schwefel, eben so wie das Palladium. Durch Hitze ließen sich beide davon trennen. Dieses Metall bleibt aber nicht, wie das Platin und Palladium, behubar zurück.

Diese metallische Substanz vereint sich leicht mit allen Metallen, mit welchen der Versuch gemacht wurde, mit Ausnahme des Quecksilbers. Das Gemisch aus dem neuen Metalle und Gold hat keine so blasse Farbe, als dasselbe haben würde, wenn statt des ersteren eine gleiche Menge Platin genommen worden wäre.

Als Wollaston eine Legirung aus Gold oder Silber und diesem neuen Metalle aufzulösen versuchte, so bemerkte er, daß letzteres von der salpetrichten Salzsäure oder Salpetersäure nicht angegriffen wurde; dasselbe fand statt, wenn man es vorher mit Arsenik oder Schwefel geschmolzen, oder dasselbe auch nur gegläht hatte: Ein Theil dieses Metalles mit drei Theilen Wismuth, Kupfer oder Blei gab Legirungen, die sich in einem Gemische aus zwei Theilen (dem Volumen nach) Salzsäure und einem Theile Salpetersäure vollkommen auflösten.

Das specifische Gewicht dieser neuen metallischen Substanz, schien, soviel es sich an kleinen Stücken bestimmen ließ, 11,000 (das des Wassers gleich 1,000 gesetzt) zu überschreiten.

Es macht von dem rohen Platin ungefähr $\frac{1}{2000}$ aus.

Den Namen Rhodium, vom griechischen Worte ρόδον, hat Wollaston diesem Metalle von der rosenrothen Farbe seiner Auflösungen gegeben.

Röthel, rothe Kreide, Rothstein. Rubrica, Waller. Ferrum ochraceum rubrica, Wern. Crayon rouge, Sanguine, Argile ocreuse rouge graphique, Hauy. Der Röthel kommt von blutrother, ziegelrother, bräunlichrother u. s. w. Farbe vor. Man findet ihn verb. Zwischenig ist er auf dem Hauptbruche schimmernd, auf dem Querbruche erdig. Er springt ge-

gewöhnlich in scheibensförmigen, zuweilen auch in langspaltigen, oder unbestimmteckige Bruchstücken.

Er giebt einen blutrothen, an's Bräunlichrothe gränzenden Strich; färbt stark ab, und schreibt; ist weich, etwas milde, leicht zersprengbar, hängt stark an der Zunge; fühlt sich mager, meist schon etwas fettig an und ist nicht sonderlich schwer, das sich dem Schweren nähert. Sein specifisches Gewicht ist nach Blumenbach 3,931.

Man rechnete sonst dieses Fossil zum Thongeschlecht, und zwar zu den sogenannten Bolusarten; in der Folge hat man es unter das Eisengeschlecht gebracht; ja es würde zu den ergiebigsten Eisenerzen gehören, wenn die Angabe von Wallerius, daß er 70 bis 80 Prozent Eisen enthalte, richtig wäre; allein offenbar liegt dieser Angabe ein Irthum zum Grunde. Hany hat den Kbthel wieder unter die Bolusarten gebracht.

Die Fundorte dieses Fossils sind: Böhmen, Thaliter in Hessen, Oberlausitz, Thüringen (Blauenburg und Rbnitz im Schwarzburgischen); Sibirien.

Die vorzüglichste Benutzung dieses Fossils ist zu Rothstiften. Man schneidet und faßt es wie den Graphit, Da jedoch der Kbthel oft reinigt ist, welches seiner Anwendung in der angegebenen Hinsicht nachtheilig wird, so hat L e m o t folgendes Verfahren angegeben, wodurch dieser Nachtheil vermieden wird. Der Kbthel wird fein gerieben, geschlämmt, und dann mit einer Auflösung von arabischem Gummi zu einem Zeige gemacht. Von diesem treibt man unter stetem Umrühren die überflüssigen wässrigen Theile hinweg; formt ihn dann in einer mit Eisenmitten von den erforderlichen Dimensionen versehenen Presse zu Stängeln und trocknet diese langsam im Schatten. Ehe man sich denselben bedient, muß man

Ihre Oberfläche abraspeln, um ein hartes Häutchen hinwegzunehmen, wodurch das Schreiben verhindert wird.

Rothsfifte von mittlerer Härte verfertigt man nach Lemot's Vorschrift aus:

Trockenem Rdthel	10	Thelle
Arabischem Gummi	0,441	—
oder Hausenblase	0,622	—

Durch einen Zusatz von Seife werden sie brauner und sanfter, allein die Striche werden sehr leicht glänzend.

Das Verhältniß der Bestandtheile in letzterem Falle ist.

Rdthel	10	Thelle
Gummi	0,380	—
Weisse trockene Seife	0,419	—

(Dictionn. des scienc. natur. T. III. p. 25.)

Rost. Rubigo, Ferrugo. Rouille. Man belegt mit dem Namen Rost vorzugsweise das kohlen-saure oxydirte Eisen, welches gebildet wird, wenn Eisen einige Zeit der vereinten Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt war. Es bekleidet (unter den angeführten Umständen) gewöhnlich das Metall als eine Rinde, die mehr oder weniger Dicke hat, ja Eisenmassen deren Dicke nicht zu beträchtlich ist, können mit der Zeit ganz in diese Substanz verwandelt werden.

Man hat auch wohl das kohlen-saure Kupfer, welches kupferne Geräthschaften überziehet, die längere Zeit einer feuchten Luft ausgesetzt waren, oder in der feuchten Erde verscharrt lagen, Kupferrost genannt. Der grüne Ueberzug, welcher antike bronzene Geräthschaften bekleidet (Aerugo nobilis) gehöret hither.

Rubin f. Spinell und Saphir.

Ruß. *Fuligo. Suie.* Setzt man organische Substanzen, vorzüglich solche, welche bligte und harzigte Theile enthalten, einer Temperatur aus, welche dieselben zum Glühen oder Brennen bringt, so erfolgt eine Zerlegung derselben. Es entweicht aus ihnen ein dicker klarer Rauch, welcher andere Körper, die er trifft, mit einer mehr oder weniger zusammenhängenden und festen Materie, von einer schwarzbraunen oder schwarzen Farbe überzieht; dieser wird Ruß genannt.

Der Ruß hat einen bitteren, branstigen Geschmack und widrigen Geruch. Er färbt das Wasser braungelb, entzündet sich in der Hitze und verbrennt. Seine Entstehung verdankt er den flüchtigen festen Theilen der brennenden Körper, welche als Rauch entweichen; oder Ruß ist derjenige Theil der Flamme, welcher wegen verhiindertem Zutritt der Luft sich nicht entzünden konnte.

Der Ruß wird nach Verschiedenheit der verbrannten Substanzen verschieden seyn. Derjenige Ruß, welcher in Aegypten sich beim Verbrennen des Mistes der Hausthiere ansetzt, enthält Salmiak. So scheint der Ruß, welchen brennende Steinkohlen ansetzen, fressender zu seyn, als der Holzruß; denn man bemerkt, daß die Schornsteinfeger in London eine Art von Krebs oder Brand am Hodensack bekommen, welche Krankheit sich bei unsern Schornsteinfegern nicht äußert.

Nach Verschiedenheit der Konsistenz theilt man den Holzruß in Flatterruß (den leichtern, lockern) und Glanzruß (welcher fester und glänzend ist) ein. Jener sammelt sich an den höher liegenden, dieser an den tieferen Stellen.

Der Kienruß, welcher auch Lampenschwarz ge-

nannt wird, wird im Großen durch das Verbrennen der nach dem Ausschmelzen des Tannen- und Fichtenharzes rückständigen Kienholzes in einem niedrigen Ofen erhalten, dessen langer, schief liegender Schloß sich in ein aus Brettern verfertigtes, verschlossenes Behältniß endigt, das oben statt der Decke, mit einem leinenen Sacke geschlossen ist, in welchem sich der Ruß sammelt.

In einer genauen Analyse des Rußes fehlt es noch; es müßten übrigens so viele Analysen gemacht werden, als es brennende Körper giebt welche Ruß absetzen, weil, wie schon bemerkt wurde, sich eben so viele Verschiedenheiten in Ansehung der Bestandtheile des Rußes ergeben müssen.

Man bedient sich des Rußes zum Färben. Aus dem glänzenden Holzruß, wird dadurch, daß man denselben mit Wasser oder Harn abreibt, und sodann mit mehrerem Wasser verbünnt, das Rußbraun (bistre), dessen man sich in der Wassermahlerei bedient, verfertigt. Der Kienruß welcher keine im Wasser auflösblichen Theile enthält, dient mit Oelen vermischt zum Schwarzfärben des Lebers, ferner zur Buchdrucker-schwarze u. s. w.

Dadurch, daß man durch Salmiak und Pottasche; oder durch effigsaures Kali und Wasser die auflösblichen Theile aus dem Glanzruß auszog, bereitete man Heilmittel zum innern Gebrauch (Rußessenzen, schwarze Tropfen, Tinctura macrocoamica) von denen man sich große Wirkungen versprach.

E.

Saamenfeuchtigkeit, menschliche. *Sperma virile. Sperme.* Diese thierische Flüssigkeit ist in chemischer Hinsicht erst durch Bauquelin's Versuche bekannt geworden; über die außerordentlichen Wirkungen, welche sie bei'm Zeugungsgeschäft äußert, ist jedoch dadurch nicht das Mindeste aufgeklärt worden.

Die Saamenfeuchtigkeit erscheint gleich nach dem Ergießen aus einem jugendlichen, gesunden männlichen Körper aus zwei Substanzen bestehend. Die eine ist flüssig und milchicht; die andere hat die Konsistenz eines dicken Schleims, in welchem zahlreiche, weiße, glänzende Fäden wahrgenommen werden. Diese zeigen sich besonders dann, wenn man die Saamenfeuchtigkeit in kaltem Wasser hin und her bewegt.

Leuwenhök, Hartshaker, Baker, Haller, Båfson und Spallanzani haben sie unter dem Mikroskop betrachtet, und dadurch eine große Menge kleiner Thierchen wahrgenommen. Dieses hat nur dazu gedient, zahlreiche unhaltbare Hypothesen darauf zu bauen, um daraus den Proceß der Zeugung zu erklären.

In dem Journ. de Physique von Rozier vom Jahre 1784. Erstes Semester S. 437 befindet sich eine Abhandlung (Observation sur la liqueur seminale) deren Verfasser bemerkt, daß wenn man diese Feuchtigkeit von der 12ten bis zur 72ten Stunde nach ihrer Ergießung betrachte, ehe sie in Gährung übergegangen ist, man an ihr eine zahlreiche Menge sehr kleiner, leichter glänzender Krystalle beob-

merke, welche in der Flüssigkeit schwimmen. Diese Krystalle bestehen aus zwei mit ihren Grundflächen an einander gefügten Kegeln. Die Seitenlinien derselben sind aber nicht gerade, sondern gekrümmte Linien. Einige dieser Krystalle sind isolirt, andere in Gruppen zusammengebäuft; ihre Dimensionen variiren gleichfalls von $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{200}$ Linie im Durchmesser. Einige dieser Krystalle waren groß genug, um mit bloßen Augen wahrnehmbar zu seyn. Sie zerfloßen nicht, auch verwitterten sie nicht; in Alkohol waren sie fast ganz aufloslich, und vom Wasser war zu ihrer Auflösung eine sehr große Menge erforderlich. Es scheint, daß ein gewisser Grad des freiwilligen Verdunstens nothwendig sey, wenn diese Krystalle zum Vorschein kommen sollen.

Bei der Destillation aus dem Sandbade lieferte die Saamenfeuchtigkeit eine geruch- und geschmacklose Flüssigkeit, eine Menge stinkendes Del, etwas flüchtiges Salz und es blieb eine beträchtliche Menge Erde zurück.

Ungleich befriedigender ist die Analyse von Bauquet's. Nach ihm hat die Saamenfeuchtigkeit, wenn sie frisch ist, einen scharfen, stechenden, etwas abstringirenden Geschmack. Sie hat einen ihr eigenthümlichen Geruch, den man auch wohl wenn er bei andern Substanzen vorkommt, den spermatischen Geruch zu nennen pflegt; und den man auch bei einigen andern Substanzen, dem Befruchtungstaube des Verberisstrauches, der Kastanie, Pappel u. a. R. wahrnimmt. Bei einigen Thieren ist, zumal in der Brunstzeit, der Geruch der Saamenfeuchtigkeit so durchdringend, daß (wie z. B. bei den Ziegenböcken) das Fleisch ungenießbar wird.

Das specifische Gewicht dieser Feuchtigkeit ist größer als das des Wassers, und sie sinkt darin sogleich zu Boden, wofern sie sich nicht vorher mit einigen Lufttheilchen verbunden hat. Reibt man sie in einem Mörser, so schäumt

ſie, wird dick, ſchleimig und ähnet der Pomade. Bau-
 quelin leitet dieſes von der Verbindung mit atmophäri-
 ſcher Luſt her. So lange ſie friſch iſt, färbt ſie die blauen
 Pflanzensäfte grün, und ſchlägt kalkerdige und metalliſche
 Salze aus ihren Auflöſungen nieder. Dieſes Verhalten
 zeigt die Gegenwart eines freien Alkali an.

Der dicke ſchleimige Beſtandtheil des Saamens wird
 dadurch, daß er einen Theil ſeiner Wärme verliert, durch-
 ſichtiger und dicker; nach Verlauf von ungefähr 20 Mi-
 nuten ſeit ſeiner Ergießung, wird das Ganze vollkommen
 flüſſig. Dieſes Flüſſigwerden rührt keinesweges von der
 Anziehung der atmophäriſchen Feuchtigkeit her; denn
 wenn dieſes wäre, ſo müßte er an Gewicht zunehmen,
 und es findet gerade das Gegentheil ſtatt. Auch dem
 Einfluße der Luſt kann dieſe Erſcheinung nicht zugeſchrie-
 ben werden, weil ſie auch in verſchloſſenen Gefäßen ſtatt
 findet.

Nachdem der Saame flüſſig geworden iſt, über-
 zieht er ſich bei einer Temperatur von 60° mit einem
 durchſichtigen Häutchen. Nach drei bis vier Tagen ſchle-
 ßen kleine durchſichtige Kryſtalle an, welche durch ein Mi-
 kroskop betrachtet, als vierſeitige Priſmen mit vierſeitigen
 pyramidalen Zuſpitzungen erſcheinen. Sie durchkreuzen
 ſich mehrfach, ſo daß ſie den Speichen eines Rades äh-
 neln. Man kann ſie dadurch abſcheiden, daß man die
 Feuchtigkeit mit Waſſer verdünnt und dieſes abgießt. Bei
 der Unterſuchung verhielten ſich dieſe Kryſtalle ganz wie
 phosphorſaure Kalkerde.

Läßt man nach Abſcheidung dieſer Kryſtalle die
 Saamenfeuchtigkeit noch längere Zeit an der Luſt ſte-
 hen, ſo wird das auf der Oberfläche derſelben befind-
 liche Häutchen, nach und nach dicker und man bemerkt
 an mehreren Stellen deſſelben runde weiße Körper. Auch
 dieſe beſtehen aus phosphorſaurer Kalkerde, die, weil ihr die

Feuchtigkeit zu schnell entzogen ward, verhindert wurde, eine regelmäßig krystallinische Gestalt anzunehmen. In 108 Theilen Saamen fand Vanquelin drei Theile phosphorsaure Kalkerde.

Geht, wegen des Zustandes der Luft das Verdunsten langsam von statten, so bilden sich in der Saamenfeuchtigkeit Krystalle, welche sich in der Gestalt von jenem unterscheiden. Zuweilen sind sie rhomboidale Blätter, zuweilen sechsseitige, oder achtsseitige Prismen u. s. w. Vanquelin fand diese Krystalle aus kohlensaurem Natrum bestehend.

Nur bei einer Temperatur von 77° Fahr. und einer vollkommenen trocknen Luft läßt sich der Saame durch Verdunsten ganz trocken darstellen. Ist alle Feuchtigkeit verdunstet, so hat der Saame $\frac{1}{8}$ von seinem Gewichte verloren, der Rückstand ist halbdurchsichtig und spröde wie Horn.

In einer sehr feuchten Luft nimmt der Saame bei einer Temperatur von 77° Fahr. eine gelbe Farbe wie Eierdotter an; sein Geschmack wird sauer, er stößt den Geruch nach faulen Fischen aus, und seine Oberfläche überzieht sich mit häufigem Schimmel.

Die Wärme übert eine nur geringe Wirkung auf den frischen Saamen; sie macht ihn flüßiger, bringt ihn aber nicht zum Gerinnen, wie manche andere thierische Flüssigkeit.

Wird getrockneter Saame in einem Schmelztiigel der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so wird seine Farbe braun und er stößt einen gelben Dampf aus, welcher wie verbranntes Horn riecht. Wird die Temperatur sehr stark, so schwillt die Masse auf, wird schwarz und verdettet einen sinkenden Geruch nach Ammonium. Wird der Rückstand, so wie der ammoniakalische Geruch vor-

Schwindet, mit Wasser angelangt; so erhält man eine alkalische Auflösung, welche beim Verdunsten Krystalle des kohlensauren Natrums giebt. Bauquelin fand, daß 100 Theile Saamen einen Theil Natrum enthalten. Wird das was noch übrig ist eingeäschert, so bleibt eine nur geringe Menge weißer Asche übrig, welche aus phosphoraurer Kalkerde besteht.

Der frische Saamen wird, weder von kaltem noch von heißem Wasser aufgelöst; nach erfolgtem Flüssigwerden löst er sich aber in beiden mit Leichtigkeit auf. Werden Alkohol oder oxydirte Salzsäure in die Auflösung geschüttet, so scheiden sich weiße Flocken aus. Concentrirte Alkalien erleichtern die Verbindung des Saamens mit Wasser.

Die Säuren lösen den Saamen mit Leichtigkeit auf und die Auflösung wird von den Alkalien nicht zersetzt; so wie auf der andern Seite die Säuren sie nicht aus der Auflösung in Alkalien absondern.

Die Kalkerde entwickelt aus dem frischen Saamen kein Ammonium; nachdem aber die Saamenfeuchtigkeit einige Zeit in einer freien warmen Luft gestanden hat; so ist bei'm Zusatz von Kalkerde ein starker Geruch nach Ammonium bemerkbar; es wird demnach durch Aussetzen des Saamens an der freien Luft Ammonium gebildet.

Wird oxydirte Salzsäure in die Saamenfeuchtigkeit geschüttet, so scheiden sich weiße Flocken in beträchtlicher Menge aus, und die Säure verliert ihren eigenthümlichen Geruch. Diese Flocken sind sowohl im Wasser als in Säuren unauflöslich. Wird die oxydirte Salzsäure in großer Menge angewandt, so nimmt der Saame eine gelbe Farbe an. Die Saamenfeuchtigkeit enthält demnach einen thierischen Schleim, welcher, wenn er sich mit dem Sauerstoffe verbindet, gerinnt.

Der Analyse von Bauquelin zufolge, enthalten 100 Theile dieser thierischen Feuchtigkeit:

Wasser	90
Thierischen Schleim	6
Natrum	1
Phosphorsaure Kalkerde	3
	<hr/>
	100

Diejenigen Eigenschaften, welche diese thierische Flüssigkeit besonders charakterisiren, sind folgende:

- 1) Daß sie außerhalb des Körpers flüssig wird.
- 2) Daß ehe sie flüssig geworden ist, sie im Wasser unausfölichlich ist, nachher aber ausfölichlich wird.

Diese beide Eigenschaften leitet Bauquelin von ihrer animalischen und schleimigen Beschaffenheit ab.

3) Die Ausfölichkeit der phosphorsauren Kalkerde in dieser Flüssigkeit.

4) Ihre KrySTALLISATION bei einer so mäßigen Hitze. (Vauquelin, Ann. de Chim. Vol. IX. p. 64 et suiv. übers. in Crell's Chem. Annal. 1794 B. III. S. 314 ff.)

Die Milch der Flußfische (laite de poissons) ist vor Kurzem von Fourcroy und Bauquelin untersucht worden. Sie ist eine weiße, milde, salbenartige, starkriechende Substanz, welche weder sauer noch alkalisch ist; durch gelindes Austrocknen verliert sie $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes und wird dadurch ein wenig gelb und zerreiblich.

Beim Erhitzen in einem Platintiegel erhärtet sie anfänglich etwas, zuletzt schmilzt sie großen Theils, es entwickelt sich ein gelber Dampf, welcher den Geruch des thierischen Fettes hat; und sie wird zuletzt in eine Kohle verwandelt.

Wird

Wird die zurückbleibende Kohle mit heißem Wasser ausgewaschen, so wird dieses merklich sauer, die Flüssigkeit wird durch Alkalien gefällt. Verdunstet man sie bis zur Trockene, so scheiden sich phosphorsaure Kalk- und Talkerde ab. Bei einem Zusatz von Ammonium erhält man ein dreifaches aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde bestehendes Salz und phosphorsaures Ammonium.

178 Theile frischer Fischmilch hinterließen beim Verbrennen 7,8 Theile Kohle. Wurde diese mit Wasser ausgelaugt, so war die Flüssigkeit sauer und enthielt Phosphorsäure. Als solche war sie in der Milch nicht enthalten, indem diese nicht sauer ist; sie ist demnach erst während des Verbrennens gebildet worden.

Nachdem die Flüssigkeit mit Ammonium gesättigt worden, erhielt man 3 Theile phosphorsaures Ammonium, welches eine Spur von Talkerde zeigte. Auch 0,45 phosphorsaure Talkerde ließen sich aus dieser Kohle abscheiden.

Sechs Theile dieses phosphorsauren Ammoniums, geben durch Destillation mit einem Theile Korzkohle 0,26 Theile Phosphor. Der Rückstand von der Destillation wog 4,2 Theile und enthielt noch viel Phosphorsäure, Mit Salzsäure ausgewaschen und mit Kaltwasser versetzt, gab er 4,5 phosphorsaure Talkerde, die etwas phosphorsaure Talkerde enthielt.

Fourcroy und Bauquelin bemerkten stets, daß die Kohle der Milch, wenn sie einige Zeit gegläht und nachher mit Wasser ausgelaugt worden, eine saure Flüssigkeit gab, die ein wenig Talkerde und viel Talkerde enthielt.

Bei der Destillation (welche mit großer Vorsicht geleitet und bei welcher das Feuer nach und nach bis zum Weißglühen des Retortenboden verstärkt worden) gab die frische Fischmilch folgende Produkte:

IV.

[19]

a) Viel ungefärbtes Wasser; b) weißes oder schwach gelbgefärbtes Del; c) ein blutrothes, ziemlich flüssiges Del; d) ein schwärzlichbraunes und dickes Del; e) mit letzterem zugleich flüchtige Salze, die sich in nadel förmigen Krystallen an den Wänden des Vorstoßes verdichteten; f) eine weiße, gelb und roth schattirte Rinde, die sich an den oberen Theil des Vorstoßes angelegt hatte; g) es entwickelte sich nur wenig Kohlensäure und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas.

Das Wasser (a.) enthielt kohlen-saures, viel blausaures Ammonium, und Spuren von salzsaurem Ammonium. Die Krystalle (e.), welche sich im Vorstoß angesetzt hatten, waren ein Gemenge von kohlen-saurem und blausaurem Ammonium.

Die Rinde (f.) war ganz reiner Phosphor.

Die Oele (b. c. d.) verbreiteten, als sie mit Salpetersäure erhitzt wurden, weiße Dämpfe die den Geruch des Phosphors hatten, modificirt durch den des Oels. Die Schale, worin dieser Versuch gemacht worden war, leuchtete im Dunkeln.

Um den sich hier entwickelnden Phosphor zu sammeln, wurde die Flüssigkeit der Destillation unterworfen und diese so weit getrieben, bis ein großer Theil des Oels durch die Hitze zerstört worden war. In die Vorlage ging Wasser über, welches Kohlensäure, Blausäure und Salzsäure enthielt; auch gieng ein leichtes Del über. Diese Produkte enthielten keinen Phosphor. Das in der Retorte gebliebene Del war zum Theil in eine rothe, bittere Substanz, zum Theil in eine Art von Wachs, das beim Erkalten auf der Oberfläche der Flüssigkeit erstarrte, verwandelt.

Die salpetersaure Auflösung bis zur Syrupdicke verdunstet, gab krystallisirtes kohlen-saures Ammonium. Die

Mutterlauge enthielt Phosphorsäure von dem Phosphor, welchen die Salpetersäure verbrannt hatte.

Die von der Destillation der Milch rückständige Kohle war nicht sauer, wurde es auch nicht beim Einäschern, und entzündete sich während dessen nicht.

Diese Versuche zeigen, daß der Phosphor einen wesentlichen Bestandtheil der Fischmilch ausmache.

Wird die Hitze nicht so weit wie bei der vorhergehenden Destillation getrieben, so erhält man keinen Phosphor; sondern dieser bleibt mit der Kohle zu einer Phosphorkohle verbunden, welche die härteste ist, die organische Körper geben und welche Glas ritzt.

Um zu erfahren, in welchem Zustande der Phosphor sich in der Kohle der Milch befinde, wurde dieselbe mit Salzsäure ausgelaugt, und dadurch die phosphorsaure Talk- und Kalkerde aufgelöst. Der von neuem geglähte Rückstand zeigte dieselben Erscheinungen, wie vor der erwähnten Behandlung. Der Phosphor in der Fischmilch rührt demnach nicht von der Zersetzung der phosphorsäuren Verbindungen her.

Außer der phosphorsauren Kalkerde und Talkerde, welche in der Kohle enthalten sind, findet man in derselben auch phosphorsaures Natrum und phosphorsaures Kali, die man durch Wasser ausziehen kann. Auch enthält sie Stickstoff, denn wenn sie mit Kali gegläht wird, erhält man blausaures Kali.

Das Wasser nimmt aus der Milch Eiweißstoff und Gallerte in sich. Lange Zeit mit Fischmilch gekochtes Wasser zeigt keine Spur von phosphorsäurem Ammonium.

Die Gallerte zeigte nach dem Verbrennen und Kalciniren weder Phosphorescenz noch Phosphorsäure, bloß

phosphorsaure Kalk- und Lallerde wurden durch Schwefelsäure aus der Kohle ausgezogen.

Der in heißem Wasser unauf lösliche Anteil der Milch gab nach dem Verkohlen auch kein phosphorsaures Ammonium an das Wasser ab; der Phosphor bleibt demnach mit dem Eiweißstoffe verbunden.

Der Alkohol entzieht der Milch eine gleichsam seifenhafte Substanz, welche ihm einen unangenehmen Geruch und Geschmack ertheilt. Wird der Alkohol destillirt, so wird die Flüssigkeit grünlichgelb und wenn er gänzlich abgezogen ist, so bleibt eine Substanz zurück, welche im Geruch und Geschmack der Seife ähnlich ist. Die Seife enthält etwas phosphorsaures Alkali.

Die mit Alkohol behandelte Milch fühlt sich nicht mehr fettig an; sondern ist trocken und mager. Ihre Fettigkeit scheint demnach von einer Art thierischer Seife herzuführen.

Die Milch der Fische ist folglich ein thierisches Phosphorgemisch, welches seinen Hauptcharakter vom Phosphor hat, den es so innig gebunden enthält, daß er nach gänzlicher Zerstörung der Milch mit der Kohle verbunden bleibt, dergestalt, daß diese Kohle eine wahre Phosphor-Stickstoff-Kohle ist (Man sehe: Annales du Muséum d'hist. nat. Vol. X. p. 169 et suiv. übers. im Journ. der Chem. und Phys. B. IV. S. 603 ff.

Diese Versuche wurden jedoch nur mit der Milch der Karpfen angestellt; es bleibt daher noch immer unentschieden, ob das hier Gesagte, von der Milch aller Flußfische gilt.

Von dem Befruchtungsstaube (Pollen) des ägyptischen Dattelbaumes (*Phoenix dactylifera*) hat Fourcroy gleichfalls eine Analyse geliefert. Bei ei-

ner vorläufigen Prüfung zeigte er nachstehende Eigenschaften:

Dieser Blumenstaub hat einen säuerlichen, wenig angenehmen Geschmack.

In Lackmustrinktur gemengt, röthet er dieselbe merklich.

Mit lauem Wasser gewaschen, theilt er diesem eine gelbliche Farbe und eine sehr merkliche Säure mit.

Dieser Aufguß wurde vom Kaltwasser und Ammonium seibengelb niedergeschlagen; die über den Niederschlag stehende Flüssigkeit hatte eine goldgelbe Farbe.

Die Auflösungen des effigsauren Bleies, des salpetersauren Silbers und salpetersauren Quecksilbers wurden durch dieselbe Flüssigkeit gelblichweiß gefällt.

Alkohol bewirkte darin einen weißen, flockigen, sehr leichten Saß.

Die Wärme trübte sie und veranlaßte die Absonderung dichter, weißer Flocken.

Die Auflösung der schwefelsauren Kalkerde erlitt durch jenen Aufguß keine Veränderung.

Das klee saure Ammonium bewirkte darin augenblicklich einen pulvrigen Niederschlag, welcher alle Eigenschaften der klee sauren Kalkerde hatte.

Aus diesem Verhalten geht hervor, daß der Saamenstaub der Dattelpalme eine freie Säure enthalte; fernere Versuche zeigten, daß diese Säure Aepfelsäure sey, welche sich diesem durch Behandlung des Saamenstaubes mit kaltem Wasser entziehen ließ.

Außerdem fand Fourcroy als Bestandtheil dieser Substanz phosphorsaure Kalkerde, von welcher die größte Menge vermindert der Aepfelsäure, welche sie auflöset

machte, beim Auswaschen mit Wasser mit aufgelöst wird.

Ein anderer Bestandtheil des Saamenstaubes war eine thierische Materie, welche sich mit Hilfe der Säure im Wasser auflöste und eine Art von Gallerte zu seyn schien, da sie durch Galläpfeltinktur niedergeschlagen wurde.

Endlich fand Fourcroy eine pulverige Substanz, welche die vorgedachten Bestandtheile zu umhüllen scheint; sie ist im Wasser unaufgelöst und fähig durch die Fäulniß Ammonium zu bilden und sich in eine ammoniakalische Seife zu verwandeln. Ihren Eigenschaften nach, scheint sie einer trockenen, glutinösen oder eiweißartigen Substanz ähnlich zu seyn. Man sehe: Annales du Muséum d'hist. nat. T. I. p. 417 et suiv. übers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. I. S. 507 ff.

Sättigung. *Saturatio. Saturation.* Bei der Einwirkung der Naturkörper auf einander, bemerken wir, daß die meisten sich nicht mit jeder beliebigen Menge der ihnen dargebotenen Körper verbinden, sondern daß bei vielen bestimmte Grenzen bei den Verbindungen stattfinden. Haben sie sich in diesem Verhältnisse verbunden, so kann, wosfern die Temperatur oder andere Umstände nicht verändert werden, eine bestimmte Menge des einen Körpers, sich mit keiner neuen des andern vereinigen. Das Wort *Sättigung* kommt von *satt* her, und *satt* ist das Thier, welches keine Speise mehr aufzunehmen vormag. Eine analoge Erscheinung findet bei mehreren chemischen Prozessen statt, besonders bemerkt man sie bei Auflösungen. Eine bestimmte Menge Wasser, kann bei einer bestimmten Temperatur nur eine bestimmte Menge Kochsalz auflösen (bei einer Temperatur von 60° Fahr. löst es 0,354 Theile, dem Gewichte nach, davon auf); hat es diese aufgenommen, so

ist seine aufsteigende Kraft befriedigt; es verbindet sich nicht mit einer größeren Menge desselben und man sagt, es sey mit diesem Salze gesättigt. Der Zustand der Sättigung tritt dann ein, wenn die Verwandtschaft zwischen dem aufsteigenden Körper und dem aufgelösten in der Cohäsion der Theilchen ein Gleichgewicht findet.

So wie die Cohäsion des aufgelösten Körpers eine bestimmte Gränze für seine Verbindung mit einem andern hervorbringt, so kann dieses auch die Elasticität. Eine bestimmte Menge Wasser verbindet sich nur mit einer bestimmten Menge von kohlensaurem Gas; hat es diese aufgenommen, so mag man eine noch so große Menge kohlensaures Gas durch das Wasser hindurchströmen lassen, es geht unverändert durch dasselbe hindurch, und dieses ist gesättigt. Die Sättigung findet in diesem Falle dann statt, wenn die Elasticität des Gas, der Verwandtschaft, welche zwischen dem Wasser und Gas statt findet, das Gleichgewicht hält.

Die Sättigung wird in den beiden hier angeführten Fällen durch zwei entgegengesetzte Ursachen hervorgebracht. In dem einen Falle trat dieselbe ein, sobald die Cohäsion des einen Körpers mit der Verwandtschaft des andern im Gleichgewichte stand, in dem andern, sobald die Repulsion der Theilchen des einen Körpers, von der anziehenden Kraft des andern nicht ferner überwunden werden konnte. Man muß sich daher ganz verschiedener Methoden bedienen, um die eine oder andere dieser Kräfte zu überwinden und das Auflösungs mittel in Stand zu setzen, eine größere Menge dieser verschiedenen Körper aufzulösen. Um die Cohäsion zu vermindern, muß man Wärme anwenden, und die Erhöhung der Temperatur wird das Auflösungs mittel geschickt machen, eine größere Menge des aufzulösenden Körpers in sich zu nehmen. Auf der andern Seite macht die Kälte, durch welche die Ausdehnbarkeit gasfö-

miger Körper vermindert wird, das Auflösungsmittel geschieht, sich mit einer größeren Menge des gasförmigen Körpers zu verbinden. Beide, Erhöhung und Verminderung der Temperatur, werden jedoch ihre Grenzen haben. Wird auf der einen Seite das Auflösungsmittel in dampfförmigen, auf der andern dasselbe in einen festen Zustand versetzt, so hört die Wirksamkeit desselben auf.

In dem hier angegebenen Sinne wird es Substanzen geben, von denen die eine die andere nicht zu sättigen vermagend ist. Wasser kann sich mit jeder Menge Schwefelsäure, Salzsäure, Alkohol u. s. w. verbinden; dasselbe scheint bei der Verbindung der meisten Metalle mit andern Metallen statt zu finden. Ueberhaupt kann man sagen, daß alle diejenigen Körper, welche Auflösungsmittel genannt werden, sich in jeder beliebigen Menge mit denen Körpern, welche sie aufgelöst enthalten, verbinden lassen; so kann man zu einer bestimmten Menge eines in einer Auflösung enthaltenen Körpers, so viel als man nur immer will von dem Auflösungsmittel hinzufügen; nicht aber umgekehrt.

Sättigung findet demnach statt, wo das Gleichgewicht unter den auf einander wirkenden Kräften eintritt, die Substanz A sich demnach weigert mit einem neuen Antheile der Substanz B sich zu verbinden. Man muß demnach ja die Neutralität (s. diesen Artikel) nicht damit verwechseln, welche eintritt, wenn die Eigenschaften des einen Körpers durch die des andern aufgehoben werden. Im weinsteinsauren Kali, welches weder sauer noch alkalisch reagirt, findet völlige Neutralität statt, das Kali kann sich jedoch mit einer größeren Menge Säure verbinden, wovon das weinsteinsaure Kali mit einem Ueberschuß von Säure ein Beispiel ist, und so in vielen andern Fällen.

Verthollet braucht das Wort Sättigung in einem

ganz andern Sinne. Wenn zwei, drei, oder mehrere Stoffe auf einander wirken, so dauert die Wirkung in keinem Falle ohne Ende fort, sondern es tritt ein Zeitpunkt ein, wo alles was unter diesen Umständen gewirkt werden konnte, vollendet ist, wo also keine fernere Zersetzung und Zusammensetzungen vorgehen, sondern alles in dem Zustande bleibt, zu welchem es gelangt ist. Findet dieser Fall statt, so tritt, nach Berthollet's Begriff, Sättigung ein.

Diese Bestimmung des Begriffes Sättigung, weicht von der im Vorhergehenden gegebenen ungemeyn ab; denn dem zufolge ist Sättigung nichts Absolutes und Unveränderliches, sondern hängt ganz von individuellen Umständen, Verhältnissen und Kräften ab, die bei einer chemischen Operation wirksam sind, und verändert sich, sobald sich diese verändern. Es tritt demnach der zuletzt angezeigten Bestimmung zufolge, jedesmal Sättigung ein, sobald sich zwei Stoffe völlig gleichförmig durchdrungen und vereinigt haben, d. h. sobald die Mischung homogen geworden ist: oder Sättigung ist der Zustand, wo das Verhältniß der einander entgegenwirkenden chemischen Massen, in allen Theilen der Mischung gleich groß ist.

Das bestimmte Verhältniß der gegenwirkenden chemischen Massen in einer Mischung, nennt Berthollet einen Grad der Sättigung. Es haben demnach zwei Mischungen gleiche Grade der Sättigung, wenn das Verhältniß der gegenwirkenden chemischen Massen in beiden gleich ist.

Dieser Begriff den Berthollet von der Sättigung aufstellt, ist einmal der Sprachableitung, dann dem was die Chemisten sonst darunter verstanden haben, ganz entgegen. Wenn man eine Drachme Kalkerde in zwei Pfund Salzsäure schüttet, so wird die Erde aufgelöst. Hier wurde gewirkt, was unter diesen Umständen ge-

wirkt werden konnte, die gegenwirkenden Kräfte sind gleich, auch ist das Verhältniß in allen Theilen der Mischung gleich. Die Säure konnte nicht mehr auflösen, als sie aufgelöst hat, denn es war nicht mehr Kalkerde vorhanden; allein man kann doch nicht sagen, die Säure sey gesättigt, oder sie sey überhaupt nicht fähig mehr Kalkerde aufzunehmen.

In diesen Fällen ist Wirkung und Gegenwirkung gleich; überhaupt scheint das von Newton für die Einwirkung mechanischer Kräfte: daß Wirkung und Gegenwirkung einander stets gleich sind als Axiom aufgestellte, von Kant hingegen als Lehrsatz bewiesene Gesetz, auch bei chemischen Kräften Anwendung zu finden.

Es kann übrigens Wirkung und Gegenwirkung gleich seyn, ohne daß ein Gleichgewicht statt findet; denn soll letzteres eintreten, so muß auch eine völlige Gleichheit der einander entgegenwirkenden Kräfte vorhanden seyn. Zur Sättigung wird auch das Gleichgewicht der Kräfte erfordert.

Sollen mechanische Kräfte im Gleichgewicht stehen, so müssen die Momente der Kräfte gleich seyn. Man könnte nach einer analogen Art die Cohäsion oder Elasticität des aufzulösenden Körpers als Last, das Auflösungsmedium als Kraft betrachten. Um den Vergleich noch weiter zu treiben, könnte man, da in der Mechanik um eine vortheilhaftere Wirkung der Kraft auf die Last hervorzubringen, ferner eine Maschine gebraucht wird, sich das Flüssigseyn des Auflösungsmediums, durch welches eine vortheilhaftere Anwendung der Kraft auf die Last bewirkt wird, als Maschine denken. In denen Fällen nun, in welchen die Anziehung, welche das Auflösungsmedium gegen den aufzulösenden Körper äußert, die Cohäsion oder Elasticität des letzteren nicht zu überwin-

den vermag, muß die Wirkung sistiren, oder es tritt ein Gleichgewicht zwischen Kraft und Last ein: mit andern Worten: die Auflösung ist gesättigt.

Daß übrigens Berthollet das Wort Sättigung zuweilen in dem hier aufgestellten, und nicht in dem von ihm festgesetzten Sinne nimmt, sieht man aus einer Stelle in der Statique chimique (Première Partie p. 45), wo es heißt: lorsqu'un liquide est saturé d'une substance solide qu'il a dissoute, c'est à dire, lorsque son action affaiblie par la saturation ne peut plus surmonter la force de cohésion, qui reunit les parties actuellement liquides en compose une substance homogène etc.

Gay Lussac glaubt bei Vergleichung des specifischen Gewichtes der Körper mit ihrer Sättigungskapazität, folgendes Gesetz gefunden zu haben: daß die Sättigungskapazität desto kleiner sey, je größer das specifische Gewicht ist. Auch hat er bemerkt, daß bei der Verbindung der Säuren mit den Alkalien ihre Kapacitäten unabhängig von ihrem Sauerstoffgehalt sind. Memoires etc. de la Société d'Arcueil p: 379. übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. V. S. 152). Begierig erwartet gewiß jeder Chemiker: die Thatfachen, welche diese Behauptung außer Zweifel setzen.

Säuren. *Acida. Acides.* Man nennt Säuren solche Körper, die auf der Zunge einen eigenthümlichen Geschmack erregen, den wir sauer nennen, und welcher, wie das bei den Empfindungen überhaupt der Fall ist, sich nicht weiter beschreiben läßt. Die Säuren besitzen ferner die Eigenschaft, die blauen Pflanzensäfte roth zu färben; waren dieselben durch Alkalien grün gefärbt worden, so stellen sie dieselbe blaue Farbe wieder her; mit dem Wasser verbinden sie sich in allen Verhältnissen, und mit den Alkalien, Erden und Metallkörpern stellen sie eigenthümliche Zusammensetzungen dar, welche man Salz nennt.

Die Natur liefert uns eine große Menge von Substanzen, welche diese Eigenschaften, wenn auch nicht alle, doch der Mehrzahl nach, besitzen, und sich dadurch von andern unterscheiden lassen; und das ist auch alles, was man durch künstliche Eintheilung erreichen will.

Man suchte den Grund der übereinstimmenden Eigenschaften, welche diejenige Klasse von Naturkörpern, welche Säuren genannt werden, darbieten, in einem ihnen gemeinsamen Prinzip. Bald nahm man einen säuermachenden Bestandtheil an, bald eine Grundsäure, von welcher die übrigen Säuren Modifikationen sind. Scheele's Genieblick ahnete, daß die Säuren, ihre sie charakterisirende Eigenschaften von der Feuerluft erhalten *) und Lavoisier suchte durch eine Reihe scharfsinniger Versuche darzutun, daß der Sauerstoff (die Basis von Scheele's Feuerluft) das säuermachende Prinzip sey, welches dadurch, daß es sich mit gewissen Substanzen verbindet, welche man säuerbare Grundlagen (bases acidifiables), auch Grundlagen der Säuren (radicaux) nennt, Säuren bilde; und daß die Säuren ihre sie als Säuren charakterisirenden Eigenschaften verlieren, wenn ihnen dieser Bestandtheil entzogen wird.

Dieser Stoff besitzt an und für sich keinesweges die Eigenschaften einer Säure, sondern es wird nur gesagt, daß wenn er als Bestandtheil sich mit gewissen andern Substanzen verbindet, diese dadurch die Eigenschaften der Säuren enthalten.

Es wird ferner nicht in allen Fällen, wo sich der Sauerstoff mit einem Körper verbindet, eine Säure gebil-

*) „Ich bin geneigt zu glauben, daß die Feuerluft aus einem ganzen Sauerwesen mit Phlogiston verbunden bestehe, und es ist wahrscheinlich, daß alle Säuren ihren Ursprung von der Feuerluft erhalten.“ Scheele phys. chem. Schrift. B. I. S. 211.

bet. Die meisten Metalle werden durch die Verbindung mit dem Sauerstoff nicht in Säuren, sondern in Oxide verwandelt; die Verbindung des Wasserstoffs mit dem Sauerstoff giebt Wasser und keine Säure.

Man muß jedoch nicht glauben, daß es den Chemisten gelungen sey, den Sauerstoff als Bestandtheil aller Säuren darzuthun. Die Salzsäure, Boraxsäure, Flußsäure, sind bisher noch nicht zerlegt worden; man kann daher nur den Sauerstoff als Bestandtheil in ihnen vermuthen, keinesweges aber darthun. Es ist ferner sehr zweifelhaft, ob der Sauerstoff einen Bestandtheil der Blausäure ausmache. Der schwefelhaltige Wasserstoff, welcher die meisten Eigenschaften einer Säure besitzt, enthält keinen Sauerstoff. Man kann demnach den Sauerstoff zwar als denjenigen Bestandtheil betrachten, welcher in den meisten Fällen säureerzeugend ist; allein man kann nicht umgekehrt schließen, daß wenn eine Substanz die Eigenschaften einer Säure besitzt, unter ihren Bestandtheilen nothwendig Sauerstoff enthalten seyn müsse. Eben so wenig wird man daraus, daß eine Substanz Sauerstoff enthält, schließen können, daß sie eine Säure sey, wie aus den im Vorhergehenden angeführten Fällen deutlich hervorgeht.

Die säurefähigen Grundlagen können sich in verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden. Es kann zwischen der Grundlage und dem Sauerstoff entweder ein solches Verhältniß statt finden, daß erstere sich mit einer größeren Menge Sauerstoff verbinden kann; oder sie kann sich keine größere Menge Sauerstoff aneignen. Das verschiedene Verhältniß des Sauerstoffs zur Grundlage hat unterschiedenen Einfluß auf die Eigenschaften der Säure; man muß demnach auch zwei Modificationen von Säuren annehmen, und dieses durch die gewählten Bezeichnungen ausdrücken. In der französischen chemischen Nomenclatur bezeichnet man dieses durch die Wendung der End-

syben. Die Namen aller Säuren, bei welchen die Grundlage mit Sauerstoff gesättigt ist, endigen sich in *ique*; diejenigen hingegen, wo dieses nicht der Fall ist, auf *eux*. *Acide phosphorique*, *Acide sulfurique* bezeichnen diejenigen Säuren in welchen das Radikal sich mit derjenigen Menge Sauerstoff, welche es aufzunehmen vermag, verbunden hat; hingegen drücken *Acide phosphoreux*, *Acide sulfureux* die zweite Modification aus.

Im Deutschen pflegt man die erstere Art von Säuren vollkommene; die zweite unvollkommene Säuren zu nennen. *Acide sulfurique* überträgt man demnach durch vollkommene Schwefelsäure; *Acide sulfureux* durch unvollkommene Schwefelsäure. Man pflegt auch wohl letztere dadurch, daß man als Endsybte *igt* anhängt (welches jedoch eine Sprachunrichtigkeit ist, und nicht heißen muß) zu bezeichnen. Schwefelsäure würde dann mit vollkommener; schweflichte Säure mit unvollkommener Schwefelsäure gleichbedeutend seyn. Im Lateinischen überträgt man das *ique* der französischen Nomenclatur durch *icum*; das *eux* durch *osum* z. B. *Acidum sulfuricum*, *Acidum sulfurosium*.

Man hat noch eine dritte Modification von Säuren unterschieden, von der uns die Salzsäure ein Beispiel darbietet. Diese kann sich unseren bisherigen Erfahrungen zufolge als Radikal, mit zwei verschiedenen Antheilen Sauerstoff verbinden. Den ersten Grad der Verbindung mit dem Sauerstoff bezeichnen die Franzosen durch das Beiwort *oxigéné*, den zweiten durch *suroxigéné*, welches man im Deutschen durch *oxydirt* und überoxydirt ausdrücken kann.

Nicht alle Säuren kommen in dem doppelten (durch Verhältniß des Sauerstoffs zur Grundlage bestimmten) Zustande vor; sondern mehrere derselben bieten sich uns nur in einem Zustande dar, von dem man nicht anset-

gen kann, ob es der der vollkommenen oder unvollkommenen Säurung sey. Werden mehrere Säuren, deren Radikal nicht einfach, sondern zusammengesetzt ist, der Einwirkung des Sauerstoffs ausgesetzt, so erfahren sie außerordentliche Veränderungen, die man aber nicht allein von Anhäufung des Sauerstoffs, sondern von Veränderungen die in dem Verhältnisse der Bestandtheile des Radikals hervorgebracht werden, ableiten muß.

Die Säuren wurden sonst nach den drei Naturreichen: in mineralische, vegetabilische und animalische Angetheilt. Diese Klassifikation ist jedoch höchst unbestimmt, indem mehrere dieser Säuren in allen drei Naturreichen angetroffen werden. Zweckmäßiger ist die Eintheilung in solche deren Mischung unbekannt und solche deren Mischung bekannt ist. Letztere lassen sich wieder eintheilen in Säuren aus Sauerstoff und einem einfachen und in Säuren aus Sauerstoff mit zusammengesetztem Radikal, und diese wieder in solche, deren Radikal aus zwei, und in solche deren Radikal aus mehreren Bestandtheilen zusammengesetzt ist.

Diejenigen Säuren, deren Mischung unbekannt ist, sind die Salzsäure, Boraxsäure und Flußsäure. Die mit einem einfachen oder richtiger unzerlegten Radikal, sind: die Phosphorsäure, phosphorichte Säure, Schwefelsäure schweflichte Säure, Salpetersäure, salpetrichte Säure, die oxydirte Salzsäure und die Kohlensäure. Man würde noch die metallischen Säuren hierher rechnen müssen, von denen man jedoch außer der Arseniksäure und Chromsäure, die übrigen sogleich den Dryden, als den Säuren beizählt.

Die Säuren, die aus Sauerstoff und einem Radikal, das aus zwei unzerlegten Stoffen, Kohlenstoff und Wasserstoff, zusammengesetzt ist, bestehen, sind: die Klessäure, Weinstensäure, Zitronensäure, Schleimsäure,

Gallussäure, Fettsäure, Essigsäure, Benzoesäure, Bernsteinsäure, Honigsteinsäure, Kampfersäure, Korksäure, Maulbeerholzsäure.

Die Blasensteinsäure würde allein der letzten Klasse angehören (indem sie außer Wasserstoff und Kohlenstoff noch Stickstoff enthält), wenn man die Blausäure, die sich in so manchen wesentlichen Eigenschaften von den Säuren unterscheidet, von dieser Klasse ausschliesse und als eine Verbindung eigener Art betrachtete. Auch würde man den schwefelhaltigen Wasserstoff, süglich als eine eigenthümliche Zusammensetzung aufführen können.

Von den Säuren, deren Radikal zusammengesetzt ist, lassen sich mehrere in einander verwandeln: sie haben dieselben Bestandtheile der Qualität nach, und ihre Unterschiede beruhen theils auf der Quantität, theils auf der Art in welcher die Bestandtheile verbunden sind. Man muß nehmlich diese Säuren als Zusammensetzungen betrachten, in welchen der Sauerstoff sich mit einer zusammengesetzten Substanz verbunden hat. Es wird bei letzterer sehr darauf ankommen, wie die Bestandtheile verbunden sind, und der Unterschied wird nicht allein im Verhältnisse, sondern auch im Grade der Verdichtung der Bestandtheile zu suchen seyn.

Man muß bei den Säuren zwei Dinge nicht mit einander verwechseln: Stärke und Macht. Eine Säure kann mit einer größeren oder geringeren Menge Wasser verbunden seyn, mithin wird die Menge wirklicher Säure, welche bei einem vorkommenden Falle in Wirksamkeit kommt, sehr verschieden seyn; in diesem Falle wird man von einer Säure sagen, sie sey mehr oder weniger stark. Die Macht der Säure hängt davon ab, daß eine Säure die anderen aus ihren Verbindungen zu setzen vermag, in dieser Rücksicht überwiegt die Schwefelsäure, wenigstens auf nassem Wege, die übrigen.

Sa

Saffor f. B. II. S. 195 ff.

Safran. *Crocus. Safran.* Derselbe besteht aus den Narben des Pistills vom *Crocus sativus*. Er ist fast ganz in Wasser so wie im Weingeist auflöslich und enthält eine beträchtliche Menge Extraktstoff.

Sagapenum. *Gummi Sagapenum. Sagapène.* Man kennt nicht mit Zuverlässigkeit die Pflanze, welche dieses Gummibarg giebt; den meisten Vermuthungen nach, kommt es jedoch von der *Ferula persica*. Man bringt es von Alexandrien nach Europa und es besteht aus zusammengebackenen Stücken von braungelber Farbe, die mit weißen, halbdurchsichtigen, glänzenden Adrchen vermischt sind. Der Geschmack dieses Gummibarges ist heiß und bitter, sein Geruch Knoblauchartig. Zwischen den Fingern erweicht es sich, schmilzt aber, wenn es erwärmt wird. Das Wasser löst eine nur geringe Menge davon auf, der Alkohol nimmt es beinahe ganz in sich. Bei der Destillation giebt es ein flüchtiges Del.

Sago. *Sagou.* Diese Substanz wird aus dem Marke mehrerer Palmenarten, die auf den Molucken, Philippinen und andern ostindischen Inseln wachsen, erhalten. Man zerschneidet die Palmen in Stücke von fünf bis sechs Fuß Länge, nimmt den holzigen Bestandtheil auf der einen Seite hinweg, und entblößt so das Mark, das gleichsam wie in einer hohlen Rinne liegt. Das Mark wird mit kaltem Wasser übergossen und wohl umgerührt; dadurch trennt man das Stärkemehl (welches der Sago ist) von dem faserigen Bestandtheile. Das Ganze wird auf ein Sieb geschüttet; durch dieses läuft die Flüssigkeit, welche das Sagemehl mit sich nimmt, hindurch. Aus der Flüssigkeit scheidet sich in der Ruhe der Sago

IV.

[20]

ab, und wenn er halb trocken ist, köhrt man ihn dadurch, daß man ihn durch eine Art Durchschlag hindurchdrückt.

Die graue Farbe soll er davon erhalten, daß man ihn in einer künstlichen Wärme trocknet. Die Anwendung des Sago's als Nahrungsmittel ist bekannt. (Forest's Voyages p. 39).

Saigern s. B. III. S. 209 ff.

Salep. Radix Salep. *Salep.* Man bereitet diese Substanz aus den Wurzeln mehrerer Orchisarten: als Orchis Morio, Orchis mascula, bifolia und pyramidalis. Das Häutchen wird von den zwiebelartigen Wurzeln abgeschält, dann bädert man diese zehn bis zwölf Minuten in einem Ofen, wodurch sie halbdurchsichtig werden, und trocknet sie hierauf völlig bei gelinder Wärme. Auch der Salep wird seiner nährenden Eigenschaften wegen, so wie der Sago, gebraucht.

Salmiak, gewöhnlicher oder gemeiner Salmiak. Sal ammoniacum vulgare, Ammonium muraticum. *Salmiac, Muriate d'ammoniaque.* Dasjenige Salz, welches unter dem Namen des Salmiaks bekannt ist, besitzt folgende Eigenschaften:

Es hat einen scharfen, stechenden, urinsden Geschmack, der mit Empfindung von Kälte begleitet ist. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. sind ungefähr drei (2,727) Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen; von kochendem Wasser etwa nur gleiche Theile. Bei seiner Auflösung in Wasser bringt er Kälte hervor.

Gewöhnlich kommt der Salmiak in Gestalt eines harten elastischen Kuchens vor; allein durch Auflösen in Wasser und zweckmäßiges Verdunsten läßt er sich in Krystallen darstellen. Je gelinder das Verdunsten ist, um so

Schöner fallen die Krystalle aus. Die ursprüngliche Form dieser Krystalle ist, nach Haüy, das Octaëder, und die der integrierenden Theile des Tetraëder. Gewöhnlich krystallisirt dieses Salz in langen vierseitigen Pyramiden, welche gemein: biegsam sind. Oft sind die Krystalle federähnlich zusammengehäuft, wo dann die einzelnen Krystalle lange sechsseitige Pyramiden sind. In dem konkaven Theile der Salmiak Kuchen (so wie sie im Handel vorkommen) findet man häufig deutliche kubische Krystalle; zuweilen dicke vierseitige Pyramiden, die an die Grundflächen anderer längerer Pyramiden angefügt sind, und dadurch das Gefüge des ganzen Kuchens zu bilden scheinen. Eine ähnliche Struktur bemerkt man an den Kugeln des Schwefelkieses. Das spezifische Gewicht dieses Salzes beträgt nach Kirwan 1,420.

Die Farbe des Salmiaks ist grauweiß, nachdem er gereinigt worden, mattweiß.

Er wird von der Luft nicht verändert; er zerfließt nicht, auch verwittert er nicht.

Im Feuer ist er flüchtig, und verfliegt ganz. Auf glühenden Kohlen macht er kein Geräusch. In verschlossenen Gefäßen läßt er sich sublimiren ohne zersetzt zu werden. Bei einem schwächeren Feuer und schnelleren Abkühlen, giebt er ein lockeres, pulvriges Sublimat, die sogenannten Salmiakblumen (*flores salis ammoniaci simplicis*). Bei einer stärkeren Hitze und minderem Abkühlen hingegen, bildet er eine dichte durchsichtige Masse von krystallinischem Gefüge. Dieses dichte sublimirte Salz besitzt Zähigkeit; es giebt unter dem Hammer nach, und läßt sich etwas plätten.

Wird dieses Salz zugleich mit Goldblättchen sublimirt, so findet man im Halse der Retorte eine amethystfarbene, dem Purpurrothen sich nähernde Substanz, die im

Wasser auflöslich ist und damit eine purpurfarbene Auflösung bildet. Wird sie filtrirt, so bleibt ein purpurrothes Pulver zurück. (Storr in Crell's neuesten Entd. Th. II. S. 48). Es scheint demnach, daß dieses Salz die Fähigkeit besitze, das Gold zu oxydiren.

Nach Kirwan sind die Bestandtheile des Salmiaks, er sey sublimirt, oder befinde sich im krystallinischen Zustande, folgende:

42,75 Salzsäure,
25,00 Ammonium,
32,25 Wasser.
<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>

100,00.

(Nichols. Journ. III. p. 216.)

Andere Chemisten haben die Bestandtheile dieses Salzes sehr verschieden angegeben: Wenzel: gleiche Theile Salzsäure und Ammonium; Wiegleb: 40 Theile Salzsäure, 60 Ammonium; Bucholz: 31 Salzsäure, 69 Ammonium und Wasser. Nach Rose sind in 100 Theilen des bis zum Verdampfen geglähten Salmiaks 47,34 Theile Salzsäure enthalten; ob und wieviel Wasser in diesem geglähten Salmiak noch befindlich sey, läßt er unentschieden.

Die feuerbeständigen Alkalien zerlegen, sowohl auf nassem als trockenem Wege, den Salmiak, wegen der näheren Verwandtschaft der Salzsäure zu denselben. Es entwickelt sich sogleich Ammonium, in ähendem oder kohlen-saurem Zustande, je nachdem die Alkalien kaustisch oder mit Kohlen-säure verbunden angewendet wurden.

Auch die Kalkerde, Strontianerde und Baryterde bewirken eine Zerlegung dieses Salzes. Im ähendem Zustande dieser Erden erfolgt sie gleichfalls sowohl auf nassem als trockenem Wege; sind sie aber mit Kohlen-säure

verbunden, so erfolgt sie nur auf trockenem Wege in der Glühhitze.

Reibt man Salmiak mit feuerbeständigem Alkali oder ätzender Kalkerde zusammen, so wird sogleich der Geruch nach Ammonium, das im gasförmigen Zustande entweicht, bemerkt. Das sogenannte englische Riechsalz ist ein solches Gemenge aus drei Theilen gepulvertem kohlensaurem Kali und einem Theile zerriebnem Salmiak, die in einem Glase mit eingeriebenem Stöpsel recht unter einander geschüttelt und mit etwas Wasser befeuchtet worden.

Die Phosphorsäure, Klessäure, Schwefelsäure und Salpetersäure zersetzen dieses Salz. Mit letzterem bildet es ein sogenanntes Rduigswasser.

Der Verbindung dieses Salzes mit Eisen und Kupfer und Darstellung der sogenannten eisenhaltigen und kupferhaltigen Salmiakblumen ist in den Artikeln Eisen und Kupfer Erwähnung geschehen.

Auch einige metallische Dryde, wie z. B. das Bleioxyd, bewirken eine Zersetzung des Salmiaks. Ein Verzeichniß der Salze, welche den Salmiak zersetzen, giebt Fourcroy (Syst. des connoiss. chim. T. IV. p. 221 et suiv.

Dieses Salz war den Alten schon bekannt, welche es Ammoniaksalz nannten, weil es in beträchtlicher Menge in der Nähe des Tempels des Jupiter Ammons in Afrika gefunden wurde. Außerdem findet man dasselbe mehr oder weniger rein in den Vulkanen und in ihrer Nähe. Die größte Menge desselben wird jedoch künstlich verfertigt; besonders war Aegypten das Land, in welchem seit den ältesten Zeiten, man sich mit der Bereitung desselben beschäftigte.

Erst seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts hat man richtigere Begriffe über die Gewinnung und die

Bestandtheile dieses Salzes. Tournefort scheint der erste gewesen zu seyn, welcher Salzsäure und Ammonium für die Bestandtheile dieses Salzes erklärte. Im Jahre 1716 las Geoffroy der jüngere in der Akademie der Wissenschaften zu Paris eine Abhandlung vor, in welcher er zeigte, daß man dieses Salz in Aegypten und zwar durch Sublimation bereite. Diese Abhandlung fand von Seiten Homberg's und Lemery's so viel Widerspruch, daß sie nicht gedruckt wurde.

Ungefähr drei Jahre darauf erhielt man von Lemaire, Consul zu Cairo, einen Brief, welcher bestimmte Angaben über die Bereitung dieses Salzes lieferte. Er berichtete, daß es das Produkt der Destillation des Rußes sey, welcher sich bei dem Verbrennen des Mistes von Thieren die sich von salzhaltigen Pflanzen nähren, ansetzt.

In demselben Jahre (1720) zeigte Geoffroy durch eine Reihe von Versuchen, wie man dieses Salz aus seinen Bestandtheilen zusammensetzen könne.

Hasselquist gab hierauf sehr umständliche Nachrichten von dem Verfahren, welches man in Aegypten befolgt. Das Materiale ist der Ruß vom Mist solcher Thiere, welche salzhaltige Pflanzen z. B. von den Gattungen: Salicornia, Chenopodium, Mesembryanthemum u. s. w. fressen. Die Armen sammeln, während vier Monaten im Jahre den Mist mit großer Sorgfalt und wenn er zu weich ist, vermischen sie ihn mit trockenem Stroh, und packen ihn an Mauern auf, um das Trocknen desselben durch die Sonnenwärme zu erleichtern.

Dieser Mist ist das Brennmaterial der ärmeren Volksklasse. Man sammelt den sich davon absetzenden Ruß mit Sorgfalt, und verkauft ihn an die Salmiakfabriken.

Der Ofen, in welchem man die Sublimation verrichtet, ist ein mit einem Gewölbe versehener Salcerenofen; in diesem befinden sich fünf Reihen Löcher, von denen jedes 10 Zoll im Durchmesser hat. In jedes Loch setzt man einen Kolben von 10 bis 12 Zoll im Durchmesser, die mit einem 1 Zoll langen Halse versehen sind. Diese füllt man mit Ruß so weit an, daß oben ein hinreichender Raum bleibt, damit der Salmiaktheil sich ansetzen könne. Die Kolben werden mit Nil-Schlamm beschlagen.

Das Feuer wird drei Tage lang ununterbrochen unterhalten, als Brennmaterial braucht man Mist. Das Feuer wird äußerst behutsam verstärkt. Fängt der Inhalt der Gefäße an sich zu erhitzen, so zeigt sich eine blaue oder violette Flamme, welche nachmals erlischt. Hat die Sublimation angefangen, so stößt man von Zeit zu Zeit in den Hals der Gefäße einen Eisendrath, um das Verstopfen derselben zu verhindern. Gewöhnlich gaben 26 Pfund Ruß bei der Sublimation 6 Pfund Salmiak (Fr. Hasselquist in den schwed. Abhandl. B. XIII. S. 266 ff. Niebuhr's Beschreibung einer Reise durch Arabien B. I. S. 152 ff.).

Chaptal, welcher vergleichende Versuche mit dem Ruß, den er durch Verbrennen des Mistes der Ochsen und wilden Pferde (die sich in den weitläufigen Ebenen von Samarque und an dem Rande der häufigen Moräste am mittelländischen Meere aufhalten) anstellte, erhielt nur während des Winters Salmiak. Denn nur während dieser Jahreszeit sind jene Thiere gezwungen, salzige Pflanzen zu fressen, indem sie während der übrigen Zeit süße Pflanzen finden, welche sie jenen vorziehen. (*Chimie appliquée aux arts* Vol. IV. p. 173).

Lange Zeit konnte man in Europa keinen andern Salmiak als den, welcher aus Aegypten gebracht wurde. Nach und nach fing man an, nachdem Baumé das erste

Beispiel gegeben hatte, in Europa Salmiak-Fabriken einzurichten, welche vollkommen hinreichen, die Nachfrage darnach zu befriedigen.

Einige der in den verschiedenen Fabriken befolgte Verfahrensgarten sind nachstehende:

In Belgien, dem Lüttichschen u. s. w. bereitet man Salmiak durch Verbrennen eines Gemenges aus Steinkohle, Ruß, Thon und Kochsalz. Man nimmt (dem Volumen nach) 25 Theile gepulverte Steinkohle, fünf Theile Ruß, 2 Theile Thon und von einer gesättigten Kochsalzauflösung so viel, als nöthig ist, damit man jene Substanzen zu einem Teige kneten kann. Hieraus bildet man ovale Ziegel von 6 Zoll Länge, 3 Zoll 8 Linien Breite und 2 Linien Dicke. Man verbrennt auf ein Mal 15000 bis 18000 von diesen Ziegeln, die man mit Knochen schichtet, in einem Ofen, aus dem der Rauch durch eine in der Ofenthüre befindliche Oeffnung, die 2 Zoll im Durchmesser hat, herausdringt. Derselbe tritt dann in eine länglichte, gewölbte, ungefähr 12 Fuß lange, 3 Fuß breite Kammer, wo er abgekühlt und zum Theil verdichtet wird. Der Rauch, welcher sich hier nicht als Ruß ansetzt, findet einen Ausgang durch eine am äußersten Ende dieses Behältnisses befindliche Oeffnung, und wird, um sich zu verdichten, in einen längeren Kanal geleitet, der mehreren zu verschiedenen Oefen (die zugleich in Brand gesetzt werden) gehörenden Kammern gemeinschaftlich ist. Diejenigen Dämpfe, welche bloß gasförmig sind, entweichen durch einen Rauchfang in die freie Luft.

Diese Oefen werden vier, fünf, sechs Monate in Thätigkeit erhalten. Derjenige Ruß, welcher sich an der Wölbung und an den Seitenwänden der Kammer angesetzt hat, ist leicht und reich an Salz. Der auf dem Boden befindliche, ist arm und fett. Jenen darf man nur einmal

sublimiren; dieser erfordert hingegen wiederholte Sublimationen.

Die Sublimation verrichtet man in irdenen Krufen (cuines), die 18 Zoll hoch und im Wauche 15 Zoll dick sind. In jede derselben schüttet man, nachdem sie erwärmt worden, 14 bis 15 Pfund Ruß; stellt sie in Kchler, die man in der Wblung des Ofens angebracht hat, in welchen sie mit ihrer bauchigen Erweiterung ruhen. Die Operation dauert 48 Stunden und jedes Gefäß giebt 5 bis 6 Pfund Salmiak.

Der Ansaß, welcher sich auf dem Boden der Kammer befindet, muß noch einmal verbrannt, oder in den Krufen erst geschmolzen und dann sublimirt werden. Jeder Ofen liefert in einem Jahre ungefähr 300 Pfund Salmiak.

Chaptal hält dieses Verfahren mehrerer Verbesserungen fähig. Er würde es vortheilhafter finden, mit denselben Materialien, aus welchen man die Ziegeln formt, thierische Substanzen als Harn, Blut u. s. w. zu vermischen. Auch meint er, daß man mehr im Großen arbeiten, die Materialien ferner in einem runden Ofen verbrennen sollte, den man von unten in Brand setzte, damit die Dämpfe nach oben steigen und sich dann in den Kammern verdichten könnten.

Baume's verschaffte sich in seiner Fabrik das Ammonium durch Destillation thierischer Substanzen. Durch das erhaltene kohlensaure Ammonium zersetzte er die salzsaure Talkerde, welche in der Mutterlauge der Salz-Soolen enthalten ist, und nachdem er die über dem Bodensatz stehende Flüssigkeit, welche das salzsaure Ammonium enthielt, abgogossen hatte, verdunstete er dieselbe. Er sublimirte hierauf den Rückstand, um den Salmiak von den nicht flüchtigen Salzen, die in der Flüssigkeit aufgelöst seyn mochten, zu trennen.

Zu St. Denis unweit Paris verfestigten Leblanc und Dizé Ammonium durch Verbindung der Dämpfe von Ammonium und Salzsäure, die sie in eine mit Blei ausgelegte Kammer leiteten. Das Alkali erhielten sie durch Destillation thierischer Substanzen und die Salzsäure durch Zersetzung des Kochsalzes mittelst der Schwefelsäure.

Diese Bereitungsarten werden in Frankreich nicht mehr befolgt, sondern man hat ein mehr sicheres und ökonomischeres Verfahren an die Stelle derselben gesetzt; welches in folgendem besteht:

Man destillirt in weiten, eisernen Zylindern, Knochen und wollene Lumpen. Die Produkte der Destillation verdichten sich in einer Reihe eiserner Gefäße, welche, um sie abzukühlen in Wasser getaucht sind, und die sich in ein Behältniß öffnen, in welchem sich jene Produkte sammeln. Dieselben bestehen aus thierischem Del und tropfbarflüssigem kohlensaurem Ammonium.

Nachdem das oben auf schwimmende Del sorgfältig hinweggenommen worden ist, filtrirt man das kohlensaure Ammonium durch eine Schichte geglühete und gepulverte schwefelsaure Kalkerde, welche auf einem ausgespannten Luche befindlich ist. Es erfolgt eine Zersetzung und es wird schwefelsaures Ammonium, welches durch das Filtrum hindurchgeht und kohlensaure Kalkerde, welche auf demselben zurückbleibt, gebildet. Das Filtriren wird dreimal erneuert, damit die Zersetzung vollständig erfolge.

Das schwefelsaure Ammonium wird in einem Kessel mit einer Kochsalzauflösung gelocht, und dadurch wird schwefelsaures Natrium und Salmiak gebildet. Durch Verdunsten wird das schwefelsaure Natrium abgeschieden, und der Rückstand sublimirt, welches den Salmiak giebt.

Die beiden ersten Fabriken, in welchen diese Methode

befolgt wurde, sind in Frankreich von Pluvinet und Bourlier errichtet worden. (Chaptal a. a. D. S. 179 ff.)

Hiermit stimmt das von Gbttling (J. F. U. Gbttlings chemische Versuche über eine verbesserte Methode den Salmiak zu bereiten. Weimar 1782) im Wesentlichen überein. Er bereitet erst schwefelsaures Ammonium aus Ammonium und Schwefelsäure, setzt demselben Kochsalz (gegen 16 Pfund englisches Vitriolöl 23 Pfund Kochsalz) und nöthigenfalls Wasser zu, damit alles aufgelöst werde, und verfährt wie oben gezeigt wurde.

Die Krystallisation des schwefelsauren Natrums erfolgt am besten zur Winterszeit. Es wird jedoch mit diesem Salze schon etwas Salmiak und mit dem Salmiak etwas schwefelsaures Natrum anschießen. Man muß demnach so gut es sich thun läßt, die großen prismatischen Krystalle des schwefelsauren Natrums, von den feinen gefiedereten des Salmiaks absondern, und nachher jedes der beiden Salze durch wiederhohletes Auflösen und Krystallisiren zu reinigen suchen. Durch die nachmalige Sublimation des Salmiaks wird von diesem das ihm etwa beigemengte schwefelsaure Natrum getrennt werden.

Gren empfiehlt erst aus Alaun und Kochsalz schwefelsaures Natrum und salzsaure Alaunerde zu bereiten; aus der letzten durch Ammonium, welches aus Harn bereitet worden, die Alaunerde niederzuschlagen, wo dann in der Lauge salzsaures Ammonium befindlich seyn wird. (Crell's Neueste Entdeck. Th. VII. S. 19).

Chaptal schlägt als das am meisten ökonomische Verfahren vor, die bei der Destillation thierischer Substanzen sich entwickelnden Dämpfe unmittelbar durch Salzsäure zu leiten, und diese auf dem angegebenen Wege durch Ammonium zu sättigen. Ob übrigens ein anderer

• **Vorschlag von ihm, der darin besteht:** „In heimlichen Gemächern, wo sich wie bekannt ein starker ammoniakalischer Dunst entwickelt, flache Gefäße mit Salzsäure aufzustellen und auf die Art Salmiak zu bilden,“ für die Anwendung im Großen tauglich sey, daran ist billig zu zweifeln.

Ein in Deutschland fabrikmäßig befolgtes Verfahren ist folgendes: Man destillirt Harn und versetzt die übergegangene Flüssigkeit (Urinspiritus) mit einer Auflösung des schwefelsauren Eisens. Die Lauge, welche schwefelsaures Ammonium enthält, wird durch Verdunsten concentrirt, und mit einer angemessenen Menge Kochsalz gekocht. Es erfolgt eine Zersetzung durch doppelte Wahlverwandtschaft; die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Natrum, das Ammonium hingegen mit der Salzsäure. Das schwefelsaure Natrum krystallisirt zuerst, und wird hinweggenommen; der nachher auschießende Salmiak wird durch Sublimation gereinigt.

Bei der Bereitung des Salmiaks auf nassem Wege ist es jedoch wesentlich, das Versieden der Lauge in Kesseln von reinem Zinne vorzunehmen; widrigenfalls wird, da das Blei aufgelöst wird, und sich mit dem Salmiak zu einem dreifachen Salze verbindet, eine sehr nachtheilige Verunreinigung des Salmiaks hervorgebracht werden.

Die Nutform ertheilt man dem Salmiak dadurch, daß man die Lauge so weit abdampft, daß sie abgekühlt größtentheils zu feinen Kryställchen gerinnt, sie dann in Tonische, aus Thon bereitete, glasurte, mit den Spitzen nach unten gefehrte Formen schüttet, deren enge Mündung an der Spitze mit einem Zapfen verstopft ist, und nach einiger Zeit den Zapfen zum Abfließen der Mutterlauge herauszieht.

Die älteste Salmiak-Fabrik in Deutschland ist die der Gebrüder Gravenhorst in Braunschweig.

Man sehe außer den angeführten Schriften: W. E. Alberti Anleitung zur Salmiakfabrik. Berlin und Leipzig 1780. P. F. Dellekamp chem. Unters. der Kochsalzmutterlaugen aus den hochfürstl. Hessischen Salinen nebst einer Abhandlung über die Bereitung des Salmiaks. Cassel 1794. Weber's phys. chem. Magazin B. I.

Im Handel hat man zwei Arten von Salmiak: den grauen oder schwärzlichen und den weißen. Der erstere unterscheidet sich von letzterem dadurch, daß er noch bligte und kohlebaltige Theile enthält. Der aus Aegypten kommende ist ganz von dieser Art, während der in mehreren europäischen Fabriken verfertigte Salmiak weiß ist. Man kann jedoch durch Raffiniren den gefärbten Salmiak ganz weiß machen, so wie man dem weißen, wenn er mit einem Zusatz von Ruß sublimirt wird, die schwärzliche Farbe ertheilen kann.

Beide Sorten Salmiak haben ihre besondere Anwendungen. Den grauen braucht man vorzugsweise beim Verzinnen und dem Reinigen der Metalle. Für diesen Zweck ist die Gegenwart der bligten und kohlebaltigen Theile vortheilhaft, indem dadurch die Oxydation der Metalle verhindert wird. Bei der Anwendung des Salmiaks in der Färbekunst, muß er so rein wie möglich seyn, indem jene Beimischungen der Schönheit der Farben Eintrag thun würden.

Der Anwendung des Salmiaks zur Darstellung eines reinen Ammoniums ist in dem Artikel: Ammonium Erwähnung geschehen. Man wendet den Salmiak in einigen Tabaks-Fabriken auch dazu an, um dem Tabak gewisse reizende Eigenschaften zu ertheilen.

Salpeter, salpetersaures Kali. Nitrum, Kali

nitricum. *Nitre, Salpêtre, Sal de nitre, Nitrate de potasse.* Dieses Salz krystallisirt in ansehnlichen großen, sechsseitigen prismatischen Krystallen, welche gestreift sind. Zwei Seiten des Prisma sind bei den regelmäßigen Krystallen gewöhnlich größer als die vier übrigen, und laufen in eine Linie zusammen, so daß der Krystall oben zugespitzt erscheint. Doch bemerkt man in der Gestalt der Krystalle, vorzüglich in Ansehung der Abstumpfungen, mancherlei Abweichungen. Zu den gewöhnlichen Anwendungen des Salpeters zieht man den vor, welcher in unregelmäßigen Massen krystallisirt ist, weil dieser weniger Krystallisationswasser enthält.

Das specifische Gewicht des Salpeters beträgt nach Hassenfranz 1,9369. Klaproth fand das Gewicht des in der Wärme getrockneten gleich 2,100. Er besitzt einen kühlenden, bitterlichen, salzigen Geschmack; ist sehr zerbrechlich und knistert in der Hand, wenn man ihn drückt. Hundert Theile dieses Salzes erfordern bei einer Temperatur von 60° Fahr. gegen 700 Theile Wasser; kochendes Wasser nimmt davon fast gleiche Theile in sich, man kann es daher sehr leicht durch Abkühlen einer mit heißem Wasser gemachten Auflösung krystallisirt erhalten.

An der Luft sind die Krystalle dieses Salzes beständig; sie verwittern nicht, auch zerfließen sie nicht.

Im Feuer kommt der Salpeter noch vor dem Glühen in Fluß. Zuerst zergethet er in seinem Krystallisationswasser, geht aber bald in den feurigen Fluß über. Der geschmolzene Salpeter erstarrt bei'm Erkalten zu einer undurchsichtigen Masse; diese unterscheidet sich von dem Salpeter theils dadurch, daß ihr Krystallisationswasser entzogen wurde, theils daß, wenn das Schmelzen anhält, die Säure, welcher ein Antheil Sauerstoff geraubt wurde, in ihrer Beschaffenheit einige Veränderungen erlitten hat.

Die Säure wird so wie der Salpeter in Fluß kommt, zerlegt und es entweicht, wie oben bemerkt wurde, Sauerstoffgas, welches anfänglich mit atmosphärischer Luft, gegen das Ende mit Salpetergas und Stickgas vermischt ist. Das in der Mitte des Processes übergehende Sauerstoffgas, ist das reinste. Erhält man den Salpeter in einem feuerfesten Destillirapparat mit einer zum Auffangen des Gas. schicklichen Vorrichtung einige Zeit hindurch glühend, so beträgt die Menge des sich entwickelnden Sauerstoffgas, beinahe den dritten Theil vom Gewichte des Salpeters. Endlich erscheint Salpetergas, dann oxydirtes Stickgas und zuletzt auch wohl reines Stickgas. In der Retorte bleibt als Rückstand, wenn das Glühen bis zur völligen Zerlegung des Salzes fortgesetzt wurde, kausstisches Kali zurück. Selten halten jedoch die Gefäße diese Arbeit ganz aus. Meistentheils werden sie von dem freigewordenen Kali durchdrungen und bekommen Risse, ehe noch der Salpeter ganz zerlegt wurde.

Wird eine Auflösung des Salpeters in Wasser der Siedhize ausgesetzt, so wird, den Beobachtungen von Wallerius, Kirwan und Lavoisier zufolge, ein Theil des Salzes zugleich mit dem Wasser verflüchtigt.

Der Salpeter detonirt mit brennbaren Stoffen heftiger als irgend ein anderes der salpetersauren Salze. Vermischt man drei Theile Salpeter mit einem Theile Kohle (dem Gewichte nach) und trägt man die Mischung in einen glühenden Schmelztiegel ein, so erfolgt eine Detonation und ein mit dem lebhaftesten Glanze vergesellschaftetes Verbrennen. Dasselbe findet statt, wenn Kohle auf glühenden Salpeter geschüttet wird; es entwickelt sich kohlen-saures Gas und Stickgas. Im Gefäß bleibt als Rückstand kohlen-saures Kali, welches sonst durch Kohle fixirter Salpeter (Nitrum fixum) genannt wurde. Von den Alchemisten wurde dieser Prozeß in einer irdenen, in

bulirten Retorte, an welche man einen Apparat von mehreren aneinander gefügten gläsernen Gefäßen kütete, angestellt. Nach jedem Anthelle Kohle und Salpeter, welcher in die Retorte eingetragen worden, verschlossen sie diese. Die sich unter diesen Umständen entwickelnden Gasarten, zersprengten oft die Gefäße. Die geringe Menge Wasser, welche sich in dem Apparate sammelte, wurde Klyffus genannt; sie schrieben ihm außerordentliche Wirkungen zu.

Man kann sich aus einer Mischung aus Salpeter und Kohle Stickgas verschaffen; wenn man nämlich, das sich entbindende Gas durch sorgfältiges Waschen mit Kalkmilch von dem demselben beigemischtem kohlen sauren Gas befreit. (Lavoisier phys. chem. Schrif. B. IV. S. 135). Hildebrandt glaubt, daß sich unter den angeführten Umständen eine Gasart von eigenthümlicher Beschaffenheit entwickle, deren Natur er noch ferner untersuchen will.

Er machte eine Mischung aus 5 Theilen Salpeter und 1 Theile Kohle, füllte damit einen Flintenlauf ganz an, und stampfte jede eingeschüttete Portion, erst ein wenig fest, damit alle atmosphärische Luft möglichst ausgetrieben wurde.

Das aus dem angezündeten Gemenge sich entbindende Gas, gab nach wiederholtem Abwaschen mit Kalkmilch und dann mit kaltem Wasser nie reines Stickgas, sondern ein Gas, das obwohl es nicht mehr vom Wasser verschluckt wurde, dennoch das Lackmuspapier stark röthete und einen eigenthümlichen, dem Dunste verdünnter Salpetersäure einigermaßen ähnlichen Geruch hatte. (Journ. für Chem. und Phys. B. V. S. 326.)

Salpeter mit einer sehr kleinen Menge Schwefel geschmolzen und in Täfelchen ausgegossen, bildet die sogenannten Salpeterkügelchen, oder das Prunellenalz (*Mitrium tabellatum*, *Sal Prunellae*) welches sonst auch wie

wierwohl unschicklich mineralischer Krystall (weil es eine feste, halbdurchsichtige, klingende Masse bildet) genannt wurde. Man verfertigt dieses Salz auch durch bloßes Schmelzen des Salpeters, ohne Schwefel anzuwenden.

Mischt man gleiche Theile Salpeter und Schwefel und wirft die Mischung in einen rothglühenden Tiegel, so erfolgt eine lebhaftete Detonation. Als Rückstand bleibt ein salziger Körper, welcher sonst Glaser's Polychrestsalz genannt wurde, und aus Kali und Schwefelsäure besteht.

Ein Gemenge aus Kohle, Schwefel und Salpeter entzündet sich noch schneller und detonirt lebhafter, als ein Gemenge bloß aus Kohle und Salpeter, oder aus Salpeter und Schwefel allein. Man sehe den Artikel: Schießpulver.

Hundert Theile Salpeter enthalten nach Bergmann:

Salpetersäure	31
Kali	61
Wasser	8
	<hr/>
	100

Nach Kirwan, welcher zu seiner Zerlegung Salpeter anwandte, der bei einer Temperatur von 70° Fahr. getrocknet worden war, sind die Bestandtheile desselben:

Salpetersäure	44,0
Kali	51,8
Wasser	4,2
	<hr/>
	100,0

(Nichols. Journ. T. III. p. 215.)

IV.

[21]

Lhenard fand in 100 Theilen Salpeter: 53 Kali; 47 Salpetersäure.

Das schwefelsaure Natrum, das schwefelsaure Ammonium, die schwefelsaure Alaunerde, schwefelsaure Talkerde, salzsaure und effigsaure Baryterde zersetzen dieses Salz.

Der Salpeter wird häufig in der Natur angetroffen. Er macht einen Bestandtheil einiger Mineralwässer aus. (Oesterreicher analysis aquarum Budensium. Vederob. 1781 p. 184.). In Indien, dem südlichen Amerika, in einigen Gegenden Spaniens u. s. w. findet man ihn auf der Oberfläche der Erde. Merkwürdige Anhäufungen von Salpeter bietet uns die Salpetergrube von Wolfetta in Apulien; das Salpetersibz in Ungarn u. s. w. dar. (Physik. Arb. der einträcht. Freunde Jahrg. I. S. 4. Crell's Beitr. zu den chem. Annal. B. IV. S. 3 ff. Annal. de Chim. T. XXIII. p. 36. Crell's Annual. 1791. B. I. S. 325 ff. 1792 B. I. S. 150 ff. 1793 B. I. S. 224 ff.).

Auch von mehreren Pflanzen macht der Salpeter, oft zufällig, einen Bestandtheil aus. So fand Slap- roth den Extrakt des Dills mit vortreflichen Salpeterkrystallen häufig angefüllt; eben derselbe fand in dem eingelochten Saft der Munkelrüben, die auf einer Stelle, wo ein Schaaftall gestanden hatte, gebauet worden waren, eine reichliche Menge Salpeter. Man sehe auch Dehne in Crell's Auswahl der neuest. Entdeck. B. II. S. 107 ff.

In Ostindien, vorzüglich auf der Ostseite des Ganges, und zwar in den Distrikten Bulliah, Chinksor, Laram und Nampur wird der Salpeter in sehr reichlicher Menge gewonnen. Gleich nachdem die Regenzeit vorbei ist (mithin zu Ende des Oktobers und Anfang Novembers), werden die Salpetersammler ausgesperrt. Sie wählen zu

ihrem Geschäft die Zeit, vor oder gleich nach Sonnenaufgang. Die Erde wird von alten Wänden und denen Orten, wo sich Vieh aufgehalten, oder die Einwohner ihre Hütten aufgeschlagen hatten, abgetraht. Diese Erde, welche von den Eingebornen Neong-Mattre (salzige Erde) genannt wird, ist eine feine Erde, welche die Feuchtigkeit des Thaues stärker einsaugt, als die benachbarte, daher sie auch eine schwärzlichere Farbe hat.

Diese Erde wird in großen irdenen Töpfen ausgelaugt, und die Lauge in anderen Töpfen zum Verdampfen gebracht. Der erhaltene Salpeter dessen Menge nicht immer gleich ist, ist unrein und beträgt ungefähr $\frac{1}{3}$ von der Menge der angewandten Erde. Er erscheint in Gestalt kleiner Krystalle. In diesem Zustande heißt er Salpeter vom ersten Sude, bei den Eingebornen Abbee. Durch ein zweites Aufsieden, Verdampfen und Krystallisiren reinigt man ihn. Dieser Salpeter, welcher zum gewöhnlichen Gebrauche rein genug ist, heißt Salpeter vom zweiten Sude, bei den Eingebornen Calmee.

Zuweilen läßt man die Salpetererde 2 bis 3 Monat auf einem Haufen liegen ehe man sie auslaugt, wobei man Sorge trägt, die Haufen monatlich wenigstens einmal umzukehren. Durch dieses Verfahren vereinigen sich die in der Atmosphäre befindlichen Grundstoffe des Stickgas und Sauerstoffgas, welche auch zugleich Bestandtheile der Salpetersäure sind, mit der alkalischen Basis, wodurch eine größere Ausbeute erhalten wird.

Die Erde in diesen Gegenden kann als eine unerschöpfliche Quelle von Salpeter angesehen werden, da dieselbe Erde, welche schon ausgelaugt worden, im folgenden Jahre wieder eben so ergiebig ist, vorzüglich wenn sich Vieh darauf aufgehalten hat.

Die Eingebornen haben die Bemerkung gemacht, daß

in Jahren wo häufiger Regen fällt, die Salpeterernte um so ergiebiger ist. (Ueber die Salpetergewinnung in Ostindien, in den neuen Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin B. II. S. 372 ff.)

In den meisten Ländern wird übrigens der Salpeter durch Hülfe der Kunst, durch welche man das Bemühen der Natur Salpeter zu erzeugen unterstützt, erhalten.

Die Erzeugung des Salpeters ist jedoch gewissen nothwendigen Bedingungen unterworfen: Insgemein erzeugt sich der Salpeter nur an solchen Orten, die mit Stoffen, welche sich bei der fauligten Zersetzung vegetabilischer und animalischer Körper entbinden, durchdrungen sind; er erzeugt sich ferner vorzüglich an solchen Orten, wo die Luft ruhig, stockend und feucht ist: nicht an ganz finstern, auch nicht an von der Sonne völlig erleuchteten Orten. Nicht sehr tiefe, schwach erleuchtete Keller, hohe Häuser, die in engen Straßen liegen, in welche die Sonne nicht eindringt, sind der Bildung dieses Salzes vorzüglich günstig.

Recht poröse Kalkarten scheinen am geschicktesten zu seyn, dem Salpeter zur Aufnahme zu dienen; unter diesen haben diejenigen Erden, welche schwach ockerartig sind, den Vorzug. Kalkarten die Alaunerde enthalten, begünstigen, den Beobachtungen von la Rochefoucault zufolge, die Erzeugung des Salpeters ungleich mehr, als wenn sie rein sind.

Eine zu hohe, so wie eine zu niedrige Temperatur, sind beide der Bildung des Salpeters nachtheilig. Vorzugsweise erzeugt sich derselbe an gegen Norden gelegenen Gegenden, so wie an denen Stellen der Mauern, welche der Erde am nächsten liegen; ferner in denen Erden, welche den Ausflüssen der faulenden organischen Substanzen ausgesetzt sind.

Fast aller Salpeter, welcher in Gypsschutt, Kreide,

Mergel, Luffstein, Mbitel sich erzeugt, hat zur Basis Kalkerde, während der, welcher sich in Schwaaffällen, Pferdeställen und Stenissen bildet, Kali zur Basis hat.

Dieses lehrt Erfahrung; der Wissenschaft liegt es ob, diese Erscheinungen auf Prinzipien zurück zu führen.

Die Bestandtheile des Salpeters sind, wie im Vorhergehenden bemerkt wurde, Kali und Salpetersäure; die Elemente der letzteren sind Stickstoff und Sauerstoff. Es kommt demnach bei der Erzeugung des Salpeters darauf an, daß man Umstände herbei führe, unter welchen die Verbindung des Stickstoffs mit dem Sauerstoffe erfolgt.

Der Stickstoff ist derjenige Stoff, welcher am wenigsten geneigt ist, im gasförmigen Zustande eine Verbindung einzugehen; man muß daher denselben, in dem Augenblicke, wo er seine Verbindung verläßt, und im Begriff steht, durch Vertheilung mit dem Wärmestoff gasförmig zu werden, dem Sauerstoffgas darbieten. Diesen Vortheil gewährt uns die Verwesung organischer Körper; der Stickstoff wird unter diesen Umständen frei, kann nun vom Sauerstoffgas angezogen werden, daß sich damit verbindet und Salpetersäure darstellt.

Sind die verschiedenen Bestandtheile vegetabilischer Körper durch längsame Zersetzung an einem feuchten, dem Lichte und der Luft beinahe völlig verschlossenen Orte von einander getrennt worden (welches z. B. unter dem Fußboden der Wohnhäuser, Viehställe u. s. w. der Fall ist) so ist nichts weiter erforderlich, als daß der schwärzliche, erdigte Rückstand mit der Luft in Berührung gebracht werde, damit die Erzeugung des Salpeters erfolge. Nun verbindet sich der Sauerstoff mit dem Stickstoff, der sich unter diesen zersetzten Stoffen befindet; die dadurch gebildete Säure verbindet sich mit dem Kali, welches gleich-

falls in der Mischung vorhanden ist, und es entsteht Salpeter.

Dasselbe bemerkt man, wenn man Erde aus Pferdes- und Schaafställen, Kellern und ähnlichen Orten einige Tage der Luft aussetzt. So wie sie aus diesen dunkeln, feuchten Orten hervorgehohlet werden, zeigen sie keine Spur von Salpeter; dieser findet sich dann erst ein, wenn die in ihnen befindlichen stickstoffhaltigen Bestandtheile sich mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbinden können,

Dieses Phänomen hat die größte Ähnlichkeit mit der Erzeugung der Schwefelsäure in den schwefeliechhaltigen Erden, in welchen sich auch erst beim Zutritte des Sauerstoffs die Schwefelsäure bildet.

Das hier Vorgetragene muß man als die Grundideen betrachten, von welchen man bei Errichtung von Salpeterplantagen, oder solchen Anlagen, durch welche man die Erzeugung des Salpeters beschleunigen will, ausgehen muß.

Die kalkerdigen oder kreideartigen Erden sind, wie jedermann bekannt ist, zur Salpetererzeugung vorzüglich geeignet; sie dienen aber eigentlich nur dazu, der Salpetersäure eine Basis darzubieten, und sie müssen demnach entweber von denjenigen Substanzen, welche die Elemente dieser Säure enthalten, durchdrungen, oder mit den Ausflüssen derselben in Berührung seyn. Daher gewährt eine Mischung aus diesen Erden und vegetabilischen und animalischen Ueberresten, welche dem erforderlichen Grade der Wärme und des Lichtes ausgesetzt werden, eine vortreffliche Salpeterpflanze.

Will man demnach organische Substanzen zur Erzeugung des Salpeters gebrüg vorbereiten, so ist es nothwendig, die Trümmung ihrer Bestandtheile zu bewirken, ihren organischen Bau an einem dunkeln und kalten Orte

durch Verwesung zu zerstreuen, und sie dann mit der Luft in Verbindung zu bringen, wo dann durch Vereinigung des Stickstoffs mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft die Bildung der Salpetersäure erfolgt, welche sich mit den erdigen oder alkalischen Grundlagen, die in der Mischung enthalten sind, verbindet.

Einige Pflanzen sind tauglicher als andere, die Erzeugung des Salpeters zu befördern. Diejenigen, welche die größte Menge Stickstoff enthalten, werden die vorzüglichsten seyn. Dieses ist der Fall bei den giftigen, und dem sehr stark und widerlich riechenden Pflanzen; als dem Schierling, Wilsentraut, dem Taback, dem Wollkraut, dem Amborn, dem Kohl, der Nessel. Bewahrt man die Extrakte dieser Pflanzen einige Zeit auf, so werden sie mit Salpeterkrystallen belegt; auch hat die Erfahrung gezeigt, daß sie für die Salpeterhanssen eine vortrefliche Basis abgeben.

Denselben Unterschied bemerkt man in Ansehung der thierischen Produkte. Die, von pflanzenfressenden Thieren haben den Vorzug vor denen von fleischfressenden. Die Ausflüsse der ersteren geben in kürzerer Zeit Salpeter und in reichlicherer Menge als die von letzteren.

Von allen thierischen Feuchtigkeiten eignet sich das Blut vorzüglich zur Bildung des Salpeters; der Harn bewirkt die Erzeugung einer großen Menge salzsaurer Salze. Ueberhaupt sind die weichen Theile der Thiere den harten vorzuziehen.

Bei einer zweckmäßigen Einrichtung von Salpeterplantagen, kommt es darauf an, daß man eine gebrige Auswahl unter den Substanzen zu treffen wisse, und sie in dem erforderlichen Verhältnisse verbinde.

In Preussen mischt man fünf Maas schwarze Pflanzenerde, oder Erde aus Kellern und andern unter

irdischen Behältnissen mit einem Maaß ausgelaugter Asche und Gerstenstroh. Diese Substanzen knetet man mit Mistgäuche wohl durcheinander, und errichtet Wände (Salpeterwände), welche 20 Fuß lang und 6 bis 7 Fuß hoch sind.

Um die Salpeterwände aufzuführen, befestigt man bretterne Wände an eingerammten Pfählen, so daß für jede Salpeterwand, zwei Bretterwände parallel neben einander, soweit entfernt stehen, als die Mauer dick werden soll. Zwischen diese Wände wird die Erde nach und nach geschüttet, und von unten auf so festgestampft, daß, nachdem die Bretterwände hinweggenommen worden sind, die Salpeterwand für sich feststeht.

Diese Wände errichtet man an einem feuchten Orte, den die Sonne nicht trifft und bedeckt sie mit einem Strohdache. Von Zeit zu Zeit werden sie angefeuchtet, und nach Jahresfrist ausgelaugt.

Auf Malta nimmt man recht porphyren Kalkstein und mengt diesen mit ausgelaugtem Stroh. Aus diesem Gemenge und aus Mist errichtet man dreiseitige prismatische Haufen, indem man immer eine Schichte jenes Gemenges, und eine Schichte Mist aufträgt. Das Ganze benezt man mit einer Mischung, die aus der Mutterlange des Salpeters, aus Harn und Mistgäuche besteht. Man läßt die Haufen auf der Oberfläche trocken werden, wirft sie alsdann aus einander, wendet die Erde um und feuchtet sie aufs Neue an. Wenn der Mist gänzlich verrottet ist, so ersetzt man seine Stelle durch einen Leig aus Mist und Wasser. Die Erde wird erst nach Verlauf von drei Jahren ausgelaugt, und im ersten Jahre wird sie alle Monate mit gelblichem Kalle bestreuet.

In Schweden errichtet man Salpeterhaufen aus Stroh, Kalk, Asche und Wiesenerde. Man giebt den Haufen

fen eine Grundlage aus Ziegeln, welche auf die schmale Seite gestellt worden sind; auf diese kommt eine Lage Mör-
tel, der aus Wiesenerde, Asche, Kallerde und einer hinreichen-
den Menge Salpetermutterlauge oder Harn bereitet wor-
den ist. Diese bedeckt man mit einer Schichte Stroh und
wechselt dann mit Schichten aus dem angeführten Mör-
tel und Stroh ab. Gegen den Regen schützt man diese
Haufen durch Bretter und ein Dach von Strauchwerk. Von
Zeit zu Zeit feuchtet man die Haufen mit Harn, faulen-
dem Wasser u. s. w. an.

Nach Verlauf eines Jahres können diese Haufen be-
nuht werden, und sie geben zehn Jahre hindurch Ertrag.
Man kehrt von ihnen alle acht Tage den Salpeter mit
Besen ab, und besucht sie, nachdem sie abgetraht wor-
den sind, mit Mutterlauge, welche mit reinem Wasser ver-
dünn worden ist. Nach Verlauf von zehn Jahren dient
der erschöppte Rückstand als trefflicher Dünger für Acker,
auf welchen Hauf oder Flachsbauet wird.

Im Kanton Appenzell gewährt die Lage der Ställe
an den stark abschüssigen Seiten der Berge den Einwo-
hern den Vortheil, sehr ergiebige Salpeterplantagen unter
den Ställen selbst anzulegen. Die Ställe sind viereckigt;
die eine Seite ist gegen den Berg selbst angebauet, die
entgegengesetzte steht frei, und ist um so mehr gegen den
Erdboden erhaben, je abschüssiger der Boden ist. Diese
Seite, welche auf zwei bis drei viereckigten Steinen oder
Eiholzpfählen ruhet, läßt zwischen der Erde und dem
Fußboden des Stalles einen Zwischenraum, durch welchen
die Luft hindurchstreichen kann. Man gräbt die Erde um-
gefahr drei Fuß tief aus und füllt die Grube mit einer
sehr porösen Erde an, die mithin äußerst geschickt seyn
wird, den aus dem Stalle abfließenden Harn einzuschlu-
cken. Diese Erde wird alle zwei bis drei Jahre ausge-
laugt, der erdige Rückstand an der frischen Luft getrocknet

und dann wieder in die Grube gebracht. Man hat die Beobachtung gemacht, daß es mit frischer Erde länger dauert, ehe sie trägt, als mit solcher, welche schon Salpeter getragen hat. Ein nur mittelwäßig mit Vieh besetzter Stall liefert jährlich etwa zehn Zentner Salpeter. Die Deffnung dieser Salpeter-Plantagen wird nach Norden angelegt.

Dem Gesagten zufolge, wird jedes Land leicht Einrichtungen treffen können, durch welche es die für seinen Bedarf erforderliche Menge Salpeter erzeugen kann.

Die fernere Bearbeitung der salpeterhaltigen Erden bestehet in Folgendem: Vor allen Dingen muß man sich überzeugen, daß eine Erde wirklich Salpeter enthalte, dann, daß die Menge desselben die Ausbringung besohne.

Das äußere Ansehn und der Geschmack der Erden gewähren dem Salpetersieder vorläufige Anzeigen. Die mit Salpeter durchdrungenen Steine bekommen Risse und wittern aus; auf ihrer Oberfläche und in ihren Fugen wurzeln weder Moose, noch andere Pflanzen.

Bringt man dergleichen Erden auch nur in kleiner Menge, auf die Zunge, so bemerkt man einen salzigen Geschmack, der, je nachdem die Salpetersäure an ein Alkali oder Erde gebunden ist und nach Verschiedenheit und Menge der beigemischten fremden Salze verschieden ist.

So wie man sich durch die angeführten Prüfungen überzeugt hat, daß die Erden eine hinreichende Menge Salpeter enthalten, so gräbt man an mehreren Stellen Löcher von mehreren Follen Tiefe, um sich von der Mächtigkeit der mit Salpeter durchdrungenen Schichte zu überzeugen. Man nimmt hierauf sorgfältig alle salpeterhaltige Erdschicht weg, und läßt sie einige Zeit an der freien Luft liegen, ehe man sie anbläuet.

Zum Auslaugen der Erden nimmt man Häßer oder feinerne Gefäße, in welchen nahe am Boden ein Loch angebracht ist, an dem eine Röhre, welche dem siebformigen Ausguß an den Siebkannen ähnelt, befestigt ist; die mit einem Hahn verschlossen werden kann. Um zu verhindern, daß die Röhre nicht mit Erde und Schutt verstopft werde, legt man auf dem Boden des Gefäßes vor das Loch einen Strohwisch. Dadurch klärt sich zugleich das Wasser, indem die gröbren Theile, welche in demselben schwimmen, zurück bleiben.

Die Gefäße werden bis auf zwei oder drei Finger breit vom oheren Rande mit der Salpetererde angefüllt, und nachdem der Hahn verschlossen worden ist, wird so lange Wasser darauf gegossen, bis die Erde damit vollkommen bedeckt ist. Nach vier bis sechs Stunden öffnet man den Hahn, und läßt das Wasser in einen darunter stehenden Abbel ablaufen.

Dieses erste Wasser enthält noch nicht soviel Salpeter, daß es mit Vortheil versotten werden kann; auch ist der Erde keinesweges aller Salpeter entzogen. Man gießt daher dasselbe Wasser dreimal, auf drei verschiedene Erden, von denen die eine zweimal, die zweite einmal und die dritte noch gar nicht ausgelaugt worden ist.

Da ein großer Theil der Salpetersäure an eine erdige Grundlage, vorzüglich Kalkerde, gebunden ist, und viel daran liegt, theils um die Krystallisation zu befördern, theils um die Ausbeute an Salpeter zu vermehren, die selbe mit Kali zu verbinden, so setzt man zu der Lauge entweder mehr oder weniger reines Kali oder kalihaltige Substanzen.

Einige Salpetersieder mischen Asche unter die Salpetererde; andere bedecken den Boden der Häßer, in welchen die Erde ausgelaugt wird, mit einer Schicht Asche; einige

lassen Asche mit der Salpeterlauge kochen; noch andere vermischen (welches am zweckmäßigsten ist) Aschlauge und Salpeterlauge in bekannten Verhältnissen und Graden der Stärke mit einander. In einigen Salpetersiedereien wird mit Vortheil schwefelsaures Kali angewendet, welches man in den Vitriolbl-Fabriken, in denen das Vitriolbl durch Verbrennen einer Mischung aus Schwefel und Salpeter bereitet wird, so wie in den Scheidewasserbrennereien, in welchen man den Salpeter durch Schwefelsäure zerlegt, als Rückstand in Menge erhält.

Die Anwendung des schwefelsauren Kali erfordert einige Auseinandersetzung. Das schwefelsaure Kali wird mit Sorgfalt ausgelaugt, aufgelöst, die Lauge geklärt und bis auf 20° nach Baumé's Aräometer concentrirt. Man füllt darauf einen tiefen Kübel bis auf drei Viertel mit Salpeterlauge, die durch Beimischung von etwas Mutterlauge auf 20° gebracht worden ist, an, gießt ein Fünftheil dem Volumen nach von der Auflösung des schwefelsauren Kali zu, rührt die Mischung, welche sich trübt, wohl um, worauf ein Niederschlag erfolgt und die Auflösung sich klärt. Die Menge des zuzusetzenden schwefelsauren Kali richtet sich nach der Menge der erdigten salpetersauren Salze, welche in der Salpeterlauge enthalten sind. Dieses Verfahren hat Berard angegeben.

Ist die Lauge gehörig gesättigt, so schreitet man zum Verdunsten. Dieses verrichtet man in Kupfernen und in Ermangelung derselben in eisernen Pfannen. So wie ein Theil des Wassers verdunstet ist, gießt man frische Salpeterlauge zu. Das Verdunsten wird mehrere Tage lang fortgesetzt und die Lauge so stark concentrirt, daß das Salz durch bloßes Erkalten krystallisirt. Man erkennt, daß das Verdunsten weit genug getrieben sey, wenn eine herausgenommene Probe, welche man in ein kaltes Geschirr schüttet, sogleich krystallisirt.

Die Lauge wird hierauf vom Feuer genommen, in eiserne, irdene oder kupferne Krystallisirgefäße (Wachsgefäße) gegossen, wo sich dann der Salpeter am Boden und an den Seitenwänden in Krystallen absetzt. Man gießt die überstehende Flüssigkeit, die Mutterlauge, ab, versetzt dann das Gefäß in eine geneigte Lage, damit die anhängende Feuchtigkeit vollends ablaufe.

War nicht eine hinreichende Menge Kali zugesetzt worden, so setzt sich in den Wachsgefäßen am Boden eine schmierige Masse (Schwamm) an, die aus salzsaurer Kalkerde, salpetersaurer Kalkerde und andern erdigen Salzen besteht.

Die Mutterlauge wird mit frischer Salpeterlauge vermischt, und wieder verdampft.

Enthält der Salpeter eine beträchtliche Menge Kochsalz, so brennt man, um dieses Salz abzuscheiden, die Eigenschaft desselben, beim Kochen aus der Auflösung niederzufallen. So wie das Verdampfen der Lauge so weit vorgerückt ist, daß die Abscheidung des Kochsalzes erfolgt, nimmt man dieses mit einer Schaumkelle heraus und füllt es in einen aus Weidenruthen über dem Kessel aufgehängenen Korb, damit nichts von der abtropfenden Lauge verloren gehe.

Der Salpeter vom ersten Ende, welcher auch roher Salpeter genannt wird, ist nicht rein genug, um zur Verfertigung des Schießpulvers dienen zu können. Er enthält salzsaures Kali, Kochsalz, salpetersaure und salzsaure Erden, färbende Theile u. s. w. Durch das Lauthen sucht man diese fremdartige Beimischungen zu entfernen.

Der rohe Salpeter wird nochmals in ungefähr gleichen Theilen kochendem Wasser aufgelöst. Beim Abköhlen der Auflösung krystallisirt ein weit reinerer Salpeter

(geläuterter, raffinirter Salpeter, Salpeter vom zweiten Sude). Da der Salpeter weit mehr kaltes Wasser, als kochendes zu seiner Auflösung erfordert, so krystallisirt sich der größte Theil desselben beim Abkühlen der heiß bereiteten Auflösung heraus, das salzsaure Kali, Kochsalz u. s. w. bleiben größtentheils in der Lauge zurück.

Zu manchen Anwendungen, als zum Arzneigebrauche, der Bereitung der Salpetersäure u. s. w. ist auch der Salpeter vom zweiten Sude noch nicht rein genug. Man löst ihn daher abermals in der kleinstmöglichen Menge kochenden Wassers auf und bringt die Lauge durch Abkühlen zum Krystallisiren. Durch dieses Verfahren bleibt abermals ein Theil salzsaures Kali und anderer leichtauflöslicher Salze in der Lauge zurück. Dieses Verfahren kann noch öfter wiederholt werden.

Das Verfahren, dessen man sich in dieser Hinsicht in Frankreich bedient, bestehet darin, daß man ungefähr 2000 Pfund rohen Salpeter in einem kupfernen Kessel in 1600 Pfund Wasser mit Hülfe der Wärme auflöst. Man schöpft den Schaum, welcher sich bildet, ab, und schüttet eine Auflösung von 12 Unzen Tischlerleim in zehn Pfund kochendes Wasser, die nochmals mit vier Eimern kaltem Wasser verdünnt worden ist, hinzu. Durch diesen Zusatz wird die Lauge etwas abgekühlt; man rührt sie fleißig um und es dauert nicht lange, so fängt sie wieder an aufzuwallen. Sie wird sorgfältig abgeschäumt, und so lange als noch die Absonderung von Schaum erfolgt, wird in verschiedenen Absätzen Wasser zugeschüttet. Der Schaum wird sorgfältig abgeschöpft, und mit einer durchlöchernten Kelle das sich ausscheidende salzsaure Kali und Kochsalz herausgelangt.

Die Lauge wird hierauf in kupferne Gefäße, welche mit einem hölzernen Deckel versehen sind, gefüllt. Man

verschließt sie sorgfältig und verstopft die Fugen mit Berg, um den Zutritt der Luft gänzlich abzuhalten. Nach vier bis fünf Tagen ist der Salpeter krystallisirt.

Um den Salpeter ferner zu reinigen, übergießt man 2000 Pfund Salpeter vom zweiten Ende in einem kupfernen Kessel mit dem vierten Theile Wasser und erhitzt die Mischung. So wie die Ausföhung des Salpeters erfolgt ist, nimmt man den Schaum hinweg, setzt acht Unzen Tischlerleim hinzu und kühlt die Lauge mit einem oder zwei Eimern kaltem Wasser und rührt sie stark um, damit die Erzeugung des Schaumes befördert werde. Wenn die Lauge recht hell und klar ist, und sich auf der Oberfläche keine Unreinigkeiten mehr zeigen, gießt man sie zum Krystallisiren in kupferne Gefäße aus. Der Salpeter erstarrt zu großen Massen; diese nimmt man nach fünf Tagen heraus, stellt sie auf einer geneigten Fläche auf die schmale Kante und läßt sie langsam an der freien Luft trocknen, wozu ein Zeitraum von sechs bis acht Wochen erfordert wird. Der so gereinigte Salpeter hat die Form von großen, festen, blendendweißen Massen. Er bekommt jetzt den Namen Salpeter vom dritten Ende und hat die zur Verfertigung des Schießpulvers erforderliche Reinheit.

Die Theorie dieser Läuterungen ist sehr einfach: die Erden sind im Wasser unauföblich, sie sondern sich demnach unangeföht mit dem Schaum ab, oder fallen im Kessel zu Boden, wo sie dann bei'm Ausschöpfen der Lauge zurückbleiben. Das Kochsalz und salzsaure Kali fallen zum Theil mit der Erde zu Boden. Der aufgeföhte Antheil Kochsalz und salzsaure Kali sammeln sich, da diese Salze bei'm Verdunsten der Flüssigkeit krystallisiren, auf der Oberfläche derselben und macht einen Theil des Schaums aus. Die zerfließlichen erdigen Salze, als die salpetersaure und salzsaure Kalkerde, sind ungemein auföblich und

nicht krystallisirbar; sie bleiben daher in der Mutterlauge zurück, welche jedoch auch einen Antheil jener Salze aufgelöst enthält.

Durch die französische Revolution, welche die Franzosen in so zahlreiche Kriege verwickelte, die den Verbrauch einer großen Menge von Schießpulver, mithin auch von Salpeter erforderten, ward man veranlaßt, auf Verbesserungsarten zu sinnen, um die Läuterung des Salpeters auf einem kürzeren Wege zu veranstalten.

Es war bekannt, daß kaltes Wasser das Kochsalz, das salzsaure Kali, die zerfließlichen Salze und die färbenden Theile in sich nehme, und diese Erfahrung benutzte man, um den rohen Salpeter von den ihm anhängenden Unreinigkeiten zu befreien. Diese Methode wurde schon von Baumé in Vorschlag gebracht. Letzterer empfahl, den zu reinigenden Salpeter wiederholt mit kaltem Wasser abzuwaschen. Hundert Theile wusch er dreimal, jedesmal mit 16 Theilen kaltem Wasser (dem Gewichte nach) Ann. de Chim. XVII. p. 84. übers. in Crell's Chem. Annal. 1798 B. I. S. 308 ff. Carny und andere Chemisten haben diese Methode vervollkommnet: und sie wird jetzt folgendermaßen ausgeübt:

Der rohe Salpeter wird mit einem Schlägel klein geschlagen, damit das Wasser, mit welchem man ihn abwäscht, um so leichter in alle Theile eingreifen könne: dann schüttet man fünf- bis sechshundert Pfund in einen Kübel, gießt zwanzig Prozent Wasser darauf und rührt das Gemisch wohl um.

Man läßt die Mischung so lange stehen, als noch die Lauge an Stärke zunimmt, wozu das erstemal sechs bis sieben Stunden erfordert werden, und die Flüssigkeit hat nun eine Stärke von 25 und 35°.

Das Wasser womit der Salpeter abgewaschen worden

den ist, wird abgesehen, und es werden aufs Neue zehn Prozent Wasser auf den Rückstand geschüttet. Das Gemenge wird umgerührt, der Salpeter damit eine Stunde in Berührung gelassen, und dann das Wasser abgesehen.

Man gießt hierauf noch fünf Prozent Wasser auf den Salpeter, rührt die Mischung um und zieht die Flüssigkeit kurze Zeit nachher wieder ab.

Nachdem man alles Wasser vom Salpeter hat ablaufen lassen, schüttet man ihn in einen Kessel, in welchem sich 50 Prozent kochendes Wasser befinden. Die Auflösung zeigt am Aräometer von Baumé 66 bis 68°.

Die Auflösung wird in bleierne Krystallirgefäße gegossen, welche sehr breit, aber nur 15 Zoll tief sind. In diesen schießen beim Abkühlen ungefähr zwei Dritttheile des angewandten Salpeters in Krystallen an. Die Krystallisation beginnt in einer halben Stunde und ist nach fünf bis sechs Stunden beendigt.

Da man aber die Absicht hat, den Salpeter in kleinen nadel förmigen Krystallen zu erhalten, weil er in dieser Form schneller trocknet, so wird die Auflösung während der ganzen Zeit der Krystallisation in steter Bewegung erhalten. Man setzt vermittelst eines Stabes oder Rührhakens die ganze Masse in eine gelinde Bewegung, und bewirkt dadurch, daß der Salpeter in überaus zarten, nadel förmigen Krystallen zu Boden fällt.

So wie die Krystalle sich niedersetzen, schiebt man sie nach dem Rande des Krystallirgefäßes hin, nimmt sie mit einer Schaumelle heraus, und schüttet sie zum Abtropfen in Körbe, welche zu diesem Ende auf ein Gestelle gesetzt sind, so daß das abtropfende Wasser in das Krystallirgefäß, oder in darunter gestellte Gefäße abfließen kann.

Nun schüttet man den Salpeter in hölzerne, während trichterförmige, mit einem doppelten Boden versehene Kästen. Der obere Boden, welcher zwei Zoll höher ist als der untere, ruht auf hölzernen Leisten und ist mit kleinen Löchern versehen um die Flüssigkeit durchzulassen. Diese fließt nachher durch eine einzige, im unteren Boden angebrachte Oeffnung in ein darunter gestelltes Gefäß ab. In diesem Kasten wäscht man den Salpeter mit fünf Prozent Wasser aus. Dieses Waschwassers bedient man sich nachher zum Auflösen des Salpeters.

Der durch das beschriebene Verfahren geläuterte Salpeter trocknet sehr schnell, und man kann ihn einige Stunden nach seiner Bereitung zur Verfertigung des Pulvers anwenden. Wenn die Bitterung nicht günstig seyn sollte, kann man das Trocknen in einer Trockenstube, oder in einem eisernen Kessel, in welchem man ihn erwärmt, bewerkstelligen.

Bei der hier beschriebenen Methode den Salpeter zu raffiniren, muß man seine Aufmerksamkeit noch auf zwei verschiedene Flüssigkeiten richten, welche dabei vorkommen. Die eine ist die, womit der Salpeter ausgewaschen worden ist; die andere ist diejenige, welche aus den Krystallgefäßen abgetropft ist.

Das Wasser, welches zum Auswaschen gebient hat, enthält das salzsaure Kali, das Kochsalz, die salpetersauren und salzsauren erdigen Salze, nebst den färbenden Theilen und eine sehr geringe Menge Salpeter. Das Wasser aus den Krystallgefäßen enthält den Theil des Kochsalzes, salzsauren Kali und der erdigen Salze, welcher beim Auswaschen noch zurück geblieben ist und eine beträchtlichere Menge Salpeter als dasjenige, womit der Salpeter abgespült wurde. Dasjenige Wasser, womit die Krystalle zuletzt in den hölzernen Kästen ausgewaschen

werden um sie völlig rein zu erhalten, enthält eine sehr geringe Menge Salpeter aufgelöst.

Diejenigen Antheile Wasser, deren man sich zum Auswaschen des Salpeters bedient hat, sind wahre Salpeter-Mutterlaugen, man muß sie daher sammeln und ihnen nach den bekannten Handgriffen Kali zusetzen. In Frankreich verdunstet man dieses Wasser bis zu einer Stärke von 66°, schöpft das Kochsalz, so wie, es während des Verdunstens sich aus der Auflösung abscheidet, heraus, sättigt die Auflösung mit zwei Prozent Kali, läßt den Niederschlag sich setzen, gießt die Lauge in die Krystallirgefäße, und setzt ihr zwanzig Prozent Wasser zu, damit alles Kochsalz in der Flüssigkeit aufgelöst bleibe.

Das Wasser, worin der Salpeter, welchen man durch Bearbeitung der Mutterlauge gewonnen hat, in Krystallen angeschossen ist, kann man mit dem Wasser von der ersten Krystallisation zusammengießen, das Kochsalz durch bloßes Abdampfen davon scheiden, und nachher durch Abkühlen den aufgelösten Salpeter daraus erhalten.

Dieses Verfahren den Salpeter zu läutern, hat vor dem ältern den Vorzug, daß weniger Brennmaterial aufgeht, es in kürzerer Zeit beendigt ist; der dadurch gewonnene Salpeter schneller trocknet, und weit weniger Salpeter verloren geht. Man sehe: Chaptal, *Éléments de Chimie* 3. edit. p. 261 et suiv. Uebers. von F. Wolff N. IV. S. 49 ff. *Chimie appliquée aux arts* par M. J. Chaptal. T. IV. p. 121 et suiv.

Noch ist es zweifelhaft, ob die Alten den Salpeter gekannt haben. Da der Salpeter an mehreren Orten Aegyptens gefunden wird, so wäre es nicht auffallend, daß dieses Salz schon in früheren Zeiten die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich gezogen hätte; wenn man jedoch die Stellen, in welchen Plinius vom Nitrum (Hist.

nat. Lib. 21) redet, in Erwägung zieht, so sieht man, daß damit ein ganz anderes Salz, als unser Salpeter, nämlich das natürliche Natrum, gemeint sey. Agricola hat keine bestimmten Begriffe von diesem Salze, hingegen kannte es der ungleich früher lebende Roger Bacon, welcher sagt, daß man durch ein Gemenge aus Salpeter, Schwefel und Kohle den Donner nachahmen könne. Sehr richtige Begriffe sowohl über die Bestandtheile als die Erzeugung des Salpeters trägt Rayow vor (Joannis Mayow, Opera omnia medico physica. Hagae Comitum. Anno MDCLXXXI. p. 4 lqq.).

Es verstrich jedoch eine geraume Zeit, ehe man die eigentlichen Bestandtheile des Salpeters kennen lernte. Stahl, welcher von dem Grundsätze ausging, daß es nur eine Säure gebe, vermuthete, daß die Salpetersäure mit Phlogiston verbundene Schwefelsäure sey, und daß diese Verbindung durch die Fäulniß hervorgebracht werde.

Lemery glaubte, aller Salpeter sey obllig gebildet in den animalischen und vegetabilischen Substanzen enthalten, und werde durch den Prozeß der Animalisation und Vegetation hervorgebracht. Durch Lhouvenel's und mehrerer anderer französischer Chemiker Versuche wurden die Umstände, welche zur Erzeugung des Salpeters erforderlich sind, näher aufgeklärt. Lhouvenel zeigte, daß zur Nitrifikation nichts weiter erforderlich sey, als eine Basis von Kalkerde, Wärme und die Berührung mit der trockenen, atmosphärischen Luft, welche jedoch nicht einen zu freien Zugang haben darf. Vereinigten sich diese Umstände, so wird die Säure zuerst gebildet, dann kommt das Alkali zum Vorschein. Jetzt, da man die Bestandtheile der atmosphärischen Luft kennt, läßt es sich erklären, wie die atmosphärische Luft dieselben hergeben könne; es ist jedoch noch nicht so ganz aufgeklärt, in wiefern die Kalkerde dazu beiträgt, die Vereinigung derselben zu be-

wirken; auch verdient die Erscheinung des Kalk unter den angeführten Umständen Aufmerksamkeit.

Die vorzüglichste Anwendung des Salpeters ist zur Bereitung des Schießpulvers, der Salpetersäure, in der Metallurgie, in andern Gewerben u. s. w.

Man sehe: Joh. Christ. Simon, die Kunst den Salpeter zu machen, und Scheidewasser zu brennen. Dresden 1781. J. A. Weber, vollständige, theoretische und praktische Abhandlung von dem Salpeter und der Zeugung desselben. Tübingen 1779. E. F. Neuß, Versuche und Erfahrungen über des Salpeters vortheilhafteste Bereitungsarten. Tübingen 1783. E. W. Fiedler's Anweisung zur vortheilhaften Salpeterzeugung. Cassel 1786. Recueil des memoires et des piéces sur la formation et la fabrication du salpêtre. Paris 1786. W. A. Lampadius Bemerkungen und Versuche über den Salpeter in dessen Sammlung prakt. Chem. Abhandl. Dresden 1800. B. III. S. 80 ff. J. W. Trommsdorff's allgemein verständliche Anleitung Salpeter zu bereiten. Erfurt 1802.

Salpeteräther. Spiritus nitrico-aethereus.

Ether nitricus. Kunkel erwähnt in einem im Jahre 1681 bekannt gewordenen Briefe an Boigt dieses Präparats zuerst. Von den darauf folgenden Chemisten wurde jedoch demselben wenig Aufmerksamkeit geschenkt; so daß als Ravier im Jahre 1742 die Verfertigung des Salpeteräthers lehrte, man denselben als den zweiten Entdecker betrachten konnte; vielleicht könnte Sebastiani (1746) auf diesen Namen gleichfalls Anspruch machen.

Die von Ravier angegebene Bereitungsart, welche er im Jahre 1742 der Pariser Akademie der Wissenschaften mittheilte, war folgende: Er mischte zwei Theile kon-

centrirte Salpetersäure und drei Theile Alkohol in einer Flasche von starkem Glase, verstopfte dieselbe wohl und ließ sie vier Tage ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit durchbohrte er den Stöpsel, um den Gubarten einen Ausgang zu verschaffen; dann öffnete er die Flasche gänzlich und schied vermittelst eines Trichters eine gelbliche Schwärze ab, welche auf dem oberen Theile der Flüssigkeit schwamm, und die er für reinen Aether hielt.

Beaumé machte die gegründete Verbesserung, daß er das Gefäß, welches die zur Aetherbildung bestimmten Flüssigkeiten enthielt, in eine kältemachende Mischung stellte (Beaumé, Dissertation sur les éthers). Diese Bereitungsart war jedoch immer noch mit Gefahr verknüpft, weil, wenn der Pfropfen nicht zu rechter Zeit durchbohrt wurde, das Zerpringen der Gefäße zu besorgen war.

Um diesem auszuweichen, schlug Woulfe vor, einen Kolben mit einem sehr langen Halse zu nehmen, und ihn mit einem Helme zu versehen, dessen Schnäbel mittelst einer langen Röhre in einen Ballon, der mit mehreren Flaschen in Verbindung stand, geleitet wurde. Der Alkohol und die concentrirte Säure wurden durch die Tubulirung des Helmes hineingeschüttet, und die Mischung durch eine Wärmepfanne gelinde erwärmt, die, so wie die Einwirkung der Substanzen entschieden war, hinweggenommen wurde.

Black gab eine andere Verbesserung an: Er goß in eine Flasche die erforderliche Menge Salpetersäure, bedeckte diese sanft mit einer Schichte Wasser, das er an der innern Fläche des Gefäßes heruntergleiten ließ. Auf ähnliche Art brachte er auf das Wasser eine Schichte Alkohol. Durch dieses Verfahren sind drei verschiedene Schichten von Flüssigkeiten im Gefäß; die unterste nimmt die Säure, die oberste der Alkohol ein, und beide werden durch eine Schichte Wasser getrennt. Die Säure und der Al-

Alkohol verbinden sich nach und nach mit dem Wasser; auf diese Art kommt die Säure in einem verdünnten Zustande mit dem Alkohol in Berührung, und beide Flüssigkeiten wirken ohne Heftigkeit auf einander. Dadurch wird, wenn auch nicht die größte Ausbeute an Aether erhalten, doch der Prozeß mit größerer Sicherheit veranstaltet (J. Black's Vorles. über die Grundlehren der Chemie übers. von Crell B. III. S. 157).

Bogues rath, um zu verhindern, daß sich das Gas in zu großer Menge entwickle, eine mit Wasser verdünnte Säure anzuwenden, und die Destillation bei sehr gelindem Feuer in einem gewöhnlichen Destillirapparate vorzunehmen.

Laplanche destillirte in ähnlicher Absicht eine Mischung aus Salpeter, Alkohol und Schwefelsäure, oder ließ nitrose Dämpfe durch concentrirten Alkohol hindurchgehen (Fourcroy Syst. des connoiss. chim. Vol. VIII. p. 170. Auszug von F. Wolff B. III. S. 453).

In Deutschland schlugen Voigt (Altronaeh für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1781 S. 39 ff.) Hagen, Bestrumb und andere, ein dem ersten von Laplanche angegebenen ganz ähnliches Verfahren vor. Buchholz findet es vortheilhaft, 16 Theile guten Alkohol und 5 Theile Schwefelsäure auf 8 Theile gröblich zerstückten (um eine nur allmählig erfolgende Entwicklung der Säure zu bewirken) gereinigten Salpeter, welcher sich in einer Tubulat-Retorte befindet, die noch einmal so viel Materialien fassen kann, zu gießen. Er legt eine tubulirte Vorlage an, aus welcher eine gekrümmte Röhre in eine Woulffsche Entbindungsflasche die etwas Wasser enthält, so geleitet worden ist, daß sie in das Wasser eintaucht, die beiden Oeffnungen der Flasche so wie überhaupt alle Fugen des Apparats, werden auf das sorgfältigste verschlossen. Sowohl Vorlage als Entbindungsflasche wer-

den des Winters in Schnee, des Sommers in kaltes Wasser gestellt. Bei mäßiger Wärme zieht er 12 Theile Flüssigkeit über; der Aether, welcher $3\frac{1}{2}$ bis 4 Theile des angewandten Alkohols beträgt, wird durch Kaltwasser abgeschieden, und nachdem er mit schwacher Aetzlauge geschüttelt worden, bei sehr gelindem Feuer rectificirt (Trommendorff's Journ. der Pharm. B. XIV. S. 130 ff.).

Ein sehr gutes Verfahren Salpeteräther zu bereiten ist das von Chaptal empfohlene und von Proust verbesserte. Es bestehet darin, daß man eine geräumige Retorte an einen mit einer Sicherheitsröhre versehenen Ballon kittet. Mit diesem werden drei, auf gewöhnliche Art angeordnete Woulffsche Flaschen verbunden, die bis auf die Hälfte mit Alkohol angefüllt sind. In die Retorte wird eine Mischung aus 32 Theilen Alkohol und 24 Theilen Salpetersäure, deren spezifisches Gewicht 1,3 ist, geschüttelt; man erwärmt die Mischung mit Hilfe einer Kohlenpfanne, und nimmt diese, so wie die Mischung anfängt aufzuwallen, hinweg. Der größte Theil des gebildeten Aethers wird von dem in der ersten Woulffschen Flasche befindlichen Alkohol zurückgehalten. Die Mischung wird durch ein Alkali gesättigt, und der Aether vermittelst der Destillation abgeschieden. (Proust, Ann. de Chim. Vol. XLII. p. 262).

Brugnatelli giebt zur Bereitung des Salpeteräthers folgende Vorschrift: Man schütte eine Unze Zucker in eine Retorte und übergieße sie mit zwei Unzen Alkohol, lege eine geräumige Vorlage an, die man mit Papierstreifen verklebt und setze dann drei Unzen rauchende Salpetersäure hinzu. Der Zucker wird aufgelöst, die Mischung fängt an zu kochen, und es geht, nach Brugnatelli, so viel Aether über, als Alkohol angewendet wurde; dieser Aether rüthet die Lockmuskinstur nicht

mehr (Journ. de Chim. III. p. 68. übers. in Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. XI. St. I. S. 284 ff.).

Thomson, welcher dieses Verfahren befolgte, erhielt eine geringere Menge Aether, als wenn er sich einer andern Vorschrift bediente. (System of Chemistry Vol. II. p. 240. Uebers. von G. Wolff B. II. S. 290).

Audere Vorschriften zur Bereitungsart des Aethers werden hier übergangen. Man sehe: Lichtenstein in Crell's Chem. Annal. 1795 B. II. S. 483 ff. Trommsdorff's, Kurze Geschichte der vorzüglichsten Bereitungsarten der Salpetermineralen in seinem Journ. der Pharmazie B. I. St. I. S. 107 ff. desgl. Schrader über die Naphten und versäurten Säuren a. a. D. B. III. St. II. S. 133. ff.

Die Versuche von Deyeux, dem Herzoge von Aven und den holländischen Chemisten verdienen darum noch einer besondern Erwähnung, weil sie die bei dieser Bereitung statt findenden Erfolge aufzuklären bemüht waren. Deyeux suchte auszumitteln, wovon die Farbe und die Flüchtigkeit des Salpeteräthers herrühren. Er glaubte seinen Erfahrungen zufolge; annehmen zu können: daß die gelbe Farbe des Salpeteräthers von der Beimischung einer dem Weinble (s. Schwefeläther) analogen Flüssigkeit herrühre, die sich dadurch abscheiden lasse, wenn man den Aether über Zucker rectificirt; daß die Flüchtigkeit durch einen Antheil Salpetergas verursacht werde, welches im Salpeteräther, nach welcher Vorschrift er bereitet worden, enthalten sey, und daß man ihm dasselbe durch Schütteln mit Wasser entziehen könne. (Ann. de Chim. T. XXII. p. 144.)

Der Herzog von Aven war mit Untersuchung der Gattung, welche sich in so reichlicher Menge bei der Bereitung des Salpeteräthers entwickelt, beschäftigt. Er schloß

aus seinen Versuchen, daß dieselbe aus Aether und Salpetergas bestehe. Hiemit stimmten die holländischen Chemisten bei Untersuchung desselben Gegenstandes überein.

Thenard hat kürzlich eine weitläufige Arbeit über die Aetherarten vorgenommen, und von ihm sind die Vorgänge, welche bei der Bildung des Aethers überhaupt, und des Salpeteräthers insbesondere, statt finden, genauer beobachtet und die dabei erhaltenen Produkte sorgfältiger untersucht worden, als von seinen Vorgängern. Die Abhandlungen von Thenard, welche in dem National-Institut vorgelesen worden sind, und die sich in den *Memoires de Physique et de Chimie de la société d'Arcueil* T. I. p. 75 et p. 359 et suiv. befinden, enthalten äußerst scharfsinnige Untersuchungen und müssen ganz gelesen werden.

Thenard fing damit an, ein Gemisch von gleichen Theilen Alkohol von 36° und Salpetersäure von 32° Stärke (nach Beaumé's Aräometer) in einem Apparat der zur Absonderung der tropfbarflüssigen von den gasförmigen Produkten diente, zu destilliren. Die Wärme, welche er anwandte, war sehr gering; dessenungeachtet wurde die Wirkung bald so heftig, daß man sie zu unterbrechen genöthigt war.

In der Vorlage hatte sich eine Flüssigkeit gesammelt, welche in den Apotheken für Salpeteräther gehalten wird. Sie röthete stark die Lackmustrinktur und das Lackmuspapier; mit Kali verbunden, gab sie bei der Destillation ätzhafteste Flüssigkeit; ferner eine Flüssigkeit die merklich weingeistartig war; Wasser, und als Rückstand blieb salpetersäures und essigsaures Kali. Man kann sie demnach als aus Wasser, Alkohol, Aether, salpetrichter Säure und Essigsäure, zusammengesetzt betrachten.

Das Gas, welches sich bei dieser Operation in sehr reichlicher Menge entwickelte, hatte einen weit stärkeren

Geruch als Vrijemige Flüssigkeit, welche in den Officinen für den Aether selbst gehalten wird; es entzündete sich bei Annäherung eines brennenden Körpers und veranlaßte die Entstehung eines stehenden, reizenden Dunstes, der nur mit Beschwerde eingeathmet werden konnte. Wird es mit atmosphärischer Luft oder mit Sauerstoffgas in Berührung gebracht, so färbt es sich kaum roth; es trübt nur äußerst schwach das Kalk: Baryt: Strontian: Wasser; röthet aber sehr stark die Lactmus: Lintur. Im Wasser löst es sich schnell und vollständig auf, und läßt einen nur wenige Prozent betragenden Rückstand, der aus Stickgas und Salpetergas besteht. Läßt man dieses Gas durch drei bis vier leere Flaschen, welche mit reiner Mischung aus Eis und salzsaurer Kalkerde umgeben sind, hindurchgehen, so nimmt es beträchtlich an Volumen ab, und es setzt sich viel Aether ab. Untersucht man es in diesem Zustande, so findet man, daß es weniger angenehm (suave) als anfänglich ist; daß wenn man eine brennende Kerze in dasselbe taucht, das Gas sich nun nicht mehr, Schichte für Schichte, wie anfänglich entzündet, sondern daß es plötzlich fast auf die Art wie mit etwas Sauerstoffgas vermishtes Wasserstoffgas, aufbrennt. Wurde es mit einer $\frac{7}{8}$ seines Volumens gleichen Menge Wassers fünf bis sechs Minuten lang geschüttelt, so erfolgte eine sehr merkliche Absorption; der nicht aufgelöste Antheil, welcher nicht unbeträchtlich ist, löste sich in bedeutender Menge in einer neuen Menge Wasser auf, unterhielt das Verbrennen und verstärkte es sogar.

Aus diesem Verhalten schließt Lhenard, daß das bei der Bildung des Salpeteräthers sich entwickelnde Gas aus etwas Stickgas, aus Salpetergas, kohlensaurem Gas, einer bedeutenden Menge Aether, oxydirtem Stickgas, salpetriger Säure und Essigsäure bestehe.

Durch diese vorläufigen Versuche wurde Lhenard auf folgende sehr einfache Bereitungsart des Aethers ge-

leitet. Er schüttete in eine Retorte ungefähr ein Pfund (5 Hektogrammen) Alkohol und eben so viel Salpetersäure, von der im Vorbergehenden angegebenen Stärke. Die Retorte wurde durch Glasröhren mit fünf hintereinander stehenden Flaschen in Verbindung gesetzt, und diese bis zur Hälfte mit einer gesättigten Kochsalzauflösung angefüllt. Aus der letzten Flasche ging eine Röhre unter eine über der pneumatischen Wanne stehenden Glocke, um das Gas aufzufangen. Die Flaschen wurden mit einem Gemenge aus Eis und Kochsalz. umgeben, das von Zeit zu Zeit umgerührt wurde. Unter die Retorte wurden nur einige Kohlen gelegt, die Flüssigkeit gerieth bald in's Kochen, und ungeachtet das Feuer ganz hinweggenommen wurde, so war die Einwirkung doch so heftig, daß, um das Zerspringen der Gefäße zu verhindern, die Retorte lange Zeit mit Wasser übergossen werden mußte.

Nach Beendigung der Operation fand man in jeder der fünf Flaschen über der Salzlauge eine Schichte einer gelblichen Flüssigkeit, welche alle Eigenschaften des Aethers hatte, jedoch, ohne einen sauren Geschmack zu besitzen, die Lackmustrinktur stark röthete. Durch Schütteln mit einer hinreichenden Menge gepulverter Kalkerde (welche man aber nicht eher zum Aether schütten muß, als bis das Gefäß, welches denselben enthält, mit Eis abgekühlt worden) wird dieser Säuregehalt der aus Essigsäure und salpetrichter Säure besteht, hinweggenommen. In dem übrigen auf die angegebene Art von Säure befreieten Aether, erzeugt sich bald wieder Säure, es sey, daß man ihn destillire, oder denselben der Einwirkung der Luft aussetze; oder ihn in angefüllten wohl verschlossenen Flaschen aufbewahre. In allen diesen Fällen war die gebildete Säure salpetrichte Säure und Essigsäure.

Der auf dem angegebenen Wege erhaltene Salpeteräther (welcher bei der angegebenen Mischung aus einem

Pfunde Säure und einem Pfunde Alkohol fast $\frac{1}{2}$ Pfund betrug) ist eine äußerst entzündliche Flüssigkeit. Er besitzt einen sehr starken Geruch; bringt bei denen, welche ihn einathmen, eine Art Betäubung zuwege; besitzt ein specifisches Gewicht, welches etwas weniger geringer ist, als das des Alkohols, löst sich in dieser Flüssigkeit fast ganz auf; im Wasser ist er beinahe unauflöslich, ertheilt diesem jedoch den Geruch nach grauen Nenetten; ist leicht zersetzbar, vorzüglich bei erhöhter Temperatur, die Luft habe dabei Zutritt oder nicht, und es wird Essigsäure und salpetrische Säure gebildet. Diese Zersetzung erfolgt um so leichter, wenn außer der Erhöhung der Temperatur, er noch mit Wasser in Berührung gebracht wird. In diesem Falle ist die Zersetzung so lebhaft, daß sich sogleich rothe Dämpfe zeigen. Bei einer Temperatur des hunderttheiligen Thermometers und 28 par. Zoll (0,76 Meter) des Barometerstandes erscheint er in einem tropfbarflüssigen Zustande; so wie aber die Temperatur bei demselben Druck der Atmosphäre etwas höher ist, oder bei derselben Temperatur der Barometerstand nur 27 Zoll (0,73 Meter, beträgt, nimmt er einen gasförmigen Zustand an.

Er löst sich in allen Gasarten auf und geht mit Salpetergas und der Essigsäure eine so innige Verbindung ein, daß wenn man die Zusammensetzung durch die concentrirtesten Alkalien hindurchgehen läßt, sich nur ein geringer Antheil Säure abscheidet.

Seine Bestandtheile sind Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und zwar in folgenden Verhältnissen:

Stickstoff	14,49
Sauerstoff	48,52
Wasserstoff	8,54
Kohlenstoff	28,65

100,20

Ehenard hält jedoch diese Analyse nicht für ganz genau, sondern nur als annähernd, und will sie auf eine mehr Genauigkeit zulassende Art vornehmen. Da sich der Salpeteräther in großer Menge in Sauerstoff auflöst und bei der gewöhnlichen Temperatur und Barometerstände sein Volumen sich verflüchtigt, so ist er gesonnen, das spezifische Gewicht dieser zusammengesetzten Gasart, in welchem er die Menge des Sauerstoffs kennt, zu bestimmen, und es dann (nothigenfalls mit einem Zusatz von Sauerstoffgas) durch den elektrischen Funken zu zerlegen. Da bei dieser Zerlegung als Produkte nur Wasser, Stickgas und kohlensaures Gas erhalten werden können, so muß sich das Verhältniß des im Salpeteräther enthaltenen Wasserstoffs, Kohlenstoffs, Sauerstoffs und Stickstoffs auf eine der Wahrheit sehr nahe kommende Art finden lassen.

Der Rückstand, welcher bei der Bereitung des Aethers in der Retorte angetroffen wird, beträgt, wenn man die Destillation in dem Augenblicke in welchem die Aetherzeugung aufhört, unterbricht, $\frac{1}{3}$ der ganzen Mischung. Seine Farbe ist gelb, er ist sauer, weingeistartig und enthält Salpetersäure, Alkohol, Essigsäure, eine Substanz welche sich leicht verkohlt und Wasser ungefähr in folgenden Verhältnissen: Salpetersäure 26, Alkohol 60, eine geringe Menge Essigsäure und leicht verkohlbare Substanz, Wasser 284.

Unterbricht man die Operation nicht in dem Augenblicke, in welchem die Bildung des Aethers aufhört, sondern setzt man sie fort, so entwickelt sich während langer Zeit kein Gas, weil die Salpetersäure zu stark mit Wasser verdünnt ist, als daß sie auf den Alkohol, oder auf die leicht verkohlbare Substanz wirken könnte. In die Vorlage geht Alkohol, Wasser, etwas Salpetersäure und Essigsäure über. So wie sich aber die Flüssigkeit mehr kon-

centriert, entweicht eine beträchtliche Menge Salpetergas, kohlensaures Gas und Stickgas; und in der Retorte bleibt eine klebrige Substanz zurück, welche Keesäure, höchstwahrscheinlich auch Keffelsäure, vielleicht auch noch andere Substanzen enthält, und deren Gewicht $\frac{1}{8}$ von dem der angewandten Mischung beträgt.

Lhenard entwirft nun folgende Theorie über die Bildung dieses Aethers: Ein Theil Alkohol wird durch die Salpetersäure vollständig zersetzt, und giebt fast seinen ganzen Wasserstoff an den Sauerstoff der Säure ab; dadurch wird viel Wasser, viel oxydirtes Stickgas, salpetrichte Säure, Salpetergas, Stickgas, kohlensaures Gas, Essigsäure und eine Substanz, welche sehr viel Kohle enthält, gebildet; auf der andern Seite verbinden sich der Alkohol, die salpetrichte Säure und Essigsäure, oder ihre Elemente, und stellen den Aether dar.

Salpetergas, Salpeteroxyd. Gaz nitrosum.

Gaz nitreux. Das Salpetergas wurde zufällig von Hales entdeckt; um die genauere Kenntniß seiner Eigenschaften hat sich Priestley zuerst verdient gemacht; durch sein und das Bemühen mehrerer späteren Naturforscher, unter welchen Davy vorzüglich genannt werden muß, hat man seine Natur und sein Verhalten gegen andere Naturkörper auf eine befriedigende Art kennen lernen.

Dieses Gas wird erhalten, wenn man verdünnte Salpetersäure mit leicht oxydirbaren Substanzen behandelt. Die Säure wird dadurch bis auf einen gewissen Grad besoxydirt, und nimmt einen gasförmigen Zustand an, in welchem sie dieses Gas ist.

Auf eine bequeme Art kann man sich dieses Gas bereiten, wenn man Kupferspäthe, Silber, Wismuth oder Quecksilber in einer Tubularretorte mit verlängertem, aufwärts gekrümmtem Halse, der unter den Trichter der pneum.

matischen Wanne geleitet worden ist, mit mäßig starker Salpetersäure übergießt. Das Metall wird lebhaft von der Säure angegriffen und zu gleicher Zeit bringt eine beträchtliche Menge Gas aus der Mündung der Retorte heraus, welches durch die bekannten Mittel aufgefangen werden kann. Dieses Gas ist das Salpetergas.

Dasselbe ist, wenn es rein ist, völlig durchsichtig und farbenlos wie die atmosphärische Luft. Sein spezifisches Gewicht beträgt nach Kirwan 0,001458; nach Davy 0,001343. Das Salpetergas verhält sich in Ansehung seines Gewichtes zu dem der atmosphärischen Luft wie 34 zu 31, zu dem Sauerstoffgas wie 50 zu 51. Hundert englische Kubitzoll desselben wiegen 34,26 Gran (englisch).

Auf das Leben der Thiere äußert das Salpetergas eine sehr nachtheilige Wirkung, und es verursacht, wenn es eingeathmet wird, augenblickliches Ersticken.

Die meisten brennenden Körper erlöschen, wenn man sie in dieses Gas einsenkt. Ein Licht z. B. erlischt augenblicklich, so wie es in Salpetergas getaucht wird; dasselbe findet beim Schwefel, selbst dann statt, wenn er vorher mit einer weißen Flamme brannte: doch giebt es einige Körper, deren Verbrennen den Versuchen von Priestley und Davy zufolge, das Salpetergas zu unterhalten vermag. Phosphor, welcher brennend in dieses Gas getaucht wird, fährt fort eben so lebhaft wie im Sauerstoffgas zu brennen (Davy's Researches p. 134.); der Phosphor (s. diesen Artikel) entzündet sich darin, wie in atmosphärischer Luft.

Mischt man Sauerstoffgas mit Salpetergas zusammen, so entstehen augenblicklich rothe Dämpfe; und es wird, wosfern das richtige Verhältniß von beiden Gasarten genommen wurde, Salpetersäure gebildet. Wird die Mischung über Quecksilber gemacht, so erleidet das Volumen
beis

beider Gasarten eine nur unbedeutende Verminderung; indem die dampfförmige Salpetersäure sich nicht verdichten kann; wird hingegen die Mischung (in der zur Bildung der Salpetersäure erforderlichen Menge und bei ganz reinen Materialien) über Wasser gemacht, so findet eine völlige Absorption statt. Nach Lavoisier braucht man 40 Theile Sauerstoffgas um 69 Theile Salpetergas gänzlich zu zersthren.

Das Verhältniß, in welchem das Sauerstoffgas mit dem Salpetergas vermischt werden muß, damit Salpetersäure gebildet werde, ist nach Verschiedenheit der Umstände unter welchen diese Verbindung erfolgt, verschieden. Diese Umstände bewirken, daß die gebildete Säure vom Zustande der vollkommenen Salpetersäure mehr oder weniger entfernt ist. Hierauf hat Lavoisier bei der oben angegebenen Bestimmung nicht Rücksicht genommen.

Mehrere Umstände können jedoch, den Versuchen von Fontana, Ingenhouß u. a. zufolge, die Wirkungen des Salpetergas vermehren oder vermindern. Das Salpetergas muß von aller atmosphärischen Luft frei seyn; man muß sich daher zur Entbindung desselben, eines Apparats bedienen, durch welchen der Zutritt der atmosphärischen Luft völlig abgehalten wird.

Bringt man das Salpetergas zuerst in die Röhre, in welcher die Mischung gemacht wird; so erfolgt eine weit beträchtlichere Absorption; 46 Maasß Salpetergas die auf diese Art nach und nach mit 15 Maasß Sauerstoffgas gemischt wurden, ließen als Rückstand nur zwei Maasß, die in Volta's Eudiometer mit Wasserstoffgas detonirt, einen Rückstand ließen, welcher kaum ein Maasß betrug.

Zwölf Maasß Sauerstoffgas, die zuerst in dasselbe Gefäß gefüllt wurden, absorbirten nicht mehr als 24 Maasß Salpetergas; so daß das unter diesen Umständen gebildete

Gas, weniger Salpetergas enthielt. Beide Versuche wurden in einem Zylinder von bedeutendem Durchmesser gemacht. In dem Eudiometer des Fontana absorbirten 3 Maass Sauerstoffgas nur ungefähr 5 Maass Salpetergas.

Man erhält demnach verschiedene Resultate, je nachdem man die eine oder andere der Gasarten früher in das Gefäß bringt, und dieses einen verschiedenen Durchmesser hat. Das Schütteln, die Temperatur, das Wasser dessen man sich bedient, haben auf den Erfolg Einfluß; denn wenn letzteres Kohlensäure oder eine kohlen-saure Verbindung enthält, so kann dadurch das Volumen des Rückstandes vermehrt werden.

Bedient man sich statt des Sauerstoffgas einer Mischung aus Sauerstoffgas und Stickgas in bestimmten Verhältnissen, so findet man, daß, je nachdem dieses Verhältniß verschieden ist, auch die Menge des anzuwendenden Salpetergas verschieden ausfällt. Man muß eine um so größere Menge davon nehmen, je größer die Menge des Stickgas ist, und dennoch ist die Verminderung des Volumens geringer, als man sie im Verhältniß gegen die Menge des Sauerstoffgas erwarten sollte. Dieses rührt davon her, weil der Stickstoff einen Theil Salpetergas, ja sogar von Sauerstoffgas im gasförmigen Zustande zurückhält; diese Mengen stehen mit der Menge des Stickgas im Verhältniß. Man sieht hieraus, wie trüglich die Induktionen sind, welche man aus der Wirkung des Salpetergas auf die atmosphärische Luft zieht, um daraus die Menge des in ihr befindlichen Sauerstoffgas zu bestimmen (Statique chimique. Seconde Partie p. 170 et suiv).

Bei der Vermischung des Salpetergas mit atmosphärischer Luft findet gleichfalls, wegen den in dieser enthaltenen Sauerstoffs eine Raumverminderung statt, indem auch hier Salpetersäure gebildet wird. Nach Lavoisier

sind 16 Theile atmosphärischer Luft erforderlich, um $7\frac{1}{2}$ Theile Salpetergas zu zersetzen. Von den Anwendungen, welche man hievon macht, die Güte der Luft zu prüfen, wurde B. II. S. 128 geredet.

Nach Davy nehmen 100 Theile reines Wasser 11,8 Theile Salpetergas dem Volumen nach in sich. Das Wasser erhält davon keinen Geschmack, und röthet die blauen Pflanzenfarben nicht. Hat das Wasser Salze, deren Basis eine Erde ist, oder Kohlensäure, oder irgend ein anderes Gas aufgelöst, so fällt die Menge des Salpetergas mit der es sich verbindet, geringer aus. Bei der Siedhitze verläßt das Salpetergas wieder das Wasser. Dasselbe ereignet sich, wenn man das Wasser gefrieren läßt.

Läßt man durch eine Mischung aus Salpetergas und Wasserstoffgas den elektrischen Funken schlagen, so wird es nicht zersetzt. Davy bewirkte jedoch ein Verbrennen durch den elektrischen Funken dadurch, daß er jenen Mischungen oxydirtes Stickgas zusetzte; in diesem Falle zog das Verbrennen des oxydirten Stickgas, das des Salpetergas nach sich.

Berthollet ließ durch eine gläserne mit Thon beschlagene Röhre, die so stark glühte, als die Röhre es auszuhalten vermochte, eine Mischung aus Salpetergas und Wasserstoffgas (wo letzteres selbst im Uebermaaß zugesetzt wurde) hindurchgehen, ohne daß eine Zersetzung erfolgte.

Berthollet, der Salpetergas über Schwefel, welcher in einer erhitzten Röhre in Dämpfe verwandelt worden war, streichen ließ, bemerkte keine Zersetzung desselben. Ließ er es durch eine Röhre, die mit in Stücken geschlagenen glühenden Kohlen angefüllt war, hindurchgehen, so entstand ein entzündliches Gas von eigenthümlicher Beschaffenheit.

Hundert Theile (dem Volumen nach) dieses Gas erforderten zu ihrem Verbrennen 50 Theile Sauerstoffgas; es wurden 65 Theile kohlensaures Gas gebildet und der Rückstand betrug 45 Prozent. Dieses Gas ist dem gasförmigen Kohlenoxyd analog; es unterscheidet sich jedoch dadurch von demselben, daß eine beträchtliche Menge Stickstoff mit ihm verbunden bleibt. Abstrahirt man von diesem Antheile Stickstoff, so findet man, daß es eine weit größere Menge Sauerstoff zu seinem Verbrennen erfordert; es brennt mit weißer Flamme, während das gasförmige Kohlenoxyd, selbst dann wenn es mit Stickgas vermischt ist, mit blauer Flamme brennt. (Berthollet, Statique chimique II. Partie p. 146.)

Mehrere Metalle zersetzen, vorzüglich bei einer erhöhten Temperatur, das Salpetergas. Bei dem Eisen erfolgt die Zersetzung ohne Mitwirkung der Wärme. Die holländischen Chemisten fanden, daß wenn das Salpetergas einige Zeit mit Eisen in Berührung war, es in oxydirtes Stickgas verwandelt wurde; nach einigen Tagen fand man nur Stickgas. Dieser letztere Umstand deutet eine gänzliche Zersetzung von einem Theil dieses Gas an. Milner bemerkte, als er Salpetergas durch einen glühenden, mit Eisenfeile angefüllten Flintenlauf hindurchgehen ließ, daß ein Theil des Gas gänzlich zersetzt und in oxydirtes Stickgas verwandelt wurde. Ließ man dieses aufs Neue durch Eisenfeile hindurchgehen, so wurde es gleichfalls zersetzt, und dadurch ließ sich das Salpetergas ganz in Stickgas verwandeln (Philos. Transact. 1789).

Die Auflösung des grünen schwefelsauren Eisens absorbirt, wie Priestley zuerst bemerkte, das Salpetergas. Die Auflösung des Eisensalzes verliert dadurch ihre Durchsichtigkeit und nimmt eine schwärzliche Farbe an. Man kann sich dieses Salzes daher bedienen, um die Verunreinigungen des Salpetergas mit andern Gasarten, beson-

ders mit Stickgas zu entdecken (Man sehe B. II. S. 129).

Nach Davy wird das Salpetergas vom rothen schwefelsauren Eisen nicht absorhirt, und nach Proust bemerkt man nur dann eine Absorbition, wenn diesem Salze, welches häufig der Fall ist, ein Antheil schwefelsaures oxydulirtes Eisen beigemischt ist.

Berthollet, welcher Salpetergas durch eine Auflösung des höchstoxydirten schwefelsauren Eisens hindurchgehen ließ, fand, daß dieses sich schwärzte; die ersten Antheile des Salpetergas brachten jedoch keine bemerkbare Wirkung zuwege. Wird salpetrichte Säure in sehr geringer Menge in die Eisenauflösung gegossen, so erfolgt dieselbe Veränderung wie durch Salpetergas. Auch die Salpetersäure wirkt auf gleiche Art, nur wird von ihr eine weit größere Menge erfordert. So wie der Erfolg stattgefunden hat, entbindet Kalkerde daraus Salpetergas; so daß man sieht, daß der Erfolg von diesem Gas abhängt.

Nach Davy erleidet das absorhirte Gas bei einer niedrigen Temperatur keine Veränderung; Wauquelin und Humboldt haben jedoch gezeigt, daß sogleich Ammonium gebildet werde, mithin eine Zersetzung des Wassers statt finde und zugleich ein Theil Salpetergas in Salpetersäure verwandelt werde (Ann. de Chim. T. XXVIII.).

Das salzsaure oxydulirte Eisen absorhirt, nach Davy, das Salpetergas noch schneller und häufiger als das schwefelsaure.

Setzt man das Salpetergas der Einwirkung des mit Wasser angefeuchteten Eisens, der Schwefelalkalien, des salzsauren oxydulirten Zinnes, des schwefelhaltigen Wasserstoffs u. s. w. aus, so erfolgt eine Zersetzung desselben; die genannten Substanzen entziehen ihm Sauerstoff und

das Salpetergas wird in oxydirtes Stickgas verwandelt; s. diesen Artikel.

Man überzeugete sich bald aus der Eigenschaft, welche das Salpetergas besitzt, daß ein Zusatz von Sauerstoff dasselbe in Salpetersäure verwandelt, daß seine Bestandtheile Stickstoff und Sauerstoff sind; allein das Verhältniß dieser Bestandtheile ist sehr schwierig auszumitteln. Lavoisier bestimmt dieses Verhältniß folgendermaßen: 68 Sauerstoff; 32 Stickstoff. Die Methode, welche er befolgte, ließ jedoch keine große Genauigkeit erwarten.

Davy hat durch folgendes scharfsinnige Verfahren das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Gas auf eine genauere Art zu bestimmen gesucht: Er schloß eine geringe Menge Kohle, welche er in dem heftigsten Schmiedefeuer eine Stunde lang durchgeglühet hatte, in eine bestimmte Menge Salpetergas ein. Das Gefäß wurde mit Quecksilber gesperrt, und vermittelt eines Brennglases wurden die verdichteten Sonnenstrahlen auf die Kohle geleitet. Das Gewicht der Kohle betrug nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Gran, und das Gas bestand aus 16 kleinen Maaßen. Nach Beendigung des Processes war das Gas um $\frac{1}{4}$ eines Maaßes vermehrt worden. Alles Salpetergas war zersezt. Eine Lauge aus Kali absorbirte rasch das Gas bis auf acht Maaß, welche reines Stickgas waren.

Durch vorläufige Versuche hatte sich Davy überzeugt, daß sein Salpetergas (in 16 Theilen dem Volumen nach) 0,6 Theile Stickgas enthielt. Es waren demnach 15,4 Maaß Salpetergas durch Zersezung vermittelt Kohle in 16,15 Maaß, von denen 7,4 Stickstoff und 8,75 Kohlensäure waren, verwandelt worden. Die 15,4 Maaß Salpetergas wogen 5,2 Gran; die 7,4 Maaß Stickgas 2,2 Gran. Hieraus folgt, daß 5,2 Gran Salpetergas 2,2 Gran Stickgas enthalten; die fehlenden 3 Gran müssen demnach Sauerstoff seyn. Das Salpetergas enthält mit-

hin dem Gewichte nach: 22 Theile Stickstoff gegen 3 Theile Sauerstoff, oder in 100 Theilen: 57,7 Sauerstoff; 42,3 Stickstoff.

Die in diesem Versuche erzeugte Kohlensäure betrug 4,1 Gran und enthielt 1,15 Gran Kohle die mit 2,95 Gran Sauerstoff, welche das Salpetergas hergegeben hatte, verbunden waren. Hieraus findet man, daß 5,2 Gran Salpetergas aus 2,95 Sauerstoff und 2,25 Stickstoff bestehen: oder daß 100 Theile Salpetergas aus 57 Sauerstoff und 43 Stickstoff zusammengesetzt sind. Diese Bestimmung, welche noch genauer als die Vorhergehende zu seyn scheint, weicht von dieser nur wenig ab. (Davy, Researches p. 129.)

Man sehe: Hales Vegetable Staticks p 217. Uebers. S. 129. Priestley's Versuche und Beobachtungen Th. S. 206 ff. Milner, Philos. Transact. Vol. LXXIX. p. 300. übers. in Gren's Journ. der Phys. B. III. S. 83 ff. u. f. w.

Salpetersäure, Scheidewasser, Salpetergeist.

Acidum nitricum, Aqua fortis, Spiritus nitri.

Acide nitrique, Eau forte, Esprit de nitre.

Man hat bis jetzt die Salpetersäure noch nirgend im freien Zustande angetroffen. Ungeachtet die Natur ununterbrochen thätig ist, diese Säure zu bilden, so tritt sie doch so gleich an Grundlagen, und nur durch Zersetzung der dadurch gebildeten Zusammensetzungen, ist man im Stande sie im isolirten Zustande darzustellen. Der erste, welcher diese Säure dargestellt hat, war Raymond Lullius; auch Basilius Valentinus kannte dieselbe.

Dasjenige Salz, dessen man sich vorzugsweise zur Gewinnung der Salpetersäure bedient, ist der Salpeter. Um die Säure unzersezt aus diesem Salze zu erhalten, muß

man ihm einen dritten Körper bei der Destillation zusetzen, welcher eine nähere Verwandtschaft mit der alkalischen Basis hat, als die Salpetersäure; damit deren Abscheidung bei einem Grade der Wärme statt finden könne, welcher nicht bis zur Glühhitze gehet; indem bei dieser Temperatur die Säure in ihre beiden Elemente zerlegt werden würde.

Zu den Scheidewasserbrennereien, in welchen man die Salpetersäure fabrikmäßig bereitet, bedient man sich dazu theils des schwefelsauren Eisens, theils der Thon- und Boslar-Erden. Roher Salpeter wird mit gleichen Theilen kalcinirtem Eisenvitriol, oder mit zwei bis drei Theilen einer eisenhaltigen, leicht zerreiblichen Thonart verfezt, in steinerne Retorten eingelegt, und durch eine lebhaft anhaltende Hitze des Galeerenofens die Säure in Vorlägen, welche eine angemessene Menge Wasser enthalten, übergetrieben.

Wird bei Anwendung des bis zur orangengelben Farbe kalcinirten Eisenvitriols, kein Wasser vorgeschlagen, auch der Salpeter heiß getrocknet; so erhält man die Salpetersäure im höchsten Grade der Koncentration. Sie hat eine rothgelbe Farbe und stößt häufige rothe Dämpfe aus. Bei dieser Destillation bedient man sich eines geräumigen, mit einem kleinen Loche (das man nach Erforderniß öffnen und verschließen kann) versehenen Rezipienten.

Durch eine zweite Destillation, welche bei mäßiger Wärme langsam angestellt wird, bis der Rückstand in der Retorte ungefärbt wie Wasser ist, und weiße Dämpfe ausstößt, entzieht man dieser Säure (s. salpetrische Säure) das mit ihr noch verbundene Salpetergas, von welchem sie die rothgelbe Farbe hat.

Bequemer wendet man zur Entbindung der Salpetersäure aus dem Salpeter die Schwefelsäure an, welche

Verfahrungsart zuerst von Glauber angegeben wurde. Nach folgender Vorschrift erhält man die Salpetersäure von einer zu den meisten Anwendungen hinreichenden Stärke:

Acht Theile gereinigter Salpeter werden in einer Glasretorte mit einer Mischung aus $4\frac{1}{2}$ Theile concentrirter Schwefelsäure und 3 Theilen Wasser übergossen. Bei'm Einschütten der Materialien sucht man sorgfältig das Anhängen derselben im Halse der Retorte zu vermeiden; zu dem Ende bedient man sich auch bei'm Zugießen der Säure einer bis in den Bauch der Retorte gehenden Röhre. Es wird eine geräumige, mit einem kleinen Loche durchbohrte Vorlage, welche fünf Theile Wasser enthält, angefügt. Zweckmäßiger ist es, wenn statt der mit einem Loche versehenen Vorlage, man eine Woulffsche Flasche, welche etwas Wasser enthält mit der Vorlage in Verbindung bringt, und aus dem Wasser der Flasche, durch den Hals derselben eine Röhre in die freie Luft leitet, damit die sich entwickelnden gasförmigen Stoffe einen Ausweg erhalten.

Die Destillation wird im Anfange bei mäßigem Feuer in Gang gebracht und bei nach und nach verstärktem Feuer bis zur völligen Trockene der rückständigen Salzmasse fortgesetzt. Man verrichtet sie im Sandbade, oder auch im freien Feuer; im letzteren Falle muß man, wofern man sich gläserner Retorten bedient, diese beschlagen.

Das eigenthümliche Gewicht der unter den angeführten Umständen erhaltenen Säure beträgt 1,220 bis 1,225. Verlangt man eine stärkere Säure, so schlägt man weniger Wasser vor.

Wird zur Destillation der Salpetersäure, die Schwefelsäure unverdünnt angewendet, auch in der Vorlage kein Wasser vorgeschlagen, so geht die Säure in rothen Dampfen

pfen als rauchende, oder salpetrichte Säure (s. diesen Artikel) über.

In der ehemaligen Grafschaft Venaisin (jetzigem Departement von Baucluse) bereitete man sonst fast alles Scheidewasser, welches im mittäglichen Frankreich gebraucht wurde. Man bediente sich hierzu des Rückstandes, welcher bleibt, nachdem die Salpeterkrystalle durch eine erste Krystallisation hinweggenommen worden sind (salpêtre gros). Derselbe, welcher eine bedeutende Menge salpetersaurer Salze, theils mit alkalischer, theils mit erdiger Basis, enthält, wurde durch Verdunsten zur Honigdichte gebracht. Ein anderes Material war die von allen krystallisirbaren Salzen erschöppte Salpetermutterlauge, die durch Verdunsten bis auf 45° (nach Baumé's Aräometer) gebracht worden war.

Da jedoch auch der gereinigte Salpeter gewöhnlich noch mit einem kleinen Hinterhalt von salzsaurem Kali versehen zu seyn pflegt; so ist auch die daraus entbundene Salpetersäure mit einer mehr oder weniger großen Menge Salzsäure verunreinigt. Um diese hinwegzuschaffen, tröpfelt man in die Salpetersäure aufgeld'tes salpetersaures Silber, so lange, als sich noch ein Wbltchen zeigt; wobei die Salzsäure sich mit dem Silberoxyd verbindet, und als salzsaures Silber unaufslölich zu Boden fällt. Die von dem Niederschlage klar abgegoffene Säure, wird gefälltes Scheidewasser genannt, welches in einer Glasretorte über etwas gereinigtem Salpeter abgezogen wird.'

Sollte die Salpetersäure außer durch Salzsäure auch noch mit etwas Schwefelsäure verunreinigt seyn, so wird diese ebenfalls durch's Fällen mit salpetersaurer Silberauflösung, oder auch durch eine Auflösung des salpetersauren Baryt's hinweggeschafft. Die so gereinigte Salpetersäure stellt die chemisch reine Salpetersäure dar. Ihre

Prüfung besteht darin, daß sie weder durch salpetersaures Silber, noch durch salpetersaure Baryterde, getrübt wird.

Bauquelin hat, um die Salpetersäure von Salzsäure zu reinigen, vorgeschlagen, in dieselbe Bleiglätte zu schütten, sie damit einige Zeit, unter öfterem Umschütteln, in Berührung zu lassen, und dann die Säure überzudestilliren. Dieses Reinigungsmittel ist aber darum nicht anwendbar, weil das salzsaure Blei in der Salpetersäure auflöslich ist; es wird demnach bei der Destillation sich ein Theil Salzsäure wieder mit der Salpetersäure verbinden.

Wenn die nach der oben angegebenen Vorschrift bereitete Salpetersäure sich bei der Prüfung mit salpetersaurer Baryterde völlig frei von Schwefelsäure erweist, welches gewöhnlich der Fall ist, wenn die Arbeit mit der nöthigen Vorsicht unternommen wurde; so kann man die Reinigung derselben von Salzsäure, auch ohne Anwendung der Silberauflösung dadurch bewerkstelligen, daß man sie aus einer Retorte bis auf die Hälfte, oder so weit destillirt, bis die übergehende Flüssigkeit die Silberauflösung nicht weiter trübt. Die rückständige Säure ist rein und zugleich concentrirter geworden; indem sie jetzt ein specifisches Gewicht von ungefähr 1,350 hat.

Bei einer mit Salzsäure sehr verunreinigten Salpetersäure, wie es die im Handel vorkommende gewöhnlich ist, kann die zuletzt angegebene Reinigungsart gleichfalls statt finden, indem in diesem Falle die Silberauflösung als Reinigungsmittel nicht wohl anwendbar ist, weil um einen Theil Salzsäure abzuschneiden, mehr als 5 Theile Silber erforderlich sind.

Wendet man zur Destillation der Salpetersäure einen völlig reinen Salpeter an, den man erhält, wenn man aus der Auflösung des Salpeters in Wasser durch

salpetersaures Silber jede Spur von Salzsäure hinwegnimmt, und ihn dann wieder zum Krystallisiren bringt, so giebt dieser so gereinigte Salpeter mit Schwefelsäure destillirt durch eine einzige Destillation sogleich eine von Salzsäure freie Salpetersäure.

Die reine Salpetersäure ist eine durchsichtige, farblose Flüssigkeit; allein die Verwandtschaft zwischen ihren Bestandtheilen ist so schwach, daß die Einwirkung des Lichtes eine Entmischung derselben bewirken kann. Setzt man sie dem Sonnenlichte aus, so entbindet sich Sauerstoffgas aus derselben; die Farbe der Säure wird gelb und sibt rothe Dämpfe aus. Sie muß daher, wenn sie frisch bereitet worden, in gläsernen Gefäßen mit einem eingeriebenen Stöpsel an Orten wohin kein Sonnenlicht kommt, aufbewahrt werden.

Der Geschmack der Salpetersäure ist ausnehmend sauer und ausgezeichnet. Sie ist sehr ägend, zerfört die Haut und färbt sie gelb. Die Färbung verschwindet nicht eher, als bis die Oberhaut erneuert worden ist. Sie sibt wenn sie recht concentrirt ist, ununterbrochen weiße, schwarze Dämpfe aus, die einen scharfen, unangenehmen Geruch haben.

Wird Salpetersäure der Einwirkung der Hitze ausgesetzt, so kocht sie bei einer Temperatur von 248° und verdunstet gänzlich, ohne eine Verminderung zu erleiden. Läßt man sie hingegen durch eine glühende porzellanene Röhre hindurchgehen, so wird sie zerfetzt und in Sauerstoffgas und Stickgas verwandelt.

John W. Rab hat Versuche über das Gefrieren der Salpetersäure bei verschiedenen Graden der Stärke angestellt (Gren's Journ. der Phys. B. I. S. 113). Nach Fourcroy und Bauquelin fängt die Salpetersäure bei einer Temperatur von -66° zu gefrieren an,

und verwandelt sich in eine Masse von der Konsistenz der Butter.

Es scheint, daß die Salpetersäure unter gewissen Umständen in einem konkreten Zustande erscheinen könne. Bernhardt destillirte eines Tages ein Gemenge aus 10 Pfund Salpeter und 10 Pfund kalcinirtem Eisenvitriol. In der Vorlage hatte er ein gleiches Gewicht Wasser vorgeschlagen. Nach beendigter Operation fand er außer dem Scheidewasser, welches concentrirt war, eine Menge weißer Salzkryalle. Dieses Salz war sehr flüchtig, stieß an der Luft rothe Dämpfe aus; wenn von diesen zerfloßenen Kryallen irgendwo ein Tropfen hinfiel, so erhoben sich so lange rothe Dämpfe, bis er gänzlich verschwunden war. Ein Theil dieser Kryalle in Wasser geworfen, verursachte darin ein Zischen wie glühendes Eisen und änderte das Wasser in grünes Scheidewasser um u. s. w. (Bernhardt's Chem. Versuche. Leipz. 1765 S.

Priestley (Vers. und Beob. Th. III. S. 203 ff. und Fortsetzung der Beob. über die Luft u. s. w. Th. S. 42.), Lavoisier und Bucquet desgleichen Cornette (Memoires de l'acad. année 1779 p. 479) und Dehne (Crell's neueste Entdeck. Th. VIII. S. 15) haben diese Thatsachen bestätigt.

Die Salpetersäure äußert starke Anziehung gegen das Wasser, und wenn sie sehr concentrirt ist, zieht sie Feuchtigkeit aus der Atmosphäre an, jedoch nicht so lebhaft, als die Schwefelsäure. Wird sie mit Wasser vermischt, so wird Wärme erzeugt; hieraus kann man schließen, daß das Wasser bei dieser Vermischung verdichtet werde.

Novelle giebt das specifische Gewicht der stärksten tropfbarflüssigen Salpetersäure, welche sich darstellen läßt, gleich 1,583 an; allein bei einer Temperatur von 60° konnte Kirwan sie nicht stärker als 1,5543 erhalten.

Auch bei der stärksten Koncentration enthält die tropfbar flüssige Salpetersäure noch immer einen Antheil Wasser.

Für den Chemisten ist es von Wichtigkeit, das Verhältniß der beiden Elemente (der reinen Salpetersäure und des Wassers) der tropfbarflüssigen Salpetersäure, in einer Säure von einem bestimmten specifischen Gewichte berechnen zu können. Kirwan hat durch folgendes Verfahren diese Aufgabe zu lösen gesucht.

Er trocknete krystallisirtes kohlensaures Natrium in der Glühhitze und löste es in dem Verhältnisse in Wasser auf, daß 367 Gran der Auflösung 50,05 Gran Alkali enthielten. Diese 367 Gran alkalischer Auflösung sättigte er mit Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,2754 betrug; hiezu brauchte er 147 Gran Salpetersäure von der angegebenen Stärke. Diese enthielt 45,7 Prozent von seiner Normalensäure, welche ein specifisches Gewicht von 1,5543 hatte.

Die Kohlensäure, welche bei dieser Sättigung entwich, betrug 14 Gran. Als er zu der Auflösung 939 Gran Wasser hinzusetzte, war das specifische Gewicht der Auflösung bei einer Temperatur von $58,5^{\circ}$ 1,0401. Er verfertigte sich hierauf eine Auflösung des salpetersauren Natriums in Wasser, welche dasselbe specifische Gewicht mit jener Verbindung der Salpetersäure und Natrium hatte; in derselben machte das salpetersaure Natrium $\frac{1}{16,901}$ aus. Es war ein kleiner Ueberschuß von Säure vorhanden, welchen er gleich 2 Gran schätzte. Das Gewicht des Ganzen betrug 1439 Gran. Die Menge des Salzes war folglich $\frac{1439}{16,901} = 85,142$ Gran. Die Menge des Alkali war $50,05 - 14 = 36,05$. Die Menge der Normalensäure betrug 66,7 Gran. Das Gewicht beider war demnach gleich 102,75 Gran; da aber nur 85,142 Gran

zur Zusammensetzung des Salzes verwendet worden waren, so müssen die übrigen 17,608 Gran Wasser seyn, welches mit der Salpetersäure vermischt war. Da nun 66,7 Normalsäure, 17,608 Wasser enthalten, so müssen in 100 Theilen derselben Säure 26,38 Theile Wasser befindlich seyn.

Hundert Theile von Kirwan's Normalssäure werden demnach 73,62 reine Säure und 26,38 Wasser enthalten. Kirwan nimmt bei diesem Versuche auf den Wassergehalt des salpetersauren Natrums nicht Rücksicht; er hat es jedoch sehr wahrscheinlich gemacht, daß derselbe nur unbedeutend sey.

Kirwan's wirkliche Salpetersäure und Kirwan's Normalssäure müssen ja nicht mit einander verwechselt werden. Erstere enthält kein Wasser und ist von derjenigen Beschaffenheit, von welcher sie im salpetersauren Natrum angetroffen wird; seine Normalssäure hingegen enthält noch 26,38 Theile Wasser im Hundert.

Das Verhältniß der wirklichen Säure, die in Salpetersäure von verschiedenem specifischen Gewichte enthalten ist, legt folgende Tabelle von Kirwan dar.

Hundert Theile.		Hundert Theile.	
Spec. Gewicht.	Wirkl. Säure.	Spec. Gewicht.	Wirkl. Säure.
1,5543	73,45	1,4707	64,71
1,5295	69,86	1,4695	63,98
1,5183	69,12	1,4683	63,24
1,5070	68,39	1,4671	62,51
1,4957	67,65	1,4640	61,77
1,4844	66,92	1,4611	61,03
1,4731	66,18	1,4582	60,30
1,4719	65,45	1,4553	59,56

Hundert Theile.		Hundert Theile.	
Spec. Gewicht.	Wirkl. Säure.	Spec. Gewicht.	Wirkl. Säure.
1,4524	58,83	1,2911	36,03
1,4471	58,09	1,2812	35,30
1,4422	57,36	1,2795	34,56
1,4373	56,62	1,2779	33,82
1,4324	55,89	1,2687	33,09
1,4275	55,15	1,2586	32,35
1,4222	54,12	1,2500	31,62
1,4171	53,68	1,2464	30,88
1,4120	52,94	1,2419	30,15
1,4069	52,21	1,2374	29,41
1,4018	51,47	1,2291	29,68
1,3975	50,74	1,2209	27,94
1,3925	50,00	1,2180	27,21
1,3875	49,27	1,2152	26,47
1,3825	48,53	1,2033	25,74
1,3775	47,80	2,2015	25,00
1,3721	47,06	1,1963	24,26
1,3671	46,33	1,1911	23,35
1,3621	45,59	1,1845	24,79
1,3571	44,86	1,1779	22,06
1,3521	44,12	1,1704	21,32
1,3468	43,38	1,1639	20,59
1,3417	42,65	1,1581	19,85
1,3364	41,91	1,1524	19,12
1,3315	41,18	1,1421	18,48
1,3264	40,44	1,1319	17,65
1,3212	39,71	1,1284	16,91
1,3160	38,97	1,1241	16,17
1,3108	38,34	1,1165	15,44
1,3056	37,50	1,1111	14,70
1,3004	36,77	1,1040	13,27

Es ist jedoch äußerst nothwendig Versuche dieser Art stets bei derselben Temperatur anzustellen, wegen der beträchtlichen Ausdehnung, welche die Salpetersäure bei verschiedenen Graden der Wärme erleidet, oder doch, wenn dieses nicht der Fall seyn sollte, das Volumen, welches die Säure bei verschiedenen Temperaturen hat, auf das zu reduciren, welches sie bei einer bestimmten Temperatur einnehmen würde.

Dieselbe Salpetersäure gab bei verschiedenen Temperaturen, folgende Verschiedenheiten im specifischen Gewichte.

Grade nach Fahr. Therm.	Spec. Gewicht.
bei { 30 — —	1,4650
46 — —	1,4587
86 — —	1,4302
120 — —	1,4123

Salpetersäure von einem anderen specifischem Gewichte gab:

Fahr. Grade.	Spec. Gewicht.
bei { 34 — —	1,4750
46 — —	1,4653
150 — —	1,3792

Aus diesen Versuchen schloß Kirwan; 1) daß die Ausdehnung ungefähr dem Wärmegrade proportional sey; denn der Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung ist bei dem ersten Versuche nur 0,0021; bei dem zweiten nur 0,0026; so daß er als unbedeutend außer Acht gelassen werden kann.

2) Daß die Salpetersäure sich bei gleichen Graden der Wärme um so stärker ausdehne, je concentrirter die Säure ist; denn wenn die Ausdehnung bei'm zweiten Versuche der bei'm ersten proportional gewesen wäre; so würden die 116° Unterschied in der Temperatur nur 0,0679 Unterschied im specifischen Gewichte gegeben ha-

ben, da hingegen dieser der Erfahrung zufolge 0,0958 betrug.

3) Daß bei gleicher Temperatur, die Ausdehnung der Salpetersäure viel größer sey, als die des Wassers, und daß demnach ihre größere Ausdehnbarkeit bloß von dem eigentlich sauren Bestandtheile herrühre.

4) Daß man (wenn der Zuwachs in Anschlag gebracht wird, welchen die Anziehung der Säure zum Wasser bewirkt) die Ausdehnung der Salpetersäure ausdrücken könne, durch die Summe der Ausdehnungen der Säure und des Wassers, weniger der Dichtigkeit, welche die Verbindung durch die wechselseitige Anziehung dieser beiden Bestandtheile erhält.

Davy hält den permanenten elastischen Dampf, oder das Gas, welches bei Sättigung des Salpetergas mit Sauerstoff gebildet wird, für reine Salpetersäure. Dieses Gas hat eine blaßgelbe Farbe und ein specifisches Gewicht, welches sich zu dem der atmosphärischen Luft wie 2,44 zu 1,00 verhält. Es ist keine reine Säure, sondern es enthält ohne Zweifel einen Theil Salpetergas.

Nachstehende Tabelle giebt, nach Davy, die Menge dieser Säure, welche in Salpetersäure von verschiedenem specifischen Gewichte enthalten ist, an:

Hundert Theile Salpetersäure von nachstehendem spec Gewicht enthalten :	Wahre Säure.	Wasser.
1,5040	91,55	8,45
1,4475	80,39	19,61
1,4285	71,65	28,35
1,3906	62,96	37,04
1,3551	56,88	43,12
1,3186	52,03	47,97
1,3042	49,04	50,96
1,2831	46,03	53,97
1,2090	45,27	54,73

Von diesen Bestimmungen weicht Berthollet ab. Das Verfahren, auf welches er seine Behauptungen gründet, ist folgendes: Er sättigte 100 Theile Kali mit einer Salpetersäure von 1,2978 spec. Gewichte, und da das salpetersaure Kali, nach Lavoisier, sich zum Theil mit den Dämpfen des Wassers verflüchtigt, so destillirte er die Flüssigkeit, und prüfte das Uebergegangene mit Platinanfsöhung, welche aber keine Anzeige von Kali gab. Das aus der Retorte genommene, vollkommen neutrale Salz, wurde in der Siedhitz getrocknet; nun hatte es aber eine Zersetzung erlitten, und reagirte alkalisch. Es wog 168,50; Berthollet setzt aber das Gewicht auf 170, um die angefangene Zersetzung zu kompensiren.

Nach dieser (freilich nichts weniger als sicheren) Bestimmung, folgert Berthollet, daß seine Säure von 1,2978 spec. Gew. 33 Prozent Säuremasse enthalte — ein Resultat, welches sowohl von dem, was Kirwan, als dem, was Davy angiebt, bedeutend abweicht. (Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 304 ff.)

Das Sauerstoffgas äußert nicht die mindeste Wirkung auf die Salpetersäure; alle einfache brennbare Stoffe hingegen zersetzen dieselbe. Von der Wirkung dieser Säure auf Phosphor und Kohle wurde in den Artikeln, welche von diesen Substanzen handeln, geredet. Wird Schwefel in stark erhitzte, sehr concentrirte Salpetersäure geworfen, so erfolgt eine Entzündung. Bei Anwendung einer mäßigen Wärme wird derselbe in Schwefelsäure verwandelt, und es entweicht Salpetergas.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre verändert das Wasserstoffgas diese Säure nicht; läßt man aber beide durch eine glühende porzellanene Röhre hindurchgehen, so erfolgt eine sehr lebhaftete Detonation, es wird Wasser gebildet und Stickgas erhalten.

Der Stickstoff äußert keine Wirkung auf die Salpetersäure.

Die Metalle, mit Ausnahme des Platins, werden von dieser Säure oxydirt; das Arsenik wird von ihr in eine Säure verwandelt. Man pflegt auch das Gold den durch Salpetersäure nicht oxydirbaren Metallen beizuzählen. Brandt machte jedoch im Jahre 1748, als er ein Metallgemisch aus 16 Theilen Silber und 3 Theilen Gold scheiden wollte, die Bemerkung, daß concentrirte Salpetersäure, welche er über dem Golde kochen ließ, eine geringe Menge desselben auflöste. Lillet fand bei Wiederholung dieses Versuches, die Bemerkung von Brandt bestätigt. Die Auflösung des Goldes aber konnte nicht erfolgen, wenn dasselbe nicht vorher von der Säure oxydirt worden war. Auch das Platin scheint, wenn es mit Gold, Silber, oder mit beiden, auch mit Kupfer in gewissen Verhältnissen verbunden ist, den Erfahrungen von Lillet zufolge, von der Salpetersäure aufgelöst zu werden.

Mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyden verbindet sich die Salpetersäure, und bildet damit Zusammensetzungen, welche salpetersaure Salze genannt werden.

Die allgemeinen Eigenschaften derjenigen Salze, welche die Salpetersäure mit den Alkalien bildet, sind folgende:

Sie lösen sich im Wasser auf, und krystallisiren beim Erkalten der mit heißem Wasser gemachten Auflösung. Erhitzt man sie in Verbindung mit brennbaren Körpern bis zum Glühen, so erfolgt ein lebhaftes, mit Detonation vergesellschaftetes Verbrennen.

Die Schwefelsäure entwickelt aus ihnen salpetersaure Dämpfe.

Werden sie in Verbindung mit Salzsäure erhitzt, so entweicht oxydirte Salzsäure.

Die Hitze zersetzt sie, und es entwickelt sich im Anfange Sauerstoffgas.

Die Salpetersäure greift unter allen Säuren die vegetabilischen Stoffe am lebhaftesten an. Ist sie sehr concentrirt, so verändert sie die Farben derselben, zerföhrt sie, oder ertheilt ihnen eine gelbe unveränderliche Farbe.

Behandelt man vegetabilische Stoffe mit einer Salpetersäure, welche mit drei bis vier Theilen Wasser verdünnt worden ist, so bemerkt man, wenn man die Wärme nicht zu Hilfe nimmt, ein schwaches Aufbrausen, welches von mit etwas Kohle vermischem Salpetergas herröhrt. Wendet man gelinde Wärme an, so entwickelt sich das Gas in größerer Menge.

Bei dieser Einwirkung der Salzsäure auf vegetabilische Substanzen werden Säuren gebildet, welche Produkte sind. Die erste Säure, welche gebildet wird, scheint die Aepfelsäure zu seyn; durch eine stärkere, anhaltendere Wirkung scheint die Kleesäure hervorgebracht zu werden, in welcher der Sauerstoff in größerer Menge angetroffen wird und mehr verdichtet ist, als in der Aepfelsäure. Die letzte Gränze der Umwandlung vegetabilischer Substanzen durch Salpetersäure, ist die Bildung der Essigsäure. Einige vegetabilische Substanzen geben bei der Behandlung mit Salpetersäure, außer Aepfelsäure und Kleesäure, auch noch Schleimsäure (Milchzuckersäure).

Ein Theil der vegetabilischen Substanzen wird von der Salpetersäure in Gerbestoff, s. diesen Artikel, verwandelt. Ein anderer Theil geht zuweilen in eine fettähnliche, dichte Substanz, in eine Art Harz, in ein Pulver über, das im Wasser unauflöslich, in Alkalien hingegen auflöslich ist. Bei andern, wie bei den Champignons, den korkartigen Rinden, dem Holze u. s. w. bildet, und

entwickelt sich fast immer in Verbindung mit Ammonium Blausäure.

Fourcroy und Bauquelin haben dadurch, daß sie mit Sorgfalt die Menge von Kohlensäure und Salpetergas, welche sich bei Behandlung der Pflanzenstoffe mit Salpetersäure entwickeln, so wie die Menge der verschiedenen Säuren, des zuletzt gebildeten Wassers und der Kohlensäure, die in der letzten Periode dieser Einwirkung gebildet werden, bestimmten, die verhältnißmäßige Menge Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, die in mehreren vegetabilischen Substanzen befindlich ist, ausgemittelt.

Durch die Wirkung der Salpetersäure auf thierische Substanzen werden diese gelb und roth gefärbt; es entwickelt sich aus ihnen Stickgas; es werden Ameisensäure, Kohlensäure, Blausäure, Benzoesäure, eine fettähnliche, ferner eine gelbe bittere, gelbe saure Substanz gebildet, worüber man B. I. S. 341 ff. und B. II. S. 264 ff. die umständlicheren Angaben findet.

Um die Bestimmung der Bestandtheile der Salpetersäure und das Verhältniß derselben haben sich mehrere Chemisten verdient gemacht.

Hales machte die Bemerkung, daß durch die Wärme aus einem halben Kubitzoll Salpeter neunzig Kubitzoll Luft erhalten werden. Hieraus schloß er, daß in einer gegebenen Quantität Salpeter ungefähr der achte Theil seines Gewichtes an Luft enthalten sey, und daß diese Luft mehr als jeder andere Bestandtheil zu der betonirenden Eigenschaft dieses Salzes beitrage. Die Natur der sich entwickelnden Luft wurde jedoch von Hales nicht näher untersucht. Derselbe Naturforscher beobachtete noch eine andere Erscheinung, welche ihn, wenn er sie weiter verfolgt hätte, von der Zersetzung der Salpetersäure hätte überzeugen können. Er erhitzte Kies von Walton mit

gleichen Theilen Salpetersäure und Wasser, und bemerkte, daß eine Luft gebildet wurde, welche die Eigenschaft besaß, bei der Berührung mit atmosphärischer Luft rothe Dämpfe zu bilden; die atmosphärische Luft wurde absorbiert und der Rückstand erhielt seine Durchsichtigkeit wieder. (Stat. exper. 96. Append. exper. 3.)

Priestley wurde durch die diesen Versuch begleitenden Umstände veranlaßt, im Jahre 1772 seine Versuche zu unternehmen, welche ihn zu der Entdeckung des Salpetergas führten. Anfänglich glaubte er, dieser Versuch könne nur dann gelingen, wenn er sich desselben Fossils wie Hales bediene; da er aber auf Cavendish's Rath an dessen Stelle solche Metalle anwandte, welche sich in der Salpetersäure auflösen, so erhielt er gleichfalls ein luftförmiges Fluidum, das auch die Eigenschaft besaß, den einen Theil der atmosphärischen Luft zu absorbieren.

Zu diesen Bemerkungen von Priestley gefellte sich die von ihm im Jahre 1774 gemachte Entdeckung des Sauerstoffgas, wodurch sich ein neues Licht über denjenigen Antheil der atmosphärischen Luft, der von dem Salpetergas absorbiert wurde, verbreitete. Er überzeugte sich, daß durch die von dem Salpetergas bewirkte Absorption des Sauerstoffgas, Salpetersäure hervorgebracht werde.

Deffenungeachtet glückte es Priestley'n nicht, den wahren Erklärungsgrund dieser Erscheinungen und die eigentlichen Bestandtheile der Salpetersäure aufzufinden. Da er das Phlogiston als Bestandtheil der Metalle ansah, so schloß er: da bei der Auflösung der Metalle in Salpetersäure, wobei eine beträchtliche Menge Salpetergas erhalten wurde, die Metalle zugleich verkalft werden, mithin Phlogiston verloren gehe, daß in dem Salpetergas Phlogiston enthalten sey. Das andere Element des Salpetergas war nach ihm Salpetersäure. Bei dem Zusatz von

Sauerstoff erfolgte die Abscheidung des Phlogistons, und die Salpetersäure wurde ausgeschieden.

Diese Erklärungart wurde von Macquer und Fontana angenommen; es fand dabei jedoch eine Schwierigkeit statt, welche sie nicht zu heben vermogten. Wurden beide Gasarten, Salpetergas und Sauerstoffgas, in den erforderlichen Verhältnissen vermischt, so wurde, bis auf einen unbedeutenden Rückstand ($\frac{1}{12}$ des Ganzen) welcher offenbar von zufälligen Verunreinigungen beider Gasarten herrührte, alles in Salpetersäure verwandelt. Wenn nun letztere Edukt war, so fragt es sich, was wurde aus dem Sauerstoff und dem Phlogiston? Priestley meinte, daß sie kohlen-saures Gas bildeten; Cavendish glaubte jedoch, daß wenn die Versuche mit der erforderlichen Genauigkeit angestellt würden, sich keine Spur von kohlen-saurem Gas zeige.

Lavoisier klärte durch seine vortreffliche Analyse der Salpetersäure, welche er im Jahre 1776 bekannt machte, die hier obwaltenden Dunkelheiten auf, und fand in den angeführten Erscheinungen einen neuen Beweis für seine Behauptung: daß die Säuren den Sauerstoff als Bestandtheil enthalten, und daß davon ihr Charakter als Säuren herrühre.

Er übergoss in einem Kolben 17 Drachmen Quecksilber mit 2 Unzen Salpetersäure (franz. Gew.) von 1,316 specifischem Gewichte, und fing in einem pneumatisch-chemischen Apparat die Luft auf, welche sich während dieser Aufsbung entwickelte. Er erhielt 172 Kubitzoll (franz. Maas) Salpetergas. Nachdem die Vorlage gewechselt worden war, wurde die Operation fortgesetzt. Das salpetersaure Quecksilber, welches sich gebildet hatte, gab etwas rohe Dämpfe, welche von der Verbindung einer geringen Menge des sich entwickelnden Salpetergas mit

Sauerstoffgas, welches gleichfalls überzugehen anfang, herührten; es blieben ferner 12 Kubikzoll einer Gasart übrig, welche etwas wenig besser als atmosphärische Luft war. So wie das salpetersaure Quecksilber anfang weiß zu glühen, und als die Destillation, nach abermals gewechseltes Vorlage, noch sieben Stunden fortgesetzt wurde, so lieferte der rothe Quecksilberpräzipitat 23½ Kubikzoll Sauerstoffgas. Das Quecksilber hatte sich während der letzten Operation wieder hergestellt, ohne daß eine Verminderung seines Gewichtes, oder eine Veränderung seiner übrigen Eigenschaften bemerkbar war.

Auch durch Synthese suchte Lavoisier die Zusammensetzung der Salpetersäure darzutun. Er ließ unter eine mit Wasser oder Quecksilber gefüllte Glocke 7½ Maass Salpetergas und 4 Maass Sauerstoffgas treten. Es fand eine Absorption statt, welche $3\frac{3}{4}$ Theile des Raumes, den beide Gasarten zusammengenommen vorher einnahmen, betrug. Zu gleicher Zeit hatte sich wahre Salpetersäure gebildet, welche, wenn die Glocke mit Wasser gefüllt war, sehr verdünnt; wenn sie hingegen mit Quecksilber gefüllt war, so konzentriert war, daß, wosfern sie nicht augenblicklich hinweggenommen wurde, sie das Quecksilber angriff.

Aus diesen Versuchen folgerte Lavoisier: daß alles Salpetergas von der Salpetersäure herrühre; daß diese aus Sauerstoff und Salpetergas bestehe, und daß 100 Theile derselben, dem Gewichte nach, aus 64 Theilen Salpetergas und 36 Theilen Sauerstoffgas zusammengesetzt wären.

Es fand bei diesen Untersuchungen aber noch immer eine Schwierigkeit statt, welche Lavoisier, seinem eignen Geständnisse nach, nicht zu entfernen vermogte. Die Menge des Sauerstoffs, welche bei Zerlegung der Salpetersäure erhalten wurde, war oft weit bedeutender, als die,

welche zur Sättigung des Salpetergas erforderlich war. Offenbar war das Salpetergas eine zusammengesetzte Substanz; nur kam es darauf an, die Bestandtheile desselben auszumitteln. Lavoisier schloß aus einem Versuche, daß ein Bestandtheil dieses Gas Stickstoff sey, womit auch die Versuche von Priestley übereinstimmten; allein noch war immer der andere, oder die andern Bestandtheile dieses Gas nicht ausgemittelt.

Cavendish bemerkte, als er mit Versuchen über die Zusammensetzung des Wassers beschäftigt war, daß beim Verbrennen des Sauerstoffgas und Wasserstoffgas Salpetersäure gebildet werde, und daß die Menge der letzteren um so größer sey, wenn beiden Gasarten vor dem Verbrennen etwas Stickgas zugelegt wurde. Er schloß hieraus, daß die Bildung der Salpetersäure von der zufälligen Gegenwart des Stickgas abhängt.

Um die Richtigkeit dieser Vermuthung zu prüfen, ließ er durch atmosphärische Luft, welche in eine Glasröhre eingeschlossen war, elektrische Funken hindurchgehen. Das Volumen der Luft wurde vermindert, und es erzeugte sich etwas Salpetersäure. Der Versuch wurde mit der Abänderung wiederholt, daß statt der atmosphärischen Luft ein Gemenge aus Sauerstoffgas und Stickgas genommen wurde; er fand, daß wenn sie in einem gewissen Verhältnisse gegen einander genommen wurden, sie sich gänzlich in Salpetersäure verwandeln ließen. In einem Versuche war das Verhältniß des Stickstoffs zum Sauerstoffe, dem Volumen nach, wie 416 zu 914; in einem andern wie 192 zu 468. (Phil. Transact. 1783.)

Diese Versuche wurden darauf von Van Marum und Van Troostwyk wiederholt; die erhaltenen Resultate waren fast dieselben.

Die bequemste Art, diesen Versuch anzustellen, ist fol-

gende: Man nimmt eine Glasröhre, welche ungefähr $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser hat, verschließt das eine Ende derselben mit einem Kork, durch welchen ein dünner Metallroth, welcher an beiden Enden mit einem kleinen Knöpfchen versehen ist, hindurchgeht. Die Röhre wird mit Quecksilber angefüllt, und das offene Ende derselben wird in ein mit derselben Flüssigkeit angefülltes Gefäß eingetaucht. Man läßt hierauf so viel von einer Mischung, die aus 0,13 Stickgas und 0,87 Sauerstoffgas gemacht worden, in die Röhre treten, bis damit ungefähr 3 Zoll derselben angefüllt sind; dann bringt man eine Aufsung von Kali hinein, und füllt damit etwa $\frac{1}{2}$ Zoll der Röhre an. Man läßt hierauf aus einem Leiter einer sehr starken Elektrirmaschine so lange Funken durch das Gas schlagen, bis dasselbe nicht ferner in seinen Volumen vermindert wird. Bei näherer Untersuchung findet man, daß ein Theil des Kali in Salpeter verwandelt worden sey.

In dem Versuche von Cavendish war das ganze Kali mit Salpetersäure gesättigt worden; bei Van Marum's Versuche hingegen war dieses nicht der Fall, ungeachtet eine weit größere Menge Gas, als in dem Versuche von Cavendish, verschwunden war. Diese Unterschiede hängen offenbar von der größeren oder geringeren Menge Kali ab, welche dasselbe Quantum der Aufsung enthält. Die Aufsung, deren sich Van Marum bediente, war ohne Zweifel concentrirter, als die, welche von Cavendish angewendet wurde.

Mehrere Jahre vorher hatte Priestley bemerkt, daß der elektrische Funke das Volumen der atmosphärischen Luft vermindere, und daß während dieser Luftverminderung die Lackmustruktur gerbthet werde. Er schloß aus diesen Versuchen jedoch nur, daß die Säure der Luft niedergeschlagen worden sey. Landriani hingegen, welcher glaubte, daß Kohlenäure gebildet werde, führte die Erhörung

welche das Kaltwasser bei diesem Versuche erlitt, als einen Beweis für seine Meinung an. Um diese Widersprüche zu heben, stellte Cavendish seine Versuche an; sie wurden nachher mehrmals wiederholt und der Erfolg war derselbe.

Alle diese Versuche zeigten deutlich, daß die Bestandtheile der Salpetersäure Stickstoff und Sauerstoff sind; in der Angabe des Verhältnisses dieser Bestandtheile fanden jedoch manche Abweichungen statt. Lavoisier schloß aus seinen Versuchen über die Zerlegung des Salpeters durch Kohle, daß die Salpetersäure aus einem Theile Stickstoff und vier Theilen Sauerstoff zusammengesetzt sey. Davy hat aber gezeigt, daß diese Zerlegung weit verwirklichter sey, als man vermuthet hatte, und daß sich daraus keineswegs die von Lavoisier gemachten Folgerungen ziehen lassen. (Davy's Researches p. 44.)

Cavendish folgerte aus seinen Versuchen, daß die von ihm durch Verbindung des Stickstoffs und Sauerstoffs, mittelst der Elektricität gebildete Säure aus einem Theile Stickstoff und 2,346 Sauerstoff bestehe. (Philos. Transact. LXXIII.) Mit diesem Resultate stimmt das von Davy erhaltene sehr wohl. Nach ihm sind 100 Theile reine Salpetersäure zusammengesetzt aus:

29,5 Stickstoff,
70,5 Sauerstoff

100,0

(a. a. D. S. II.)

Folglich besteht diese Säure aus einem Theile Stickstoff und 2,39 Sauerstoff.

Diese Angabe kann als der Wahrheit sehr nahe kommend angesehen werden. Sollte ein Irrthum statt finden, so liegt er vermuthlich darin, daß die Menge des Sauerstoffs zu geringe angegeben worden ist. Davy bildete

seine Normalssäure dadurch, daß er eine bestimmte Menge Salpetergas und Sauerstoffgas vereinigte; seine Säure kann daher leicht etwas Salpetergas enthalten haben.

Man sehe: Lavoisier in den Mem. de l'acad. roy. des scienc. 1776; und in Crell's neuesten Entdeck. Th. II. S. 125 ff. Ebendesselden *Traité elementaire de Chimie* T. I. p. 78. Berthollet in den Mem. de l'acad. roy. des scienc. 1781 p. 21 et suiv. p. 228 et suiv. p. 254 et suiv., und in Crell's *chem. Annal.* 1788 B. I. S. 236 ff. Ebenders. *Journ. de Phys.* T. XXIX. B. II. p. 52 et suiv. *Desgl. Statique chimique* Seconde Partie p. 135 et suiv. Cavendish, *Philos. Transact.* Vol. LXXVIII. p. 26., und *Journ. de Physique* T. XXVII. p. 211.; *desgl. Crell's chem. Annal.* 1786 B. I. S. 99., und Gren's *Journal der Phys.* B. I. S. 282 ff. Isaac Milner, *Phil. Transact.* Vol. LXXIX. p. 300., übersetzt in Gren's *Journal der Phys.* B. III. S. 83 ff.

I. Salpetersäure Alkalien.

Salpetersaures Ammonium. Dieses Salz, welches schon Rayow kannte, wird durch Auflösung des Ammoniums in verdünnter Salpetersäure und Verdunsten der Auflösung bis zum Krystallisationspunkte bereitet.

Man erhält ein Salz von sehr verschiedenem Ansehn, je nachdem die Temperatur verschieden ist, bei welcher die Auflösung verdunstet wurde. Bei einer Temperatur von 70 bis 100° Fahr., und beim langsamen Erkalten krystallisirt es in sechsseitigen Prismen mit sechsseitigen pyramidalen Zuspitzungen. Wird die Auflösung bei einer Temperatur von 212° verdunstet, so sind die Krystalle gefurcht, und haben ein faseriges Gefüge, oder bilden lange, weiche, biegsame Fäden. Wird die Auflösung einer Tem-

peratur von 300° ausgesetzt, so erhält man das Salz als eine weiße, durchsichtige Masse. Diese Unterschiede rühren von der verschiedenen Menge Krystallisationswasser her, welche dieses Salz enthält.

Dasselbe hat einen scharfen, bitteren, unangenehmen Geschmack. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Hassenfratz 1,5785; er hat es jedoch nur in einem Zustande untersucht. Bei einer Temperatur von 60° Fabr. sind zwei Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen; ein Theil kochendes Wasser nimmt hingegen zwei Theile davon in sich; seine Auflöslichkeit hängt jedoch mit von der Menge des in ihm enthaltenen Krystallisationswassers ab. Aus der Luft zieht es bald Feuchtigkeit an und zerfließt.

Das salpetersaure Ammonium in faserigen oder prismatischen Krystallen wird bei einer Temperatur unter 300° Fabr. flüßig; zwischen 360 und 400° kocht es, ohne zersetzt zu werden, wird es aber einer Temperatur von 450° , oder einer noch höheren Temperatur ausgesetzt, so wird es nach und nach zersetzt. Das dichte salpetersaure Ammonium hingegen erleidet wenig oder gar keine Veränderung, bis es einer Temperatur über 260° ausgesetzt wird. Zwischen 275 und 300° wird es ohne zersetzt und flüßig zu werden, langsam sublimirt. Bei 320° schmilzt es und wird zum Theil zersetzt, zum Theil aufsublimirt. (Davy, Researches p. 85.)

Zersetzt man dieses Salz bei einer Temperatur, welche 500° Fabr. nicht übersteigt, so wird es gänzlich in oxydirtes Stickgas und Wasser verwandelt. Davy fand bei seinen Versuchen (a. a. D. S. 105), daß die Menge des unter den angeführten Umständen erhaltenen Gas, sich zu der des Wassers, wie 4 zu 3 verhalte. Wird dieses Salz einer Temperatur, die 600° Fabr. übersteigt, aus-

gelegt, so explodirt es, wird gänzlich zerlegt, und in salpetrische Säure, Salpetergas, Wasser und Stickgas verwandelt.

Wegen dieser Eigenschaft zu detoniren, nannte man dieses Salz sonst flammenden Salpeter (*Nitrum flammans*).

Die Salzsäure entzieht der Salpetersäure des salpetersauren Ammoniums einen Theil ihres Sauerstoffs und geht in den Zustand der oxydirten Salzsäure über. Die Baryterde, Strontianerde, Kalkerde, das Kali und Natrium zerlegen dieses Salz vollkommen, selbst in der Kälte und durch bloßes Reiben; sie bemächtigen sich seiner Säure und treiben das Ammonium aus. In der Hitze wird es von der Lalkerde gänzlich zerlegt, auf nassem Wege nur zum Theil; mit dem unzerlegten Antheile bildet sie ein dreifaches Salz. Ein Verzeichniß der Salze, welche durch doppelte Verwandtschaft das salpetersaure Ammonium zerlegen, findet man im Systeme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 207.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:

Kirman	—	Fourcroy
57	—	46 Salpetersäure
23	—	40 Ammonium
20	—	14 Wasser
<hr/>		<hr/>
100		100

Davy giebt das Verhältniß der Bestandtheile dieses Salzes in den drei von ihm beobachteten Zuständen desselben folgendermaßen an:

im prismatischen	faserigen	dichten salpeters.	Ammonium	
69,5	—	72,5	—	74,5 Salpetersäure
18,4	—	19,3	—	19,8 Ammonium
12,1	—	8,2	—	5,7 Wasser
<hr/>		<hr/>		<hr/>
100,0	—	100,0	—	100,0

Wairo will dieses Salz zugleich mit dem salpetersauren Kali in der Salpetergrube bei Molfetta angetroffen haben; auch findet man es zuweilen in Gesellschaft der salpetersauren Kalkerde.

Man kann sich dieses Salzes mit Vortheil zur Gewinnung des oxybirten Stickgas bedienen.

Salzsaures Kali, s. Salpeter.

Salpetersaures Natrum. Wird die Salpetersäure mit Natrum gesättigt, so erhält man bei vorsichtigem Verdunsten der Auflösung ein in regelmäßigen Rhomboëdern krystallisirtes Salz, welches wegen dieser Krystallengestalt kubischer auch Rhomboidal-Salpeter genannt worden ist.

Es hat einen kühlen, dem des Salpeters ähnlichen, nur etwas mehr bitteren Geschmack. Sein specifisches Gewicht beträgt, nach Hassenfratz, 2,0964. Bei einer Temperatur von 60° sind ungefähr drei Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen; kochendes Wasser nimmt eine nicht bedeutend größere Menge davon in sich. Man erhält daher die Krystalle dieses Salzes nicht durch Abkühlen, sondern durch Verdunsten der Auflösung. Im Feuer fließt es nicht so leicht als der Salpeter und mit einigem Knistern.

Bei der Detonation mit Kohle und andern brennbaren Körpern giebt es eine schön gelbe, in's Rothe fallende Flamme. Proust machte eine Mischung aus 5 Theilen dieses Salzes, einem Theile Schwefel und einem Theile Kohle, und bemerkte bei dem Verbrennen in einer metallenen Röhre, daß das Verbrennen genau dreimal so lange dauerte, als das einer gleichen Ladung gewöhnlichen Pulvers. Die Säure erleidet bei diesem Verbrennen keine so weit gediehene Zersetzung, wie bei der des salpetersauren Kali.

Kali. Das dabei erhaltene Gas ist ein Gemenge von Kohlenäure, etwas oxydirtem Stickgas und vielem Salpetergas.

Das salpetersaure^r Natrum besitzt in einem vorzüglichen Grade, die an mehreren Salzen bemerkte Eigenschaft, an den Seitenwänden des Gefäßes hinaufzuklimmen. Bucholz (Trommsdorffs Journ. der Pharm. B. IV. St. II. S. 110 ff.) ließ eine Auflösung dieses Salzes freiwillig verdunsten; es erhob sich an den Seiten des Gefäßes eine Rinde, welche so sehr zunahm, daß sie in Kurzem den Rand des Gefäßes erreichte, und durch diese erhob sich die rückständige Flüssigkeit wie durch Haarröhren, und floß sämmtlich aus dem Gefäße aus.

Durch die Baryterde und das Kali wird dieses Salz zerlegt, und das Natrum wird abgeschieden. Die Salze, welche es durch doppelte Wahlverwandtschaft zerlegen, findet man im Systême des connoiss. chim. Vol. IV. p. 203. Im übrigen verhält sich dieses Salz wie das salpetersaure Kali.

Bergmann fand in 100 Theilen dieses Salzes:

43 Salpetersäure,
32 Natrum,
25 Wasser,

100

Nach Kirwan (Nicholson's Journ. III. p. 215) sind die Bestandtheile desselben, wenn es bei einer Temperatur von 400° Fahr. getrocknet worden:

53,21 Salpetersäure,
40,58 Natrum,
61,21 Wasser,

100,00

IV.

[25]

Nachdem es geglähet worden:

57,55 Salpetersäure,
42,34 Natrum,

99,89

Nach Sage soll dieses Salz dem indianischen Salpeter beigemischt seyn; nach Bowles soll es auch in Spanien gefunden werden; zuweilen findet man es als Bestandtheil des sogenannten Mauerfalpeters.

Salpetersaure Erden.

Salpetersaure Alaunerde. Die reine Alaunerde löst sich in der Wärme mit Leichtigkeit in der Salpetersäure auf. Durch unmerkliches Verdunsten der Auflösung krystallisirt die salpetersaure Alaunerde in zarten, weichen, biegsamen, wenig glänzenden Blättern. Wird die Auflösung durch künstliche Wärme verdunstet, so wird sie gewöhnlich bloß in eine zähe, gummiähnliche Masse verwandelt.

Dieses Salz enthält stets einen Ueberschuß von Säure. Es hat einen sauren, zusammenziehenden Geschmack. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Hassenfratz 1,645. Aus der Luft zieht es Feuchtigkeiten an und zerfließt; vom Wasser wird es mit der größten Leichtigkeit aufgelöst.

In der Hitze schwillt die salpetersaure Alaunerde anfänglich stark auf, und wird zu einer lockern, schwammigen Masse. In anhaltendem Feuer wird sie zersetzt und die Salpetersäure wird ausgetrieben.

Die Schwefelsäure treibt die Salpetersäure aus diesem Salze aus; die Salzsäure entzieht ihr Sauerstoff, und wird dadurch in oxydirte Salzsäure, die Salpetersäure in salpetriche Säure verwandelt.

Alle salzfähige Grundlagen, mit Ausnahme der Kie-

sel- und Zirkonerde, bemächtigen sich der Säure dieses Salzes. Die Salze, welche durch doppelte Kohlenwasserstoffschafft dasselbe zerlegen, führt Fourcroy in Systeme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 214 an. Das Verhältniß seiner Bestandtheile ist noch nicht ausgemittelt.

Nach Wenzel kann dieses Salz mit Nutzen als Weizmittel in der Färberei gebraucht werden; indem es die Farben noch mehr erhdhet, als der gemeine Alaun.

Salpetersaure Baryterde. Die Baryterde wird von der Salpetersäure leicht und vollständig aufgelöst, wozu sie jeddch mit 5 bis 6 Theilen Wasser verdünnt werden muß. Gewöhnlich bereitet man die salpetersaure Baryterde dadurch, daß man die natürliche kohlen-saure, oder schwefelhaltige Baryterde durch Salpetersäure zer-setzt, und durch Verdunsten die Auflösung zum Krystallisiren bringt.

Die Krystalle dieses Salzes sind regelmäÙige Oktaëdern; oft sind sie sternförmig zusammengehäuft. Inwieweit erhält man dieses Salz auch in kleinen glänzenden Blättern. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Hassenfratz 2,9149, nach Klaproth 3,125.

Dieses Salz hat einen scharfen, herben Geschmack. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. sind, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen, 12 Theile Wasser erforderlich, von kochendem Wasser nur 3 bis 4 Theile. Beim Erkalten der Auflösung krystallisirt das Salz.

Auf glühenden Kohlen verknistert es, kommt in eine Art von Fluß und trocknet alsdann aus. Wird es in einem Schmelztiegel stark erhitzt, so entweicht die Säure nach und nach, wird zum Theil zer-setzt, und die Baryterde bleibt rein zurück. Man bedient sich dieser Zer-sehung um reine Baryterde zu erhalten. Mit brennbaren Körpern betonirt es, jeddch weniger lebhaft als andere salpetersaure Salze. Nach van Mons soll eine heftige De-

tonation erfolgen, wenn durch Verdunsten zur Trockne gebrachte salpetersaure Baryterde mit etwas Phosphor auf einem Amboss mit einem Hammer geschlagen wird. (Ann. de Chim. XXVII. p. 72 und p. 332.)

Weder die feuerbeständigen Alkalien noch die Kalkerde zersetzen dieses Salz. Die Phosphorsäure zersetzt dasselbe nur zum Theil, die Schwefelsäure hingegen zerlegt es vollständig; daher ist die salpetersaure Baryterde ein sehr wirksames Mittel auch nur geringe Antheile Schwefelsäure in einer Flüssigkeit zu entdecken.

Die Salze, welche durch doppelte Verwandtschaft dieses Salz zerlegen, findet man im Systeme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 216.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:

Fourcroy und Vanquelin	Kirwan
38	32 Salpetersäure
50	57 Baryterde
12	11 Wasser
<hr/>	<hr/>
100	100

Salpetersaure Beryllerde. Dieses Salz wird durch Auflösen der Beryllerde in Salpetersäure erhalten. Es nimmt keine krystallinische Gestalt an, sondern kommt entweder als Pulver, oder als eine sadige, biegsame Masse vor.

Es hat einen anfänglich süßen, dann zusammenziehenden Geschmack. Es zieht begierig Feuchtigkeit an und zerfließt. Wird es erhitzt, so kommt es leicht in Fluß; bei verstärktem Feuer entweicht die Säure und die Erde bleibt zurück. Erbselt man Galläpfeltinktur in eine Auflösung dieses Salzes, so wird sogleich ein gelblich brauner Niederschlag gebildet. Dieses giebt ein Kennzeichen ab, dieses Salz von der salpetersauren Mauererde zu unterscheiden.

Die Schwefelsäure zerlegt diese Verbindung; begleitet alle Alkalien und Erden mit Ausschluß der Alaunerde, Zirkonerde und Kieselerde. Ein Uebermaß von Kali oder Natrum löst die ausgeschiedene Beryllerde wieder auf. Ein Verzeichniß derjenigen Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft dieses Salz zerlegen, findet man im Systeme des connoiss. chim. T. IV. p. 212.

Das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Salze ist noch nicht bekannt.

Salpetersäure Kalkerde. Dieses Salz wird erhalten, wenn kohlenfaure Kalkerde in Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung bis zur Syrupsdicke verdunstet und dann an einen kühlen Ort hingestellt wird.

Die Krystalle, welche sich bilden, sind sechsseitige Prismen, die sich in langgezogene Pyramiden endigen; noch öfterer sind dieselben lange, dünne, glänzende Nadeln, die einen seidenartigen oder silberartigen Glanz haben. Oft gerinnt die dicke Auflösung dieses Salzes, welche keine Krystalle mehr giebt, durch die geringste Erschütterung zu einer festen Masse. Unter diesen Umständen erhitzt sich die Flüssigkeit beträchtlich, und der sich abscheidende salzige Körper ist sehr fest. Erhitzt man ihn stark, so absorbiert er unter Entwicklung einer sehr großen Menge Wärme das auf ihn gespritzte Wasser.

Der Geschmack dieses Salzes ist scharf, warm und sehr bitter. Das specifische Gewicht desselben beträgt 1,6207. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. löst ein Theil Wasser vier Theile, kochendes eine noch weit größere Menge davon auf. Wegen der großen Auflöslichkeit dieses Salzes ist eine Krystallisation mit Schwierigkeiten verknüpft. Kochender Alkohol nimmt gleiche Theile, dem Gewichte nach, davon in sich. Aus der atmosphärischen Luft zieht es begierig Feuchtigkeit an und zerfließt.

Dieses Verhalten, wegen kann man sich desselben in vielen Fällen zum Trocknen der Gasarten bedienen.

Der Wärme ausgesetzt, schmilzt die salpetersaure Kalkerde leicht, und fließt wie ein Del. Sie trocknet alsdann aus, und erhält die Eigenschaft im Finstern zu leuchten (s. Seite 27). Bei noch mehr verstärkter Hitze wird sie zerlegt, stößt rothe Dämpfe aus, es entweichen Sauerstoffgas und Stickgas, und die Kalkerde bleibt rein zurück. Mit dreifachen Körpern detonirt sie kaum.

Die Baryt- und Strontianerde, das Kali und Natron zerlegen dieses Salz sowohl auf nassem als trockenem Wege. Die Aeselerde und Alaunerde zerlegen es in der Hitze, und treiben die Salpetersäure aus. Diejenigen Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft dieses Salz zerlegen, findet man im Systéme des connoiss. chim. Vol. IV, p. 212.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten, nach

Bergmann	—	Kirwan	
43	—	57,44	Salpetersäure
32	—	32,00	Kalkerde
25	—	10,56	Wasser
<hr/>		<hr/>	
100	—	100,00	

(Nicholson's Journ. III, 215.)

Man findet dieses Salz auch von Natur in den gewöhnlichen Salpetererden, und es macht den hauptsächlichsten Bestandtheil der Mutterlauge in den Salpeterfiedereien aus. Es ist auch die allgrößte Menge unsers gewöhnlichen Salpeters aus der Zerlegung der salpetersauren Kalkerde durch Kali erzeugt worden.

Salpetersaure Strontinerde. Klaproth und Hope haben zuerst dieses Salz dargestellt; Pelletier und besonders Vanquelin (Journ. des Mines An.

VI. p. 7.) haben, die Eigenschaften desselben genauer untersucht.

Um es darzustellen, zersetzt man kohlensäure oder schwefelhaltige Strontinerde durch Salpetersäure, verdunstet die Auflösung zur Trockene, löst den Rückstand abermals in Wasser auf und bringt die Auflösung durch langsame Verdunstung zum Krystallisiren.

Die Krystalle dieses Salzes sind Oktaedern, die denen der salpetersauren Barpterde ähneln. Es hat einen stark stechenden, etwas kühlenden Geschmack. Das spezifische Gewicht des krystallisirten Salzes ist 3,0061. Bei einer Temperatur von 60° wird es von gleichen Theilen Wasser, dem Gewichte nach, aufgelöst, von kochendem Wasser ist dazu kaum die Hälfte erforderlich. In Alkohol ist es unauflöslich. In der trockenen Luft verwittert es; ist die Luft feucht, so zerfließt es.

Wird es einer lebhaften Hitze ausgesetzt, so verknirscht es, zerspringt in Stücke und verliert einen Theil seines Krystallisationswassers. Verstärkt man das Feuer, so erweicht es sich, bläht sich auf, fängt an zu kochen und die Säure entweicht. Bringt man in diesem Zeitpunkte einen glühenden Körper damit in Berührung, so erfolgt ein mit einer sehr lebhaften rothen Flamme vergesellschaftetes Verbrennen. Durch Zersetzung dieses Salzes im Feuer verschafft man sich Strontinerde, von einem vorzüglichen Grade der Reinheit.

Wird es mit brennbaren Körpern gemischt, auf glühende Kohlen gebracht, so giebt es kaum einige Funken. Eine Mischung aus Kohle, Schwefel und diesem Salze, in demselben Verhältnisse wie im Schießpulver, brannte, nach *Banquelin's* Erfahrung, nur langsam, warf purpurrothe Funken, und verbreitete eine schdigrüne Flamme, welche die Oberfläche des brennenden Körpers leckte. Wird etwas von diesem Salze an den Docht eines Lichtes ge-

bracht, so brennt dieses mit einer lebhaften, purpurrothen Flamme.

Die Schwefelsäure zerlegt unter allen Säuren dieses Salz am vollständigsten und leichtesten. Die Phosphorsäure zerlegt es in der Kälte zum Theil; in der Hitze, bei welcher die Säure verglast, gänzlich. Eben so verhält sich die Boraxsäure. Die Salzsäure zerlegt zum Theil die Salpetersäure und bildet mit der Grundlage dieses Salzes salzsaure Strontinerde. Die Aepfererde, das Kali und Natrium zerlegen dieses Salz, sowohl auf nassem als trockenem Wege. Ein Verzeichniß der Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft dieses Salz zerlegen, giebt Fourcroy im Systeme des connoiss, chiu. Vol. IV. P. 204.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:

Bauquelin		Kirwan	
48,4	—	31,07	Salpetersäure
47,6	—	36,21	Strontinerde
4	—	32,72	Wasser
<hr/>		<hr/>	
100,0		100,00	

Salpetersaure Talkerde. Dieses Salz, dessen Zusammensetzung Blac zuerst dargethan, Bergmann seinen Eigenschaften nach genauer beschrieben hat, wird dadurch erhalten, daß man Salpetersäure mit Talkerde sättigt, und die Auflösung bis zum Krystallisationspunkte verdunstet.

Die Krystalle sind vierseitige, schief abgestumpfte Prismen; zuweilen erhält man dieses Salz als feine, bündelförmig zusammengedrückte Nadeln. Sein Geschmack ist stechend und bitter; das specifische Gewicht desselben beträgt 1,736.

Bei einer Temperatur von 60° Fabr. löst ein Theil Wasser ungefähr 2 Theile dieses Salzes auf; kochendes

Wasser nimmt noch mehr davon in sich. Der Alkohol löst $\frac{1}{2}$ seines Gewichtes davon auf. Aus der Luft zieht es Feuchtigkeit an und zerfließt. Wird es erhitzt, so kommt es zuerst in wässrigen Fluß, und nimmt, nachdem das Wasser verdunstet ist, die Gestalt eines Pulvers an. Führt man fort es zu erhitzen, so entwickeln sich einige Blasen Sauerstoffgas, alddann Salpetergas, und zuletzt unzerlegte Salpetersäure; als Rückstand bleibt die Erde in einem reinen Zustande. Mit brennbaren Körpern in einen glühenden Tiegel eingetragen, verpufft dieses Salz äußerst schwach. Noch von Mon s soll jedoch das durch Verdunsten zur Trockene gebrachte Salz, wenn es mit Phosphor gemengt auf einem Amboss hart geschlagen wird, eine heftige Explosion verursachen.

Die Baryterde, Strontinerde, Kalkerde, das Kali und Natrum zersetzen dieses Salz. Da dasselbe in der Mutterlauge des Salpeters enthalten ist, so hat man vorgeschlagen, sich der Kalkerde zur Ausscheidung der Talkerde zu bedienen; man wird jedoch dadurch keinesweges reine Talkerde erhalten. Nach Dionval soll die salpetersaure Talkerde aus der Auflösung in Wasser krystallinisch niedergeschlagen werden, wenn man mit jener Auflösung eine Auflösung der salpetersauren Kalkerde vermischt, und beide Auflösungen gehörig sättigt. Ein Verzeichniß derjenigen Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft die salpetersaure Kalkerde zersetzen, findet man im Systeme des connoiss. chim. T. IV. p. 208.

Die Bestandtheile dieses Salzes fanden:

Bergmann	Kirwan	
43	—	46 Salpetersäure
27	—	22 Talkerde
30	—	32 Wasser
<hr/>	<hr/>	
100	100	

(Opusc. I. 378.) (Nicholson's Journ. III. 215.)

Das ätzende Ammonium zerlegt die Auflösung der salpetersauren Talkerde nur unvollkommen; es wird nur ein Antheil Talkerde gefällt, und das gebildete salpetersaure Ammonium verbindet sich mit der übrigen salzsauren Talkerde zu einem dreifachen Salze. Eben dieses Salz erhält man, wenn Auflösungen des salpetersauren Ammoniums und der salpetersauren Talkerde mit einander vermischt werden; oder salpetersaures Ammonium durch Talkerde zum Theil zerlegt wird.

Die Krystalle dieses Salzes sind feine nabelförmige Prismen. Es hat einen bittern ammoniakalischen Geschmack. Bei einer Temperatur von 60° löst es in ungefähr eilt Theilen Wasser auf; kochendes Wasser löst davon eine größere Menge auf. Aus der Luft zieht es nach und nach Feuchtigkeit an; wiewohl langsamer als jedes der einzelnen Salze, aus welchen es zusammengesetzt ist. Das übrige Verhalten dieses Salzes ist dem ähnlich, was unter denselben Umständen die Bestandtheile desselben zeigen.

Hundert Theile desselben enthalten:

78 salpetersaure Talkerde

22 salpetersaures Ammonium

100.

Fourcroy hat dieses Salz zuerst beschrieben (Ann. de Chim. T. IV. p. 210 et suiv, und Crell's Annal. 1792. B. I. S. 451 ff.)

Salpetersaure Ottererde. Dieses Salz wurde von Edeberg zuerst dargestellt, von Bauquelin hingegen näher untersucht. Es wird erhalten, wenn man Ottererde in Salpetersäure auflöst. Die Auflösung hat einen süßen, zusammenziehenden Geschmack, und kommt in den meisten Eigenschaften mit der, der salpetersauren Beryllerde überein.

Dieses Salz scheint gleichfalls der Krystallisation nicht fähig zu seyn. Wird die Auflösung desselben durch Verdunsten concentrirt, und ein etwas heftiger Feuergrad angewendet, so wird das Salz weich, und ähnelt in seinem Außern dem Honig; beim Erkalten wird es hart und fest wie ein Stein. Aus der Luft zieht es bald Feuchtigkeit an und zerfließt. Wird Schwefelsäure in die Auflösung dieses Salzes gegossen, so scheiden sich sogleich Krystalle ab, welche schwefelsaure Ottererde sind. (Vauquelin, Ann. de Chim. XXXVI. p. 156.)

Salpetersaure Zirkonerde. Die Verbindung der Zirkonerde mit Salpetersäure wird durch Auflösen der frischgefällten Zirkonerde in concentrirter Salpetersäure erhalten. Dieses Salz erscheint beim Verdunsten der Auflösung als eine gelbliche, durchsichtige Masse, die ausnehmend zähe und klebrig ist und nur schwer trocknet. Der Geschmack dieses Salzes ist zusammenziehend; auf der Zunge bleibt eine klebrige Substanz zurück, welche von der Zersetzung dieses Salzes herrührt.

Vom Wasser wird die salpetersaure Zirkonerde in nur geringer Menge aufgelöst; der größere Theil bleibt in Gestalt gallertartiger, durchsichtiger Flocken zurück. Die Anziehungskraft der Zirkonerde gegen die Säure ist, wie es überhaupt bei dieser Grundlage gegen die Säuren der Fall ist, nur schwach, sie läßt daher die Säure in der Hitze leicht fahren. Auch die Schwefelsäure zerlegt dieses Salz, und bewirkt einen weißen Niederschlag, der in einem Ueberschuß von Säure auflöslich ist. Auch das kohlen-saure Ammonium verursacht einen weißen Niederschlag, den ein Uebermaß des Fällungsmittels gleichfalls auflöst.

Die Galläpfeltinktur fällt einen weißen Niederschlag, den sie gleichfalls auflöst, wosfern die Zirkonerde nicht zu

senhaltig ist. Bei einer Verunreinigung durch Eisen ist die Farbe des Niederlags graublau, und ein Theil derselben bleibt unaufgelöst, wovon die Flüssigkeit eine graublauere Farbe erhält. Bei einem Zusatz von Ammonium erscheint die Flüssigkeit beim durchgehenden Licht purpurroth, beim zurückgeworfenen violett. Auch die salpetersaure Zirkonerde wird von der Gallussäure graublau gefällt, allein die Farbe des Niederlags ist nicht so schön. Die meisten andern vegetabilischen Substanzen zerlegen dieses Salz, und bilden im Wasser unauslöbliche Verbindungen.

Klaproth hat dieses Salz zuerst dargestellt, Wauquelin (Ann. de Chim. XXII. 199.) sich mit der fernern Untersuchung seiner Eigenschaften beschäftigt.

Salpetersaure Metalle.

Salpetersaures Antimonium. Die Salpetersäure greift das Antimonium nur langsam an. Sowohl die Säure als das Wasser werden zerlegt, es entweicht eine beträchtliche Menge Salpetergas, es wird Ammonium in großer Menge gebildet, das sich mit der Säure verbindet, während das Metall in ein weißes unauflösliches Oxyd verwandelt wird. Sollte die Säure etwas von dem Oxyd aufgenommen haben, so wird es sogleich bei einem Zusatz von Wasser ausgeschieden.

Salpetersaures Arsenik. Die Salpetersäure bringt eine sehr lebhaft wirkende Wirkung auf das Arsenik hervor, die Säure wird zerlegt, es entweicht Salpetergas, und das Metall wird in ein weißes Oxyd verwandelt. Ist die Säure verdünnt, so wird ein Theil des Oxyds aufgelöst, und es finden sich Krystalle ein, welche dem weißen Oxyd ähnlich sind. Vor dem Lethrohre stoßen sie weiße Dämpfe aus, und schmelzen zu einem Kügelchen, welches sich verflüchtigt. Diese Krystalle würde man irrig für salpe-

terfaures Arsenik halten; sie sind weißes Arsenikoryd, welches unter den angeführten Umständen ausgeschieden worden ist. (Bergm. Opusc. II. 293.)

Salpetersaures Blei. Mit Wasser verdünnte Salpetersäure wirkt lebhaft auf das Blei, oxydirt dasselbe und löst es auf, indem sie ein ununterbrochenes, gleichförmiges Aufbrausen bewirkt. Ist die Säure sehr concentrirt, so wird das Blei in ein weißes Pulver verwandelt, das man sonst für ein Oxyd hielt, welches aber salpetersaures Blei mit einem Ueberschuß der Basis ist. In verdünnter Salpetersäure ist dasselbe auflöslich.

Das gelbe Bleioxyd wird von der Salpetersäure vollkommen und ohne Aufbrausen aufgelöst, das rothe Oxyd hingegen wird von dieser Säure weiß gefärbt; es werden $\frac{2}{3}$ desselben, dem Gewichte nach, aufgelöst, der Ueberrest bleibt als braunes Oxyd zurück. (Man sehe B. I. S. 416.) Die Salpetersäure verbindet sich demnach nur mit dem weißen und gelben Oxyd, und bildet zwei verschiedene Salze: salpetersaures oxydirtes Blei und salpetersaures oxydulirtes Blei.

Das salpetersaure oxydirte Blei ist seit längerer Zeit bekannt. Es wird erhalten, wenn Blei in Salpetersäure aufgelöst wird; es sey denn, daß ein Ueberschuß von Blei zugegen sey, oder eine große Hitze angewendet werde. Auch wenn das weiße Bleioxyd in Salpetersäure aufgelöst wird, wird dieses Salz gebildet. Die Auflösung ist durchsichtig und farblos, und wenn sie durch Verdunsten gehörig concentrirt wird, schießen beim Erkalten Krystalle an, welche Tetraedern mit abgestumpften Spitzen sind; zuweilen sind die Krystalle auch, nach Krouelle, sechsseitige Pyramiden.

Diese Krystalle sind weiß, undurchsichtig, haben Silberglanz, einen süßlichen und herben Geschmack. An der

Kuft werden sie nicht verändert. Zur Auflösung derselben werden $7\frac{1}{2}$ Theile kochendes Wasser erfordert. Ihr spezifisches Gewicht beträgt, nach Hassenfratz, 4,068. Werden sie erhitzt, so verknistern sie, detoniren alsdann und werfen sehr glänzende Funken umher. Beim Zusammenreiben mit Schwefel in einem heißen Mörser erfolgt eine schwache Detonation und das Blei wird reducirt.

Thomson fand in 100 Theilen dieses Salzes:

65,5 Dryd

34,5 Säure und Wasser,

100,0.

Von den Alkalien wird dieses Salz zersetzt, und das Bleioxyd wird als gelbes Pulver gefällt. Die Schwefelsäure, schweflichte Säure und Salzsäure verbinden sich mit dem Dryd und fällen es, als ein weißes Pulver. Das Eisen bewirkt in der Auflösung dieses Salzes keinen Niederschlag.

Das salpetersaure oxydulirte Blei wird erhalten, wenn man das vorhergehende Salz mit metallischem Blei kocht. Das Dryd giebt in diesem Falle an das Blei einen Theil seines Sauerstoffs ab, das Ganze wird in ein Dryd mit der geringsten Menge Sauerstoff verwandelt, und in diesem Zustande von der Salpetersäure aufgelöst. Die vorhandene Säure ist dazu hinreichend, indem man ziemlich allgemein findet, daß das weniger oxydirte Metall zu seiner Sättigung einer geringeren Menge Säure bedarf.

Auch wenn die Salpetersäure mit einer größeren Menge Blei, als dieselbe aufzulösen vermag, gekocht wird, wird dieses Salz gebildet. In diesem Falle krystallisirt dieses Salz beim Erkalten, und die Auflösung hat, wie Wenzel schon bemerkte, ohne jedoch die Natur des gebildeten Salzes genauer zu untersuchen (Lehre von der

Verwandtschaft, S. 110.) eine gelbe Farbe. Die Krystalle dieses Salzes sind glänzende Schuppen von gelber Farbe, die sich mit großer Leichtigkeit im Wasser auflösen. Collins, ein Schüler Thomson's, (System of Chemistry Vol. III. p. 43. Uebers. von Fr. Wolff, B. III. Abth. I. S. 52.) erhielt dieses Salz in regelmäßigen Octaedern krystallisirt.

Proust hat zuerst auf dasselbe aufmerksam gemacht. (Journ. de Phys. LVI. 206.)

Späterhin hat Thomson sich aufs Neue mit der Untersuchung der salpetersauren Bleisalze beschäftigt. Er glaubt drei Arten derselben unterscheiden zu müssen:

Die erste Art, welche das gewöhnliche salpetersaure Blei der Chemiker ist, enthält einen Ueberschuß von Säure.

Das zweite ist nach ihm neutral: dieses wäre Proust's salpetersaures oxydulirtes Blei. Thomson bestreitet diese Behauptung von Proust; er sucht den Unterschied bloß in dem verschiedenen Verhältniß der Säure, keinesweges aber mit Proust in dem Oxydationszustande des Metalles. Die Gründe, welche übrigens Thomson gegen Proust anführt, reichen nicht hin, diese Meinung zu begründen. Die Bestandtheile dieses Salzes fand Thomson:

81,5 Dryb
18,5 Säure und Wasser

100,0.

Die dritte Art wäre nach Thomson: salpetersaures Blei mit einem Ueberschuß der Basis. Um es zu erhalten, wurde salpetersaures Blei in einer Flasche, bei nach und nach verstärktem Feuer, zu einem durchsichtigen, sehr blaßgelben Glase geschmolzen. Durch Digestion mit Wasser gab dasselbe eine gelbe Auflösung; zugleich

blieb ein gelbes Pulver unaufgelöst zurück, welches hauptsächlich aus der Salzportion am Boden der Flasche bestand, die ein stärkeres Feuer ausgehalten hatte. Es war geschmacklos, schmolz in der Glühhitze zu einem gelben Glase, und verlor 14 Prozent. Seine Bestandtheile ließen sich demnach folgendermaßen festsetzen:

86 Dryd

14 Säure und Wasser

100

(Nicholson's Journ. N. 32. p. 280., übers. im Neuen allg. Journ. der Chem. B. IV. S. 92 ff.)

Salpetersaures Eisen. Die concentrirte Salpetersäure äußert keine sehr lebhafte Wirkung auf das Eisen; ist sie mit Wasser (jedoch nicht zu stark) verdünnt, so erfolgt eine sehr lebhafte Einwirkung, zugleich entweicht ein Gemisch aus Salpetergas und oxydirtem Stickgas. Das Eisen, welches sich mit dem Maximum von Sauerstoff verbindet, wird in ein rothes Pulver verwandelt. Wird auf fein gestoßene Eisenselle nur wenig Salpetersäure gegeben, so bleibt jenes Pulver trocken zurück. Es ist jedoch keinesweges ein Dryd, sondern salpetersaures oxydirtes Eisen mit einem Ueberschuß der Basis.

Die salpetersauren Eisensalze sind übrigens nach dem Grade der Drydation des Eisens sehr verschieden. Man kannte lange Zeit nur das salpetersaure oxydirte Eisen, bis Proust das Daseyn des oxydulirten zeigte und Davy die Eigenschaften desselben untersuchte.

Salpetersaures oxydulirtes Eisen. Wird Salpetersäure von 1,16 specifischem Gewichte mit Eisen in Berührung gebracht, so erfolgt eine schwache Einwirkung, und es wird einige Zeit hindurch kein Gas entwickelt. Die Auflösung nimmt eine dunkel olivengrüne Farbe an, welche von dem Salpetergas herrührt, welches sie aufgelöst

lös't hat. An der Luft wird ihre Farbe blässer, indem sich das Salpetergas durch Verbindung mit dem atmosphärischen Sauerstoff in Salpetersäure verwandelt. Alkalien fällen aus dieser Auflösung einen bläugrünen Niederschlag, welcher oxydulirtes Eisen ist. Diese Auflösung absorbirt Salpetergas. Sie läßt sich nicht concentriren, auch nicht erwärmen, ohne in salpetersaures oxydirtes Eisen verwandelt zu werden. (Davy's Researches p. 182.)

Das salpetersaure oxydirte Eisen wird bei der Behandlung des Eisens mit concentrirter Salpetersäure gebildet; desgleichen wenn die Auflösung des vorigen Salzes erwärmt, oder der Luft ausgesetzt wird. Die Auflösung, welche eine braune Farbe hat, krystallisirt nicht. Beim Verdunsten derselben scheidet sich ein rothes Pulver aus, das nachher von der Salpetersäure nicht aufgelöst wird. Zuweilen nimmt die Auflösung, wenn sie stark verdunstet wird, die Konsistenz einer Gallerte an. In der Hitze läßt dieses Salz seine Säure fahren und das Dryd bleibt zurück. Hierauf gründet sich das von Bergmann empfohlne Verfahren, das Eisenoxyd von den Erden abzuschneiden. Man lös't sie in Salpetersäure auf, verdunstet die Auflösung zur Trockene, und laugt den Rückstand mit Wasser aus, wo dann das Eisenoxyd zurück bleibt.

Bauquelin hat gezeigt, wie man dieses Salz in Krystallen erhalten könne. Er läßt concentrirte Salpetersäure einige Monat mit schwarzem Eisenoxyd in Berührung; es erfolgt langsam eine Auflösung, und es entstehen Krystalle, welche beinahe farbenlos sind. Die Krystalle sind vierseitige, rechtwinklliche Prismen mit zwei Flächen zugeschärft. Ihr Geschmack ist scharf und duntelhaft; sie zerfließen sehr leicht. Ihre Auflösung in Wasser ist roth gefärbt, und die Alkalien schlagen aus derselben rothes Eisenoxyd wieder. (Fourcroy, Système des con-

noiss. chim. Vol. VI. p. 203. Auszug von F. Wolff, B. II. S. 453.)

Salpetersaures Gold. Brandt war der erste, welcher, als er durch concentrirte Salpetersäure Silber vom Golde scheiden wollte, zufällig die Bemerkung machte, daß letzteres gleichfalls von der Salpetersäure aufgelöst wurde. Scheffer und Bergmann bestätigten diese Erfahrung. Diese Behauptung fand jedoch von andern Widerspruch. Deyeux machte die Bemerkung, daß die Salpetersäure eine um so größere Menge Gold auflöse, je größer die Menge des in ihr enthaltenen Salpetergas sey. Fourcroy fand dieses vollkommen bestätigt. Das Salpetergas, welches leichter zerlegbar ist, giebt seinen Sauerstoff an das Gold ab, oxydirt dasselbe, und in diesem Zustande wird es von der Salpetersäure aufgenommen. Da die Wärme das Salpetergas austreibt, so erfolgt die Auflösung in der Kälte besser als in der Wärme.

Man muß diese Verbindung als salpetersaures Gold mit einem Ueberschuß von Säure betrachten. Sie ist unkrystallisirbar. Dem Sonnenlichte ausgesetzt erfolgt eine Zersetzung, und das Gold, welches vom Lichte desoxydirt worden, wird metallisch abgeschieden. Papier, durch welches man die Auflösung filtrirt, wird schwach violett gefärbt, welches eine Oxydation des Goldes anzeigt. Alkalien fällen aus der Auflösung ein wahres Goldoxyd; eine Zinn- oder Silberplatte, oder metallisches Quecksilber scheiden einen purpurrothen Staub aus. Auch die Salzsäure zersetzt die Auflösung des Goldes in Salpetersäure; so wie man jene zusetzt, verändert sich die Farbe von dieser. Die Salzsäure hat demnach eine nähere Verwandtschaft zum Golde, als die Salpetersäure. (Fourcroy *Système des connoiss. chim.* Vol. VI. p. 379. Auszug von F. Wolff, B. II. S. 607 ff.)

Salpetersaures Kobalt. Die Salpetersäure

äußert, unter Mitwirkung der Wärme, eine sehr heftige Wirkung auf das Kobalt; die Auflösung erfolgt unter Aufbrausen, und es entwickelt sich viel Salpetergas. Bei reinem Kobalt ist die Farbe der Auflösung rosenroth, und macht rosenrothe Züge auf dem Papier, welche durch Wärme nicht verändert werden. Beim Verdunsten und Abkühlen krystallisirt das salpetersaure Kobalt in an der Luft zerfließenden, braunrothen Krystallen, welche sich im Alkohol auflösen, auf Kohlen nicht verpuffen, sondern die Säure fahren lassen, und als Rückstand ein schwärzliches Dryd geben.

Die Alkalien und Erden zersetzen die salpetersaure Kobaltauflösung. Läßt man sie tropfenweise in siedendem Wasser fallen, das mit Kalk geschärft ist, so erfolgt ein schön blauer Niederschlag, dessen Farbe beim fortwährenden Sieden in's Nöthlichgraue übergeht, und der Kobalt-Hydrat ist. Läßt man hingegen jene Auflösung tropfenweise in mit Kali geschärftes kaltes Wasser fallen, so entsteht zwar auch ein blauer Niederschlag, er verwandelt sich aber nicht in jenes graurothe Hydrat, sondern nimmt eine olivengrüne Farbe an; und ist ein Gemenge von blauem und schwarzem Dryd, oder vielleicht eine Auflösung des schwarzen Dryds in dem blauen.

Nach Proust verbindet sich die Salpetersäure nur mit dem oxydulirten Kobalt. Das graue Dryd löst sich mit Erhitzung in der Salpetersäure, ohne Entwicklung von Salpetergas, auf; es findet nemlich keine Zersetzung der Säure statt, da das Kobalt mit der erforderlichen Menge Sauerstoff verbunden ist; das mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Dryd wird von der Salpetersäure mit Aufbrausen aufgelöst, der Antheil Sauerstoff, welchen es mehr als im oxydulirten Zustande enthält, wird abgeschieden, und das Dryd in Drydöl verwandelt. (Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 410 ff.)

Ungeachtet diese Behauptung das Zeugniß von Proust für sich hat, so sind doch noch wiederholte Versuche zur Feststellung derselben erforderlich, da das Verhalten der Salpetersäure gegen die Metalle im Allgemeinen diesem ganz entgegen ist.

Salpetersaures Kupfer. Die Salpetersäure löst sowohl in der Kälte als Wärme das Kupfer mit Heftigkeit und Entbindung von Salpetergas auf. Die Auflösung hat eine schön blaue Farbe. Bei'm schnellen Verdunsten der Auflösung erhält man eine bläulich-grüne, an der Luft zerfließende, aus feinen Nadeln bestehende Salzmasse, bei'm vorsichtigen, langsamen Verdunsten aber ein in langen Parallelepipeden krystallisiertes Salz. Das specifische Gewicht dieser Krystalle beträgt 2,174. Sie haben eine schön blaue Farbe, ihr Geschmack ist scharf und metallisch; sie sind ausnehmend kaustisch und zerfressen die Haut. Im Wasser lösen sie sich mit Leichtigkeit auf; aus der Luft ziehen sie Feuchtigkeit an und zerfließen. Bei einer Temperatur, welche 100° Fahr. nicht übersteigt, kommt dieses Salz in wäßrigen Fluß; wird die Hitze verstärkt, so entweicht das Krystallisationswasser und ein Theil der Säure. Auf glühenden Kohlen detonirt es schwach; stärker ist die Detonation, wenn es, mit Phosphor gemengt, mit einem Hammer geschlagen wird.

Werden die Krystalle des salpetersauren Kupfers mit Wasser angefeuchtet, in ein Zinnblättchen eingewickelt, so erfolgt (wie Higgins zuerst bemerkte) eine sehr lebhaft e Einwirkung; es wird Wärme frei, es entweicht Salpetergas, das Zinnblättchen bekommt nach allen Richtungen Risse, und wird oft entzündet.

Die Erden und Alkalien fällen im Allgemeinen aus der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure einen weiß-blauen Niederschlag. Die Bereitung des Bergblaus aus dem salpetersauren Kupfer wurde H. I. S. 284. an-

geführt. Reicht die Menge des Fällungsmittels nicht hin, um die ganze Menge des salpetersauren Kupfers zu zersetzen, so nimmt der Niederschlag in kurzer Zeit eine grüne Farbe an. Nach Proust ist dieser grüne Niederschlag salpetersaures Kupfer mit einem Ueberschuß der Grundlage.

Dieses Salz wird gleichfalls erhalten, wenn man salpetersaures Kupfer aus einer Retorte destillirt; während einer gewissen Periode des Processes wird das Salz dick, und überzieht die Retorte in Gestalt einer grünen, blättrigen Konkretion, welche ebenfalls jenes Salz ist. Es ist im Wasser völlig unauflöslich; durch Schwefelsäure, so wie durch Destillation, wird aus ihm die Salpetersäure abgeschieden.

Seine Bestandtheile fand Proust:

16 Salpetersäure

67 Dryd

17 Wasser

100

(Journ. de Phys. L. 1. 182.)

In dem salpetersauren Kupfer ist das Metall mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden. Die concentrirte Salpetersäure verwandelt es sogleich in dieses Dryd und löst es dann auf; bei der verdünnten Salpetersäure entzieht ein Theil des Metalles dem andern Sauerstoff; es wird blaues salpetersaures Kupfer gebildet, und es scheidet sich ein rothes Pulver aus, welches metallisches Kupfer ist.

Salpetersaures Manganes. Die Salpetersäure von gewöhnlicher Stärke löst das Manganesum leicht unter Erzeugung einer beträchtlichen Wärme und Salpetergas auf. Das weiße kohlensaure Manganesum wird mit großer Leichtigkeit, und ohne daß Salpetergas

entweicht, aufgelöst; auf das schwarze Dryd äußert die Salpetersäure jedoch nur wenig Wirkung. Leichter erfolgt die Auflösung, wenn etwas Zucker oder Gummi, oder eine ähnliche Substanz zugesetzt wird. In diesen Fällen entweicht kohlen-saures Gas; es muß demnach das schwarze Manganoxyd einen Theil seines Sauerstoffs fahren lassen, ehe es von der Salpetersäure aufgelöst werden kann. Auf welche Art übrigens die Auflösung des Manganes in Salpetersäure gemacht wurde, so ist sie doch immer farblos.

Man hat die Verbindung dieses Metalles mit der Salpetersäure für unkrystallisirbar gehalten; John will jedoch durch folgendes Verfahren krystallisirtes salpetersaures Manganoxyd erhalten haben:

Er verdunstete eine neutralisirte Auflösung so weit es möglich war, ohne daß die Säure eine Zersetzung litt, und ließ das Gefäß schnell erkalten. Die Flüssigkeit erstarrte zu einer konkreten Masse. Sie wurde mit wenigem Wasser übergossen, schnell erhitzt und dann in einem bedeckten Gefäß einer Temperatur von 49° Fahr. ausgesetzt, wo dann am andern Tage Krystalle, welche folgende Eigenschaften besaßen, vorgefunden wurden:

Sie hatten die Gestalt nadel-förmiger Prismen, welche parallel mit der Grundfläche des Gefäßes laufend, von der einen bis zur andern Seite sich erstreckten. Die Seitenflächen der Krystalle waren der Länge nach gestreift, hatten eine weiße Farbe, waren halbdurchsichtig, und von scharfem, bitterlichen Geschmacke.

An der Luft zerfloßen sie äußerst leicht. In einer erhöhten Temperatur ließen sie sich nicht aufbewahren, sondern zerfloßen augenblicklich; bei einer stärkeren Hitze wurden sie vollkommen zersezt.

Weingeist löste diese Krystalle auf, die Auflösung ertheilte der Flamme eine grüne Farbe.

Die Keesauren und phosphorsauren Alkalien zersetzen die Auflösung dieses Salzes. (Man sehe Scheele phys. Chem. Schrift. B. II. S. 38. Bergmanni Opusc. II. 216. John im Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 436.)

Salpetersaures Molybdän. Diese Verbindung läßt sich nicht darstellen. Die Salpetersäure verwandelt, wie schon an einem andern Orte bemerkt wurde, das Molybdän in gelbes Dryd.

Salpetersaures Nickel. Die Salpetersäure löst das Nickel unter Mitwirkung der Wärme auf. Die Auflösung hat eine grüne Farbe, und es schießen aus ihr beim Verdunsten rhomboidale Krystalle an, welche, der Luft ausgesetzt, zuerst zerfließen, dann in Pulver zerfallen, nach und nach ihre Säure verlieren, so daß nur allein das Nickel zurückbleibt. (Bergmanni Opusc. II. 268.)

Wird eine Auflösung des Nickels in Salpetersäure bis zur vollkommenen Zersetzung destillirt, so findet man (nach Proust) daß 100 Theile Metall 125 bis 126 Theile eines grünlichgrauen Dryds zurücklassen. Das Nickel ist bei diesem Antheil Sauerstoff in dem Zustande des Dryduls; es zieht demnach den Sauerstoff nicht so stark an, um so wie das Kobalt durch die Salpetersäure mit dem Maximum von Sauerstoff versehen zu werden. Auch kann die Salpetersäure das Nickel nur auf eine Stufe der Oxydation bringen, denn wenn das durch Salpetersäure bereitete Dryd noch einmal in dieser Säure aufgelöst und abermals destillirt wird, so bemerkt man keine Gewichtszunahme.

Hundert Theile salpetersaures Nickel gaben durch Destillation 20 Theile Wasser, 25 graues Dryd; mithin wär-

den 50 Theile für die Säure kommen. Diese Angabe kann darum nicht als genau angesehen werden, weil die ersten Anttheile Säure zugleich mit den letzten des Krystallisationswassers entweichen müssen.

Wird die salpetersaure Nickelauflösung der Destillation unterworfen, so bemerkt man, wenn die Operation bis auf einen gewissen Punkt gediehen ist, wie bei der salpetersauren Kupferauflösung, die Erzeugung eines salpetersauren Nickels mit einem Ueberschuß der Basis.

Diese Verbindung ist ein grünes Salzpulver, das vom Wasser nicht aufgelöst, aber durch angewandte Hitze oder Schwefelsäure zersetzt wird, welche Salpetersäure daraus abscheiden. Hundert Theile Nickel gaben 142 Theile jener Verbindung; da nun eine gleiche Menge Metall 125 Theile Dryd giebt, so würden mit diesem Dryd ungefähr 17 Theile Säure verbunden seyn. (Proust, Journ. de Phys. T. LXIII. p. 438.; desgl. Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 435 ff.)

Wird einer Auflösung des Nickels in Salpetersäure Ammonium im Uebermaaß zugesetzt, so erhält man, wie Thenard gezeigt hat, ein grünesfarbtes Salz in Krystallen, das eine dreifache Verbindung aus Salpetersäure, Nickel und Ammonium ist. Die Auflösung dieses Salzes in Wasser wird durch Alkalien nicht getrübt; allein die schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen fällen das Nickel. (Thenard, Ann. de Chim. XLII, 217.)

Salpetersaures Platin. Das Platinoryd wird mit Leichtigkeit von der Salpetersäure aufgelöst, dahingegen das metallische Platin davon nicht angegriffen wird.

Die Eigenschaften des salpetersauren Platins sind noch nicht näher untersucht worden. Verdunstet man die Auflösung zur Trockene, so wird salpetersaures Platin mit einem Ueberschuß der Grundlage erhalten, welches leicht von

der Hitze zerlegt wird. Chenevix fand in 100 Theilen dieses Salzes:

89 Platinoryd mit dem Maximum von Sauerstoff
11 Salpetersäure und Wasser

100

(Chenevix on Palladium)

Salpetersaures Quecksilber. Die Salpetersäure bildet, so weit unsere bisherigen Kenntnisse reichen, mit beiden Dryden des Quecksilbers Salze. In diesen kann, außer den neutralen Verbindungen, die Säure vorwalten, oder sie können einen Ueberschuß der Basis enthalten.

Salpetersaures oxydulirtes Quecksilber. Wird Quecksilber in der Kälte in Salpetersäure aufgelöst, so schießen beim freiwilligen Verdunsten der Auflösung durchsichtige Krystalle an, welche aus zwei vierseitigen, mit ihren Grundflächen an einander gefügten Pyramiden bestehen, deren Spitzen an den Grundflächen, so wie die an den Grundflächen befindlichen körperlichen Winkel abgestumpft sind. Wird in diese Auflösung Wasser geschüttet, so erfolgt kein Niederschlag, und die Krystalle des salpetersauren oxydulirten Quecksilbers sind, ohne daß eine Zersetzung erfolgt, auflöslich.

Wird Salpetersäure so lange mit Quecksilber gekocht, als noch eine Auflösung erfolgt, so wird der erste Antheil des Metalles auf Kosten der Säure oxydirt, es entweicht Salpetergas, und es wird salpetersaures oxydulirtes Quecksilber gebildet. Den Sauerstoff für den zweiten Antheil des aufgelösten Metalles giebt das Dryd her; es entweicht kein Salpetergas, und das ganze Salz ist salpetersaures oxydulirtes Quecksilber; die Säure hat übrigens eine ungleich größere Menge Dryd aufgelöst, als im vorhergehenden Falle.

Wird in diese Auflösung, welche eine weit größere Menge Quecksilberoxydul als die vorhergehende enthält, Wasser gegossen; so theilt sich das Salz sogleich in zwei Theile. Der eine, in welchem ein Ueberschuß der Basis befindlich ist, fällt als ein weißes unauf lösliches Pulver zu Boden, und ist salpetersaures oxydulirtes Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis.

Dieses Salz läßt sich ausfälllich machen, und zur Krystallisation bringen, wenn man eine große Menge kochendes Wasser dazu gießt. Man bedarf jedoch zu einer Drachme Salz wenigstens ein Pfund, und in dem Falle, wenn dem Salze von der Säure ganz und gar nichts mehr anhängen sollte, wahrscheinlich noch mehr.

Driesen erhielt dieses Salz in schönen regelmäßigen Krystallen, worin sich keine überflüssige Säure befand. Dem Lichte ausgesetzt, nahmen sie sogleich eine schwärzliche Farbe an, und mit Kalkwasser digerirt, ließen sie ein olivengrünes, schwärzliches, glänzendes Pulver fallen. (Spöckema in Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. XIV. St. I. S. 295.)

In der Auflösung, aus welcher jenes Salz niedergefallen ist, befindet sich salpetersaures oxydulirtes Quecksilber mit einem Ueberschuß der Säure.

Salpetersaures oxydulirtes Quecksilber. Löst man Quecksilber in Salpetersäure unter Mitwirkung der Wärme auf und hat man gleiche Theile Quecksilber und Säure genommen, so wird unter sehr lebhaftem Angriff der Säure und Entwicklung von Salpetergas das Quecksilber in vollkommenes Dryd verwandelt, und verbindet sich in diesem Zustande mit der Säure. Bei einer größern Menge Quecksilber wird, wie im Vorhergehenden bemerkt wurde, das Metall nur oxydulirt seyn.

Diese Auflösung ist ungleich schärfer und ätzender.

als die des oxydirten salpetersauren Quecksilbers; wird sie mit Wasser verdünnt, so erfolgt ein Niederschlag, der salpetersaures oxydirtes Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis ist.

Wird die Auflösung mit kaltem Wasser verdünnt, so ist der Niederschlag weiß; er ist gelb (Monnet's, salpetersaures Turpeth) wenn heißes Wasser hiezu angewendet wird; die gelbe Farbe erscheint gleichfalls, wenn man den weißen Niederschlag mit heißem Wasser auswäscht. Auch geht das salpetersaure oxydirte Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis, wenn es sich mit einem größeren Theile Sauerstoff aus der Atmosphäre verbinden kann, nach und nach in dieses Salz über.

Hundert Theile des gelben salpetersauren oxydirten Quecksilbers enthalten nach Braamcamp's und Siqueira = Oliva's Versuchen:

88 Quecksilberoxyd
12 Salpetersäure

100

(Nouvelles allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 645.)

Derjenige Antheil des salpetersauren oxydirten Quecksilbers, welcher in der Auflösung bleibt, ist krystallisirbar. Er enthält einen Ueberschuß von Säure; denn die Krystalle färben die blauen Pflanzenfarben roth.

Das krystallisirte salpetersaure Quecksilber detonirt auf glühenden Kohlen; nur muß es recht trocken seyn, wenn das Werpuffen merklich werden soll. Wird es mit etwas Phosphor gemengt und mit einem heißen Hammer geschlagen, so detonirt es heftig und das Quecksilber wird hergestellt. (Brugnatelli, Ann. de Chim. XXII. p. 74.)

Setzt man zu einer Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure ein Uebermaß von Ammonium, scheidet die

überstehende Flüssigkeit durch's Filtrum vom Niederschlage, und verdünnt die filtrirte Flüssigkeit mit Wasser, so wird dieselbe milchicht und läßt einen weißen Niederschlag fallen, der durch Ammonium nicht schwarz wird. Dieser Niederschlag, welcher auch bei Vermischung des salpetersauren Quecksilbers und salpetersauren Ammoniums erhalten wird, ist ein dreifaches, aus Salpetersäure, Quecksilberoxydul und Ammonium bestehendes Salz.

Dasselbe hat einen herben Geschmack; es braucht bei 34° Fahr. 1200 Theile Wasser zu seiner Auflösung; in kochendem Wasser läßt es etwas Ammonium fahren, und wird dadurch schwerer auflöslich. Die feuerbeständigen Alkalien und die Kalkerde entwickeln daraus Ammonium. Von der Salzsäure wird es leicht aufgelöst, und durch die drei Alkalien aus der Auflösung wieder gefällt. Die Schwefelsäure entwickelt daraus nitrose Dämpfe. Im Feuer an und für sich destillirt, giebt es Ammonium, Stickgas, Sauerstoffgas und wiederhergestelltes Quecksilber.

Seine Bestandtheile sind:

68,20	oxydulirtes Quecksilber
15,80	Salpetersäure und Wasser
16,00	Ammonium

100,00

(Fourcroy, Ann. de Chim. XIV. p. 34.)

Das unter den Namen von Ward's weißen Tropfen bekannte Medicament ist eine dreifache, aus Salpetersäure, Quecksilberoxydul und Ammonium bestehende Zusammensetzung. Man bereitet sie, nach Black's Vorschrift, folgendermaßen: Zu einer Mischung aus 16 Theilen reinem Scheidewasser und 7 Theilen krystallisirtem Ammonium, setzt man, auf 16 Theile der Mischung, 4 Theile Quecksilber; nachdem das Quecksilber aufgelöst worden, wird noch so viel zugesetzt, als die Flüssigkeit auflösen

will. Man verdunstet dieselbe, bis sich so eben ein Häutchen auf der Oberfläche zeigt, dann läßt man sie abkühlen. Der flüssige Theil wird abgegossen, der krystallisirte hingegen in drei Theilen (dem Gewichte nach) Rosenwasser aufgelöst. Diese Auflösung, von welcher der Tropfen $\frac{1}{2}$ Gran Quecksilber enthält, giebt jene weiße Tropfen. (F. Black's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie; übers. von Crell, B. III. S. 481.)

Salpetersaures Silber. Die Salpetersäure wirkt mit großer Heftigkeit auf das Silber und löst davon beinahe die Hälfte, dem Gewichte nach, mit Aufbrausen (welches von entweichendem Salpetergas herrührt) auf. Wird die Auflösung in einem beträchtlich hohen Gefäß gemacht, so wird das entweichende Salpetergas von der Säure aufgelöst, wodurch die untere Schichte derselben grün gefärbt werden kann. Rührt die grüne Farbe von dem Salpetergas her, so verliert sie sich, wenn man die Flüssigkeit erwärmt, oder mit Wasser verdünnt; ist ein Kupfergehalt des Silbers Ursache, so ist sie bleibend.

Die Auflösung ist wasserhell, ausnehmend schwer und ätzend. Sie färbt die Haare, die Haut, überhaupt die thierischen Substanzen, unauslöschlich schwarz; und im concentrirten Zustande angewandt, zerstört sie dieselben.

Die Säure, welche beim Concentriren einer salpetersauren Silberauflösung verflüchtigt wird, nimmt Silber mit sich, wie gemäßigt auch das Sieden sey.

Wird die Auflösung gehörig verdunstet, so krystallisirt sie.

Die Krystalle, welche Silberkrystalle genannt werden, sind glänzend, weiß, durchsichtig und sehr unregelmäßig; sie bilden zuweilen vierseitige, zuweilen dreiseitige dünne Blätter; ihr Geschmack ist ausnehmend bitter und metallisch.

Diese Krystalle sind luftbeständig und ziehen nur dann Feuchtigkeit an, wenn sie einen Ueberschuß von Säure enthalten. Zu ihrer Auflösung erfordern sie von Wasser ungefähr gleiche Theile; siedender Weingeist nimmt, nach Wenzel, ungefähr $\frac{1}{2}$ davon in sich. Vom Lichte und den brennbaren Körpern wird dieses Salz sehr bald geschwärzt und zum Theil hergestellt.

Das salpetersaure Silber fließt schon bei gelinder Wärme, und verliert sein Krystallisationswasser. Die Menge des letzteren scheint jedoch höchst unbedeutend zu seyn. Proust, der es längere Zeit im Fluß erhielt, fand, daß es nicht mehr als ein Prozent am Gewicht verlor. In diesem Zustande besitzt das salpetersaure Silber einen hohen Grad von Aetzkraft. Hierauf gründet sich die Verfertigung des Höllesteines oder Silberätzsteines, welcher als Aetzmittel ungleich wirksamer als der alkalische Aetzstein (s. Band I S. 27 ff.) ist.

Um den Silberätzstein zu bereiten, nimmt man die Krystalle des salpetersauren Silbers, oder eine aus reinem Silber bereitete und zur Trockene verdunstete Silberauslösung, und schmilzt das Salz in einem reinen Tiegel, bei ganz gelindem Feuer, wobei man aber das Hineinfallen der Kohlen, wegen der entstehenden Verpuffung, sorgfältig vermeiden muß, so wie man sich auch keiner eisernen Werkzeuge zum Umrühren u. s. w. bedienen darf. Anfanglich schwillt die Masse sehr stark auf, und man muß sich bei der Wahl des Tiegels darnach richten. Man rührt sie mit einem Glasstäbchen etwas um. Wendet man zur Bereitung dieses Präparates die zur Trockene verdunstete Silberauslösung an, so entweicht Salpetergas; dieses ist aber nicht der Fall, wenn man krystallisirtes salpetersaures Silber nimmt, wo man nur bei sehr gelindem Feuer das Krystallisationswasser zu verjagen braucht.

Die schwarze Masse kommt endlich, bei etwas mehr

verstärktem Feuer, in ruhigen Fluß, worauf man sie so gleich in einem eisernen metallnen Inguß, der wohl erwärmt und mit Mandelbl ausgestrichen wird, in Gestalt kleiner Stangen gießt, die man nach dem Erkalten herausnimmt, und in wohl verschlossenen Gläsern mit eingeriebenen Stöpfeln vor dem Zugange der Luft bewahrt. Läßt man die Masse längere Zeit im Fluß, und wendet man überhaupt zu starke Hitze an, so reducirt sich das Silber ganz oder zum Theil.

Der Silberätzstein ist schwarzbraun von Farbe, höchst ätzend und scharf, bestehet inwendig aus kleinen Nadeln oder Strahlen, die aus dem Mittelpunkte nach der Oberfläche zu laufen; wird an der Luft etwas feucht und löst sich ganz im Wasser auf.

Man führt die Arbeit bei der Bereitung des Silberäzsteins sehr ab, wenn man eine völlig gesättigte Silberauflösung anwendet, die keinen Ueberschuß von Säure enthält; da ferner beim Schmelzen das Silber die irdenen Tiegel so leicht durchdringt, so thut man gut, sich eines porzellanenen oder eines fein silbernen Gefäßes zu bedienen. Wendet man nicht feines Silber an, so erhält man ein Präparat, welches nicht die erforderliche Güte hat, grün ausseht und leicht an der Luft zerfließt.

In einem heftigeren Fenersgrad kann man von dem salpetersauren Silber alle Säure hinwegtreiben; hiebei entwickelt sich Salpetergas und Sauerstoffgas, und es bleiben 64 Prozent metallisches Silber zurück. Auf glühenden Kohlen verpufft dieses Salz und das Silber wird reducirt.

Nach Dehne (Crell's neueste Entdeck. L. I. S. 52.) entzünden und verpuffen die Silberkrystalle, wenn man sie mit brennbaren Substanzen gelinde erwärmt, von selbst. Auch wenn sie, mit Phosphor gemengt, mit einem

Hammer stark geschlagen werden, erfolgt eine Detonation. Eine Mischung aus drei Gran Schwefel und neun Gran salpetersaurem Silber detonirte nicht, als sie mit einem kalten Hammer geschlagen wurde, der Schwefel entzündete sich jedoch; wurde hingegen der Hammer vorher erwärmt, so erfolgte eine Detonation. Wurde Kohle statt des Schwefels genommen, so wurde, wenn auch der Hammer erwärmt worden war, eine nur sehr schwache Detonation gehört. (Brugnatelli, Ann. de Chini. XXVII. 72.)

Mrs. Fulhame hat gezeigt, daß wenn dieses Salz vom Wasser aufgelöst ist, es vom Wasserstoff, gasförmiger schweflichter Säure und Phosphor zersetzt und das Silber wieder hergestellt werde.

Die Alkalien, alkalische Erden, das Kupfer, Quecksilber, die Schwefelsäure, schweflichte Säure, Salzsäure, Phosphorsäure und Flußsäure; desgleichen die schwefelsauren, schweflichtsauren, salzsauren, phosphorsauren, flußsauren, boraxsauren und kohlen-sauren Salze zersetzen das salpetersaure Silber.

Hundert Theile Silber nehmen, nach Proust, $9\frac{1}{2}$ bis $9\frac{1}{4}$ Sauerstoff auf, um mit Salpetersäure jenes Salz darzustellen. Das salpetersaure Silber bestände demnach aus:

Silberoxyd	— 69	— 70
Salpetersäure	— 31	— 30

Auch mit dem oxydulirten Silber verbindet sich die Salpetersäure. Zu dem Ende läßt man die bereits gesättigte Silberauflösung über reinem Silber kochen, und hält, nachdem alle Entwicklung von Salpetergas aufgehört hat, mit dem Sieden noch eine Stunde an. Man läßt die Flüssigkeit sich absetzen, und bringt sie, im Fall man sie noch mehr concentriren will, vermittelst eines Hebers klar in eine Retorte, in die man vorher einige Stücke Silber

Silber gethan hat; ist dieses nicht nöthig, so hebt man sie in einem Fläschchen auf.

Die Auflösung ist von hellgelber Farbe, unveränderlich. Man kann sie weit unter den Punkt concentriren, den das salpetersaure oxydirte Silber zu seiner Krystallisation gebraucht, ohne daß diese bei ihr eintritt. Ist sie aber bis zu dem erforderlichen Grade verdunstet, und gießt man sie dann in ein Glas, so gerinnt sie so plötzlich, daß die letzten Tropfen am Ende des Retortenhalses gleich Eiszapfen erstarren, wobei viel Wärme frei wird.

Während des Verdunstens dieser Auflösung wird immer ein wenig von diesem Salze verflüchtigt, das aber vom Minimum zum Maximum der Drydation übergeht. Bisweilen finden sich auch beide durch den Grad der Drydation sich unterscheidende Salze zusammen, was man durch Ammonium entdeckt, welches das salpetersaure oxydirte Silber unverändert läßt, das oxydulirte hingegen mit schwarzer Farbe fällt.

Dieses Salz ist mehr geneigt zu erstarren als zu krystallisiren. Man bringt es indessen doch zum Krystallisiren, indem man immerfort die Destillation anhält und wieder fortsetzt, bis man endlich den Punkt trifft. Die Gestalt der Krystalle ist noch nicht bestimmt.

Das erstarrete Salz läßt sich nicht mehr auflösen, ohne daß sich ein gelbes Pulver abscheidet. Dieses ist salpetersaures oxydulirtes Silber mit dem Minimum von Säure.

Die Auflösung des salpetersauren oxydulirten Silbers verliert an der Luft ihre Farbe, und giebt in wenigen Tagen große viereckigte Blätter von salpetersaurem oxydirtem Silber. Ein Zusatz von einer geringen Menge Salpetersäure bestimmt die Bildung dieser Krystalle sehr schnell.

Salzsaure fällt aus der Auflösung des salpetersauren oxydulirten Silbers gewöhnliches salzsaures Silber.

Ammonium fällt dieses Salz schwarz. Der Niederschlag ist reines Silber und verknallt nicht, wie lange man ihn auch unter Ammonium aufbewahrt.

Kaustisches Kali fällt dieses Salz braun, von ähnlicher Farbe, wie das salpetersaure oxydirte Silber. Es ist jedoch keine Zustandsveränderung erfolgt; denn wird der Niederschlag in Salpetersäure aufgelöst, so fällt Ammonium ihn schwarz. Beim Trocknen nimmt er Sauerstoff aus der Atmosphäre an, und wird in oxydirtes Silber verwandelt.

Kaltes Wasser trennt das salpetersaure oxydulirte Silber, wie schon bemerkt wurde, in zwei Substanzen: ein Theil des Salzes, mit geringerem Säuregehalt, scheidet sich als ein gelbes Pulver aus. Auf dieselbe Art wirkt der Alkohol.

Läßt man einige Tropfen von der Auflösung des salpetersauren oxydulirten Silbers in ein Glas voll siedenden Wassers fallen, so folgen drei verschiedene Farben augenblicklich aufeinander: gelb, roth und schwarz. Tröpfelt man in dem Augenblick, da die Flüssigkeit gelb oder roth ist, etwas Säure zu, so wird alles klar und die Veränderung bleibt hierbei stehen. Thut man dieses aber erst, nachdem die schwarze Farbe erschienen ist, so stellt die Säure die Durchsichtigkeit nicht mehr her; denn das schwarze Pulver ist nicht Dryd, sondern regulinisches Silber, das zu seiner Auflösung eine stärkere Säure erfordert. Alle diese Erscheinungen ereignen sich nicht, wenn gleich anfänglich dem Wasser einige Tropfen Salpetersäure zugesetzt wurden.

Koncentrirt man das salpetersaure oxydulirte Silber in einer Retorte, so verdickt es sich, erzeugt ein wenig

Salpetergas, kommt in Fluß und giebt ein gelbes Sublimat, welches sich an die Wände der Retorte anlegt. Das salpetersaure oxydirte Silber zeigt nichts dergleichen. Bei'm Auflösen der geflossenen Masse sieht man gelbes Präzipitat mit Silberpulver sich absetzen, was aus einem Antheil unverändertem salpetersaurem, oxydulirtem Silber, und einem andern, der durch Sauerstoff, welcher einer dritten Portion entzogen worden, in salpetersaures oxydirtes Silber übergang, bestehet. (Proust, Journ. de Phys. T. LXII. et suiv., übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. I. S. 508 ff.)

Salpetersaures Tellur. Das Tellur wird mit Leichtigkeit von der Salpetersäure aufgelöst. Die Auflösung ist farblos und wird vom Wasser nicht getrübt. Bei'm Verdunsten werden kleine, weiße, leichte, nadelförmige, dendritische Krystalle gebildet. (Klaproth's Beitr. B. III. S. 12.)

Salpetersaures Titan. Auf das rothe Oxyd des Titans äußert die Salpetersäure gar keine Wirkung. Kohlensaures Titan wird hingegen bei der Mitwirkung der Wärme von dieser Säure aufgelöst, und bei'm Verdunsten der Auflösung schießen durchsichtige Krystalle an, deren Grundfigur ein verlängerter Rhombus ist, welcher durch Abstumpfung der beiden gegenüberstehenden spitzen Ecken in die sechsseitige Tafel überzugehen scheint. Nach Bauquelin und Necht verbindet sich das Titan nur im oxydulirten Zustande mit den Säuren.

Salpetersaures Uran. Das Uranoxyd wird von der Salpetersäure mit großer Leichtigkeit aufgelöst. Die Farbe der dadurch gebildeten Salze fällt jedoch, nach Verschiedenheit der Umstände, verschieden aus.

Ist die Auflösung, aus welcher das salpetersaure Uran krystallisirt, vollkommen gesättigt, so haben die Krystalle

eine rein zitronengelbe Farbe, die nur bei sehr dicken Krystallen an den Kanten zuweilen in's Grünliche fällt, zuweilen neigt sich die Farbe der Krystalle in's Bräunliche. War in der Auflösung ein Ueberschuß von Säure enthalten, so ging die Farbe der Krystalle aus dem Gelben in das Zeisiggrüne über.

Die Krystalle scheinen auf den ersten Anblick Tafeln zu seyn, bei genauerer Betrachtung erscheinen sie aber als breite, rechtwinklichte, vierseitige Säulen. Diese sind mannigfaltig zugespitzt; oft finden sich nur zwei auf die schmale Seitenflächen aufgesetzte Zuschärfungsflächen; diese bilden mit den schmalen Seitenflächen stets Winkel von 125° ; mit den breiten, Winkel von $116\frac{1}{2}^{\circ}$. Da wo die Zuschärfungsflächen zusammenstoßen, bilden sie stets Winkel von 11° . Seltener sind die Krystalle mit vier Flächen zugespitzt; wo immer zwei und zwei einander gegenüber auf die schmale Seitenflächen aufgesetzt sich zeigen. Die Winkel sind dieselben wie oben angegeben wurde. Die Krystalle des salpetersauren Urans haben eine bedeutende Größe; beim langsamen Verdunsten der Auflösung sind sie oft $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll lang.

In der Hitze zerfließen die Krystalle des salpetersauren Urans anfänglich in ihrem Krystallisationswasser, sie werden hierauf dicklich und rothgelb, die Salpetersäure entweicht, und bei fortgesetztem noch schärferem Glühen entweicht auch Sauerstoffgas. Das rückständige Dryd befindet sich auf einer niedern Stufe der Drydation.

In warmer feuchter Luft zerfällt dieses Salz in wenigen Stunden größtentheils zu einem blaß schwefelgelben Pulver. Ein anderer Antheil, der an einen mäßig feuchten Ort hingestellt wurde, wurde feucht, und war nach vier Tagen ganz zerflossen.

Ein Theil Wasser löst bei einer mittleren Tempera-

tur mehr als zwei Theile, dem Gewichte nach, von diesem Salze auf. Absoluter Alkohol nimmt bei der mittleren Temperatur $3\frac{1}{2}$ Theile von diesem Salze in sich; in der Siedhize löst der Alkohol jede beliebige Menge davon auf. Bei einer nicht sehr hohen Temperatur (von 100 bis 112° Fahr.) wird das salpetersaure Uran durch den Alkohol zerlegt; es wird Salpeteräther gebildet, und es sondest sich gelbes Dryd ab, das mit keiner Säure vermischt ist.

Zwei Drachmen Salpeteräther lösten 30 Gran salpetersaures Uran auf. Wurde die Auflösung dem Sonnenlichte ausgesetzt, so wurde Wasser in beträchtlicher Menge und Salpeteräther gebildet, und das Uranoxyd wurde auf die niedrigste Stufe der Drydation zurückgeführt.

Hundert Theile des salpetersauren Urans enthalten nach Bucholz:

61	Uranoxydul
25	Salpetersäure
14	KrySTALLISATIONSWASSER

100

Durch Glühen kann dem salpetersauren Uran ein Theil Säure entzogen werden, wodurch dasselbe in salpetersaures Uran mit einem Ueberschuß der Basis verwandelt wird. In diesem Zustande bildet dieses Salz ein völlig unschmackhaftes Pulver, von welchem das Wasser auch im Kochen nichts in sich nimmt. Die Salpetersäure löst es mit Gasentwicklung, wiewohl langsam, auf. Beim Rothglühen verliert es 8 Prozent, wobei sich salpetrichte Säure in gelben Dämpfen entwickelt. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. IV. S. 144 ff.)

Salpetersaures Wis muth. Die Salpetersäure greift das Wis muth mit Heftigkeit, mit Entwicklung von

Wärme und einer großen Menge Salpetergas an. Man hat keinesweges nöthig, die Auflösung durch Wärme zu unterstützen, sondern man muß vielmehr die Energie der Auflösung dadurch mäßigen, daß man das Bismuth nicht auf einmal, sondern nach und nach in das Auflösungsmit-
tel bringt, und keine zu starke Salpetersäure anwendet.

Die Auflösung des Bismuthes ist, sobald alles Salpetergas entwichen ist, klar und farblos. Aus der gehörig gesättigten Auflösung schießen sogleich, sonst aber erst nach dem Verdunsten, Krystalle des salpetersauren Bismuths an. Nach Baumé sind diese Krystalle lange Nadeln, die am Ende wie ein geschnittener Diamant zugespitzt sind; nach Sage sind es etwas zusammengedrückte vierseitige Säulen, mit zwei breiten und zwei schmalen Seitenflächen, mit zwei stumpfen dreiseitigen Endspitzen, deren Flächen eine Raute und zwei Trapezien sind. Durch unmerkliches Verdunsten erhält man, nach Fourcroy, rautenförmige Tafeln, die ziemlich dick und dem isländischen Kalkspathkrystall ähnlich sind.

Das krystallisirte salpetersaure Bismuth zerfließt an der Luft nicht, sondern verliert vielmehr etwas von seinem Krystallisationswasser. Im Wasser werden die Krystalle gleich zersetzt, und es fällt ein sehr weißes Pulver nieder. Dasselbe geschieht, wenn man die Auflösung des Bismuths in Salpetersäure in recht viel reines Wasser gießt. Der größte Theil des aufgelösten Bismuths wird dann durch bloße Schwächung des Auflösungsmit-
tels als ein schön weißes Pulver gefällt, welches Bismuthweiß, Bismuthniederschlag, Spanischweiß (Blanc d'Espagne), Schminkeweiß (Magisterium Bismuthi) genannt wird.

Dieser Niederschlag wird als weiße Schminke gebraucht; will man ihn recht weiß haben, so muß man die

salpetersaure Auflösung in sehr viel destillirtes Wasser tropfen, und den Niederschlag recht sorgfältig auswaschen. Er ist um 13 Prozent schwerer, als das aufgeldste Wismuth, und doch bleibt noch immer ein Antheil in der Flüssigkeit zurück.

Dieses weiße Pulver, welches sonst für reines Wismuth gehalten wurde, enthält noch Salpetersäure. Wenn man es auch noch so sorgfältig ausgewaschen, dem Feuer in einer Destillirgeräthschaft aussetzt, so entweicht Salpetergas und tropfbare Salpetersäure, es verliert dadurch 20 Prozent am Gewichte, und seine Farbe ist gelb, welches überhaupt die Farbe des reinen Wismuthoxyds ist. Man wird daher den weißen Niederschlag als salpetersaures Wismuth mit einem Ueberschuß der Grundlage betrachten können. Da dieses Salz im Wasser schwer auflöslich ist, so muß es, da durch das Uebermaß von Wasser die Säure, welche es auflöslich machte, hinweggenommen wurde, zu Boden fallen. Aus einem ganz ähnlichen Grunde erscheinen die Schriftzüge, welche man mit einer verdünnten salpetersauren Wismuthauflösung macht, und die anfänglich unsichtbar sind, weiß, wenn man das Papier in Wasser taucht. Von brennbaren Dünsten läuft der weiße Niederschlag schwarz an, und im Feuer fließt er für sich allein zu Glas.

Der Antheil Wismuth, welcher in der Auflösung bleibt, kann als saures, das krystallisirte Salz als neutrales salpetersaures Wismuth betrachtet werden.

Auf brennenden Kohlen detonirt das krystallisirte salpetersaure Wismuth schwach, stößt rothe Funken aus, und es bleibt gelbes Wismuthoxyd zurück. Reibt man dieses Salz mit Phosphor zusammen, so erfolgt, nach Brugnatelli, eine lebhaftete Detonation. Für sich allein im Schmelztiegel fließt es, bläht sich auf, läßt die Salpeter-

säure fahren, liefert Sauerstoffgas, und zuletzt bleibt Wis-
muthoxyd oder Wis-muthglas zurück.

Auch der Weingeist zersetzt das krystallisirte Salz,
nimmt aber einen Theil davon auf. Die alkalischen Salze
und Erden fällen aus der Auflösung des Wis-muths in
Salpetersäure das Wis-muth als oxydulirtes Wis-muth,
welches durch Glühen eine gelbe Farbe erhält und in voll-
kommenes Wis-muthoxyd übergeht.

Salpetersaures Zink. Die concentrirte Salpe-
tersäure löst das Zink mit großer Heftigkeit, Aufwallen
und Erhitzung auf; man muß daher, um die Wirkung zu
mäßigen, nur wenig Zink auf einmal in die Salpetersäure
tragen. Es entwickelt sich dabei Salpetergas mit Stick-
gas gemischt. Ist die Salpetersäure mit vielem Wasser
verdünnt, so enthält das entweichende Gas zugleich oxy-
dirtes Stickgas.

Die Auflösung ist, wenn sie keine überflüssige salpe-
trichte Säure mehr enthält, farbenlos, und sehr äzend
von Geschmack, auch wenn sie mit Zink gesättigt und mit
Wasser verdünnt ist. Wird die gesättigte Auflösung bei
ganz gelinder Wärme so weit verdunstet, bis sie fast so
dickflüssig als ein Del erscheint, so schießt sie beim Erkal-
ten in vierseitigen, platt gedrückten, gestreiften, prismatis-
chen Krystallen an, die sich in pyramidale, vierseitige, ge-
streifte Zuspitzungen endigen, und nach Hasselstrah ein
specifisches Gewicht von 2,096 haben.

Diese Krystalle des salpetersauren Zinkes haben einen
sehr äzenden Geschmack; sie ziehen aus der Luft Feuchtig-
keit an, und sind sowohl im Wasser als im Alkohol auf-
löslich. In letzterem jedoch nur zum Theil; denn ein an-
derer Theil wird durch Zersetzung der Salpetersäure ver-
mittelft des Weingeistes zerlegt, und das in derselben ent-
haltene Zinkoxyd fällt nieder; so daß man, nach Wenzel,

durch das Abziehen des Alkohols davon, eine ätherähnliche Flüssigkeit erhalten kann.

Auf glühenden Kohlen fließt anfänglich dieses Salz, verpufft aber nachher, wenn es trocken wird. Im Tiegel zergeht es in seinem Krystallwasser; läßt aber dabei, bei genugsam erhöhter Temperatur, seine Säure leicht fahren, und wird gänzlich zersetzt. Bei der Destillation entweichen rothe Dämpfe, welche salpetrichte Säure sind, und es wird eine gallertartige Masse gebildet.

Die Alkalien und Erden zersetzen dieses Salz und schlagen ein weißes Dryd nieder; die Schwefelsäure zersetzt das salpetersaure Zink gleichfalls.

Salpetersaures Zinn. Die starke Anziehung, welche das Zinn gegen den Sauerstoff äußert, macht, daß wenn man dasselbe mit concentrirter Salpetersäure in Berührung bringt, es diese mit der größten Lebhaftigkeit zersetzt, und sich so viel Sauerstoff aneignet, daß es dadurch unauflöslich wird. Das Zinn wird in ein sehr weißes mit dem Maximum von Sauerstoff verbundenes Dryd verwandelt, welches der Mischung das Ansehn der geronnenen Milch ertheilt. Es findet zugleich eine Zersetzung des Wassers statt; der Wasserstoff desselben verbindet sich mit dem Stickstoff der zersetzten Säure, und bildet Ammonium, das sich mit der unzersetzten Säure verbindet. Bayens *stanno-nitricum*, welches er bei der Behandlung des Zinnes mit concentrirter Salpetersäure erhielt, ist, wie Velle tier gezeigt hat, salpetersaures Ammonium.

Man kann, nach Proust, durch folgendes Verfahren am flüchtigsten salpetersaures Zinn bereiten. In Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,214 nicht übersteigt, wird das Metall in kleinen Antheilen eingetragen, und das Gefäß, welches die Mischung enthält, in kaltes Wasser eingetaucht, um die sich entwickelnde Wärme zu

mäßigen. Es wird eine Zinnaufflösung von gelblicher Farbe gebildet, welche Ammonium enthält, und in welcher sich das Zinn im oxydulirten Zustande befindet; denn das ägende Quecksilbersublimat wird von ihr schwarz gefällt.

Diese Auflösung wird nach und nach undurchsichtig, und läßt ein weißes Pulver fallen, das sich in noch reichlicherer Menge ausscheidet, wenn die Flüssigkeit erwärmt wird. Nach und nach fällt alles Metall nieder, ohne daß man die Auflösung zum Krystallisiren bringen kann. Diesen Niederschlag, welchen Proust für ein Dryd hielt, ist salpetersaures Zinn mit einem Ueberschuß der Basis. Kali entzieht demselben die Säure, und dann bleibt das Zinnoxydul mit der ihm eigenthümlichen grauen Farbe zurück. In diesen Zustand kann man es auch durch die Destillation bringen, wobei Dämpfe von Ammonium entweichen.

Man erhält eine mit dieser völlig übereinstimmende Auflösung, wenn man das aus der Auflösung des salzsauren Zinns gefällte Drydul in verdünnter Salpetersäure auflöst. Die Alkalien bewirken in dieser, so wie in jener Auflösung, einen Niederschlag, der dem vollkommen ähnlich ist, welcher sich von selbst ausscheidet. (Statique chimique. Seconde Partie. p. 462.)

Nach Lhenard giebt es ein dreifaches aus Salpetersäure, Ammonium und vollkommenem Zinnoxyd bestehendes Salz. Das höchst oxydirte Zinn, welches an und für sich in der Salpetersäure unauf löslich ist, wird bei einem Zusatz von Ammonium auflöslich, und so wird diese dreifache Zusammensetzung gebildet. (Ann. de Chim. XXXVIII. p. 25.) Es verdient jedoch noch sorgfältigere Untersuchungen, ehe man das Daseyn dieser dreifachen Verbindung, gegen die manches im Vorhergehenden angeführt wurde, streitet, annehmen kann.

Salpेत्रichte Säure, unvollkommene Salpetersäure, rauchende Salpetersäure. Acidum nitrosum. *Acide nitreux*. Das Salpetergas löst sich mit großer Leichtigkeit in der concentrirten Salpetersäure auf; und diese Verbindung des Salpetergas mit der Salpetersäure stellt die salpेत्रichte Säure dar.

Es wird demnach sehr verschiedene Arten von salpेत्रichter Säure geben, welche von der verschiedenen Menge des absorbirten Salpetergas abhängen. Will man daher durch diesen Ausdruck eine bestimmte Säure bezeichnen, so muß man darunter eine gesättigte Verbindung des Salpetergas mit der Salpetersäure verstehen. In ihrem gewöhnlichen Zustande stellt sie eine dunkel oranienfarbene tropfbare Flüssigkeit dar, welche häufige rothe Dämpfe ausstößt. Man erhält sie durch folgendes Verfahren:

In eine geräumige, vorher erwärmte und völlig trockene Glasretorte schüttet man zwei Theile gereinigten, feinzerriebenen, gut ausgetrockneten und noch warmen Salpeters, gießt durch eine lange Glasröhre einen Theil concentrirte Schwefelsäure hinzu, beschleunigt durch schnelles Umschütteln die Vermischung mit dem Salpeter, legt die Retorte sogleich in ein bereits angewärmtes Sandbad, und nachdem man so geschwind als möglich eine geräumige Vorlage angelegt, und die Fugen mit einem Thonkitt verschlossen hat, wird die Destillation durch mäßig verstärkte Hitze in Gang gebracht. Es gehen sogleich gelblich rothe Dämpfe über, welche die ganze Vorlage anfüllen, und sich nur langsam zu einer röhlich gelben Flüssigkeit verdichten, die zugleich tropfenweise übergeht. Das Gewicht der erhaltenen Säure beträgt etwas mehr als die Hälfte des angewandten Salpeters.

Sowohl bei der Vermischung der Schwefelsäure mit dem Salpetergas, als bei dem Ausleeren der erhaltenen

Säure muß man so viel als möglich das Einathmen der erstickenden Dämpfe vermeiden.

Die tropfbarflüssige Säure befindet sich jedoch noch nicht im höchsten Grade der Concentration. In diesem erscheint sie in Gestalt eines dicken dunkelrothen Dampfes, welcher einen sehr erstickenden Geruch hat, und sich schwer vom Wasser verdichten läßt. Priestley nennt die salpetriche Säure in diesem Zustande: dunstförmige salpetriche Säure (nitrous acid vapour).

Das absorbirte Salpetergas vermehrt die Spannung, welche sich von Natur unter den Theilen der Salpetersäure befindet. Man bemerkt, daß so wie die Absorption des Salpetergas vorrückt, das Volumen der Säure zu, und ihr specifisches Gewicht abnimmt. Bei einem gewissen Punkte von Sättigung der Säure durch Salpetergas, nimmt die Spannung so sehr zu, daß das Ganze in einen Dampf verwandelt wird, und jene dunstförmige Säure darstellt.

Diese Verbindung enthält jedoch kein beständiges Verhältniß der Bestandtheile, und die Menge des Sauerstoffs kann in derselben sehr verschieden seyn. Findet dieser Dampf Wasser, so verbindet er sich, bei gewissen Verhältnissen seiner Bestandtheile, damit und bildet Salpetersäure; überhaupt scheint die Gegenwart des Wassers wesentlich nothwendig zu seyn, um die Verbindung zwischen Sauerstoff und Stickstoff so zu vervollständigen, wie sie in der Salpetersäure angetroffen wird.

Auf der andern Seite bemerkt man, daß die Salpetersäure eine um so größere Menge Salpetergas absorbiren kann, je weniger Wasser sie enthält. Es ist demnach die eigentliche Salpetersäure, welche sich mit dem Salpetergas verbindet, und das Wasser ist dieser Verbindung hinderlich; denn wenn man Wasser zu gelber rauchender

Salpetersäure schüttet, so treibt dieses einen Theil des damit verbundenen Salpetergas aus; und dadurch wird, wenn eine hinreichende Menge Wasser angewandt wird, das Ganze in Salpetersäure verwandelt.

Nach Priestley brauchen 100 Theile Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,40 (das des Wassers gleich 1,00 gesetzt) zu ihrer Sättigung 90 Theile Salpetergas.

Davy hat, nach genauen von ihm angestellten Versuchen, folgende Tabelle über das Verhältniß der Bestandtheile in salpetricher Säure von verschiedener Farbe und specifischem Gewichte entworfen.

100 Theile	Spec. fl. Gewicht.	Bestandtheile		
		Salpetersäure.	Wasser.	Salpetergas.
Reine Salpetersäure . . .	1,504	91,55	8,45	—
Blaßgelbe salpetriche Säure	1,502	90,50	8,30	2,00
Hellgelbe . . .	1,500	88,94	8,10	2,96
Dunkelorange	1,480	86,84	7,60	5,56
Hellolivengrüne	1,479	86,00	7,55	6,45
Dunkelolivengrüne	1,478	85,40	7,50	7,10
Hellgrüne . . .	1,476	84,80	7,34	7,76
Blaugrüne . . .	1,475	84,60	7,40	8,00

Die Farbe der tropfbarflüssigen salpetrichen Säure hängt von der Menge des in derselben enthaltenen Wassers ab. Wird concentrirte rauchende, gelbe salpetriche Säure mit dem vierten Theile Wasser, dem Gewichte nach, verdünnt, so entsteht eine Flüssigkeit von smaragdgrüner Farbe, mit gleichen Theilen Wasser versetzt wird sie blau; bei mehrerer Verdünnung mit Wasser verliert sie endlich die Farbe ganz und wird weiß.

Wenn man gleiche Theile Salpeter und weißen Arsenik der Destillation unterwirft, und in der Vorlage halb so viel Wasser, als das Gewicht der Mischung beträgt, vorschlägt, so erhält man, wie Glauber schon bemerkte, eine Säure von blauer Farbe; wird weniger oder gar kein Wasser vorgeschlagen, so ist ihre Farbe oft grün.

Bei'm Erhitzen der tropfbarflüssigen salpetrichten Säure erheben sich rothe Dämpfe. Nimmt man diese Operation in einer Destillirgeräthschaft vor, so steigen diese in die Vorlage über, und der in der Retorte zurückbleibende Antheil ist farblos, und stößt ferner keine rothen Dämpfe mehr aus, sondern nur schwache weiße Dämpfe, welche eine Anzeige der in der atmosphärischen Luft befindlichen Feuchtigkeit sind. Je dunkler die Farbe der salpetrichten Säure war, um so mehr steigt von der rauchenden Flüssigkeit in die Vorlage über, und desto weniger ungefärbte Säure bleibt in der Retorte zurück. Das übergehende Salpetergas führt, vorzüglich wenn die Säure concentrirt war, einen Theil von dieser mit sich fort. Die Salpetersäure wird bei ihrer Bereitung gewöhnlich als salpetriche Säure erhalten, und durch Destillation ihr das Salpetergas entzogen. Die dunkelförmige salpetriche Säure wird in der Hitze nicht verändert.

Die tropfbarflüssige salpetriche Säure absorbirt, wenn sie der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, den Versuchen der holländischen Chemisten zufolge, Sauerstoff, und wird in Salpetersäure verwandelt; auf die dunkelförmige äußert das Sauerstoffgas und die atmosphärische Luft keine Wirkung. Das Stickgas verändert beide nicht.

Die einfachen brennbaren Stoffe und Metalle wirken auf sie eben so, wie auf die Salpetersäure. Die Oele und ähnlichen Körper werden von ihr leichter entzündet, als von der Salpetersäure.

Die schweflichte und phosphorichte Säure werden von ihr in Salpetersäure und Phosphorsäure verwandelt.

Die dampfförmige salpetrichte Säure wird von der Schwefelsäure absorbt. Wird Wasser in die Mischung gegossen, so wird die salpetrichte Säure in Gestalt rother Dämpfe ausgetrieben. Eine merkwürdige Veränderung, welche die Schwefelsäure durch diese Absorption der salpetrichten Säure erfährt, ist die Geneigtheit zu krystallisiren. Bernhardt, welcher im Jahre 1765 einmal eine Mischung aus 10 Pfund Salpeter mit einer gleichen Menge calcinirtem Vitriol destillirte, erhielt in dem Vorstoß, den er zwischen der Retorte und der Vorlage angebracht hatte, und in dem etwas Wasser enthalten war, eine beträchtliche Menge eines weißen krystallinischen Salzes, während die tropfbarflüssige Säure wie gewöhnlich in die Vorlage überging. Dieses Salz war sehr flüchtig, rauchte stark, wenn es mit der Luft in Berührung kam, und stieß rothe Dämpfe aus. Wolle, Federn, Leinenzug wurden von ihm, wie von der Schwefelsäure, zu einer schwarzen Kohle gebrannt; und wo ein Stück davon hingiel, stieß es rothe Dämpfe aus, bis es gänzlich verschwunden war. Eine halbe Unze dieses Salzes löste sich im Wasser mit Spritzen und Zischen auf, (dem ähnlich, wenn ein glühendes Eisen in Wasser getaucht wird) und bildete grüne salpetrichte Säure. Ein Theil dieses Salzes, welcher in einer nicht ganz fest verstopften Flasche befindlich war, verschwand gänzlich. Diese Krystalle sind denen ganz ähnlich, welche Priestley 1777 erhielt, als er Schwefelsäure mit salpetrichter Säure sättigte. Auch Cornette hat diesen Versuch von Priestley bestätigt.

Mit der Salzsäure verbindet sich die salpetrichte Säure, und bildet damit salpetrichte Salzsäure (Aknigswasser.)

Lavoisier giebt das Verhältniß der Bestandtheile der salpêtrichten Säure folgendermaßen an:

75 Sauerstoff
25 Stickstoff
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>

100

Es ist jedoch nicht bestimmt, für welchen Zustand der Säure dieses Verhältniß gilt.

Die Verbindungen, welche die salpêtrichte Säure mit den Grundlagen eingetret, sind noch nicht gehörig untersucht. Durch unmittelbare Verbindung der Säure mit den salzfähigen Grundlagen lassen sie sich nicht darstellen. Die einzige Art, diese Salze zu bilden, ist die, welche Scheele und Bergmann befolgt haben. Sie besteht darin, daß man salpetersaure Salze so lange einem starken Feuergrade aussetzt, bis sich ein Theil Sauerstoff aus ihnen entbunden hat. Doch ist auch dieses Verfahren unsicher, indem man noch nicht die Länge der Zeit kennt, welche erfordert wird, um diese Veränderung hervorzubringen. Wird das Salz zu lange erhitzt, so wird es gänzlich zerfetzt, und es bleibt allein die Grundlage zurück.

Das salpêtrichtsaurer Kali ist das einzige Salz dieser Gattung, dessen Bereitung Scheele genauer beschrieben hat. Er füllte eine kleine Retorte mit Salpeter und glühte diesen eine halbe Stunde lang. Beim Erkalten der Retorte war das Salz in salpêtrichtsaurer Kali umgewandelt. Dasselbe zerfließt an der Luft; gießt man eine Säure darauf, so entweichen rothe Dämpfe, welche salpêtrichte Säure sind.

Fourcroy (Système des connoiss. chim. Vol. III. p. 133. Auszug von F. Wolff B. I. S. 452.) giebt folgende allgemeine Kennzeichen dieser Salze an: Sie sind mehr oder weniger fähig zu krystallisiren, sie haben einen

einen frischen aber ungleich schärferen salpetrichten Geschmack als die salpetersauren Salze. Dieser Geschmack zeigt sich, wenn man sie einige Zeit im Munde hält. Behandelt man sie im Feuer, so wird die Säure theils zersetzt, theils lassen sie dieselbe unzersezt fahren. Sie sind zerfließend, sehr aufbläulich; befördern weniger das Verbrennen als die salpetersauren Salze u. s. w. Alle diese Kennzeichen scheinen jedoch nach einer unvollständigen Analogie geschlossen, nicht aber durch Erfahrung bewährt zu seyn.

In dem salpetrichtsauren Kali (und auch in andern Salzen, welche die salpetriche Säure bildet) befindet sich übrigens die Säure in einem ganz andern Zustande, als wenn sie durch Sättigung der Salpetersäure mit Salpetergas gebildet wurde. In letzterer ist das Salpetergas ungleich weniger verdichtet; es macht gleichsam eine Substanz für sich aus, die durch ihre Elasticität, durch Substanzen, welche zur Salpetersäure eine nähere Verwandtschaft haben u. s. w., außer Verbindung gesetzt werden kann; auch bildet sie mit den salzfähigen Grundlagen, die man mit ihr in Verbindung bringt, keine Salze, sondern diese zersetzen sie sogar. Uebrigens muß doch der Unterschied in ihrer Zusammensetzung nicht sehr erheblich seyn; denn wenn auf salpetrichtsaures Kali eine Säure gegossen wird, so entweicht Salpetergas, oder vielmehr dunstförmige salpetriche Säure, ganz der ähnlich, welche durch Verbindung der Salpetersäure mit Salpetergas gebildet wird.

Chenevix will, daß man nur die Säure, welche die salpetrichtsauren Salze bildet, salpetriche Säure nennen soll, weil die durch Verbindung des Salpetergas mit Salpetersäure bereitete Säure mit den salzfähigen Grundlagen weder Salze darstellt, noch eine in Rücksicht des Verhältnisses der Bestandtheile bestimmte Zusammensetzung liefert.

Die salpetrichte Säure war den Chemisten früher bekannt, als die Salpetersäure, ohne daß man jedoch die Zusammensetzung derselben zu erforschen bemüht war. Priestley zeigte zuerst auf eine entscheidende Art; daß dieselbe eine Zusammensetzung aus Salpetersäure und Salpetergas sey. Noch bestimmter wurde diese Meinung von Morveau entwickelt. Die neueren Versuche von Davy (Researches p 30) haben dieses gleichfalls bestätigt.

Salzäther, Salznaphtha. Aether muriaticus. *Ether muriatique.* Die Entdeckung des Schwefeläthers veranlaßte die Chemisten, auch die Einwirkung der Salzsäure auf den Alkohol in ähnlicher Absicht zu untersuchen; in den meisten Fällen entsprach der Erfolg jedoch der Erwartung nicht.

Raymund Lullus und Isaac von Holland reden von einer versüßten Salzsäure. Im funfzehnten Jahrhunderte gab Basilius Valentinus zur Bereitung derselben die Vorschrift, daß man einen Theil Alkohol über zwei Theile starke Salzsäure mehrere Mal abziehen solle. Paracelsus vermischte Alkohol mit salzsaurem Antimonium, oder sogenannter Spießglanzbutter, und suchte durch Destillation eine versüßte Säure zu gewinnen.

Boerhave machte eine Mischung aus drei Theilen Alkohol und einem Theile rauchender Salzsäure, die er mehrere Tage digerirte, dann bei gelindem Feuer aus einer Retorte im Sandbade abzog und einigemal cohobirte. Durch dieses Verfahren wurde zwar eine ätherartig riechende Flüssigkeit erhalten, sie war jedoch mit vieler Säure vermischt, und es ließ sich, so wenig als nach den bisher angegebenen Bereitungsarten, Aether aus den erhaltenen Flüssigkeiten absondern.

Man suchte den Grund des Mißlingens darin, daß die Säure gewöhnlich zu sehr verdünnt sey. Man war

daher auf Mittel bedacht — eine Idee, welche schon Paracelsus und Basilius Valentinus hatten — die Salzsäure in einem concentrirtern Zustande anzuwenden, und wählte daher salzsaure Salze, welche trocken sind und eine nahe Verwandtschaft zum Wasser haben. Unter den verschiedenen Salzen entsprach das salzsaure oxydirte Zinn dieser Absicht in einem vorzüglichen Grade. Rouelle gab ein für diesen Zweck dienliches Verfahren an, welches Courtauveaux noch mehr vervollkommnete. Letzterer machte dasselbe im Jahre 1759 im Journal des Sçavans p. 549. bekannt.

Es besteht, wenn man auf einige spätere Verbesserung Rücksicht nimmt, darin, daß man einen Theil Alkohol mit etwas mehr als gleichen Theilen salzsaurem rauchendem Zinne in einer Glasretorte zusammenmischt. Die Mischung erhitzt sich beträchtlich, und es erhebt sich ein weißer erstickender Dampf, welcher verschwindet, so wie man die Mischung schüttelt. Die Retorte wird, nachdem man sie wohl verklebt, ein bis zwei Tage ruhig hat stehen lassen, in ein Sandbad gelegt, und mit einer weiten Vorlage und Sicherheitsröhre versehen. Die Destillation wird bei einem sehr gelinden Feuer unternommen. Sobald der nach und nach sich bräunlich färbende Inhalt der Retorte die Konsistenz eines Syrups annimmt, wird die Destillation unterbrochen.

In der Vorlage befindet sich der Aether mit Alkohol vermischt; durch eine Auflösung des weinsteinsäuren Kalk in Wasser bewirkt man die Scheidung beider Flüssigkeiten. Man erhält dadurch einen vollkommenen Aether, dessen Geruch viel Aehnlichkeit mit dem Schwefeläther und ein specifisches Gewicht von 0,805 hat. Er ist flüchtiger als der Schwefeläther, bedarf zu seiner Auflösung 24 Theile Wasser, brennt mit grüner Flamme, und wenn man noch so sehr bemüht war, ihm alle Salzsäure zu entziehen, so

findet man im Rückstande des Verbrennens doch wieder Salzsäure.

Aus einer Mischung von 4 Unzen und 2 Drachmen salzsaurem oxydirtem Zinn und 4 Unzen absolutem Alkohol, wobei bei einer zweiten Destillation auf den Rückstand noch 1 Unze und 2 Drachmen Alkohol gegossen wurden, erhielt Gehlen 3 Unzen 2 Drachmen Aether. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 112 ff.)

De Bormes (Memoires des Mathematiques et Physique presentées à l'Acad. par divers Savans T. VI. p. 612.) wandte statt des salzsauren oxydirten Zinnes, salzsaures Zink mit gleichfalls glücklichem Erfolge an.

Basse befolgte ein von Maëts (Mart. Maëts, Diss. sistens analecta circa destillationem acidi salis ejusque naphtam. Argent.) angegebenes, von ihm aber verbessertes Verfahren, das in Folgendem besteht: In einem engen, mit einer leicht zu verschließenden Oeffnung versehenen Kolben macht man eine Mischung aus gleichen Theilen Alkohol, dessen specifisches Gewicht 0,800 ist, und Schwefelsäure von 1,910 spec. Gewicht. Die Säure wird in kleinen Antheilen nach und nach zugeschüttet, um die Erhitzung des Weingeistes zu verhindern. Nach jedesmaligem Zugießen der Säure wird die Oeffnung des Kolbens mit einem Korte verschlossen, um die Feuchtigkeit der Luft abzuhalten.

Nachdem diese Mischung angefertigt worden, wird damit ein derselben gleiches Gewicht Kochsalz (das eine Stunde in einem lebhaften Feuer im Fluß erhalten, und dann in einem erwärmten Mörser zu einem mäßig feinen Pulver gestoßen worden) in einer trockenen, geräumigen Retorte übergossen. Man legt eine tabulirte, ober mit einer Sicherheitsröhre versehene Vorlage an, um der entweichenden gasförmigen Salzsäure einen Ausweg zu verschaffen. Die Fugen verklebt man sorgfältig mit einem Kitt.

aus Käse und Kalk. Nach Beendigung dieser Vorrichtungen werden bei einem gelinden Feuer aus einem Sandbade, das nur auf 60° Reaum. erwärmt werden darf; (von einer Mischung, die aus 2 Pfund Schwefelsäure, eben so viel Alkohol und 4 Pfund Kochsalz gemacht worden) 2 Pfund Flüssigkeit übergezogen. Diese werden nach dem Erkalten der Retorte auf den Inhalt derselben zurückgegossen. Man bringt hierauf 16 Unzen Wasser in die Vorlage, und destillirt bei der oben beschriebenen Vorrichtung 16 bis 18 Unzen Flüssigkeit, bei einer Temperatur von etwa 50° Reaum. über. Das Destillat wird hierauf schnell abgenommen, und der Aether, welcher 5 bis 6 Unzen an Gewicht betragen wird, vermittelst eines Scheidetrichters behutsam geschieden. Durch einen geringen Zusatz von Ammonium nimmt man die anhängende Salzsäure hinweg.

Der durch das angegebene Verfahren bereitete Aether besitzt folgende Eigenschaften:

Er hat ein spezifisches Gewicht von 0,820.

Er ist äußerst flüchtig; flüchtiger als jede andere Aetherart. Bei einer Temperatur von 10° Reaum. bemerkt man in einem offenen Gefäße eine große Menge feiner, schnell sich entwickelnder Dunkbläschen; bei einer Temperatur von 15 bis 16° haben diese Blasen ein ungleich größeres Volumen.

Sein Geruch und Geschmack sind knoblauchartig. Vorzüglich stark sind dieser Geruch und Geschmack bei dem nicht rectificirten Aether.

Zu seiner Auflösung sind gegen 50 Theile Wasser erforderlich.

Bei den damit vorgenommenen Prüfungen waren die Anzeigen von Salzsäure unverkennbar. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 199 ff.) Pfaff bemerkt

jedoch nach sorgfältigster Rectifikation dieses Aethers über gebrannte Talkerde keine Spur von freier Säure, ja nach mehreren Wochen zeigte sich noch keine Säure (?).

Mit dem Ricinusbl, Mohndl, Mandelbl, Behenbl, Baumbl verbindet sich dieser Aether bei einer niedrigen Temperatur zu einer gleichförmigen, klaren Auflösung. *Caoutchouc* quillt in demselben stark auf, wird weiß und wahrscheinlich ganz aufgelöst, (Pfaß, Journ. für Chem. und Phys. B. V. S. 335.)

Noch bemerkte Pfaß bei der Bereitung dieses Aethers, nach Basse's Vorschrift, bei der zweiten Destillation, daß die in die Vorlage übergehenden Tropfen und Luftblasen in dem Wasser der mit der Vorlage verbundenen und in Schnee stehenden Woulfischen Flasche zu kleinen Krystallen gerannen. Ähnliche Krystalle setzten sich gleichfalls an den Wänden der Flasche über der Wasseroberfläche, und selbst noch in der Gasentbindungsröhre an. Sie schmolzen bei gelinder Wärme, und hatten einen höchst angenehmen, süßen, hintennach etwas scharfen, schwach knoblauchartigen Geschmack, einen ähnlichen Geruch, und veränderten nicht das Lackmuspapier (a. a. D. S. 334.)

Thenard wendet folgendes Verfahren an, um den Salzäther zu bereiten: Er schüttelt in einer Retorte, die nur so groß ist, die Mischung in ihrem Bauche fassen zu können, gleiche Theile (dem Volumen nach) höchst concentrirte Salzsäure und Alkohol wohl durcheinander. Hierauf wirft er einige Sandkörner in die Retorte, um die Stöße zu vermeiden, welche ohne diese Vorsicht im Laufe der Operation erfolgen könnten, bringt sie dann in einem Netz von Eisendrath auf das freie Feuer eines gewöhnlichen Ofens, und paßt eine Welter'sche Röhre an, die in eine Flasche mit drei Oeffnungen gehet, welche doppelt so viel Rauminhalt hat als die Retorte, und bis zur Hälfte

mit Wasser von 20 bis 25° angefüllt ist; so daß die Röhre einige Linien tief in das Wasser hineinragt. Aus der zweiten Oeffnung der Flasche geht eine gerade Sicherheitsröhre, und aus der dritten eine gekrümmte Röhre heraus; letztere wird in eine Schüssel mit Wasser geleitet, über welches mit Wasser von derselben Temperatur angefüllte Flaschen gestürzt werden.

Nachdem der Apparat so angeordnet worden, wird die Retorte nach und nach erhitzt; nach Verlauf von 20 bis 26 Minuten sieht man aus dem unteren Theile der Flüssigkeit, besonders von der Oberfläche der Sandbrenner, Blasen aufsteigen. Diese Blasen werden bald häufiger, und man erhält nun Aethergas. Zu gleicher Zeit geht Säure, Alkohol und Wasser über, die aber in der ersten Flasche bleiben. Von 500 Grammen (etwas mehr als ein Pfund) concentrirter Säure und einem diesem gleichkommenden Volumen Alkohol kann man 20 bis 30 Liter (1000 bis 1500 par. Kubitzoll) vollkommen reines Aethergas erhalten; ja man würde eine ungleich größere Menge gewinnen können, wenn man, so wie die Gasentwicklung nachläßt, neuen Alkohol zu dem in der Retorte befindlichen sehr sauren Rückstande (dessen Volumen dann wenigstens $\frac{2}{3}$ von dem beträgt, welches das Gemisch anfänglich hatte) schüttet.

Bei diesem Versuche kommt auf die gehörige Regierung des Feuers alles an; ist es zu schwach, so entsteht kein Aethergas; ist es zu stark, so wird dasselbe in zu geringer Menge erzeugt. Eine zu geringe und zu große Elasticität des Alkohols und der Säure scheint ihrer gegenseitigen Einwirkung gleich nachtheilig zu seyn. Eine andere Vorsicht, die man anwenden muß, ist die, daß man zum Auffangen des Gas stets dasselbe Wasser gebrauche, und so wenig als möglich davon anwende, weil es das Gas in merklicher Menge aufst't.

Dieses Gas ist völlig ungefärbt; es besitzt einen starken Aethergeruch und einen merklich zuckerhaften Geschmack. Es wirkt weder auf die Lackmüstinctur, noch auf den Weichensyrup oder das Kalkwasser. Sein specifisches Gewicht beträgt bei einer Temperatur von 18° der hunderttheiligen Skale und einem Barometerstande von 27,63 Zoll 2,219, wenn man das der atmosphärischen Luft 1,000 setzt. Bei derselben Temperatur und demselben Druck der Luft löst das Wasser ein gleiches Volumen davon auf. Bleibt der Druck der Luft derselbe, nimmt aber die Temperatur bis auf 11° ab, so wird das Aethergas zur tropfbaren Flüssigkeit. Man kann diese in großer Menge erhalten, wenn man die letzte Röhre des oben beschriebenen Apparats, statt sie in eine mit Wasser gefüllte Flasche zu leiten, bis auf den Boden eines langen, engen, recht trockenen zylindersförmigen Glases führt, das man mit Eis umgiebt, welches man, so wie es schmilzt, durch frisches ersetzt. In dieses Gefäß gelangt das Aethergas nur allein, und wird gänzlich in eine tropfbare Flüssigkeit verwandelt. Ist die atmosphärische Luft einmal ausgetrieben worden, so kann man das Gefäß, ohne die geringste Gefahr, luftdicht verschließen.

Der Aether ist in dem tropfbaren Zustande vollkommen durchsichtig und ungefärbt; er äußert keine Wirkung auf die Lackmüstinctur und den Weichensyrup; er hat, wie das Gas, einen sehr starken Geruch und einen sehr ausgezeichneten Geschmack, der etwas Zuckerartiges hat, nach besonders in dem damit gesättigten Wasser auffallend ist. In Alkohol ist er, so wie das Gas, sehr auflöslich, und man kann ihn durch Wasser daraus großen Theils abscheiden. Gießt man etwas davon in die Hand, so geräth er schnell in's Sieden, und bringt eine merkliche Kälte hervor. Bei einer Temperatur von 50° beträgt sein specifisches Gewicht 0,874; er ist demnach, seiner

großen Flüchtigkeit ungeachtet, nicht allein schwerer als der Schwefeläther, sondern sogar als der Alkohol.

Durch ein Verfahren, dessen Auseinandersetzung hier zu weitläufig seyn würde, fand Lhenard die Bestandtheile von 141,72 Theilen seines Salzäthers gleich:

41,12 trockener Salzsäure,

51,89 Kohlenstoff,

33,03 Sauerstoff,

15,08 Wasserstoff,

141,72.

Das Kali, das Ammonium, das salpetersaure Silber und salpetersaure Quecksilber geben keinesweges sogleich die Gegenwart der Salzsäure in diesem Aether zu erkennen; sie zeigen sie jedoch mit der Zeit an, und diese Anzeigen werden von Tage zu Tage merklicher.

Die concentrirte Schwefelsäure, Salpetersäure und salpetrichte Säure äußern bei der gewöhnlichen Temperatur keine merkliche Wirkung auf diesen Aether; bei einer hohen Temperatur zersetzen sie jedoch denselben und scheiden Salzsäure ab. Die gasförmige oxydirte Salzsäure thut dieses schon bei einer niedrigen Temperatur.

Läßt man Aethergas durch eine kirschrottblühende gläserne Röhre hindurchgehen, so setzt sich fast keine Kohle ab; es entwickelt sich sehr viel Salzsäure, und zwar so viel, als bei der Bildung des Aethers verschwand, zugleich entweicht eine bedeutende Menge einer gasförmigen Flüssigkeit, welche empyreumatisch riecht, schwer brennt, ein beträchtliches specifisches Gewicht hat, und gewiß viel Kohle enthält. Der Versuch bot, wenn er bei einer höheren Temperatur angestellt wurde, große Schwierigkeiten dar. Es setzte sich eine so große Menge Kohle in der Röhre ab, daß diese fast in dem Augenblicke, als der Versuch angestellt wurde, sich verstopfte, und dann erfolgte ein

sehr lebhaftes Detonation, und der Versuch war vereitelt. Was sich hierbei bemerken ließ, war die Entwicklung einer bedeutenden Menge Salzsäure; die Gasarten, welche erhalten wurden, waren nicht so schwer wie bei einer niedrigeren Temperatur, sondern sehr leicht, und brannten mit großer Leichtigkeit.

Diese Versuche klären keinesweges das, was bei der Bildung des Salzäthers vorgehet, auf. Lhenard stellt folgende zwei Hypothesen auf.

Man kann annehmen, daß sich bei der Bildung des Aethers die unzersetzte Salzsäure mit dem unzeretzten Alkohol verbunden habe; dann ist es aber auch denkbar, daß die ganze Säure (wosfern sie einfach ist) oder ihre Elemente (wenn sie zusammengesetzt ist) mit den Bestandtheilen des Alkohols eine Verbindung eingegangen sind. Es lassen sich jedoch keine entscheidende Beweise, weder für die eine noch für die andere dieser Meinungen, beibringen. Nimmt man an, der Salzäther sey eine Verbindung der unzeretzten Salzsäure mit dem unzeretzten Alkohol, so müßte man annehmen, daß diese beide Substanzen, so wie sie nur mit einander in Berührung kommen, sich gleichsam (wie dieß bei den Säuren und Alkalien der Fall ist) zu neutralisiren verbindend sind; man müßte ferner der Salzsäure eine nähere Verwandtschaft zum Alkohol als zum Kali und den übrigen salzfähigen Grundlagen einräumen; denn keine dieser Grundlagen kann sie dem Alkohol entziehen, auch enthält selbst das salzsaure Kali verhältnißmäßig eine geringere Menge Säure als diese Zusammensetzung.

Behandelt man ferner das mit Aether gesättigte Wasser mit Kali, salpetersaurem Silber u. s. w., so müßte, wenn beide Substanzen: Salzsäure und Alkohol, mit einander unzeretzt verbunden wären, die Trennung derselben

sogleich erfolgen, und dennoch findet sie nur langsam und nach Verlauf einiger Zeit statt. Nimmt man hingegen an, daß der Alkohol in seine Bestandtheile zerlegt worden sey, ehe er sich mit der unzerlegten Salzsäure, wosern sie einfach ist, oder mit ihren Elementen, wenn sie zusammengesetzt ist, verbindet, so wird dadurch die Einwirkung beider Substanzen auf einander geschwächt werden; aus einem analogen Grunde kann ferner, wenn die Verbindung einmal zu Stande gekommen ist, sie nur nach und nach und mit der Länge der Zeit durch die Alkalien und durch das salpetersaure Silber aufgehoben werden.

Diese letztere Ansicht hält Lhenard für die richtigere. (Man sehe: Memoires de Physique et de Chimie de la societé d'Arcueil, p. 115 et suiv. p. 337 et suiv.)

Boullay bereitet den Salzäther dadurch, daß er in wasserfreien Alkohol so lange salzsaures Gas treten läßt, bis jener damit gesättigt ist. Der mit der gasförmigen Salzsäure verbundene Alkohol ist ungesärbt, von bligter Konsistenz, von 1,134 spec. Gewicht, beim Zutritt der Luft rauchend, und mit Wasser, unter Erzeugung von Wärme und Entwicklung von Luftblasen und eines Aethergeruchs, mischbar.

Mit dem erhaltenen Aether stellte Boullay folgende Versuche an: Die Flüssigkeit wurde in eine Retorte gebracht und eine Vorlage angelegt, die durch Welkersche Röhren mit zwei Flaschen in Verbindung stand, wovon die eine leer, die andere mit Wasser gefüllt war. Die leere Flasche wurde mit einem Gemenge aus Eis und salzsaurer Kalkerde umgeben, und dadurch in einer Temperatur von 8 bis 10° unter Null erhalten. Einige unter die Retorte gebrachte glühende Kohlen versetzten die Flüssigkeit bald in's Sieden, und der Aether verdichtete

sich in der abgekühlten Flasche zu einer tropfbaren Flüssigkeit, welche nach dem Schütteln mit einer Auflösung vom kauftischen Kali, alle Eigenschaften, die Lhenard an seinem Salzäther fand, zeigte.

Kali und Ammonium zersetzten den Salzäther, die Alkalien waren mit Salzsäure verbunden. Die Schwefelsäure setzte, wenn sie mit Salzäther vermischt und die Wirkung durch Wärme unterstützt wurde, die Salzsäure in Freiheit, und bildete die Produkte, welche sie gewöhnlich mit dem Alkohol hervorbringt, ohne daß schweflichte Säure gebildet wurde; es fand demnach keine Desoxydation statt. Auf eine ganz ähnliche Art wirkte die Salpetersäure. Diese, weit entfernt Sauerstoff abzugeben, wurde vielmehr in Verbindung mit dem Salzäther weiß, der sich hierin ganz wie der Alkohol verhält: denn Boullay bemerkte, daß dieser letztere auch die rauchendste Salpetersäure sogleich vom Salpetergas befreit und entfärbt.

Diesen Erscheinungen zufolge: indem die Alkalien, (welche keinen Sauerstoff enthalten, der das Radical der Salzsäure, wenn es als solches im Aether befindlich gewesen wäre, in den Zustand der Säure hätte zurückführen können) den Aether zersetzen und Salzsäure abscheiden: indem ferner die Säuren (ohne daß Spuren von Desoxydation bemerkbar wären) gleichfalls eine Abscheidung der Salzsäure bewirken, folgert Boullay: daß der Salzäther eine simple Verbindung von Salzsäure und Alkohol sey, worin die Salzsäure überwiegend, allein das Verhältniß beider Bestandtheile noch nicht ausgemittelt ist. (Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 37 ff.). Eine dieser ähnlichen, jedoch in etwas abweichende, Ansicht dieses Gegenstandes hegte auch Gehlen, welcher den Salzäther für eine Mischung aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Salzsäure erklärte. (Neues allgem. Journ. der Chemie, B. II. S. 221.)

Ein anderes Produkt, das man schweren Salzäther genannt hat, verdient noch einer Erwähnung. Scheele, welcher bemüht war, die oxydirte Salzsäure zur Bereitung des Salzäthers anzuwenden, destillirte eine Mischung aus zwei Unzen Kochsalz und zwei Unzen Schwefelsäure, und ließ die sich entbindende gasförmige oxydirte Salzsäure in eine mit Alkohol gefüllte Vorlage treten. Nach Verlauf von einiger Zeit wurde die weingeistige Flüssigkeit, welche nun rauchend war, in eine Retorte gegossen, welche drei Unzen gepulvertes, schwarzes Manganesoxyd enthielt. Die Mischung erhitzte sich so sehr, daß ein Theil von selbst überdestillirte, ein anderer ging bei Anwendung der Wärme über. Er bestand aus einer ätherartigen Flüssigkeit, wovon ein Theil auf der Oberfläche schwamm, das Uebrige aber sich zu Boden senkte. (Scheele, phys. Chem. Schr. B. II. S. 306 ff.)

Westrumb wiederholte diesen Versuch mit der Abänderung, daß er acht Theile Kochsalz und vier Theile schwarzes Manganesoxyd genau mit einander vermengte, und in einer Retorte mit einem Gemisch von 12 Theilen Alkohol und vier Theilen concentrirter Schwefelsäure übergießt. Nachdem eine Vorlage angelegt worden war, wurde bei sehr gelindem Feuer destillirt; es ging eine starkätherartig riechende Flüssigkeit über, die noch vorzüglicher wurde, als man sie auf den Rückstand zurückgoß und die Destillation erneuerte.

Wurde die Vorlage geleert, ehe die Flüssigkeit das zweite Mal ganz überdestillirt worden war, so wurde gegen das Ende der Destillation ein gelbes Del erhalten, welches einen sehr angenehmen gewürzhaften Geruch und Geschmack hatte, und so schwer war, daß es im Wasser zu Boden fiel. Dieses Del läßt sich auch durch Wasser aus der ätherartig riechenden Flüssigkeit abscheiden; es kommt ferner zum Vorschein, wenn eine Mischung von

starker Salzsäure, schwarzem Manganoxyd und Alkohol der Destillation unterworfen wird. (Crell's neueste Entdeck. Th. VI. S. 56 ff. S. 101 ff. Th. VII. S. 17 ff.)

Die preussische Pharmakopoe empfiehlt zur Bereitung dieser Flüssigkeit folgende Vorschrift: Man übergießt 16 Unzen Kochsalz und 6 Unzen Manganoxyd mit einer Mischung aus 12 Unzen concentrirter Schwefelsäure und 28 Unzen höchst rectificirtem Alkohol, und zieht bei gelinder Wärme 30 bis 36 Unzen über. Die erhaltene Flüssigkeit (Spiritus muriatico-aethereus) ist eine Verbindung des schweren Salzäthers mit Weingeist.

Der schwere Salzäther, wie man diese Flüssigkeit genannt hat, hat eine bläugelige Farbe, einen sehr durchdringenden, specifisch starken Geruch und einen gewürzhaften Geschmack. Es hängt ihm noch etwas Salzsäure an, daher röhret er die Lackmustrinktur; nach der Rectifikation über gebrannte Thonerde, verliert er die freie Säure und wird weiß und farbenlos. Im destillirten Wasser sinkt er zu Boden, und im Alkohol löst er sich sehr leicht auf. Wird Wasser in die Auflösung desselben in Alkohol geschüttet, so trübt sich die Flüssigkeit, die bläuhliche Flüssigkeit scheidet sich aber erst nach langer Zeit ab. Wird die weingeistige Auflösung dieser Substanz mit etwas Salzsäure versetzt, so erfolgt nach dem Hinzuschütten von Wasser eine noch langsamere und unvollkommenere Ausscheidung derselben. Wird sie mit salpetersaurer Silberauflösung geschüttelt, so erfolgt keine Trübung: es ist demnach in derselben keine freie Salzsäure enthalten.

Wird diese Flüssigkeit rectificirt, so wird sie, der Bemerkung von Gehlen zufolge (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 227.), zerlegt. Der zuerst übergehende Antheil ist specifisch leichter als Wasser, der letztere schwerer, und in der Retorte bleibt ein dunkelbrauner Rückstand.

In einem gläsernen Löffel entzündet, brennt der schwere Salzäther mit einer schönen Flamme, die anfänglich blaß-äpfelgrün, hernach in der Mitte gelb, mit einem grünen Rande umgeben und endlich dunkelgelb wurde. Diese Flamme verbreitete einen starken Geruch nach Salzsäure, rauchte sehr und setzte vielen Ruß ab. Nach dem Verbrennen fand man keinen Rückstand. Wurde das Verbrennen in einer geräumigen Glocke vorgenommen, die über Quecksilber stand, so erfolgte eine Raumverminderung; der obere Theil der Retorte lief ganz ruhig an, und die Seitenwände wurden mit Feuchtigkeit bedeckt. Bei'm Zusatz von etwas destillirtem Wasser, das mit etwas salpetersaurem Silber vermischt war, erfolgte ein starker Niederschlag. Wurde diese Flüssigkeit durch eine glühende Glasröhre getrieben, so entband sich eine große Menge kohlen-saures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, und in der Röhre legte sich viel Ruß an. Als dieses Gas in einen Zylinder geleitet wurde, der mit einer verdünnten Auflösung des Silbers in Salpetersäure angefüllt war, so erfolgte ein sehr starker Niederschlag von salzsaurem Silber, welcher sehr bald braun wurde. Salpetersäure verwandelt diese Substanz, wiewohl nur mit Schwierigkeit, in Essigsäure und Salzsäure. (Trommsdorff in seinem Journ. der Pharm. B. VII. St. II. S. 45 ff.)

Thenard, welcher bemüht war, das was bei der Einwirkung der gasförmigen oxydirten Salzsäure auf den Alkohol vorgeht, auszumitteln, achtete genau auf alle unter diesen Umständen gebildete Produkte. Er fand, daß bei den gegenseitigen Wirkungen beider Substanzen auf einander fast alle oxybirte Salzsäure zersetzt wurde. Es bildete sich ein weißlich grüner Saß, welcher dem schweren Salzäther ähnelte. Ueber diesem befand sich eine mehr gelbe als grüne Flüssigkeit, welche so viel Salzsäure enthielt, daß sie dicke, weiße Dämpfe wie eine concentrirte

Salzsäure ausstieß. In dieser Flüssigkeit glaubte Thénard den Aether suchen zu müssen, wosern sich welcher gebildet hätte. Er sättigte sie mit einem Alkali, welches eine dichte Substanz niederschlug und schritt dann zur Destillation. Er erhielt eine Flüssigkeit, deren Geruch von dem des Aethers sehr verschieden war, und die einen frischen, dem der Münze (Mentha) ählichen Geruch hatte. Bei damit angestellten Versuchen zeigte es sich, daß sie Alkohol sey, welcher jene dichte Substanz aufgelöst hatte.

In der Flüssigkeit, die durch Zersetzung des Alkohols durch oxydirte Salzsäure gebildet worden war, und welche, wie schon bemerkt wurde, Salzsäure, Alkohol und Del enthielt, war auch eine beträchtliche Menge Wasser befindlich, auch schien eine leicht verkohlbare Substanz zugegen zu seyn; denn nachdem sie gesättigt und verdunstet wurde, schwärzte sie sich stark, welches bei der dichten Substanz nicht der Fall war. Berthollet sah unter ählichen Umständen außerdem eine zuckrige Substanz und zuweilen Essigsäure entstehen; beide bemerkte Thénard nicht; er vermuthet, daß dieses vielleicht davon herrühren möchte, weil er eine weit größere Menge oxydirtes salzsaures Gas als Berthollet durch den Alkohol hindurchgehen ließ.

Thénard erklärt sich die Wirkung der oxydirten Salzsäure auf den Alkohol folgendermaßen: Dadurch daß jene diesem eine bedeutende Menge Wasserstoff und etwas Kohlenstoff entzieht, und viel Wasser und wenig Kohlenensäure bildet, wandelt sie den Alkohol in eine dichte und in eine leicht verkohlbare Substanz um. Erstere sammelt sich zum Theil auf dem Boden des Gefäßes, die größere Menge bleibt aber in dem unzersetzten Alkohol und der Salzsäure aufgelöst, aus welchen man sie durch Wasser abscheiden kann. Die leicht verkohlbare Substanz, deren Natur noch nicht gehörig ausgemittelt ist, und die sich in nicht großer Menge erzeugt, ist gleichfalls mit dem Alkohol

Alkohol und der Salzsäure verbunden. (Memoires de Physique et de Chimie de la société d'Arcueil p. 174 et suiv.)

Man sieht übrigens, daß noch genauere Versuche erforderlich sind, um alle bei diesem Prozeß obwaltenden Schwierigkeiten aufzuklären, und auszumitteln, in wiefern der schwere Salzäther, dessen Bestandtheile Wasserstoff, Kohlenstoff (vielleicht auch Sauerstoff) und Salzsäure sind, in Rücksicht des Verhältnisses dieser Bestandtheile, oder vielleicht der Art ihrer Verbindung, sich vom leichten Salzäther unterscheidet.

Salze. *Salia, Sales. Sels.* Ursprünglich belegte man mit dem Namen Salz das Kochsalz, welches seit den ältesten Zeiten bekannt und im Gebrauche war. In der Folge erweiterte man die Bedeutung und bezeichnete alle Körper damit, welche Geschmack haben, im Wasser auflöslich und nicht entzündlich sind. Mit diesen Bestimmungen geht es, wie es so häufig mit den Gränzlinsen, welche die Kunst zieht, der Fall ist: man findet Körper, welche jene Eigenschaften an sich tragen, und der Analogie nach den Salzen nicht beigezählt werden können, und andere, welche diese Kennzeichen nicht besitzen und doch den Salzen angehören.

In der Folge schränkte man die Benennung Salz auf folgende drei Klassen von Körpern ein: auf die Alkalien, Säuren und diejenigen Zusammensetzungen, welche die Säuren mit den salzfähigen Grundlagen, den Erden, Alkalien und Metalloxyden bilden. Die Alkalien und Säuren nannte man einfache, die aus einer Säure und Basis bestehenden Salze zusammengesetzte Salze. Jetzt ist es übrigens fast allgemein angenommen, daß man nur die Verbindungen einer Säure mit salzfähigen Grundlagen mit den Namen Salze belegt. Dadurch erhält die-

ses Wort eine bestimmte Bedeutung, und wenn sich auch jene Kennzeichen der Auflöslichkeit, des Geschmacks, der Unverbrennlichkeit u. s. w. an einer solchen Verbindung nicht vorfinden, so wird sie dennoch den Salzen beigezählt werden müssen.

Nach Verschiedenheit der Grundlagen zerfallen die Salze in drei Hauptklassen: in solche 1) die ein Alkali, 2) die eine Erde, 3) die ein Metalloxyd zur Basis haben. Man nennt sie auch wohl alkalische, erdigte, metallische Salze. Angemessener würde die Benennung seyn: Salze mit alkalischer, erdigter, metallischer Basis.

Die Salze, welche die Säuren mit den Alkalien bilden, werden zuweilen Neutralsalze genannt, während man diejenigen, deren Basis eine Erde ist, Mittelsalze nennt. Diese Benennungen sind jedoch keinesweges zweckmäßig. Allerdings kann durch Verbindung einer Säure mit einem Alkali eine Zusammensetzung entstehen, die nicht mehr Säure noch Alkali, sondern ein aus beiden zusammengesetztes Drittes ist, das weder sauer noch alkalisch reagirt; allein eben dasselbe bemerken wir bei den Erden; ferner ist jener Zustand der Neutralität bei den Salzen mit alkalischer Grundlage nicht nothwendig: die Säure kann vorwalten, so wie die Basis. Wenn man mit Richter einen Unterschied zwischen absoluter Neutralität (wo weder Säure noch Alkali vorwaltet) und zwischen relativer Neutralität (wo ein Bestandtheil des Salzes prädominirt) macht, so ist dieses ein Widerspruch im Betwort (contradictio in adjecto). Es ist daher zweckmäßiger die Benennung Neutralsalze und Mittelsalze, in dem Sinne, in welchem sie gewöhnlich gebraucht werden, aufzugeben.

Ein Salz, in welchem weder seine Säure noch Basis reagirt (letztere sey übrigens welche sie wolle), würde ein

Neutralsalz seyn; waltet die Säure vor, so hat es einen Ueberschuß von Säure; waltet die Grundlage vor, einen Ueberschuß der Grundlage. Dieser Antheil Säure, oder dieser Antheil Alkali, dürfen aber keinesweges adhärirend seyn, so daß man sie durch bloßes Abspülen mit Wasser hinwegnehmen kann, sondern sie müssen chemisch mit dem andern Bestandtheile verbunden seyn.

Ist die Säure mit mehr als einer Grundlage verbunden, wo man bis jetzt (mit Ausnahme einiger Arten Alaun) nicht mehr als zwei Grundlagen angetroffen hat, so nennt man ein solches Salz ein dreifaches bei zwei, ein vierfaches bei drei Grundlagen u. s. w.

Die meisten Salze sind im Wasser auflöslich, und gewöhnlich nimmt heißes Wasser davon eine größere Menge in sich als kaltes. Die Menge des Wassers, welche die verschiedenen Salze zu ihrer Auflösung erfordern, ist jedoch äußerst verschieden. Sie lassen sich durch Hinwegnahme des Auflösungsmittele in trockenere Gestalt darstellen, wobei sich mehrere in regelmäßiger Form (s. den Artikel Krystallisation) abscheiden.

Einige Salze verändern sich an der atmosphärischen Luft, andere sind luftbeständig. Die Veränderungen sind von zweierlei Art: einige verwittern, andere zerfließen. Den Versuchen von Cadet zufolge, hängt das Verwittern so wenig wie das Zerfließen mit den Veränderungen der Atmosphäre zusammen. Die Zahl der zur völligen Verwitterung nothigen Tage steht mit der Menge des Wassers, welches sie enthalten, und der Oberfläche, welche sie der umgebenden Luft darbieten, im Verhältniß; s. den Artikel Beschlagen.

Bei dem Zerfließen der Salze steht die Dauer der Absorption des Wassers von jedem Salze nicht mit der Menge desselben im Verhältniß; auch läßt sich über die

Stärke der Anziehung nicht nach der Schnelligkeit urtheilen, mit welcher die Verbindung vor sich gehet. Auch von dem Verhältniß der Säure zur Basis fand Cadet die Zerfließlichkeit der Salze unabhängig. Eben so wenig als das Verhältniß der Säuren und Grundlagen in den Salzen, gab auch die besondere Natur der ersteren über die Erscheinung des Zustandes des letzteren Aufklärung; denn es giebt zerfließliche Salze, deren Bestandtheile keine sehr ausgezeichnete Anziehung zum Wasser haben, wie bei der salpetersauren Alaunerde, wogegen das schwefelsaure Natrum verwittert, obgleich die concentrirte Schwefelsäure und das kauftische Natrum, jedes für sich, die Feuchtigkeit anziehen. Auch hier bewährt sich der Grundsatz der Chemie: die Gemische besitzen besondere, und von denen ihrer Mischungscheile ganz verschiedene Eigenschaften.

Die wenig zerfließlichen Salze zeigten eine eigene Erscheinung. Die saure schwefelsaure Alaunerde, und die saure phosphorsaure Kalkerde nahmen an Gewicht bald zu, bald ab. Das salzsaure Kupfer nahm 45 Tage lang an Gewicht ab, ehe es zunahm. Diese Schwankungen und Rückschritte haben nur einige Zeit lang statt, und wenn das Salz erst eine gewisse Menge Wasser eingesogen hat, erfolgt, bis zur vollständigen Sättigung, ein, wenn auch nur langsam fortschreitender Gang.

Cadet giebt folgende Tabelle der zerfließlichen Salze, in Folge der Größe ihrer Anziehung, nach der Menge des absorbirten Wassers.

Die Menge jedes Salzes betrug 28 Gran.

	Zahl der Tage, in welchen		Abсорbirtes
	sie sich sättigten		Wasser
Essigsaure Kalkerde	—	146	— 700 Gran
Salzsaure Kalkerde	—	124	— 684 —
Salzsaures Manganoes	—	105	— 629 —

	Zahl der Tage, in welchen sie sich sättigten		Abсорbirtes Wasser
Salpetersaures Manganes	89	—	527 Gran
Salpetersaures Zink	—	124	— 495
Salpetersaure Kalkerde	—	147	— 448
Salzsaure Kalkerde	—	139	— 441
Salpetersaures Kupfer	—	128	— 397
Salzsaures Antimonium	—	124	— 388
Salzsaure Alaunerde	—	149	— 342
Salpetersaure Alaunerde	—	147	— 300
Salzsaures Zink	—	76	— 294
Salpetersaures Natrum	—	137	— 257
Salpetersaure Kalkerde	—	73	— 207
Effigiaure Alaunerde	—	104	— 202
Saure schwefelsaure Alaunerde	—	121	— 202
Salzsaures Wismuth	—	114	— 174
Saure phosphorsaure Kalkerde	—	93	— 155
Salzsaures Kupfer	—	119	— 148

Man sehe; Cadet, Journ. de Phys. T. LX. p. 291 et suiv., übersezt im Journ. für Chem. und Phys. B. 1. S. 119 ff.)

Im Feuer zeigen die mannigfaltigen Salze ein sehr verschiedenes Verhalten. Mehrere sind feuerbeständig, und erleiden außer dem Verluste an Krystallisationswasser keine wesentliche Veränderung, einige gehen dabei in einen glasähnlichen Zustand über. Manche Salze verflüchtigen sich, einige in einer geringen Wärme, andere erst in der Glühhitze, wieder andere werden im Feuer zersezt. Einige verknistern, andere betoniren u. s. w.

Die meisten Salze sind ungefärbt und weiß, mehrere metallische Salze aber sind gefärbt. Einige sind durchsichtig, andere durchscheinend, manche undurchsichtig.

Der Geschmack der Salze ist sehr verschieden; einige

sind ganz unschmackhaft, andere haben einen reizenden Geschmack, andere sind ätzend, oder zusammenziehend, oder bitter, oder süßlich.

Man kann die Zahl der Salze wohl auf 2000 schätzen; eine beträchtliche Anzahl derselben muß jedoch als unbekannt angesehen werden, weil, wenn man sie auch dargestellt hat, sie doch ihren Eigenschaften nach noch nicht untersucht sind.

Salzsäure, Kochsalzsäure, gemeine Salzsäure, Salzgeist, Meersäure. *Acidum muriaticum. Acide muriatique, Acide marin.* Die Natur bietet uns diese Säure an Grundlagen gebunden, vorzüglich mit Natrium vereinigt, als Kochsalz häufig dar. Aus dieser Verbindung wurde sie zuerst von Glauber mittelst der Schwefelsäure dargestellt; und noch jetzt bedient man sich dieser Säure, um die Salzsäure aus dem Kochsalze abzuscheiden. Die Zersetzung des Kochsalzes durch Thon, welche man gleichfalls in dieser Absicht versucht hat, ist nie vollständig; und wenn man zu dieser Zersetzung Eisenvitriol wählt, so ist die Säure mit Eisen verunreinigt, weil die Salzsäure überhaupt die Eigenschaft besitzt, Metalloxyde mit sich zu verflüchtigen. Von dieser Verunreinigung mit Eisen rührt die gelbliche Farbe und der safranartige Geruch her, welcher der durch Eisenvitriol ausgetriebenen Säure eigen ist; so wie sie auch die Ursache mancher falschen Resultate ist, in Fällen, wo sie als eine vermeintlich reine Salzsäure angewendet wurde. Wenzel hat bemerkt, daß eine dergleichen durch unreinen Eisenvitriol ausgetriebene Salzsäure zuweilen sogar Arsenik enthält.

Wendet man zur Zersetzung des Kochsalzes eine sehr concentrirte Schwefelsäure an, so erhitzt sich die Mischung beträchtlich, bläht sich auf, und die Salzsäure geht im Zustande trockener, weißer, sehr elastischer Dämpfe über,

die sehr leicht die Gefäße zersprengen. Es ist daher rathsam, sich eines Woulfischen Apparats zu dieser Destillation zu bedienen, und die Dämpfe durch Wasser zu leiten, um sie zu verdichten. Man nimmt zur Zersetzung des Kochsalzes die Hälfte seines Gewichtes concentrirter Schwefelsäure, und schüttet in die Flaschen ein dem Gewichte des Kochsalzes gleiches Gewicht Wasser.

Die preussische Pharmakopoe giebt zur Bereitung einer für die meisten Anwendungen geeigneten Salzsäure folgende Vorschrift:

Sechs Pfund Kochsalz werden in einer Glasretorte mit einer Mischung aus vier Pfund concentrirter Schwefelsäure und zwei Pfund Wasser übergossen, und in einer sehr geräumigen Vorlage werden vier Pfund destillirtes Wasser vorgeschlagen. Die Destillation wird bei mäßiger, gegen das Ende verstärkter, Hitze des Sandbades vollbracht.

Die erhaltene Salzsäure findet sich gewöhnlich ganz frei von Schwefelsäure; widrigenfalls wird sie über ein halb Pfund Kochsalz rektifizirt. Bei dem angegebenen Verhältnisse des Wassers erhält man die Säure mäßig rauchend und von einem eigenthümlichen Gewichte gleich 1,130.

Wird die erhaltene Säure an und für sich zur Rektifikation eingelegt, aber nur bis zur Hälfte überdestillirt, so findet man die in der Retorte zurückgebliebene Säure geruchlos, und nicht mehr dampfend. Klaproth fand auch das eigenthümliche Gewicht derselben vermindert, indem es nur noch 1,100 betrug; das der übergegangenen Säure hingegen war bis 1,155 vermehrt. Hiemit stimmt auch das Verhältniß der Säure-Masse in beiden, welche durch Zersetzung mit salpetersaurem Silber ausgemittelt wurde, überein: denn 1000 Theile der überdestillirten

Halbte gaben 1230 Theile salzsaures Silber, welche 218 Theilen Säure-Masse gleich sind; 1000 Theile des rückständig gebliebenen Antheiles aber nur 815 Theile, durch welche nicht mehr als 145 Theile Säure-Masse angezeigt werden.

Um die Salzsäure von einem etwanigen Antheil Schwefelsäure, den die Rectifikation über Kochsalz nicht hinweggenommen haben sollte, zu befreien, setzt man ihr so lange salzsaure Barpterdenauslösung hinzu, als noch eine Erhöhung erfolgt, und scheidet die überstehende Säure vom Bodensatz durch Abklären und Destillation. Um sie vom Eisen zu reinigen, gießt man gereinigte Blutlauge so lange in dieselbe, als noch ein blauer Niederschlag erfolgt, Nach jedem Eingießen läßt man sie einige Zeit stehen, damit sie völlig klar werde, gießt sie dann vom Bodensatz ab, und reinigt sie vom Kali durch nochmaliges Destilliren. Eine stark eisenhaltige Säure wendet man zweckmäßiger zu Arbeiten an, bei welchen der Eisengehalt keinen Nachtheil bewirkt,

Eine eisenfreie Salzsäure zu feinen chemischen Arbeiten bereitet man aus gereinigtem Kochsalz und gereinigter Schwefelsäure.

In ihrem concentrirtesten Zustande erscheint die Salzsäure in einem gasförmigen Zustande. Man erhält sie als solche, wenn man zwei Theile abgeknistertes Kochsalz in einer Tubulatretorte mit einem Theile concentrirter Schwefelsäure nach und nach übergießt, und die Einwirkung durch die Wärme eines Sandbades unterstützt. Die Säure, welche im gasförmigen Zustande übergeht, muß unter Quecksilber aufgefangen werden.

Dieses salzsaure Gas besitzt folgende Eigenschaften:

Es ist eine permanent-elastische, durchsichtige, farb-

lose Flüssigkeit, die einen sehr sauren Geschmack und einen eigenthümlichen Geruch hat.

Der Weilsensyrup und das Lackmuspapier werden davon sogleich geröthet.

Die Thiere, welche dieses Gas einathmen, werden schnell getödtet; Licht, welches man hineinbringt, erlischt, doch bemerkt man, daß die Flamme vor ihrem Verlöschen, und in dem Augenblicke, da man sie wieder anzündet, eine schöngrüne oder hellblaue Farbe annimmt.

Es ist schwerer als atmosphärische Luft, und sein spec. Gewicht beträgt nach Fontana 1,698, das der atmosphärischen Luft gleich 1,000 gesetzt. Kirwan fand es fast noch einmal so schwer; das spec. Gewicht desselben war 0,002315, das der atmosphärischen Luft 0,0012 (das des Wassers gleich 1,0000 gesetzt).

Kommt das salzsaure Gas mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas in Berührung, so entstehen unter Erwärmung weißgraue Nebel. Je feuchter jene Luftarten sind, desto stärker sind die entstehenden Nebel.

Vom Wasser wird es augenblicklich verschluckt; es findet dabei eine sehr bedeutende Erhizung statt; durch diese Absorption wird tropfbarflüssige Salzsäure gebildet. Das Wasser läßt sich daher auch nicht zum Sperren bei der Bereitung dieses Gas anwenden. Das Eis schmilzt in diesem Gas sogleich; dieses wird dann absorbiert.

Zehn Gran Wasser können zehn Gran vom salzsauren Gas aufdsen. Die dadurch erhaltene Aufdsung nimmt den Raum von beinahe 13,3 Gran Wasser ein. Hieraus findet Kirwan durch eine leichte Rechnung, daß das specifische Gewicht der Aufdsung 1,500, und die Dichte der in derselben befindlichen Salzsäure 3,93 seyn müsse. Kirwan geht bei dieser Berechnung jedoch davon aus, daß

das Wasser bei dieser Verbindung keine Verdichtung erleide, eine Voraussetzung, die sich keinesweges machen läßt.

Die Menge des vom Wasser absorbirten salzsauren Gas nimmt ab, so wie die Temperatur des Wassers zunimmt; erreicht das Wasser den Siedepunkt, so hört die Absorption des salzsauren Gas gänzlich auf. Wird tropfbarflüssige Salzsäure bis zum Sieden erhitzt, so wird das Gas unverändert ausgetrieben. Auf diesem Wege erhielt Priestley zuerst das salzsaure Gas.

Die tropfbarflüssige Salzsäure ist farbenlos; sie hat einen starken, stechenden Geruch, welcher dem der gasförmigen Säure ähnlich ist. Wenn sie recht concentrirt ist, so scheidet sie weiße Dämpfe aus. Diese rühren von entweichendem salzsaurem Gas her, das bei der Berührung mit der atmosphärischen Luft weiße Nebel bildet. Die im Handel vorkommende Salzsäure hat gewöhnlich eine bläugelige Farbe, welche theils von einem Eisengehalt, theils von der Beimischung einer geringen Menge oxydirter Salzsäure herrührt.

Das specifische Gewicht der stärksten Salzsäure, welche sich leicht verfertigen und aufbewahren läßt, ist 1,196. Es würde daher unnütz seyn, wenn man bei Bestimmung der Mächtigkeit der Salzsäure, Säure von größerem specifischem Gewichte untersuchen wollte.

Kirwan nahm bei seiner Berechnung der Mächtigkeit der Salzsäure (oder bei der Berechnung, wieviel reine Säure in einer gegebenen Menge tropfbarflüssiger Salzsäure von einem bestimmten specifischen Gewicht enthalten sey) als Normal säure eine Säure von 1,500 specifischem Gewichte an. Er fand, daß ein Theil Säure, deren specifisches Gewicht 1,196 war, 3,49 von der Normal säure, oder 0,2528 reine Säure enthalte. Hieraus bestimmte er durch Versuche die in nachstehender Tabelle befindlichen Zahlen.

100TheileSäure Spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.	100TheileSäure Spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.
1,196	25,28	1,1282	16,51
1,191	24,76	1,1244	15,99
1,187	24,25	1,1206	15,48
1,183	23,73	1,1168	14,96
1,179	23,22	1,1120	14,44
1,175	22,70	1,1078	13,93
1,171	22,18	1,1036	13,41
1,167	21,67	1,0984	12,90
1,163	21,15	1,0942	12,38
1,159	20,64	1,0910	11,86
1,155	20,12	1,0868	11,35
1,151	19,60	1,0826	10,83
1,147	19,09	1,0784	10,32
1,1414	18,57	1,0742	9,80
1,1396	18,06	1,0630	8,25
1,1358	17,54	1,0345	5,16
1,1320	17,02	1,0169	2,58

Berthollet weicht in seinen Bestimmungen über die Säuremasse in Salzsäure von einem bestimmten specifischen Gewichte bedeutend von Kirwan's Angaben ab. Er sättigte 100 Theile völlig reines Kali mit Salzsäure, und brachte durch Destillation und Ausglühen das Salz (wobei er möglichst jeden Verlust zu vermeiden suchte) zur Trockene. Es wog in diesem Zustande nicht mehr als 126,60 Theile.

In einem andern Versuche, wo er sich einer Salzsäure von bestimmtem specifischem Gewichte bediente, welche durch Sättigung des Wassers mit salzsaurem Gas, dem durch eine Erkältung von 12 bis 13° unter den Gefrierpunkt (nach dem 100theiligen Thermometer) der hygros

metrisch wirkende Wassergehalt entzogen worden war, dargestellt wurde; fand er, daß (vorausgesetzt, daß salzsaure Gas sey völlig wasserfrei und stelle demnach die reine Säure dar) um 100 Theile Kali zu sättigen 61,5 reine Salzsäure erforderlich wären. Bei diesem Versuche ergiebt sich eine Differenz in der Säuremasse von 34,9 ($61,5 - 26,6 = 34,9$). Hieraus schließt Berthollet, daß das salzsaure Gas, nach Absetzung alles hygrometrischen Wassers, noch über die Hälfte Wasser, welches keine hygrometrischen Wirkungen mehr zeigt, enthalte, und bestimmt hieraus die Säuremasse in einer Salzsäure von 1,063 specifischem Gewichte nur gleich 5,39, welche Kirwan (der auf jenen Wassergehalt nicht Rücksicht nahm) gleich 8,25 fand. (Berthollet, Troisième suite des recherches sur les lois de l'affinité etc., übers. im Journ. für Chemie und Physik, B. III. S. 248 ff.)

Von den einfachen brennbaren Stoffen verbindet sich diese Säure mit dem Schwefel. Thomson, welcher einen Strom gasförmige oxydirte Salzsäure durch Schwefelblumen hindurchgehen ließ, bemerkte, daß der Schwefel zuerst orangengelb wurde, dann wurde er teigigt, und zerfloß zuletzt zu einer schönrothen Flüssigkeit, welche eine Verbindung von Salzsäure und Schwefeloxyd war.

Diese schwefelhaltige Salzsäure hat ein specifisches Gewicht von 1,628. Sie ist vollkommen flüchtig; ihre Farbe fällt zwischen Kermesinroth und Scharlachroth; gegen das Licht gehalten, erscheint sie grünlich. Anfänglich dampft sie eben so stark, wie Libav's rauchende Feuchtigkeit. Ihr Geruch ist dem der zur See eingebrachten Güter ähnlich. Die Dämpfe derselben reizen die Augen stark, diese füllen sich mit Thränen und fangen an zu schmerzen. Ihr Geschmack ist äußerst sauer, heiß und bitter. Blaue Pflanzenfarben werden von ihr roth

gefärbt. Nähert man sie dem tropfbarflüssigen Ammonium, so erheben sich dicke Dämpfe des salzsauren Ammoniums; aus dem salpetersauren Silber scheidet diese Säure das Metall in Gestalt gelber Flocken ab.

Tropft man sie in Wasser, so deckt ein dünnes aus Schwefel bestehendes Häutchen die Oberfläche der Flüssigkeit. Die schwefelhaltige Salzsäure sinkt als ein grünrdthliches Dellkugeln zu Boden, und wird zuletzt in gelbe Flocken verwandelt. Diese Flocken sind biegsam und haben einen sauren Geschmack.

Die schwefelhaltige Salzsäure ist sehr flüchtig, und verbunstet, einer mäßigen Hitze ausgesetzt, fast gänzlich.

Den Phosphor löst sie ohne Aufbrausen auf; die Farbe der Auflösung ähnelt der des Bernsteins.

Mit Alkohol braust sie heftig, und es entweicht Aether, der mit schweflichter Säure vermischt ist.

Alle Säuren zerlegen diese Verbindung, wobei gewöhnlich der Schwefel ausgeschieden wird. Hievon machen die schweflichte Säure und die Salpetersäure eine Ausnahme. Erstere verändert diese Zusammensetzung gar nicht; letztere bewirkt ein heftiges Aufbrausen, und die schwefelhaltige Salzsäure wird in Schwefelsäure und Salzsäure verwandelt.

Die trockenen, feuerbeständigen Metalle brausen mit dieser Säure heftig auf, wobei sehr viel Wärme frei wird. Läßt man gasförmiges Ammonium durch sie hindurchgehen, so füllt sich das Gefäß mit einem purpurrothen Dampfe: das Ganze wird fest, und nimmt eine rothe Farbe an.

Würde etwas von der schwefelhaltigen Salzsäure in schwache Kallilauge gegossen, so sonderte sich eine zähe, gelbe, stark am Filtrum hangende Substanz ab, die, nach-

dem sie gesammelt und an der Luft getrocknet worden, öf-
 ner gelben, halbtrockenen Delfarbe gleich, brennend schmeckte,
 und so fest an den Fingern hing, daß sie nach mehreren
 Tagen noch nicht davon gänzlich getrennt war. Durch
 Digeriren mit heißem Wasser zerfiel sie zu gelben Schwefel-
 flocken; das Wasser enthielt etwas Schwefelsäure und
 Salzsäure, welche beide in größerer Menge in der alkali-
 schen Lauge vorhanden waren, und daraus durch salpeters-
 saure Baryterde und salpetersaures Silber sich darstellen
 und der Menge nach bestimmen ließen.

Durch ein Verfahren, dessen Auseinandersetzung zu
 weitläufig seyn würde, glaubt Thomson die Bestand-
 theile und das Verhältniß derselben in 100 Theilen dieser
 Zusammensetzung folgendermaßen bestimmen zu können:

44,00 Schwefeloryd,
 35,75 Salzsäure,
 20,25 Wasser,

100,00.

Von der Art, wie diese Zusammensetzung gebildet
 werde, macht sich Thomson folgende Vorstellung: Er
 meint, daß die oxydirte Salzsäure durch Abtretung ihres
 Sauerstoffs den Schwefel in Dryd verwandele, und daß
 das Schwefeloryd sich mit der Salzsäure verbinde. Wirk-
 lich gebildete Schwefelsäure sey in dieser Zusammensetzung
 nicht enthalten, indem bei der Prüfung mit salzsaurer Ba-
 ryterde keine Spur davon bemerkt wird. Auch könne un-
 mdglich oxydirte Salzsäure in derselben zugegen seyn, weil,
 wenn man erstere durch die bereits gebildete Verbindung
 hindurchgehen läßt, diese sogleich zerfällt und Schwefel-
 säure erzeugt werde.

Man sehe: Nicholson's Journ. Vol. VI. p. 104
 und Thomson's System of Chemistry Vol. IV. p. 763.
 Uebers. von F. Wolff B. I. S. 105 ff.

Der erste, welcher die Wirkung der oxydirten Salzsäure auf den Schwefel versuchte, und den angeführten ähnliche Erscheinungen bemerkte, war Hagemann. Man sehe: Crell's Auswahl aus den neuesten Entdeck. in der Chem. B. I. S. 433.

Berthollet der Sohn, durch die Versuche von Thomson veranlaßt, wählte sich diese Verbindung gleichfalls zum Gegenstande seiner Untersuchungen. Er glaubt aus seinen Versuchen folgern zu müssen, daß der Sauerstoff, die Salzsäure und der Schwefel, eine gleichförmige, dreifache Verbindung eingehen, und daß keinesweges, wie Thomson will, der Schwefel sich mit dem Sauerstoff zu einem Dryd vereinigt, und in diesem Zustande sich mit der Salzsäure verbunden habe.

Die Gründe für seine Behauptung findet Berthollet darin, daß alle Substanzen, welche die Salzsäure sättigen, wie z. B. die Alkalien, oder auch nur auflösen, wie Wasser, Alkohol, Aether, zngleich die Elemente dieser Verbindung trennen, und daß der abgeschiedene Schwefel sich in keinem Stücke von dem gewöhnlichen unterscheidet. Zwar bemerkt man die Gegenwart von schweflichter Säure; diese ist jedoch ein Produkt, welches gebildet wird, wenn der Sauerstoff und Schwefel, die in dieser Verbindung enthalten sind, nicht mehr durch die Gegenwart der Salzsäure in ihrer Wirkung beschränkt wurden, und sich demnach mit einander verbinden können. Der Sauerstoff ist jedoch auch nicht mit der Salzsäure verbunden, denn die angestellten Prüfungen zeigten keine Spur von oxydirter Salzsäure an u. s. w. Berthollet schlägt vor, diese Verbindung *acide muriatique - oxi - sulphuré* zu nennen. Man sehe: *Memoires de Physique et de Chimie de la société d'Arcueil* T. I. p. 161 et suiv.

Von den Verbindungen der Salzsäure mit Sauerstoff

und der dadurch hervorgebrachten Modifikation, wird in dem folgenden Artikel geredet werden.

Die Electricität äußert auf die Salzsäure, wenn sie sich im gasförmigen Zustande befindet, eine sehr merkwürdige Wirkung. Läßt man den elektrischen Funken durch dieselbe hindurchgehen, so entsteht eine bedeutende Menge Wasserstoffgas; zu gleicher Zeit wird, wenn der Versuch über Quecksilber angestellt wurde, salzsaures Quecksilber gebildet. Diese Veränderungen rühren von der Feuchtigkeit des Gas her, und sind eine Folge von der Zerlegung des Wassers durch Electricität. Man darf jedoch nicht hoffen, der gasförmigen Salzsäure durch dieses Verfahren allen Wassergehalt zu entziehen; denn die Electricität muß aufhören wirksam zu seyn, sobald die Wirkung des Gas auf das durch jene verminderte Wasser stark genug geworden ist.

Die Salzsäure oxydirt und löst Eisen und Zink mit Leichtigkeit auf. In offenen Gefäßen wird das Kupfer von ihr langsam aufgelöst, in verschlossenen Gefäßen wird hingegen ihre Wirkung durch die Menge der vorhandenen atmosphärischen Luft bestimmt. Bei der Mitwirkung der Wärme löst sie Kupfer, Zinn, Wismuth, Kobalt, Nickel, Manganesum, Antimonium und Arsenik auf. Bei der Siedhitze wirkt sie auf das Blei und sogar auf das Silber, wiewohl auf letzteres nur schwach. Auf das Gold, Platin, Quecksilber, Scheellum, Molybdän und Tellur äußert sie keine Wirkung.

Die metallischen Oxyde werden von der Salzsäure leichter und vollständiger als von irgend einer andern Säure aufgelöst; und mit den meisten bildet sie metallische salzsaure Salze.

Mit den Alkalien und Erden stellt die Salzsäure Salze dar, welche folgende allgemeine Eigenschaften besitzen:

Wenn

Wenn man sie erhitzt, so schmelzen sie und verflüchtigen sich wenigstens zum Theil, ohne eine Veränderung zu erleiden. Die ersten Antheile, welche entweichen, enthalten einen Ueberschuß von Säure.

Sie werden, selbst bei der Mitwirkung der Hitze, nicht im mindesten von den brennbaren Stoffen verändert.

Im Wasser lösen sie sich auf. Die meisten erhöhen die Temperatur des Siedpunkts.

Sie brausen mit Schwefelsäure auf, und es entweichen dabei weiße, scharfe Dämpfe, welche Salzsäure sind.

Werden sie mit Salpetersäure übergossen, so ist der Geruch nach oxydirter Salzsäure bemerkbar.

Nach Berthollet erfordern, um zur Neutralität zu gelangen:

100 Theile Baryterde	—	43,68	Salzsäure
— Kali	—	61,50	—
— Natrum	—	88,00	—
— Kalkerde	—	134,28	—
— Talkerde	—	173,69	—
— Ammonium	—	213,00	—

Die Strontianerde würde zwischen die Baryterde und das Kali zu stellen seyn.

Noch hat es den Chemikern nicht gelingen wollen, diese Säure in ihre Bestandtheile zu zerlegen und das Radical derselben darzustellen. Zwar hat man der Analogie nach geschlossen, daß auch sie aus einem eigenthümlichen Radical und Sauerstoff bestehe; es fehlt jedoch an jedem händigen Beweise für diese Meinung: denn keiner der entzündlichen Körper bewirkt eine Zerlegung derselben. Die Erzeugung dieser Säure durch Galvanismus beruht, genauen Versuchen zufolge, wohl auf Täuschung, und ist in denen Fällen, wo sie sich zeigte, Educt.

I. Salzsaure Alkalien.

Salzsaures Ammonium, s. Salmiak.

Salzsaures Kali. Die Salzsaure verbindet sich äußerst leicht mit dem Kali, und bei'm Verdunsten der Auflösung, bis zum Krystallisationspunkte, schießt das salzsaure Kali in regelmäßigen Würfeln von bedeutender Größe an, die manchmal in Gestalt einer vierseitigen Säule auf und aneinander sitzen. Bei einem schnellen Verdunsten der Auflösung krystallisirt das Salz auch wohl in kleinen spießigen Krystallen. Nicht regelmäßige Krystalle erhält man nur dann, wenn man die Auflösung zum freiwilligen Verdunsten hinstellt.

Dieses Salz hat einen angenehmen bittern Geschmack, und ein specifisches Gewicht von 1,836. Bei einer mittleren Temperatur sind drei Theile Wasser, bei der Siedehitze nur zwei Theile zu seiner Auflösung erforderlich.

An der Luft erleidet dieses Salz fast keine Veränderung. Im Feuer läßt es sein Krystallisationswasser mit Knistern fahren, und sprüht umher, wenn es einer schnellen Hitze ausgesetzt wird. Bei einer anhaltenden Glühitze schmilzt es, ohne jedoch seine Säure fahren zu lassen, und in anhaltender Weißglühitze wird es verflüchtigt. Vermittelt der Kieselerde und des Thons kann man im Feuer daraus zwar Salzsaure austreiben, aber das Salz nicht ganz zersetzen.

Wird eine Auflösung des salzsauren Kali mit der des kohlensauren Natrums vermischt, so kann man jedes dieser Salze krystallisirt erhalten, je nachdem man eine verschiedene Temperatur anwendet. Unter 66° Fahr. krystallisirt das salzsaure Kali, über 66° das kohlensaure Natrum. (Kasteleyn, Ann. de Chim. XXX. 201.)

Die Salze, welche das salzsaure Kali durch doppelte

Wahlverwandtschaft zerlegen, führt Fourcroy im Systeme des connoiss. chin. IV. p. 217 an.

Bei der Zerlegung des krystallisirten Salzes fanden folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Bergmann,		Kirwan,	
61	—	66 Kali,	
31	—	28 Salzsäure,	
8	—	8 Wasser,	
<hr/>		<hr/>	
100		100	

In einem Zustande, in welchem ihm das Krystallisationswasser entzogen war, fanden:

Kirwan,	Rose,	Berthollet,	
36	—	33,97	— 38,5 Salzsäure,
64	—	66,03	— 61,5 Kali,
<hr/>		<hr/>	
100		100,00	100,0
	Bucholz,		Wenzel,
	32,2	—	35,26 Salzsäure,
	67,8	—	64,74 Kali,
	<hr/>		<hr/>
	100,0		100,00

Dieses Salz wird, wiewohl in nur geringer Menge, in mehreren Pflanzensäften und in der Asche mehrerer Pflanzen gefunden; auch ist es in dem Harn der Menschen und mehrerer Thiere, in dem Meerwasser, und nach Monnet in einigen Sümpfen und Mineralwässern Frankreichs angetroffen worden. Sonst führte dieses Salz auch die Namen: Sylvisches Digestivsalz und Sylvisches Fiebersalz.

Salzsaures Natrum, s. Kochsalz.

II. Salzsaure Erden.

Salzsaure Alaunerde. Die Alaunerde wird von

der Salzsäure mit ziemlicher Leichtigkeit aufgelöst. Verdunstet man die Auflösung, so erhält man gewöhnlich eine einem Gummi im Aeußern ähnelnde Masse, oder ein weißes Pulver, und es ist fast unmöglich, dieses Salz in einem krystallinischen Zustande darzustellen.

Es hat einen sehr zusammenziehenden Geschmack, zieht aus der Luft Feuchtigkeit an, und ist sehr leicht im Wasser auflöslich. Siedender Alkohol löst von diesem Salze 1,50 seines Gewichtes auf. Die Säure läßt sich nicht ganz mit Alaunerde sättigen, daher röhret dieses Salz die Lackmustrinktur und den Weilsensaft. In anhaltender Glühhitze läßt es seine Säure fahren.

Alle drei Alkalien, sowohl im ätzenden Zustande, als wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind, und die reine Tonerde entziehen diesem Salze die Säure. Die Zirkonerde zersetzt dieses Salz nicht, vielmehr wird die salzsaure Zirkonerde durch die Alaunerde zersetzt.

Die Salze, welche durch doppelte Verwandtschaft die salzsaure Alaunerde zerlegen, findet man im Systême des connoiss. chimiques, V. IV. p. 227.

Hundert Theile dieses Salzes im staubig trockenen Zustande enthalten nach Bucholz:

30 Alaunerde,
19 Salzsäure,
51 Wasser,

100.

Salzsaure Baryterde. Am leichtesten bereitet man dieses Salz durch Zerlegung der kohlensauren Baryterde vermittelst der Salzsäure, und durch gänzes Verdunsten der Auflösung, wo dann die salzsaure Baryterde krystallifirt. Da die kohlensaure Baryterde nicht häufig vorkommt, so kann man auch dieses Salz auf die Art berei-

ten, daß man schwefelsaure Baryterde durch Glühen mit Kohlen in schwefelhaltige verwandelt, und sie in diesem Zustande durch Salzsäure zersetzt.

Nach Drießen läßt sich dieses Salz aus der salzsauren Kalkerde und schwefelsauren Baryterde durch Zersetzung auf trockenem Wege darstellen. Auf dem kürzesten Wege erreicht man diesen Zweck folgendermaßen: Man schmilzt gleiche Theile salzsaure Kalkerde und schwefelsaure Baryterde zusammen, und pülvert die geschmolzene Masse. Diese laugt man mit dem anderthalbfachen Gewichte desfiltrirten Wassers aus, und gießt das Ganze auf ein leinewes Filtrum. Der auf diesem bleibende Rückstand wird auf's Neue mit dem gleichen Gewichte salzsaurer Kalkerde geschmolzen, und wie zuvor gezeigt wurde, verfahren. Dieses kann noch einmal wiederholt werden. Die Flüssigkeiten werden vereinigt, bis zur starken Salzhaute verdunstet, und in die Kälte zum Krystallisiren hingestellt. Ist die Temperatur etwa nur 5 bis 8° über dem Gefrierpunkte, so schießt alle salzsaure Baryterde auf einmal an, und die übrige Flüssigkeit enthält davon kaum noch eine Spur; außerdem muß man sie aber weiter verdunsten. Die übrige Lauge enthält unzersetzte salzsaure Kalkerde, welche zu einer neuen Arbeit gebraucht werden kann. Um alle anhängende salzsaure Kalkerde hinwegzuschaffen, reinigt man die erhaltene Krystalle durch nochmaliges Aufbsen und Krystallisiren. Aus vier Pfunden schwefelsaurer Baryterde erhielt Trommsdorff zuweilen 3 Pfund und 12 bis 14 Unzen salzsaure Baryterde. (Trommsdorff in seinem Journ. der Pharm. B. X. St. II. S. 3 ff.)

Sollte dieses Salz, welches oft der Fall ist, mit Eisen verunreinigt seyn, so befreiet man es davon dadurch, daß man die Krystalle glühet, in Wasser aufbs't, und nachdem die Aufbsung filtrirt worden ist, sie auf's Neue zum Krystallisiren bringt.

Die ursprüngliche Form der krystallisirten salzsauren Baryterde ist nach Haun das vierseitige Prisma dessen Grundflächen Quadrate sind. Die integrirenden Theilchen der Krystalle haben dieselbe Figur. Gewöhnlich krystallisirt dieses Salz in Tafeln. Zuweilen haben die Krystalle die Gestalt von zwei achtseitigen Pyramiden, welche mit ihren Grundflächen an einander gesügt sind.

Dieses Salz hat einen unangenehmen bittern und scharfen Geschmack. An der Luft zerfällt es nicht und zieht auch keine Feuchtigkeit an. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. lösen fünf Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf. Kochendes Wasser nimmt davon eine weit größere Menge in sich; es läßt sich daher durch Abkühlen der Auflösung krystallisiren. Sein specifisches Gewicht fand Hassenfratz 2,8257.

Im Feuer läßt es unter Knistern sein Krystallisationswasser fahren. Bei einer sehr erhöhten Temperatur schmilzt es, und verliert einen kleinen Theil seiner Säure; kein Feuergrad vermag jedoch dasselbe ganz zu zersetzen.

Weber das reine Kali noch das reine Natrum, noch das Kalkwasser zersetzen die salzsaure Baryterde; vielmehr zersetzt das Barytwasser die übrigen salzsauren Salze. Diejenigen Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft dieses Salz zersetzen, findet man im Systeme des connoiss. chim. T. IV. p. 216.

Als Bestandtheile dieses Salzes im krystallinischen Zustande fanden;

Kirwan,	Bucholz,	Rose,	
20	—	20,788	— 20,3 Salzsäure,
64	—	63,212	— 63,2 Baryterde,
16	—	16,000	— 16,5 Wasser,
<hr/>			
100		100,000	100,0

Wenn es geglähet worden, erhält es im Hundert, nach

Kirwan,	—	Rose,
23,8	—	24,31 Salzsäure,
76,2	—	75,69 Baryterde,
<hr/>		<hr/>
100,0	—	109,00

Dieses Salz ist, nebst der salpetersauren und effigsauren Baryterde, das empfindlichste Reagens für die Schwefelsäure. Bergmann (Opusc. I. 100) versichert, daß es dieselbe bemerkbar mache, wenn die Säure auch nur 0,0002 von der Flüssigkeit ausmacht; selbst in dem Falle, wenn nur 0,00009 Theile Schwefelsäure vorhanden sind, zeigt sich, nachdem die salzsaure Baryterde zugetröpfelt worden, wenige Minuten nachher eine Wolke.

Bergmann und Scheele untersuchten zuerst die Eigenschaften dieses Salzes. Dr. Crawford zeigte im Jahre 1790 in einer Abhandlung die Anwendung desselben in der Heilkunde. Kirwan, Bucholz, Rose haben sich um dessen Analyse verdient gemacht.

Salzsaure Beryllerde. Die Beryllerde verbindet sich leicht und bis zur Sättigung mit der Salzsäure. Die salzsaure Beryllerde krystallisirt leicht, bleibt an der Luft trocken, löst sich in Alkohol auf, und bildet eine Auflösung von einem nicht unangenehmen, zuckerartigen Geschmacke. Durch Glühen wird dieses Salz zersetzt und die Säure verflüchtigt. (Vauquelin im Journ. de Pharmacie No. XVI. p. 179.)

Salzsaure Kalkerde. Man bereitet dieses Salz gewöhnlich durch Zersetzung der kohlensauren Kalkerde vermittelst der Salzsäure. Wird die Auflösung bis zum Krystallisationspunkte verdunstet, so schießt die salzsaure Kalkerde in sehr ansehnlichen, säulenförmigen, vierseitigen, gestreiften Krystallen an, welche sehr scharf zulaufende, pyra-

midale Endspitzen haben. Sie besitzen einen ausgezeichnet bittern, unangenehmen Geschmack und ein specifisches Gewicht von 1,76.

Aus der Luft zieht dieses Salz begierig Feuchtigkeit an und zerfließt. Die Krystalle zerfließen in gelinder Wärme zum Theil schon in ihrem eigenen Krystallisationswasser. Trommsdorff sah die schönsten Krystalle, welche er des Winters bereitet hatte, in den heißen Sommertagen in wohlverstopften Gefäßen zerfließen.

Die Krystalle der salzsauren Kalkerde lösen sich in der Kälte in anderthalb Theilen Wasser dem Gewichte nach auf; kochendes Wasser nimmt davon eine weit größere Menge in sich. Wegen der großen Auflöslichkeit dieses Salzes in heißem Wasser ist es schwer, dasselbe in regelmäßigen Krystallen zu erhalten. So wie man das Verdunsten etwas zu weit treibt, so erhält man beim Erkalten eine weiße, harte Masse. Wird auf der andern Seite das Verdunsten nicht weit genug fortgesetzt, so werden keine Krystalle gebildet. Die schönsten Krystalle erhält man, wenn die Flüssigkeit bis zur Saftdicke verdunstet wird, und man sie langsam erkalten läßt.

Walker hat die Bemerkung gemacht, daß wenn man die Auflösung der salzsauren Kalkerde bei einer Temperatur von 80° Fahr. auf ein specifisches Gewicht von 1,450 bringt, sie bei einer Temperatur von 32° krystallisire. Ist ihr specifisches Gewicht bei einer Temperatur von 80° 1,490, so wird sie beim Erkalten in eine harte, perlsärbene Masse verwandelt.

In der Hitze schmilzt die salzsaure Kalkerde auf, schmilzt wie Wachs, und verliert dann ihr Krystallisationswasser. Eine heftige Hitze entzieht ihr einen geringen Theil ihrer Säure. Die eines Theiles ihrer Säure beraubte salzsaure Kalkerde besitzt die Eigenschaft im Finstern zu leuchten, s. S. 27.

Die beiden feuerbeständigen Alkalien, die Baryt- und Strontianerde, entziehen diesem Salze die Säure. Durch doppelte Wahlverwandtschaft wird es von mehreren Salzen zerlegt. Man sehe Systeme des connoiss. chim. T. IV. p. 220.

Die Bestandtheile dieses Salzes fanden:

Bergmann,		Kirwan,
31	—	42 Salzsäure
44	—	50 Kalkerde
25	—	8 Wasser
<hr/>		<hr/>
100		100

Das von Kirwan untersuchte Salz war in der Glühhitze getrocknet worden.

Wird salzsaure Kalkerde mit ätherer Kalkerde und einer hinreichenden Menge Wasser gekocht, die Flüssigkeit filtrirt und langsam erkaltet, so schießen darin oft mehrere Zoll lange, säulenförmige Krystalle an. Werden diese von der übrigen Flüssigkeit abgesondert und abgespült, so bemerkt man, daß sie einen stark alkalischen Geschmack besitzen, wie Kalkerde reagiren, im Wasser schwerauflöslich sind, und sich in Alkohol gar nicht auflösen. Sie sind salzsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß der Basis.

Man findet die salzsaure Kalkerde häufig in der Natur in vielen Wässern, auch im Meerwasser und verschiedenen Salzsoolen.

Salzsaure Strontianerde. Dieses Salz wird durch Zersetzung der kohlensauren oder schwefelhaltigen Strontianerde vermittelst Salzsäure erhalten. Die Salzsäure löst die Strontianerde auf, und durch gelindes Verdunsten der Auflösung, erhält man das salzsaure Strontian in Krystallen.

Die Krystalle dieses Salzes sind sehr lange, dünne sechsseitige Prismen, mit abwechselnden schmalen und breiten Seitenflächen und dreiseitigen pyramidalen Enden. Sie haben einen eigenthümlichen scharfen bittern Geschmack, und ein spezifisches Gewicht von 1,4402.

Bei einer Temperatur von 60° Fahr. lösen zwei Theile Wasser drei Theile von diesen Krystallen auf. Kochendes Wasser nimmt davon jede beliebige Menge in sich. Auch der Alkohol löst sie auf und brennt dann mit Karminrother Farbe.

An der trockenen Luft sind die Krystalle dieses Salzes beständig; ist die Luft hingegen sehr feucht, so zerfließen sie.

Werden die Krystalle dieses Salzes erwärmt, so kommen sie zuerst in wässrigen Fluß und zerfallen alsdann in ein weißes Pulver. Bei einem sehr heftigen Feuergrade werden sie zersetzt.

Gießt man zu einer Auflösung dieses Salzes in Wasser Salzsäure, so wird, nach Hope, das Salz ausgeschieden. Die Säure hat demnach eine nähere Verwandtschaft zum Wasser, als dieses zum Salze.

Die Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft die salzsaure Strontianerde zersetzen, findet man in Systéme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 219. angeführt.

Hundert Theile des krystallisirten Salzes enthalten nach

Bauquelin,	—	Kirwan,
23,6	—	18 Salzsäure,
36,4	—	40 Strontianerde,
40,0	—	42 Wasser,
<hr/>		<hr/>
100,0		100

Im wasserfreien Zustande sind die Bestandtheile derselben, nach

Kirwan	Rose
31	32,15 Salzsäure
69	67,85 Strontianerde
<hr/>	<hr/>
100	100,00

Dieses Salz wurde zuerst von Hope, dann vorzüglich von Pelletier und Bauquelin untersucht.

Salzsaure Talkerde. Dieses Salz kommt in mehreren Mineralwässern in reichlicher Menge vor; künstlich bereitet man es durch Zersetzung der kohlensauren Talkerde durch Salzsäure und nachmaliges Verdunsten der die salzsaure Talkerde enthaltenden Auflösung zur erforderlichen Konsistenz.

Die salzsaure Talkerde ist so äußerst aasblich, daß sie nur mit vieler Mühe zum Krystallisiren gebracht werden kann. Bergmann bediente sich des Verfahrens, daß er die Auflösung dieses Salzes bei einer sehr erhöhten Temperatur gehdrig eindickte, und dann schnell in die Kälte brachte. Dadurch erhielt er das Salz in kleinen, nadel förmigen Krystallen, welche sehr schnell an der Luft wieder zerfloßen. Sonst gewinnt man beim Verdunsten dieses Salzes zur Trockens, bloß eine gummiähnliche Masse.

Das specifische Gewicht dieser Zusammensetzung fand Hassenfratz gleich 1,601.

Es hat einen sehr bitteren Geschmack. Gleiche Theile Wasser, dem Gewichte nach, lösen einen Theil dieses Salzes auf; fünf Theile Alkohol nehmen einen Theil davon in sich. Eine gesättigte Auflösung nimmt schnell die Konsistenz einer Gallerte an; gießt man heißes Wasser in dieselbe, so werden schwammige Massen gebildet, welche nicht

leicht in Salzsäure auflöslich sind. Eine hohe Temperatur zerlegt dieses Salz.

Diejenigen Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft die salzsaure Talkerde zerlegen, gibt Fourcroy im Systéme des connoiss. chim. T. IV. p. 222 an.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:

Bergmann, Kirwan, Bucholz,			
41	—	31,07	— 22 Talkerde,
34	—	34,59	— 78 Salzsäure (und)
25	—	34,34	— Wasser,
<hr/>		<hr/>	
100		100,00	

Vermischt man eine Auflösung des Ammoniums in Salzsäure mit einer Auflösung der Talkerde in dieser Säure, oder setzt man zu einer Auflösung der Talkerde in Salzsäure, welche einen Ueberschuß von Säure enthält, Ammonium, so wird beim Verdunsten der Auflösung ein dreifaches, aus Salzsäure, Ammonium und Talkerde bestehendes Salz erhalten.

Die Krystalle dieses Salzes sind ausnehmend klein und unregelmäßig, so daß bis jetzt ihre Figur noch nicht bestimmt worden ist. Es hat einen bitteren ammoniakalischen Geschmack. Sechs Theile kalten Wassers lösen einen Theil desselben auf; kochendes Wasser nimmt davon eine größere Menge in sich. An der Luft wird es nur wenig verändert. Die Hitze zerlegt es.

Als Bestandtheile dieser dreifachen Verbindung fand Fourcroy:

27	salzsaures Ammonium,
73	salzsaure Talkerde,
<hr/>	

100

Bergmann erwähnte dieses Salz zuerst im Jahre 1775 (Opusc. I. 370.); in der Folge wurde es von Fourcroy genauer untersucht und beschrieben. (Ann. de Chim. IV. p. 222.; übers. in Crell's chem. Annal. 1792. B. II. S. 11 ff.)

Salzsaure Yttererde. Die Yttererde löst sich mit Leichtigkeit in der Salzsäure auf, die Auflösung krystallisirt aber nicht, sondern nimmt beim Verdunsten ein schleimiges Ansehn an, ohne trocken zu werden.

Uebersendes Kali und Natrum zersetzen dieses Salz und schlagen die Erde nieder; eben so verhalten sich das Ammonium und die kohlen-sauren Alkalien; allein letztere lösen die Erde wieder auf, wenn sie im Uebermaß zugesetzt werden.

Salzsaure Zirkonerde. Wird Salzsäure auf frisch gefällte Zirkonerde gegossen, so wird sie mit Leichtigkeit aufgelöst; so wie sie hingegen, wenn auch nur schwach, gegläht worden ist, wird sie von der Salzsäure nicht angegriffen.

Die Auflösung der Zirkonerde in Salzsäure ist farblos, und besitzt einen stark zusammenziehenden Geschmack. Beim Verdunsten derselben erhält man kleine, nadel-förmige Krystalle, welche an der Luft ihre Durchsichtigkeit verlieren. Im Wasser und Alkohol ist sie sehr auflöslich; von der Hitze wird sie zerlegt; dasselbe bewirkt der Speichel, wenn sie in den Mund genommen wird.

Enthält die salzsaure Zirkonerde Kieselerde, so bildet sie kubische Krystalle, welche keine Festigkeit haben und einer Gallerte ähneln. Werden diese Krystalle der Luft ausgesetzt, so verlieren sie nach und nach ihre Durchsichtigkeit, ihr Volumen wird vermindert, und es bilden sich weiße, seidenähnliche, nadel-förmige Krystalle in der nehmlichen Salzmasse, welche aus den Würfeln, in denen sie entstanden sind, herauströmmen.

Die Schwefelsäure, Phosphorsäure, Zitronensäure, Weinsteinssäure, Klessäure und Schleimsäure zersetzen die salzsaure Zirkonerde. Die Gallussäure bewirkt in der Auflösung der salzsauren Zirkonerde einen weißen, und wenn Eisen zugegen ist, einen grünen, dem Grauen sich nähernden Niederschlag; dieser wird beim Trocknen glänzend schwarz und ähnelt dem Tusche. Die Flüssigkeit behält eine grünliche Farbe; ein neuer Zusatz von Gallussäure bringt keine fernere Fällung zuwege; allein kohlensaures Ammonium scheidet eine beträchtliche Menge einer flockigen, sich in's Purpurrothe ziehender Substanz ab, welche mit den Weinhefen Ähnlichkeit hat. Die Gallussäure hat demnach eine nähere Verwandtschaft zur Zirkonerde, als die Salzsäure, und die gallussaure Zirkonerde und das gallussaure Eisen lösen sich in der Salzsäure auf.

Das kohlen saure Kali zerlegt die salzsaure Zirkonerde; das kohlen saure Ammonium verursacht einen Niederschlag, der, wenn dieses Salz in reichlicher Menge zugesetzt wird, wieder aufgelöst wird.

Eine Zinnplatte bringt in der Auflösung der salzsauren Zirkonerde ein schwaches Aufbrausen zuwege; die Flüssigkeit wird milchicht, und nimmt in wenigen Tagen die Gestalt einer weißen, halbdurchsichtigen Gallerte an.

Die Alaunerde zerlegt, unter Mitwirkung einer gelinden Wärme, die salzsaure Zirkonerde. Die Alaunerde wird aufgelöst, die Flüssigkeit erhält ein milchichtes Ansehen, und nimmt die Konsistenz einer Gallerte an. Enthält die salzsaure Zirkonerde Eisen, so bleibt dieses in der Auflösung, und der Niederschlag ist reine Zirkonerde. Dieses giebt zugleich ein Mittel an die Hand, die Zirkonerde vollständig eisenfrei darzustellen. (Vauquelin, Ann. de Chim. XXII. p. 201; übers. in Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. V. St. II. S. 244.)

Man sehe Rose über das Bestandtheilsverhältniß der salzsauren Salze im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. 22 ff., und Bucholz Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 324 ff.

III. Salzsäure Metalle.

Salzsaures Antimonium. In der Kälte äußert die Salzsäure auf das Antimonium fast gar keine Wirkung, bei anhaltender Digestion wird jedoch eine kleine Menge des Metalles aufgelöst. Die Auflösung ist gelb, und giebt beim Verdunsten kleine nadel förmige Krystalle, welche wahrscheinlich salzsaures oxydulirtes Antimonium sind.

Das oxydulirte Antimonium wird mit Leichtigkeit auch in der Kälte von der Salzsäure aufgelöst. Beim Verdunsten der Auflösung erhält man, nach Monnet, ein in dünnen, glänzenden Blättern krystallisirendes Salz. Das bloße Wasser fällt daraus einen weißen Niederschlag, welcher salzsaures oxydulirtes Antimonium mit einem Ueberschuß der Grundlage ist. Durch Salpetersäure wird er, unter Entwicklung von Salpetergas, in vollständig oxydirtes Antimonium verwandelt. Wendet man statt des Wassers zur Fällung Alkalien oder Erden an, so besteht der Niederschlag fast ganz aus oxydulirtem Antimonium.

Die Verbindung der Salzsäure mit dem oxydirten Antimonium wurde ehemals Spießglanzbutte genannt. Die Vorschrift, welche die preussische Pharmacopoe zur Bereitung derselben giebt, bestehet in Folgendem: Zwei Unzen braunes oxydulirtes Antimonium werden mit sechs Unzen getrocknetem Kochsalz gemischt, in einer Glasretorte mit einer Mischung aus vier Unzen concentrirter Schwefelsäure und zwei Unzen Wasser übergossen, und im Sandbade bei anfänglich gelindem, dann verstärktem Feuer destillirt.

Gewöhnlich bereitete man diese Verbindung sonst dadurch, daß man drei Theile Antimonium und acht Theile salzsaures oxydirtes Quecksilber, beide wohl gepulvert, zusammenrieb, und aus einer gläsernen Retorte mit einem weiten Halse und einer gut daran gekitteten trockenen Vorlage, bei einem schwachen doch immer mehr zu verstärkenden Feuer im Sandbade destillirte. Es geht die flüchtige Verbindung des Antimoniums mit der Salzsäure über, und in der Retorte bleibt, nach beendigter Destillation, das wiederhergestellte Quecksilber mit etwas Antimonium zurück; einige Quecksilbertheilchen gehen leicht mit über, können aber durch nochmalige Rectifikation davon getrennt werden.

Die Spießglanzbutter ist in der Kälte ziemlich dick von Konsistenz, daher man ihren Ausfluß in die Vorlage durch einige an den Retortenhals gehaltene glühende Kohlen befördern muß. Bei ihrem Gerinnen in der Kälte bemerkt man ein krystallinisches Gefüge. Leonhardi bemerkte würflichte Krystalle darin. Aus der Luft zieht sie bald Feuchtigkeit an, und zerfließt zu einer röthlich gelben, äußerst ägenden flüssigen Substanz, die sich nach und nach braun färbt.

Das Wasser, der Alkohol, die Alkalien und Kalkerde, schlagen aus der Spießglanzbutter das Algarothpulver (s. B. I. S. 114.) nieder. Die schwefelhaltigen Alkalien fällen aus derselben einen Kermes.

Mit concentrirter Salzsäure läßt sich die Spießglanzbutter verdünnen, und sie behält dann, bei dem Zusatz von Wasser, um so mehr Algarothpulver zurück, je mehr die Säure vorwaltet. Mischt man in einem weiten Gefäß concentrirte Salpetersäure mit Spießglanzbutter, so wird alles rothgelb, braus't auf und erhitzt sich stark. Es entweicht Salpetergas und die Mischung wird dick. Hat man

man nach und nach gleiche Theile Salpetersäure zur Spießglanzbutter gesetzt, so erhält man eine Auflösung des Antimoniums in salpetriger Salzsäure, die aber wegen der starken Drydation des Metalles sich bald trübt und zu einem dicken Broi wird.

Salzsaures Arsenik. Die Salzsäure äußert in der Kälte kaum einige Wirkung auf das Arsenik; wird hingegen Wärme angewendet, und ist die Säure concentrirt, so erfolgt, unter Entwicklung von arsenikhaltigem Wasserstoffgas, eine Auflösung des Metalles. Von dem weißen Arsenikoxyd kann die Salzsäure beim Kochen den dritten Theil ihres Gewichtes in sich nehmen; allein der größte Theil scheidet sich beim Erkalten der Auflösung wieder aus. Ein Zusatz von Wasser schlägt beinahe das ganze Arsenik nieder.

Wenn man einen Theil weißes Arsenikoxyd mit drei Theilen Kochsalz und anderthalb Theilen rothgebranntem Eisenvitriol genau vermengt, und aus einer Retorte im Sandbade destillirt, so geht eine dickliche, durchsichtige, braune Feuchtigkeit über, und nebst dieser eine dünnere, gelbe und durchsichtige Flüssigkeit, in welcher jene zu Boden sinkt. Beide sind Verbindungen der concentrirtesten Salzsäure mit Arsenikoxyd. Die dickere Flüssigkeit nennt man Arsenikbutter, die dünnere Arseniköl.

Die Arsenikbutter ist schwer und dickflüssig. An der Luft stößt sie weiße, fast erstickend riechende Dämpfe aus, welche arsenikhaltiges, Salzsaures Gas sind; sie zieht Feuchtigkeit an, wird trübe und zersetzt sich. Mit Wasser ist sie nicht mischbar, ohne daß sie sich sogleich trübt und einen weißen Niederschlag absetzt, der mit einer sehr geringen Menge Salzsäure verbundenen Arsenikoxyd ist; denn bei der Destillation aus der Retorte wird auch nach dem sorgfältigsten Auswaschen doch noch etwas Arsenikbutter

erhalten. Wenn man die Arsenikbutter in einem gläsernen Fläschchen mit einem Stöpsel leicht verwahrt, so setzt sie mit der Zeit krystallisirtes weißes Arsenikoxyd ab. Es ist auffallend, daß die Salzsäure nur schwer und in einer bestimmten Menge die Arsenikbutter aufnimmt, da sie doch dasselbige Menstruum ist, mit welchem das Arsenikoxyd sich in dieser verbunden hat. Ist die Salzsäure sehr verdünnt und wäßrig, so bewirkt sie, so wie das Wasser, in der Arsenikbutter einen Niederschlag.

Man erhält gleichfalls Arsenikbutter, wenn man metallisches Arsenik mit dem doppelten Gewicht äzendem salzsaurem Quecksilber mischt, und aus einer Retorte destillirt; oder wenn man gepulvertes weißes Arsenikoxyd in eine mit oxydirter Salzsäure gefüllte, und mit einem eingeriebenen Stöpsel verschene, gläserne Flasche schüttet; und kurze Zeit stehen läßt.

Das Arsenikbl ist dieselbe, nur weniger concentrirte, Verbindung des Arsenikoxyds mit Salzsäure. Es setzt ebenfalls, so wie es mit Wasser vermischt wird, einen weißen Niederschlag ab. Mit der Salzsäure verbindet es sich in allen Verhältnissen. Mit den kohlensauern Alkalien braus't es auf, und setzt in der Ruhe bei'm unmerklichen Verdunsten Krystalle des weißen Arsenikoxyds ab.

Salzsaures Blei. Die Salzsäure äußert wenig Wirkung auf das metallische Blei, und zerfrißt es selbst im Sieden nur ein wenig zu einer weißen Salzmasse. Das gelbe Oxyd des Bleies wird mit Leichtigkeit von der Salzsäure aufgelöst. Gießt man sie auf rothes Oxyd, so wird sie bei der Mitwirkung der Wärme zum Theil in oxydirte Salzsäure verwandelt, und das bis auf einen gewissen Grad desoxydirte Blei verbindet sich mit dem Ueberreste der Säure. Man sieht hieraus, daß die Salzsäure sich mit dem Blei nicht im Zustande des rothen Oxyds verbinden kann.

Schüttet man Salzsäure zu einer Auflösung des Bleies in Salpetersäure, so entsteht ein häufiger, weißer, flockiger Niederschlag, welcher salzsaures Blei ist. Es hat einen süßlichen Geschmack, und nach Hassenfranz ein specifisches Gewicht von 1,8226. Im Wasser löst es sich nur schwer auf, und es sind beim Sieden, nach Wenzel, 30 Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. Aus dieser Auflösung krystallisiren nach dem Verdunsten und Abkühlen kleine, glänzende nadelbrünnige Krystalle, die einen süßlichzusammenziehenden Geschmack haben, und an der Luft beständig sind, außer daß sie ihren Glanz verlieren. Ein Ueberschuß von Säure vermehrt die Auflöslichkeit des salzsauren Bleies ungemein.

Die Salpetersäure und Essigsäure lösen dieses Salz auf. Da dasselbe zum Theil in Salpetersäure auflöslich ist, so wird nicht alles Blei aus der Auflösung dieses Metalles in Salpetersäure durch die Salzsäure gefällt. Im Schmelztiigel schmilzt dasselbe, wenn das Feuer nicht zu heftig und anhaltend ist, zu einer, dem Horne an Farbe und Halbdurchsichtigkeit ähnlichen Substanz. Aus diesem Grunde hat es den Namen Hornblei (*Plumbum corneum*) erhalten: Man sollte, wofern man sich ja dieser Benennung bedienen will, sie nur für das geschmolzene salzsaure Blei, nicht aber für das salzsaure Blei überhaupt gebrauchen. Dasselbe gilt vom salzsauren Silber.

Durch das Schmelzen verliert das salzsaure Blei einen Theil seiner Säure, fließt zu Glas und durchdringt den Tiegel sehr leicht.

Aus der Auflösung des salzsauren Bleies in Wasser schlagen Erden und Alkalien ein weißes Dryd nieder, und mit feuerbeständigen Alkalien und Kohlenstaub in einem bedeckten Tiegel geschmolzen, läßt es sich wieder herstellen.

In hundert Theilen dieses Salzes fanden:

Klaproth,		Kirwan,		Geglihet
		im krystallinischen Zustande		
13,5	—	18,23	—	17 Salzsäure
86,5	—	81,77	—	83 Bleioxyd
<hr/>		<hr/>		<hr/>
100,0		100,00		100

Nach Kirwans Schätzung enthalten 100 Theile des krystallisirten Salzes 76 Theile Blei im metallischen Zustande.

Wird salzsaures Blei mit einem kausstischen Alkali behandelt, oder bringt man einen Theil Kochsalz mit vier Theilen Bleiglätte (dem Gewichte nach) in Berührung, so wird in beiden Fällen salzsaures Blei mit einem Ueberschuß der Basis gebildet.

Schon Bergmann erwähnt dieses Salzes; Bauquelin hat die Eigenschaften desselben genauer untersucht. Es hat die Gestalt eines weißen Pulvers; im Wasser ist es unauflöslich; wird es erhitzt, so nimmt es eine schön gelbe Farbe an. Die Salpetersäure löst den Ueberschuß des Oxyds auf, und es bleibt neutrales salzsaures Blei in Krystallen zurück. Von den feuerbeständigen Alkalien wird es, ohne zerlegt zu werden, aufgelöst.

Salzsaures Eisen. Die Salzsäure greift das Eisen mit großer Lebhaftigkeit an, und da zugleich eine Zerlegung des Wassers statt findet, so entweicht eine bedeutende Menge Wasserstoffgas, und das Eisen wird oxydirt und aufgelöst. Auch die Oxyde des Eisens werden von der Salzsäure williger als von jeder andern Säure aufgelöst; man bedient sich daher derselben um Eisenflecke aus dem Weißzeug und Rostflecke, die sich sehr hartnäckig an gläserne Gefäße ansetzen, hinwegzunehmen.

Die Salzsäure verbindet sich mit dem Eisen sowohl im oxydulirten als oxydirten Zustande.

Die Auflösung des oxydulirten Eisens in Salzsäure, welche man dadurch erhält, daß man der mäßig verdünnten Säure mehr Eisen darbietet, als sie aufzulösen vermag, sieht blaßgrün aus, wird an der Luft bald trübe, und setzt gelbes Eisenoxyd ab, indem das aufgelöste Eisen durch den Sauerstoff der Atmosphäre stärker oxydirt wird, und nun nicht mehr in derselben Menge von Säure aufgelöst bleiben kann. Sie absorbirt das Salpetergas stärker, als es vom schwefelsauren Eisen geschieht, und nimmt, wenn sie damit gesättigt ist, eine dunkelbraune Farbe und einen weit zusammenziehendern Geschmack an, als dem salzsauren Eisen gewöhnlich eigen ist. Wird diese Auflösung erwärmt, so wird der größte Theil des Gas ausgetrieben; es fällt etwas rothes Eisenoxyd zu Boden, und es wird eine geringe Menge Ammonium gebildet. (Davy's Researches p. 180.)

Wird die Auflösung des salzsauren oxydulirten Eisens einer nur mäßigen Wärme ausgesetzt, so trübt sie sich noch stärker als an der Luft, und läßt eine beträchtliche Menge Eisenoxyd fallen. Dabei behält sie immer noch ihre grüne Farbe, die durch das niederfallende Eisenoxyd verdeckt wird, sich aber zeigt, sobald man die Auflösung filtrirt. Selbst bis zur Syrupsdicke verdunstet, giebt diese Auflösung keine regelmäßige Krystalle, sondern verwandelt sich in eine Art von Brei. Wird aber der zuvor beschriebenen Auflösung noch eine Menge freier Säure zugesetzt, oder enthält sie gleich anfänglich einen Säureüberschuß, so ist die Auflösung sogleich gelblichgrün, und trübt sich nicht, wenn sie der Luft ausgesetzt oder erwärmt wird; ihre Farbe wird jedoch etwas brauner. Wird sie bei gelinder Wärme verdunstet, so schießt sie in rhomben, oft ansehnlich großen Krystallen an, welche Rhomben

boöder sind, und eine smaragdgrüne Farbe haben. Diese sind salzsaures oxydulirtes Eisen. Sie lösen sich in Wasser wie auch in Alkohol leicht auf, und bilden eine Auflösung von grünlicher Farbe. An der Luft zerfließen diese Krystalle bald zu einer gelben, trüben Feuchtigkeit.

Wird dieses Salz der Destillation unterworfen, so geht, den Versuchen des Herzogs von Aven zufolge, erst ein schwach säuerliches Wasser über, dann erhebt sich, bei einer stärkern Hitze, die Salzsäure mit Eisen verbunden, welches sie verflüchtigt. Zuletzt beim Glühen steigt ein krystallinisches Salz auf, das aus Eisen und Salzsäure besteht, durchsichtig und weiß ist, und das Licht mit der Farbe des Regenbogens bricht. Die zurückbleibende Masse ist ein leicht zerfließendes, zusammenziehend schmelzendes salzsaures Eisen von blättrigem Gefüge, welches in einer sehr starken Hitze ebenfalls noch einen krystallinischen Sublimat giebt, der eine Stahlfarbe und Stahlglanz hat, undurchsichtig ist, und an feuchter Luft zu einer dunkelbraunen rothen Feuchtigkeit zerfließt.

Man erhält das salzsaure oxydulirte Eisen gleichfalls, wenn schwefelhaltiges Eisen in Salzsäure aufgelöst wird; das schwefelhaltige Wasserstoffgas, welches sich entwickelt, verhindert die Absorption des Sauerstoffs aus der Atmosphäre. (Navy, Journ. of the Royal Institut, I. 308.)

Das salzsaure oxydirte Eisen wird erhalten, wenn man rothes Eisenoxyd in Salzsäure auflöst, oder die Auflösung des oxydulirten Eisens in Salzsäure mit Salpetersäure vermischt u. s. w. Die Auflösung dieses Salzes hat eine dunkelbraune Farbe, einen eigenthümlichen Geruch, und selbst dann, wenn sie stark mit Wasser verdünnt worden ist, einen äußerst zusammenziehenden Geschmack. Beim Verdunsten zur Trockne bleibt eine unkrystallisirbare, an der Luft zerfließende, orangefelbe Masse

zurück, aus welcher Aether das salzsaure Eisen mit dem Minimum der Säure in sich nimmt.

Die organischen Substanzen werden von diesem Salze, wie von der oxydirten Salzsäure, gelb gefärbt. Gießt man Schwefelsäure auf dasselbe, so ist der Geruch nach oxydirter Salzsäure bemerkbar. Dieses Salz absorbirt das Salpetergas nicht. Läßt man schwefelhaltiges Wasserstoffgas durch dasselbe hindurchgehen, so wird dem Eisen ein Theil seines Sauerstoffs entzogen und salzsaures oxydulirtes Eisen gebildet. (Davy's Researches p. 181.)

Unterwirft man dieses Salz der Destillation, so geht oxydirte Salzsäure über, und das Eisen wird in schwarzes Eisenoxyd verwandelt. Die Bildung eben dieser Säure in sehr reichlicher Menge, vorzüglich bei der Mitwirkung der Wärme, bemerkt man, wenn rothes Eisenoxyd in Salzsäure aufgelöst wird.

Verstärkt man das Feuer stufenweise bis zum höchsten Grade, so wird das durch Bildung der oxydirten Salzsäure zum Theil desoxydirte Eisen in Verbindung mit dem übrigen Theile der Salzsäure als salzsaures oxydulirtes Eisen sublimirt.

Salzsaures Gold. Man erhält dieses Salz, wenn man Gold in einer Mischung aus Salpeter- und Salzsäure auflöst. Die Salpetersäure dient zum Oxydiren des Goldes, welches dann in diesem Zustande von der Salzsäure aufgenommen wird. Auch wenn man über dem aus der Goldauflösung durch schwefelsaures Eisen gefällten Niederschlage Salzsäure kochen läßt, erfolgt, nach Pronst, eine Auflösung des Goldes.

Um das salzsaure Gold leicht zum Krystallisiren zu bringen, ist es gut, Gold im Ueberflusse in die Auflösung zu thun, und dieser so lange kleine Antheile Salzsäure zusetzen, bis kein Angriff mehr Statt findet. Durch die-

sen Handgriff erschöpft man die Salpetersäure so, daß von ihr endlich nichts, was das Krystallisiren stören könnte, zurückbleibt.

Die Krystalle des salzsauren Goldes sind vierseitige Prismen oder abgestumpfte Oktaëdern; sie sind klein und von schöngelber Farbe. Bei zu starker Konzentration der Goldauflösung erstarrt dieselbe oft ganz, statt zu krystallisiren.

Dieses Salz ist äußerst zerfließbar. Proust sah es im Sommer in der Morgenzeit zerfließen, gegen Abend krystallisiren, und dieses, so lange die Wärme dauerte, abwechselnd statt finden.

Setzt man es dem Lichte aus, so wird es roth. Es hat einen etwas herben, mit Bitterkeit gemischten Geschmack, ohne jenen metallischen Nachgeschmack, welcher die Auflösungen des Kupfers, Silbers u. s. w. so unangenehm macht.

Der Alkohol löst das salzsaure Gold vollkommen auf. Durch Erhitzen erleidet die Auflösung keine Veränderung. Die Destillation scheidet das Salz wieder von derselben, und man erhält es unverändert zurück.

Auch der Aether löst das krystallisirte salzsaure Gold mit der größten Leichtigkeit auf. Aus der Goldauflösung nimmt er das salzsaure Gold mit Zurücklassung der Salpetersäure in sich, und behält es in verschlossenen Gefäßen aufgelöst. Der Luft ausgesetzt, verliert der Goldäther sein Auflösungsmittel, und verwandelt sich ganz in eine gelbe, herbe Flüssigkeit, welche salzsaures Gold ist. Von den ätherischen Oelen wird das salzsaure Gold gleichfalls aufgelöst.

Für sich destillirt giebt das Goldsalz Wasser und eine sehr reichliche Menge oxybirter Salzsäure. Das Gold bleibt matt und schwammig auf dem Boden der Retorte zurück.

Schon Boyle bemerkte, daß die Dämpfe etwas salzsaures Gold in die Vorlage überführen.

Die salzsaure Goldauflösung wird von den meisten Metallen zersetzt; von einigen, als dem Eisen, Zink, Wismuth, Kupfer, Quecksilber wird es metallisch, von dem Blei, Silber und Zinn als Dryd gefällt. Das schwefelsaure oxydulirte Eisen fällt das Gold metallisch, während das schwefelsaure oxydirte Eisen keine Fällung der Goldauflösung bewirkt. Dasselbe findet bei dem Zinne statt.

Die Goldauflösung wird ferner von den meisten Pflanzenstämmen, welche das Metall besoxydiren, gefällt. Unter den Arten des Extractiv- und Farbestoffes giebt es viele, welche sich mit dem Metalle verbinden, und mit demselben Purpurlacke von gesättigter und schöner Farbe darstellen.

Goldauflösung, welche in eine sehr klare Auflösung des Drachenblutes gegossen wurde, gab einen Lack, der nach dem Glühen und Schmelzen mit Borax ein Goldkorn lieferte, welches 40 Procent betrug. Das Gold bestand sich im metallischen Zustande in dieser Verbindung. Einen ähnlichen Lack giebt der Auszug der Fichtenrinde, dessen man sich in Spanien zum Gerben bedient. Der Goldgehalt betrug in diesem nicht mehr als 25 Procent. (Proust, Journ. de Phys. T. LXII. p. 131 et suiv.; übers. im Journ. der Chem. u. Phys. B. I. S. 477 ff.)

Salzsaures Kobalt. Die Salzsäure greift selbst bei der Mitwirkung der Wärme das Kobalt nur mit Mühe an, und es wird, um die Auflösung zu bewirken, eine anhaltende Siedhize erfordert. Das graue oxydulirte Kobalt löst sich in Salzsäure, welche 5° nach Baumé's Aräometer hält, mit starker Wärme, aber ohne eine Spur von oxydirter Salzsäure auf. Die Auflösung hat, nach Proust, sowohl kalt als warm, eine dunkelblaue Farbe.

Sie krystallisirt leicht, und die Krystalle daraus sind ebenfalls dunkelblau: dieß ist wasserleeres salzsaures Kobalt. So wie es aber Feuchtigkeit anzieht, so geht die Farbe der Krystalle, ohne daß sie ihre Form verändern, in die rosenrothe über, und es ist nun gewässertes salzsaures Kobalt.

Wirft man die blauen Krystalle in concentrirte Schwefelsäure, so entsteht ein Sieden, die Salzsaure entweicht, und es setzt sich schwefelsaures Kobalt als ein rosenrothes Pulver ab.

Gießt man Salzsaure von demselben Grade der Concentration wie die vorhergehende, auf schwarzes Kobaltoxyd, so löst sie dasselbe auf, und es entwickelt sich unter starkem Aufbrausen viel gasförmige, oxydirte Salzsaure. So lange die Auflösung noch nach letzterer riecht, ist sie schon grün; in dem Maße, wie das Gas sich zerstreuet, wird sie blau; aber eine kleine Menge hinzugeschüttetes schwarzes Oxyd, stellt die Farbe wieder her, weil es wiederum jenes Gas erzeugt.

Nachdem die Auflösung blau geworden ist, krystallisirt sie von selbst, und die Krystalle sind ebenfalls blau; schüttet man Wasser hinzu, so wird das Oxyd, welches die Basis derselben ist, zu Hydrat, und die salzsaure Verbindung nimmt eine rothe Farbe an.

Wird das salzsaure Kobalt in einer beschlagenen Retorte der Destillation unterworfen, so zerlegt es sich bloß an denen Stellen, wo es das Glas berührt. Es entweicht gemeine Salzsaure mit oxydirter gemengt und das Glas färbt sich blau. Dasjenige Salz, welches sich außer der Berührung mit dem Glase befindet, kommt in Fluß, und es sublimirt sich nach und nach ein leinblüttsfarbener Schnee, der so voluminös ist, daß er zuletzt den ganzen Raum der Retorte ausfüllt. Diese Blumen haben aber

das Besondere; sie haben eine Verdichtung erlitten, die sie im Wasser wenigstens an 12 Stunden unauslösllich macht. Endlich geben sie der Wirkung desselben nach, lösen sich darin auf, und werden wieder zu rothen salzsauren Kobalt. (Proust, im Journ. der Chem. und Phys. B. III. S. 428., übers. aus dem Journ. de Phys. | T. LXIII. p. 427.)

Von der Anwendung der salzsauren Kobaltauflösung zur sympathetischen Diäte wurde B. I. S. 670. geredet.

Salzsaures Kupfer. In der Kälte und in verschlossenen Gefäßen wird das Kupfer von der Salzsäure nicht merklich angegriffen, findet aber die Luft Zugang, so wird das Metall zerfressen und aufgelöst. Unterstützt man die Wirkung der Säure durch Wärme, so erfolgt die Auflösung des Kupfers mit Leichtigkeit, es entweicht Wasserstoffgas, das Kupfer verbindet sich mit dem Maximum von Sauerstoff, und ein Theil der Säure wird verflüchtigt. Eben diese Verbindung wird erhalten, wenn man Kupferoxyd in nicht erwärmter Säure auflöst.

Die Auflösung, welche salzsaures oxydirtes Kupfer ist, hat eine schöngrüne Farbe, die bei mehrerer Verdünnung mit Wasser hellblau wird, und liefert, wenn man sie gehörig concentrirt, nach dem Erkalten Krystalle, welche rechtwinklichte Parallelepipeden sind, und eine grasgrüne Farbe haben.

Dieses Salz ist ausnehmend scharf und künstlich. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Dassenfranz 1,6775. Im Wasser ist es leicht auflösllich; an der Luft zieht es bald Feuchtigkeit an, und verwandelt sich in eine Flüssigkeit von blickter Konsistenz. Alkohol nimmt bei einer Temperatur von 170° Fahr. fast gleiche Theile davon auf, und brennt dann nach dem Abkühlen mit ab

ner schöngrünen Flamme. Aus der Auflösung in warmen Alkohol krystallisirt das Salz beim Abkühlen bald wieder. Bei mäßiger Hitze schmilzt es, und erstarrt beim Erkalten zu einer festen Masse.

Die Bestandtheile dieses Salzes fand Proust:

24 Salzsäure,
40 oxydirtes Kupfer,
36 Wasser,

100.

Dieses Salz läßt sich ohne Aenderung durch Destillation zur Trockene bringen; verstärkt man die Hitze beträchtlich, so verliert das Kupfer einen Theil Sauerstoff, es geht oxydirte Salzsäure über, und als Rückstand bleibt salzsaures oxydirtes Kupfer.

Schüttet man in eine Auflösung des salzsauren oxydirten Kupfers Kali, so fällt ein grünes Pulver zu Boden, welches salzsaures oxydirtes Kupfer mit einem Ueberschuß der Basis ist: dieses enthält 72 Prozent braunes Kupferoxyd. Wird Kupfer in salpetrichter Salzsäure aufgelöst, so scheidet sich ein ähnliches grünes Pulver ab. Dieses fand Proust zusammengesetzt aus:

12,5 Salzsäure,
79,0 Kupferoxyd,
8,5 Wasser,

100,0.

Weber die Schwefelsäure noch die Salpetersäure zersetzen das salzsaure oxydirte Kupfer; die Alkalien und alkalischen Erden fällen aber das Oxyd im Zustande eines Salzes, das einen Ueberschuß der Basis enthält, wenn das Kupfersalz vorwaltet; hingegen als Hydrat, wenn die Alkalien der vorwaltende Bestandtheil sind. (Proust, Ann. de Chim. XXXII. 47.)

Das salzsaure oxydulirte Kupfer wurde von Proust zufällig entdeckt. Mit Versuchen über das Zinn beschäftigt, bemerkte er, daß wenn die Kupfersalze mit salzsaurem Zinn vermischt wurden, ersteren ein Theil des Sauerstoffs entzogen und ein Salz von weißer Farbe gebildet wurde, auf welches die Schwefelsäure nicht wirkte, das aber in Salzsäure auflöslich war. Die Auflösung gab ein farbloses Salz, welches bei der Untersuchung sich als salzsaures oxydulirtes Kupfer zeigte. (Ann. de Chim. XXVIII. p. 218.)

Nach Chenevix läßt sich dieses Salz durch folgendes einfache Verfahren darstellen: Man mischt in einem Mörser 57,5 Theile schwarzes Kupferoxyd und 50 Theile äußerst fein zertheiltes metallisches Kupfer, welches man durch Fällung dieses Metalles aus feiner Auflösung in Salzsäure mittelst einer Eisenplatte erhalten hat. Die Mischung übergießt man in einer Flasche mit Salzsäure und verklopft diese. Die Säure löst das Kupfer auf; es wird eine bedeutende Menge Wärme entbunden, und die Auflösung, welche eine orangefelbe Farbe hat, ist eine Auflösung des salzsauren oxydulirten Kupfers.

Dieses Salz wird, wie schon bemerkt wurde, bei der Destillation des salzsauren oxydulirten Kupfers gleichfalls erhalten. Auch wenn man eine Kupferplatte in eine mit Salzsäure angefüllte Flasche stellt, wird dieses Salz gebildet. Die Krystalle des salzsauren Kupfers setzen sich nach und nach an die Platte an, und wenn man die farblose Säure mit Wasser verdünnt, so fällt das salzsaure oxydulirte Kupfer als ein weißes Pulver nieder.

Dieses Salz krystallisirt in Tetraedern. Verdünnt man eine concentrirte Auflösung desselben mit Wasser, so fällt ein weißes Pulver zu Boden, welches dieses Salz zu seyn scheint, denn ein zu feiner Auflösung erforderlicher An-

theil Säure entzogen wurde. Wird es wiederholt mit Wasser ausgewaschen, so wird, nach Chenevix, alle Säure hinweggenommen, und der Rückstand ist orangengelbes Kupferoxyd.

Aus der Luft zieht das salzsaure oxydulirte Kupfer begierig Sauerstoff an, und wird in grünes, salzsaures, oxydirtes Kupfer verwandelt. Schwefelsaures oxydulirtes Eisen fällt aus der Auflösung dieses Salzes metallisches Kupfer, und wird in schwefelsaures oxydirtes Eisen verwandelt.

In Ammonium löst es sich auf. Die Auflösung ist farbenlos, zieht aber nach und nach Sauerstoff aus der Atmosphäre an, und wird zu gleicher Zeit schön blau.

Die Bestandtheile dieses Salzes würden, den Versuchen von Proust und Chenevix zufolge, sich so bestimmen lassen können:

24,75	Salzsäure,
70,25	Kupferoxydul,
5,00	Wasser,

100,00.

Man sehe Proust, Ann. de Chim. XXVIII. 215. und Journ. de Phys. LI. p. 181. Chenevix, Phil. Transact. 1801. p. 230. und Thomson's System. of Chemistry, Vol. II. p. 579. Uebers. von F. Wolff, B. II. S. 704 ff.

Salzsaures Manganes. Das Manganesium wird von der Salzsäure bei jedem Grade der Concentration sehr leicht unter Entwicklung von Wasserstoffgas, und wenn die Säure nicht zu sehr erwärmt ist, unter beträchtlicher Erhitzung aufgelöst. Auch das oxydulirte Manganesium wird von dieser Säure aufgenommen.

Um diese Auflösung, welche eine rosenrothe Farbe hat, zum Krystallisiren zu bringen, verdunstete John einen kleinen Theil der salzsauren Auflösung zur Trockene, warf das konkrete Salz in eine bis zum Häutchen concentrirte Auflösung des salzsauren Manganes, und stellte dieselbe einige Tage in eine Temperatur von 20 bis 25° Reaumur.

Die Krystalle sind länglichte, dicke, vierseitige Tafeln, welche an allen Enden mit zwei Flächen zugespitzt und oft an den Ecken abgestumpft sind. Durch eine starke Abstumpfung der Ecken geht der Krystall in die sechsseitige Tafel über. Die Krystalle sind mit einander verwachsen.

Sie haben eine rosenrothe Farbe, sind vollkommen durchsichtig, und von einem sehr brennenden, hinterher salzigen Geschmack. Ihr specifisches Gewicht ist ungefähr 1,560.

An der Luft zerfließen sie augenblicklich. Bei einer Temperatur, die 20° Reaumur übersteigt, verlieren sie nach John ihre Durchsichtigkeit, überziehen sich mit einem weißen Staube, indem sie einen Theil ihres Krystallisationswassers verlieren, und werden bei einem bis zum Glühen der beschlagenen Retorte verstärkten Feuer größtentheils zerseht. Die Säure geht in die Vorlage über, und in der Retorte bleibt eine schwarze, glänzende, krystallinische Masse zurück, die noch etwas Säure enthält.

Proust fand, daß das salzsaure Manganes der Zersetzung durch Hitze kräftig widerstand. Es schmolz beim Rothglühen, gab etwas salzsauren Dünst, blieb ruhig, ohne weiter eine Zersetzung zu erleiden, sublimirte sich aber nicht. Es stellte nachher eine etwas schwachig rosenrothe, blättrige Masse dar, von salzigem, gar nicht unangenehm

men Geschmacks. (Journ. für Chemie und Phys. B. III, S. 429.)

Das Wasser und der Alkohol lösen von diesem Salze mehr als gleiche Theile auf. Die weingeistige Auflösung brennt in Verbindung eines verkohlbaren Körpers mit lebhafter rother Flamme und Funkensprühen. Beim langsamen Verdunsten krystallisirt das Salz in schönen durchsichtigen Tafeln, zuweilen, vorzüglich beim raschen Verdunsten, in sehr feinen zusammengehäuften, breitgedrückten Nadeln.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:

Bucholz,	John,	
40 —	38,50	Manganoxydul,
18 —	20,04	Salzsäure,
42 —	41,46	Wasser,
<hr/>	<hr/>	
100.	100,00.	

(Beitr. II. S. 45.)

Die Schwefelsäure zersetzt die salzsaure Auflösung des Manganes nicht. (John, im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 479 ff.)

Salzsaures Molybdän. Die Salzsäure löst das weiße Molybdänoxyd in der Siedhitze auf; wird die Auflösung concentrirt, so nimmt sie eine blaue Farbe an, und es scheidet sich ein blaues Pulver aus. Auch das gelbe Molybdänoxyd wird von der Salzsäure aufgelöst. Die Auflösung hat eine bläuglichgrüne Farbe, wird aber, wenn man sie mit Kali sättigt, blau. (Hatchett, Philos. Transact. 1795 p. 123.)

Salzsaures Nickel. Das Nickel und seine Oxide werden von der Salzsäure nur unter Mitwirkung der Wärme aufgelöst, und dennoch erfolgt die Auflösung nur langsam. Sie hat eine grüne Farbe, und giebt eine kry-

stall-

stallisation von schön ziemlich dunkelapfelgrüner Farbe; sie ist stets körnig und zusammengehäuft wie Blumenkohl, und zieht stark die Feuchtigkeit an.

Beim Sieben und Einweichen der salzsauren Nickelauslösung wird ihre Farbe nicht verändert, wie dieses beim salzsauren Kobalt erfolgt. Füge, welche man damit auf dem Papier macht, erscheinen getrocknet gelb. Die Gegenwart des Nickels in einer Kobaltauslösung wird daher dazu beitragen, daß die mit derselben gemachten Schriftzüge nach dem Trocknen grün erscheinen.

Durch die Destillation verliert des salzsaure Nickel 55 Procent Wasser. Das als Rückstand bleibende, wasserfreie Salz ist eine Masse von ockergelber Farbe, die aber, wenn man sie der Luft aussetzt, Feuchtigkeit anzieht und wieder die vorige grüne Farbe annimmt.

Wird das gelbe, wasserleere, salzsaure Nickel der Glühhitze ausgesetzt, so entwickeln sich von denen Theilen, welche das Glas berühren, Dämpfe von gemeiner und oxydierter Salzsäure. Das Salz schmilzt nicht; allein die Retorte füllt sich mit sehr leichten Blumen, welche Perlmutterglanz haben, deren Farbe sich, etwas in's Goldgelbe fallend, dem Hyacinthrothen nähert. Es dauert wohl zwei Tage, ehe dieser Sublimat wieder Feuchtigkeit anzieht, und seine grüne Farbe zurück erhält. Salzsäure löst ihn schwer und nur mit Hilfe der Wärme auf; längere Zeit schwebt er wie ein Del in der Säure, und zuletzt zergeht er in derselben.

Früher als Proust, von dem die eben angeführte Bemerkung herrührt, wurde von Bucholz die Unzersehbareit des salzsauren Nickels und sein Aufsublimiren in der Hitze beobachtet. Dieser setzte eine bis zur Trockene verbunkete Auflösung des Nickels in Salzsäure in einem Gläschen im Tiegelbade anderthalb Stunden lang der Rothglühhitze aus. Nach dem Erkalten bemerkte er im obern Theile des Glases einen lockeren Aufzug von gold-

farbigen, wie Musfingold glänzenden, glimmerartig sich anführenden Blättchen; etwas weiter unten war eine dichtere, eben so gefärbte, jener ähnliche Masse, die sich ganz wie sublimirtes salzsaures Nickel verhielt. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 282.)

Hundert Theile salzsaures Nickel geben durch kohlen-saures Kali gefällt 61 bis 62 Theile kohlen-saures Nickel, welche 33 bis 34 Theile Dryd andeuten. Seine Bestandtheile würden demnach seyn:

33,5	Nickeloryd,
11,5	Salzsäure,
55,0	Wasser,

100,0.

(Proust im Journ. de Phys. T. LXIII. p. 422 et suiv. übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 437.)

Salzsaures Platin. Dieses Salz wird gebildet, wenn man Platin in oxydirter Salzsäure, oder salpetriger Salzsäure (s. S. 120 — 121) aufbs't. Beim Verdunsten derselben schießt salzsaures Platin in sehr kleinen rothen, wie es scheint oktaëdrischen Krystallen an, welche einen sehr unangenehmen, metallischen Geschmack haben. Die Hitze zersetzt es, indem die Säure verflüchtigt wird. Die Erden zersetzen dieses Salz gleichfalls und fällen das Dryd; die Kalkerde scheidet, nach Chenevix, jedoch nur einen Theil des Dryds aus. Die Alkalien verbinden sich damit zu dreifachen Salzen, von denen Seite 122 ff. geredet wurde.

In der zur Trockene verdunsteten Auflösung dieses Salzes fand Chenevix:

70	Platinoryd,
30	Säure und Wasser,

100.

(Chenevix on Palladium p. 27.)

Salzsaures Quecksilber s. Seite 223 ff.

Salzsaures Silber. Man erhält diese Verbindung, wenn man Salzsäure, oder ein salzsaures Salz, mit erdiger oder alkalischer Basis, in eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure bringt. Das salzsaure Silber fällt als ein weißer flockiger Niederschlag zu Boden, welchen man sonst Hornsilber genannt hat. Ueber diese Benennung sehe man, was Seite 483 bei Gelegenheit der Benennung Hornblei gesagt wurde.

Dieses Salz ist äußerst schwerauflöslich. Nach Monnet sind 3072 Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. In der Salzsäure ist es auflöslich, und sondert sich aus dieser Auflösung in oktaëdrischen Krystallen ab. Durch zugegebenes Wasser wird die Auflösung zersetzt, und das salzsaure Silber wird abgeschieden.

In der Luft schwärzt es sich nach und nach; dieses rührt davon her, daß ein Theil seines Sauerstoffs entweicht, und das Silberoxyd desoxydirt wird. Schon bei einer gelinden Wärme schmilzt es, und nimmt beim Erkalten die Gestalt einer grauen, halbdurchsichtigen, hornähnlichen Masse an, die, wenn sie dünne ist, eben so biegsam ist und sich schneiden läßt, wie eine Hornplatte. Läßt man es nach dem Fließen zu dickeren Massen erkalten, so kann man, wie Kunkel bemerkt hat, es drehen und Dosen daraus verfertigen.

Wird das salzsaure Silber in einem irdenen Tiegel stark erhitzt, so durchdringt es denselben und geht im Feuer verloren. Mit dieser allgemein anerkannten Wahrheit ist Proust im Widerspruche, indem er sagt: „das Hornsilber durchbohrt die Tiegel nicht, es greift sie nicht an, dringt nicht einmal in ihre Oberfläche.“ Gewöhnlich behauptet man, daß das salzsaure Silber im freien Feuer

flüchtig sey; Engström, Sage, Proust u. a. fanden das Eigenthell.

Das Ammonium löst das salzsaure Silber auf. Nach Proust kann die ammonische Auflösung Jahre lang unverändert aufbewahrt werden, ohne daß das salzsaure Silber sich zu zersetzen strebe; erzwingt man aber die Scheidung durch, selbst nur mäßige, Wärme, so kann sich Knallsilber bilden, wie Proust zu seinem Schaden erfuhr. Die von diesem Chemisten behauptete Unzersehbarkheit der ammonischen Auflösung kann übrigens wohl nur dann stattfinden, wenn der Zutritt der Luft abgehalten wird; denn wenn man dieselbe an die Luft hinstellt, so überzieht sie sich mit einem Häutchen, welches am Tageslichte schwarzlich wird, und aus einer Mischung von metallischem und salzsaurem Silber besteht.

Man nimmt die Reduktion des Hornsilbers häufig vor, um sich Silber von vorzüglicher Reinheit zu verschaffen. Schon Kunkel empfahl einen Theil Hornsilber mit drei Theilen gekohntem Blei in einer Retorte zu schmelzen. Das Blei wird in salzsaures Blei verwandelt, welches sich über dem reducirten Silber befindet. Durch Kupellation nimmt man einen Antheil Blei, welcher dem Silber beigemischt ist, hinweg. Das angegebene Quantum Blei ist jedoch zu groß. Proust wickelt das vorher geschmolzene salzsaure Silber in eine doppelt so schwere Bleiplatte und kupellirt. Er erhielt 0,73 bis 0,74 Silber, statt 0,75, als dem eigentlichen Gehalte.

Sage giebt folgendes Verfahren an: Man läßt recht trockenes salzsaures Silber mit gleichen Theilen Eisenspäne und Wasser kochen. Die Flüssigkeit, welche salzsaures Eisen enthält, wird ab- und frisches Wasser aufgegossen und einige Mal umgerührt. Man erhält so ein Silberpulver, welches man bloß abwaschen und mit etwas Salpeter

und Borax schmelzen darf, um es von einem Antheil Eisenoryd zu reinigen. Proust fand bei Anwendung dieser Methode, daß der Verlust nur $\frac{1}{200}$ betrug.

Nach Bergmann's Vorschrift reibt man das getrocknete salzsaure Silber mit einem oder zwei Theilen trockenem kohlensaurem Natrum in einem Mörtel zusammen, und bildet daraus mit einigen Tropfen Wasser eine Kugel, welche man in einen Schmelztiegel legt, dessen Boden mit wohl ausgetrocknetem Natrum belegt ist. Man bedeckt es noch mit etwas Natrum, und läßt das Feuer nur ganz stufenweise und langsam angehen, bis gegen das Ende, wo es so verstärkt seyn muß, daß das Silber in guten Fluß kommt. Nach dem Erkalten findet man das Silber auf dem Boden unter der alkalischen Schlacke, von der man es durch Auswaschen scheidet. (Opusc. II. p. 421.)

Wenzel empfiehlt das salzsaure Silber mit gleichen Theilen recht heiß getrockneten salzsaurem Kali zusammenzureiben, das Gemenge in ein gewöhnliches Arzneiglas zu schütten, dieses in einen Schmelztiegel zu stellen, der so groß ist, daß das Glas nicht über den vierten Theil seiner Länge hervorragt; den Tiegel nach und nach zu erwärmen, bis das Glas glühet, und hierauf so starkes Feuer zu geben, daß das Silber nebst dem Glase in Fluß kommt. Wenn der Tiegel nicht mehr hell glühet, und das Silber wieder erstarrt ist, so wird der Tiegel in kaltes Wasser getaucht, wovon die Glasschlacke viel Risse bekommt, und sich nach dem Zerschlagen des Tiegels leicht vom Silber absondern läßt, das in ein Stück zusammengefloßen ist, wenn die Arbeit ganz gelungen ist. Während des Schmelzens muß man vermeiden, die Masse umzurühren, weil das Silber sonst in kleine Körner zertheilt und mit der Glasschlacke vermengt wird. (Wenzel's Lehre von der Verwandts. S. 157 ff.)

Die einfachste Art, das salzsaure Silber zu reduciren ist wohl die, daß man kohlensaures Kali oder Natrum in einem Ziegel bis zum Schmelzen erhitzt, und dann das vorher sorgfältig getrocknete Silber einträgt. (Neues allgemeines Journal der Chemie, B. VI, S. 101 und S. 544.)

Hundert Theile salzsaures Silber enthalten nach		
Proust,	Kirwan,	Rose,
18,00 —	16,54 —	17,74 Salzsaure,
82,00 —	83,46 —	82,26 Silberoxyd,
<hr/>	<hr/>	<hr/>
100,00	100,00	100,00
Bucholz, Wenzel,		
17,50 —	18,27 Salzsaure,	
82,50 —	81,73 Silberoxyd,	
<hr/>	<hr/>	
100,00	100,00	

In der Angabe von Wenzel ist die Menge des Sauerstoffs supplirt worden; indem er nur bemerkt, daß in 100 Theilen salzsaurem Silber 75,33 Theile metallisches enthalten sind.

Das Silberoxyd in diesem Salze ist, genauen Versuchen zufolge, nach Rose in 100 Theilen aus 91,38 Silber, 8,62 Sauerstoff; nach Bucholz aus $90\frac{1}{2}$ Silber, $9\frac{1}{2}$ zusammengesetzt, womit auch die Angabe von Kirwan, dem zufolge 100 Theile Silber 10,8 Sauerstoff aufnehmen, sehr wohl übereinstimmt. Das salzsaure Silber muß demnach 75,48 metallisches Silber liefern.

Die Art und Weise, wie Rose die Menge der Salzsaure in dem salzsauren Silber fand, ist folgende: Durch Zerlegung des salzsauren Baryts mittelst des schwefelsauren Natrums wurde schwefelsaure Baryterde erhalten, in welcher die Menge der Schwefelsäure mit großer Zuverlässigkeit bestimmt ist. Dann wurde ein eben so großes

Quantum von salzsaurer Baryterde durch salpetersaures Silber zerlegt; in diesem Falle mußte die in der angewandten Quantität salzsaurer Baryterde enthaltene Salzsäure, sich in dem gewonnenen salzsauren Silber finden. War das Barytsalz in beyden Fällen geglühet, so darf man nur die aus dem erhaltenen schwefelsauren Baryt berechnete Menge reiner Baryterde von dem Quantum der zum Versuche genommenen salzsauren abziehen, um die Menge der Salzsäure in dieser letzteren zu finden; eben so viel Salzsäure muß auch in dem erhaltenen salzsauren Silber befindlich seyn, woraus sich dann, ohne weitere Umstände die Menge Salzsäure in 100 Theilen salzsaurem Silber finden läßt. Weiß man nun ferner, daß 100 Theile metallisches Silber 133 Theile salzsaures liefern, so sind in 100 Theilen salzsaurem Silber 75,18 metallisches Silber enthalten; man findet demnach die Menge des Sauerstoffs, die in einem gegebenen Quantum salzsauren Silber enthalten ist, wenn man davon die Menge der in demselben befindlichen Salzsäure und metallischen Silbers hinwegnimmt; oder $100 - 17,74 - 75,18 = 7,08$, wenn die Menge des salzsauren Silbers gleich 100 gesetzt wird. Man sehe: Röse, im Neuen allgemeinen Journal der Chemie B. V. S. 22 ff. Bucholz, im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 33.; Proust, Journ. de Phys. T. LXII. p. 211 et suiv; übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. I. S. 508 ff.)

Salzsaures Titan. Man bereitet diese Verbindung, wenn man das kohlen saure Titan durch Salzsäure zersetzt. Durch freiwilliges Verdunsten der Aufösung erhält man das Salz in kleinen krystallinischen Körnern von kubischer Gestalt. In einer erhöhten Temperatur entweicht oxydirte Salzsäure, das Oxyd wird abgeschieden, und ist nun nicht mehr in Salzsäure auföslich; es sey denn, daß man es vorher mit Salpetersäure kocht. Bauquelin und Decht (Journ. des Mines N. LV.) schließen hie-

aus, daß das Titan in diesem Salze mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden sey, und daß es auf einer niederen Stufe der Oxydation diese Verbindung nicht eingehen könne.

Salzsaures Uran. Die Salzsäure äußert auf das oxydulte Uran wenig Wirkung; mit dem oxydirten Uran giebt sie eine grünlichgelbe Auflösung. Aus dieser KrySTALLISIRT das salzsaure Uran in geschobenen vierseitigen Tafeln von gleicher Farbe.

Salzsaures Bismuth. In der Kälte äußert die Salzsäure kaum einige Wirkung auf das metallische Bismuth. Nur bei anhaltender Digestion des Bismuths in starker Wärme mit vieler rauchender Salzsäure erhält man nach dem Verdunsten der filtrirten Flüssigkeit, nach *Monnet's* Bemerkung, kleine länglichte, nicht zusammenhängende Krystalle, welche salzsaures Bismuth sind.

Sie zerfließen an der Luft, lassen bei hinzugegossenem Wasser einen weißen Niederschlag fallen; im Feuer verlieren sie zum Theil ihre Säure, zum Theil lassen sie sich in Gestalt einer dickflüssigen, äßten, in der Kälte gesteheuden, in der Wärme zerfließenden Substanz aufsublimiren, welche äßend und herbe von Geschmack ist, und der man sonst den unpassenden Namen Bismuthbutter gab.

Diese Verbindung des Bismuthoxyds mit der concentrirtesten Salzsäure wird auch auf einem bequemeren Wege dadurch erhalten, daß man metallisches Bismuth mit an derberhalb bis zwei Theilen äßendem Quecksilbersublimat aus einer Retorte destillirt.

Das aus der salpetersauren Auflösung durch Alkalien gefällte Oxyd wird von mäßig starker Salzsäure aufgelöst.

Salzsaures Zink. Die Salzsäure löst das Zink mit der größten Lebhaftigkeit auf; die Mischung erhitzt

sich, und es wird eine bedeutende Menge Wasserstoffgas entbunden. Die farblose Auflösung krystallisirt beim Verdunsten nicht, sondern wird in eine bräunliche Masse verwandelt, welche Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, sich im Weingeiste auflöst, bei fortgesetztem stärkerem Feuer aber einen Theil der Säure fahren läßt, wobei endlich ein anderer Theil Säure das Zinkoxyd mit verflüchtigt, und bei der Destillation ein dickflüssiges Sublimat liefert, welches sonst Zinkbutter genannt wurde. Man erhält letztere Verbindung gleichfalls, wenn man ägenden Quecksilbersublimat durch Zink zersetzt.

Das sublimirte, feste, salzsaure Zink hat eine schönweiße Farbe, und bestehet aus aufeinanderstehenden, kleinen Prismen. Die Schwefelsäure zersetzt dasselbe, und treibt die Salzsäure im gasförmigen Zustande aus. Die Alkalien fällen dieses Salz weiß, das Wasser bewirkt keinen Niederschlag aus demselben. Aus der Luft zieht es nach und nach Feuchtigkeit an, und bildet eine durchsichtige Gallerte.

Salzsaures Zinn. Die Salzsäure stellt mit dem Zinne zwei verschiedene Salze, nach den verschiedenen Oxydationszuständen des Metalles dar: salzsaures oxydulirtes und salzsaures oxydirtes Zinn.

Das salzsaure oxydulirte Zinn wird erhalten, wenn man einen Theil Zinn in vier Theilen Salzsäure durch gelinde Digestion, die am bequemsten in einer Retorte angestellt wird, auflöst. Die Auflösung hat eine bräunlichgelbe Farbe, und giebt, wenn sie verdunstet wird, kleine nadelförmige Krystalle, die im Wasser auflöslich sind und etwas zerfließen. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2,2932.

Die Alkalien fällen aus dieser Auflösung des Zinnes in Salzsäure das Zinn als ein weißes Dryd, welches sie wieder auflösen, wenn man sie im Uebersaß zusetzt. Das

Schwefelhaltige Ammonium fällt aus dieser Auflösung einen Niederschlag, welcher eine Farbe wie Weinsäure hat. Beim Trocknen wird derselbe schwarz, und giebt bei der Destillation Ammonium und Rusivgold. Das Schwefelhaltige Kali macht mit dieser Auflösung einen gelben Niederschlag. Destillirt man ihn, so erhält man Schwefelsäure und Schwefel; im Rückstande findet man Rusivgold. Wird das aus der salzsauren Auflösung durch Natrum gefällte Zinnoryd mit gleichen Theilen Schwefel destillirt, so wird Schwefelsäure, Schwefel und im Rückstande Rusivgold erhalten.

Die Auflösung des salzsauren oxydulirte Zinnes besitzt eine sehr starke Anziehung zum Sauerstoffe. Sie entziehet der oxydirten Salzsäure ihren Sauerstoff und verändert sie in gemeine; das Gold, Silber, Quecksilber, Tellur, Kupfer, Arsenik u. s. w. werden aus ihren Auflösungen, so wie ihre Dryden, in den metallischen Zustand zurückgeführt.

Sie ist weit weniger flüchtig als das salzsaure oxydirte Zinn; läßt sich jedoch, nur bei einer viel höheren Temperatur, gleichfalls übertreiben. Wenn man in einer Retorte drei Theile salzsaures äzendes Quecksilber mit einem Theile Zinn erhitzt, so werden beide salzsaure Zinnsalze gebildet. Das oxydirte salzsaure Zinn, oder sogenannte rauchende salzsaure Zinn, welches ungleich flüchtiger ist, erhebt sich schon bei der gelindesten Wärme; das salzsaure oxydulirte Zinn hingegen bildet einen trockenen Körper, der wegen seiner geringeren Expansibilität in der Retorte zurück bleibt; bei verstärkter Hitze aber auch übergethet und eine schmierige Masse darstellt, welche sich gleich einem Fett im Halse der Retorte ansetzt.

Das salzsaure oxydulirte Zinn kann sich mit dem Ammonium zu einem dreifachen Salze verbinden. Erhitzt

man gelbrtes Zinn und Salmiak, so wirkt, wenn die Hitze so weit gestiegen ist, daß der Salmiak anfängt sich zu verflüchtigen, das Zinn auf das Wasser dieses Salzes; es nimmt den Sauerstoff desselben auf, und bewirkt Entbindung von Wasserstoffgas. Nach Beendigung der Operation findet man eine salzige Masse, die eine dreifache Verbindung aus Salzsäure, Zinn und Ammonium mit gelbrtem Zinn untermischt ist. Das Zinn befindet sich in jener dreifachen Verbindung im oxydulirten Zustande: denn mit Goldauflösung erhält man einen purpurrothen, mit schwefelhaltigem Wasserstoff einen schwarzen Niederschlag u. s. w. Auch wenn man eine Salmiakauflösung über Zinn sieden läßt, wird eine merkliche Menge von letzterem aufgelöst.

Ueber das salzsaure oxydirte Zinn sehe man Band III. S. 437 ff.

Salzsäure, oxydirte, oxygenisirte Salzsäure, übersaure Salzsäure. *Acidum muriaticum oxygenatum. Acide muriatique oxigéné.* Scheele entdeckte diese Säure im Jahre 1774 bei Gelegenheit seiner Versuche über den Brannstein. Da er dieselbe für Salzsäure hielt, welcher Phlogiston entzogen worden sey, so nannte er sie dephlogistisirte Salzsäure.

Die Eigenschaften dieser Säure waren so auffallend, daß sie die Aufmerksamkeit aller Chemisten auf sich zog, und sie zur näheren Untersuchung derselben bestimmten.

Um sie zu bereiten, übergießt man in einer mit dem pneumatischen Apparat verbundenen Retorte einen Theil schwarzes, fein geriebenes Manganesoxyd mit drei Theilen concentrirter Salzsäure. Nachdem der Apparat gehörig verkittet worden, erwärmt man ihn in einem Sandbade.

Bei diesem Versuche verbindet sich ein Theil des Sauerstoffs des Oxyds mit der Salzsäure, und verwandelt diese in oxydirte Salzsäure.

Statt freie Salzsäure anzuwenden, kann man auch in einer Tubulatreorte eine Mischung aus drei Theilen Kochsalz und einem Theile schwarzem Manganoxyd machen, und durch die Tubulirung mittelst eines eingekitteten, gebogenen Glastrichters in Zeiträumen zwei Theile Schwefelsäure, welche mit etwas Wasser verdünnt worden sind, zuschütten, im Uebrigen aber, wie oben bemerkt wurde, verfahren.

Eine sehr zweckmäßige Anweisung, diese Säure auf eine ökonomische Art im Großen zu bereiten, giebt Berthollet in den *Elemens de l'art de la teinture*. Seconde Edition. Liv. I. p. 211. Uebers. von A. F. Gehlen, Th. I. S. 230 ff.

Die oxydirte Salzsäure wird durch das angegebene Verfahren in einem gasförmigen Zustande erhalten. Sie hat eine gelblich grüne Farbe, einen unerträglich scharfen, erstickenden Geruch. Sie kann ohne den größten Nachtheil nicht eingeathmet werden. Kommt etwas von dieser Säure in Verbindung mit atmosphärischer Luft in die Lungen, so erfolgt ein heftiger, beinahe krampfhafter Husten, der mit lebhaften Brustschmerzen vergesellschaftet ist. Die Anfälle dieses Hustens dauern in Zwischenräumen mehrere Tage lang, und es findet dabei ein häufiger Auswurf statt.

Die gasförmige Säure kann das Verbrennen unterhalten, und sie leidet in dieser Hinsicht in einigen Fällen mehr, als die atmosphärische Luft. Leucht man ein brennendes Licht in dieselbe, so wird die Flamme kleiner und nimmt eine sehr rothe Farbe an; es entwickelt sich zu

gleich eine beträchtliche Menge Rauch, und das Licht wird schneller verzehrt, als in atmosphärischer Luft.

Bringt man gasförmige oxydirte Salzsäure mit feinst zertheiltem Schwefel in Berührung, so wird dieser nach und nach aufgelist, und verflüchtigt sich mit der Säure als ein weißer Dampf, der, in einiger Entfernung eingeathmet, einen Geruch hat, welcher dem einiger in Gährungs begriffenen Pflanzen ähnlich ist; während er in der Nähe das Mittel zwischen dem des brennenden Schwefels und dem der oxydirten Salzsäure zu halten scheint. Dieser Dampf verdichtet sich schwer; er macht das Wasser, in welches man ihn treten läßt, säuerlich, und bei nachheriger Analyse findet man in demselben viel oxydirte Salzsäure und einige Spuren von Schwefelsäure.

Läßt man gasförmige oxydirte Salzsäure durch Wasser treten, worin Schwefelblumen schwebend erhalten worden, so bemerkt man keine Veränderung im Schwefel. (Chaptal, Chimie appliquée aux arts T. III. p. 133.) Geschmolzener Schwefel entzündet sich in dieser Säure, und wird in Schwefelsäure verwandelt.

Phosphor entzündet sich in der gasförmigen oxydirten Salzsäure augenblicklich, brennt mit weißem Lichte und wird in Phosphorsäure verwandelt.

Gepulverte Kohle, welche bis zu einer Temperatur von 90° erwärmt worden, entzündet sich, nach Westrum, in dieser Säure gleichfalls. Andere Chemisten erhielten, bei Wiederholung des Versuches, diesen Erfolg nicht; auch glückte es ihnen nicht, das von Lampsius bewirkte Verbrennen des Diamanten, welcher glühend in diese Säure getaucht wird, durch eigene Versuche bestätigt zu sehen.

Aus den Ausfällungen der schwefelhaltigen Alkalien fällt die oxydirte Salzsäure den Schwefel mit gelber Farbe.

Blauober, schwefelhaltiges Antimonium, reines Antimonium, Arsenik, Wismuth, Zink und andere Metalle entzünden sich, wenn sie gepulvert in die gasförmige oxydirte Salzsäure geschüttet werden.

Das Arsenik brennt mit einer blauen und grünen, das Wismuth mit einer lebhaft bläulichten, das Nickel mit einer weißen Flamme, die am Rande gelb ist; Kobalt mit einer weißen Flamme, die sich dem Blauen nähert; das Zink mit einer lebhaft weißen Flamme; das Zinn mit einer schwach bläulichten; das Blei mit einer Funken werfenden weißen Flamme; Kupfer und Eisen mit einer rothen Flamme. (Fourcroy, Ann. de Chim. T. IV. p. 249.; übers. in Gren's Journ. der Phys. B. II. S. 446 ff. Westrumb in Crell's Chem. Annal. 1790. B. I. S. 3 ff. S. 109 ff. 1791 B. I. S. 10 ff. S. 137 ff.)

Diese Erscheinungen rühren davon her, daß diese Säure so leicht ihren Sauerstoff fahren läßt. Dieser verbindet sich mit den oxydirbaren Substanzen, und verwandelt die Säure-Grundlagen in Säuren, die Metalle in Oxide, wobei zugleich bei dem Uebergange des Sauerstoffs in den konkreten Zustand Licht und Wärme frei werden. Die oxydirte Salzsäure wird unter den angeführten Umständen in gemeine Salzsäure verwandelt.

Bei einer Temperatur, welche einige Grade unter dem Gefrierpunkte ist, verläßt diese Säure ihren gasförmigen Zustand und nimmt einen konkreten an. Sie gerinnt zu kleinen Krystallen, welche vierseitige Prismen sind, die sehr schief abgestumpft sind und sich in eine Kante endigen. Diese Krystallisation bemerkt man gleichfalls, wenn man die Säure in genugsam erkaltetem Wasser auffängt, in diesem Falle gleicht das Ganze im Wasser verdünnten Honige. Zuweilen sieht man auf der Oberfläche der Flüssigkeit hohle, sechsseitige Pyramiden schwimmen.

Bei der Anwendung dieser Säure bedient man sich gewöhnlich ihrer Verbindung mit Wasser. Man bereitet sie, indem man mit der Entbindungsgeräthschaft eine Reihe von Woulffschen Flaschen, die beinahe ganz mit reinem Wasser angefüllt wurden, verbindet, und durch diese die gasförmige Säure hindurchgehen läßt. Bei der gewöhnlichen Temperatur verbindet sich nur eine geringe Menge damit, wenn man aber die Gefäße, welche das Wasser enthalten, mit Eis umgiebt, so erfolgt eine weit beträchtlichere Absorption. Das specifische Gewicht des mit diesem Gas gesättigten Wassers beträgt bei einer Temperatur von 43° Fahr. 1,003. Den Versuchen von Berthollet zufolge, kann ein Kubitzoll Wasser ungefähr 1,6 Gran (französisches Maaß und Gewicht) von der gasförmigen Säure in sich nehmen. Das mit der gasförmigen Säure gesättigte Wasser wird gewöhnlich oxydirte Salzsäure genannt.

Die tropfbarflüssige oxydirte Salzsäure hat eine bläulich gelbe Farbe, und einen erstickenden Geruch, der dem des Gas ähnlich ist. Ihr Geschmack ist nicht sauer, aber zusammenziehend.

Die tropfbarflüssige Säure wird von dem Lichte zerlegt; auf die gasförmige ist es ohne Wirkung.

Die gefärbten Pflanzenstoffe werden von dieser Säure weiß, und die durch sie zerstörte Farbe kann weder durch Säuren noch Alkalien wieder hergestellt werden. Auch dem gelben Wachs entzieht sie die Farbe. Ist die Menge des vegetabilischen Farbestoffs groß genug, so wird ihr aller Sauerstoff entzogen, und sie wird in gemeine Salzsäure verwandelt. Hieraus geht hervor, daß sie die Farbe der Körper dadurch zerstört, daß diese sich mit dem Sauerstoff verbinden. In dem Artikel: Bleichkunst, wurde weitläufig von der Anwendung geredet, welche man von dieser Säure zum Bleichen macht,

Macht man eine Mischung aus einem Theile Wasserstoffgas, und zwei Theilen gasförmiger oxydirter Salzsäure, und läßt man dieselbe in einer mit einem eingetriebenen Stöpsel versehenen Flasche einige Zeit stehen, so bemerkt man beim Öffnen der Flasche unter Wasser, daß dieses hineindringt und die Flasche anfüllt. Beide Gasarten sind demnach gänzlich verschwunden, der Wasserstoff hat sich mit dem Sauerstoff der Säure zu Wasser verbunden, und die oxydirte Salzsäure ist in gemeine Salzsäure verwandelt worden. Läßt man eine Mischung aus gasförmiger oxydirter Salzsäure und Wasserstoffgas durch eine glühende porzellanene Röhre hindurchgehen, so erfolgt eine heftige Detonation. Die Electricität bringt eine nur schwache Explosion zuwege.

Schwefelhaltiges, kohlestoffhaltiges und phosphorhaltiges Wasserstoffgas zerlegen die gasförmige oxydirte Salzsäure gleichfalls; allein keine dieser Gasarten, mit Ausnahme des phosphorhaltigen Wasserstoffgas, entzündet sich von selbst mit ihr.

Eine Mischung aus einem Theile kohlestoffhaltigem Wasserstoffgas, das aus Aether oder Kampher erhalten worden, und zwei Theilen (dem Volumen nach) gasförmiger oxydirter Salzsäure, welche man einige Zeit in einem wohl verstopften Gefäße stehen läßt, wird zersetzt, und es wird Salzsäure, Kohlensäure und gasförmiges Kohlenoxyd gebildet. Läßt man Wasser in das Gefäß treten, so wird alles bis auf 0,43 Theile absorbirt. Von diesem Rückstande nimmt Kaltwasser 0,09 Theile hinweg; das übrigebleibende ist Kohlenoxyd. Ist ein Ueberschuß von oxydirter Salzsäure vorhanden, so werden Wasser, Salzsäure und Kohlenoxyd gebildet.

Wird eine Mischung aus zwei Theilen gasförmiger oxydirter Salzsäure und einem Theile kohlestoffhaltigem Wasserstoffgas durch den elektrischen Funken entzündet; so wird

wird Kohle abgesetzt, und das Gas bis auf 0,6 eines Theiles vermindert. Hiervon absorbirt das Wasser 0,5, der Ueberrest ist verbrennlich.

Mischt man gasförmige oxydirte Salzsäure und gasförmiges Ammonium zusammen, so erfolgt augenblicklich ein lebhaftes Verbrennen, das mit einer weißen Flamme vergesellschaftet ist. Es werden beide Gasarten zerlegt, Wasser gebildet, und Salzsäure und Stickgas entwickelt. Dieselben Erscheinungen, wiewohl in minderm Grade, finden statt, wenn tropfbarflüssiges Ammonium in die gasförmige Säure gebracht wird. Auch wenn sich beide Substanzen im tropfbarflüssigen Zustande befinden, erfolgt eine ähnliche Zerlegung. Füllt man $\frac{1}{4}$ einer Glasröhre mit oxydirter Salzsäure und den übrigen Theil mit Ammonium an, und kehrt diese Röhre unter Wasser um, so erfolgt ein Aufbrausen und es wird Stickgas entwickelt.

Bei der Wirkung der tropfbarflüssigen oxydirten Salzsäure auf die Metalle, findet keine Zerlegung des Wassers, mithin kein Entweichen von Wasserstoffgas statt. Zink, Eisen, überhaupt Metalle, welche ohne Hülfe einer andern Verwandtschaft so leicht das Wasser zersetzen, lassen sich ruhig in der oxydirten Salzsäure auf; diese giebt den zu ihrer Oxydation erforderlichen Sauerstoff her, und man erhält salzsaure Salze, eben so, als wenn man sich der gewöhnlichen Salzsäure bedient hätte.

Auch mit den Alkalien und Erden verbindet sich diese Säure nicht, um Salze darzustellen; wenigstens kennt man bis jetzt noch keine oxydirte salzsaure Salze. Ueberhaupt sind die Wirkungen, welche die oxydirte Salzsäure auf die alkalishe Grundlagen ausübt, nach Verschiedenheit der Umstände verschieden. Bei der Einwirkung auf eine alkalishe Basis häuft sich der Sauerstoff in einem Theile der Säure an, und geht in diesem Zustande mit der Grund-

lage eine Verbindung ein, während der andere seines Sauerstoffs beraubte Antheil der Säure, welcher dadurch in gemeine Salzsäure verwandelt wurde, sich mit dem Ueberrest der salzfähigen Grundlage verbindet; ein großer Theil der oxydirten Salzsäure bleibt jedoch, ohne seine Natur zu verändern, in der Verbindung; endlich wird ein Theil von dieser letzten Säure durch die Einwirkung der alkalischen Basis zerlegt, und läßt seinen Sauerstoff fahren, welcher als Gas entweicht.

Bringt man gasförmige oxydirte Salzsäure mit Salpetergas über Quecksilber und sehr wenigem Wasser in Berührung, so kann das Salpetergas, unabhängig vom Wasser, auf den von der Salzsäure nur schwach zurückgehaltenen Sauerstoff wirken; die oxydirte Salzsäure wird zerflücht, und es erzeugen sich rothe Dämpfe von salpetrichter Säure. Macht man die Mischung hingegen über einer hinreichenden Menge Wasser, so löst sich in diesem sowohl die dunstförmige Salpetersäure, als die Salzsäure auf, und es wird salpetrichte Salzsäure gebildet. Humboldt behauptet, daß die oxydirte Salzsäure, welche das Salpetergas absorhirt, das Stickgas abscheide, welches er demselben in dem Verhältniß wie 14 zu 100 beigemischt glaubte; stellt man aber den Versuch mit der nöthigen Sorgfalt an, so wird alles bis auf einen Rückstand, der kaum $\frac{1}{100}$ beträgt, absorhirt. Hieraus sieht man, daß das Stickgas nicht als isolirte Substanz im Salpetergas enthalten sey, wofern nur dieses mit der erforderlichen Sorgfalt bereitet wurde.

Die schweflichte und phosphorichte Säure werden von der oxydirten Salzsäure in Schwefel- und Phosphorsäure verwandelt.

Berthollet suchte durch folgendes Verfahren das Verhältniß der Bestandtheile in der oxydirten Salzsäure

zu bestimmen. Er setzte ein bestimmtes Volumen derselben der Einwirkung des Lichtes aus, und sammelte das sich entwickelnde Sauerstoffgas: dann fällte er die in der Flüssigkeit befindliche Salzsäure durch salpetersaures Silber, und berechnete aus dem Gewichte des Niederschlags die Menge der Salzsäure. Dem gemäß glaubt er festsetzen zu können, daß 100 Theile Salzsäure dem Gewichte nach sich mit 15 Theilen Sauerstoff verbinden, um in oxydirte Salzsäure verwandelt zu werden. Hundert Theile oxydirte Salzsäure würden demnach zusammengesetzt seyn aus:

87 Salzsäure,
13 Sauerstoff,

100

(Berthollet, Statique chimique, Sec. Partie, P. 197.)

Chenevix giebt ein von diesem sehr abweichendes Verhältniß der Bestandtheile in dieser Säure an. Diese Angabe gründet sich auf folgende Analyse: Er ließ durch eine verdünnte Auflösung von Kali in Wasser so lange einen Strom von oxydirt salzsaurem Gas hindurchgehen, bis die Säure vorwaltet. Hierauf verdunstete er alle Flüssigkeit, und erhielt dadurch als Rückstand ein Salz, in welchem alles Kali und die oxydirte Salzsäure befindlich seyn mußten. Läßt man aber oxydirte Salzsäure auf die eben beschriebene Art auf das Kali wirken, so theilt sie sich in zwei Antheile. Der eine bestehet aus gewöhnlicher Salzsäure; der andere enthält allen Sauerstoff, und befindet sich im Zustande der liberoxydirten Salzsäure. Salpetersaures Silber fällt die erste dieser Säuren aus allen Auflösungen, nicht aber die zweite. Diese Eigenschaft benutzte er nun, um die verhältnismäßige Menge beider Säuren in einer bestimmten Menge des Salzes auszumitteln.

Chenevix überzeugete sich durch seine Versuche, daß 100 Theile des trockenen Salzes aus 84 Theilen gewöhnlichem salzsaurem Kali und 16 Theilen überoxydirter salzsauren Kali zusammengesetzt waren. Da nun 100 Theile des letzteren aus 58,3 überoxydirter Salzsaure, 39,2 Kali, und 2,5 Wasser bestehen, so müssen in jenen 16 Theilen dieses Salzes etwa 9,3 Theile überoxydirte Salzsaure, und in dieser, wie er durch andere Versuche gefunden hatte, 6 Theile Sauerstoff enthalten seyn. Es bilden demnach 27,88 (die Menge der in 84 Theilen salzsaurem Kali enthaltenen Salzsaure) + 3,2 = 31,08 Salzsaure und 6 Theile Sauerstoff 37,08 Theile oxydirte Salzsaure. Demnach würden 100 Theile derselben zusammengesetzt seyn, aus:

84 Salzsaure,
16 Sauerstoff,

100.

Berthollet (a. a. D.) erinnert gegen dieses Verfahren von Chenevix, daß bei dem Verdunsten der Flüssigkeit höchst wahrscheinlich ein Theil oxydirte Salzsaure entwichen, ein anderer zersezt worden sey; und daß er daher einige Kubitzoll Gas erhalten habe, welche von ihm für die Luft der Gefäße gehalten worden sind; auch sünd Berthollet das Verhältniß des salzsauren Kali zum überoxydirten salzsauren nicht wie 84 zu 16, sondern die Menge des letzteren kleiner.

Man sehe: Scheele Phys. chem. Schr. B. II. S. 56 ff. Berthollet, Mem. de l'acad. roy. des scienc. à Paris 1783. Uebersetzt in Crell's chem. Annal. 1790 B. II. S. 450 ff. Chenevix on oxygenized and hypoxygenized muriatic acids. Philos. Transact. 1802. Cruikshank, Nicholson's Journ. V. p. 200.

Salzsäure, salpetrichte, Königswasser, Goldschei-
bewasser. Acidum nitroso - muriaticum, Aqua
regis. *Acide nitro - muriatique, Eau regale.*
Das unter dem Namen des Königswassers, Gold-
scheidewassers bekannte Auflösungs mittel wird durch
Vermischung der Salzsäure mit der Salpetersäure erhal-
ten. Da man an denselben Eigenschaften und auflösende
Kräfte bemerkte, welche die einzelnen Säuren an und für
sich nicht besitzen, vorzüglich aber das Vermögen Gold
aufzulösen, so wurde es, da man dieses Metall als den
König der Metalle betrachtete, Königswasser genannt.

Wenn man einen oder zwei Theile starke, farblose
Salpetersäure mit vier Theilen mäßig rauchender Salz-
säure zusammenmischt, so erhält man dieses Auflösungs-
mittel. Man bemerkt bei dieser Vermischung ein Aufbrau-
sen, die Flüssigkeit färbt und erhitzt sich; so wie sie aber
die Temperatur der Atmosphäre wieder angenommen hat,
wird man keine Zunahme der Dichte bei der Mischung
gewahr. Gutton mischte zwei Theile Salpetersäure,
welche ein specifisches Gewicht von 1,209 hatte, mit ei-
nem Theile Salzsäure von 1,126 specifischem Gewichte bei
einer Temperatur von 15°. Das Thermometer stieg um
3°, und das specifische Gewicht der Mischung betrug
1,1795 während die Rechnung 1,1813 gab. Den gerin-
gen Unterschied im specifischen Gewichte zwischen dem was
Erfahrung und Rechnung giebt, leitet Gutton von der
durch die Wärme bewirkten Ausdehnung her, und er
schließt, daß keine Verdichtung der Flüssigkeit statt finde.

Man glaubte sonst, daß bei der Vermischung der
Salpetersäure mit der Salzsäure oxydirte Salzsäure gebil-
det werde, welche in der Flüssigkeit zurückbleibt, und
suchte hieraus die Eigenschaften der Mischung zu erklären.

Allein das entweichende Gas ist gasförmige oxydirte Salzsäure, und die Flüssigkeit wird durch Salpetergas gefärbt, welches dadurch gebildet wird, daß ein Theil Salpetersäure Sauerstoff an die Salzsäure abgibt. Setzt man eine alkalische Basis zu der Flüssigkeit, so wird dadurch das Salpetergas wieder ausgetrieben.

Die Salpetersäure, der ein starkes Bestreben eigen ist, sich mit dem Salpetergas zu verbinden, welches Bestreben, wiewohl in niedrigerem Grade, auch die Salzsäure besitzt, bestimmt vorzüglich die Bildung des Salpetergas, während der Sauerstoff, welcher dadurch frei wird, sich mit einem Antheile Salzsäure zu oxydierter Salzsäure verbindet, und als solche entweicht. Diese Wirkung hört auf, so wie die salpetrichte Salzsäure mit Salpetergas gesättigt ist. Nimmt man daher zur Bereitung der salpetrichten Salzsäure eine schon mit Salpetergas versehene Salpetersäure, so ist der Erfolg weit schwächer; es verbindet sich eine weit kleinere Menge oxydierter Salzsäure, indem diese mit der Menge des erzeugten Salpetergas im Verhältniß steht.

Hieraus lassen sich nun die Wirkungen erklären, welche die salpetrichte Salzsäure auf die Metalle ausübt. Es treffen hierbei die Wirkungen des Metalles, der Salzsäure und des Sauerstoffs der Salpetersäure zusammen. Das Metall wirkt auf den Sauerstoff der Salpetersäure, eignet sich denselben an, und wird dadurch in der Salzsäure auflöslich; denn die durch die salpetrichte Salzsäure gebildeten metallischen Salze sind salzsaure Salze.

Man hat außer der angeführten noch mehrere Verfahrensarten dieses Auflösungsmittel zu bereiten. Entbindet man die Säure aus unreinem Salpeter, so erhält man eine mit vieler Salzsäure verbundene Salpetersäure, die zu vielen Anwendungen, z. B. zu der Berei-

sung der Zinnauflösung für die Färber, gebraucht werden kann.

Die Auflösungen von Kochsalz in Salpetersäure; von Salmiak in Salpetersäure (4 Unzen Salmiak gegen 16 Unzen Salpetersäure) u. s. w. geben gleichfalls diese Zusammensetzung.

Welches Verfahrens man sich aber auch bedient, so müssen die Verhältnisse, in welchen die beiden Säuren gegen einander genommen werden, nach Verschiedenheit der Anwendung verschieden seyn. Zur Auflösung des Goldes setzt man dieses Menstruum gewöhnlich aus zwei Theilen Salzsäure und einem Theile Salpetersäure zusammen.

Salpetrische Salzsäure, welche aus einem Theile Salpetersäure von 1,314 specifischem Gewichte und drei Theilen Salzsäure von 1,114 specifischem Gewichte bereitet worden ist, hat man zur Auflösung des Platins vorzüglich wirksam gefunden. Ein fast noch kräftigeres Auflösungsmitel erhält man, wenn in einem Pfunde Salpetersäure von 1,314 specifischem Gewichte sieben Unzen Kochsalz aufgelöst werden u. s. w.

Man sehe Berthollet, Statique chimique, Sec. Partie, p. 207 et suiv.

Salzsäure, überoxydirte, überoxygenisirte Salzsäure. Acidum muriaticum hyperoxygenisatum. *Acide muriatique suroxigéné.* Das Daseyn dieser Säure wurde von Berthollet vermuthet, die Versuche von Chenevix haben dazu beigetragen, diesen Gegenstand in ein helleres Licht zu setzen. Da Berthollet die Verbindung der oxydirten Salzsäure mit dem Kali versuchte, so bemerkte er die Bildung zweier Salze. Das eine sonderte sich in dünnen, glänzenden Blättchen ab, während das andere sich ganz wie salzsaures Kali ver-

hielt. Er schloß hieraus, daß die Säure während dieses Processes zerlegt worden sey, daß ein Theil derselben seinen Sauerstoff gänzlich abgegeben habe, und in den Zustand der gewöhnlichen Salzsäure zurückgekehrt sey; ein anderer Antheil der oxydirten Salzsäure hingegen diesen Sauerstoff an sich genommen, und einen neuen Zustand dadurch erhalten habe. Da die Säure vorher oxydirte Salzsäure hieß, so nannte man sie, mit einem neuen Antheil Sauerstoff verbunden, überoxydirte Salzsäure,

Durch Zerlegung des überoxydirten salzsauren Kali, aus welchem *Ehenevix* in einem zum Auffangen der Gasarten geschickten Apparat das Sauerstoffgas entwickelte, glaubte er, indem er zugleich das als Rückstand bleibende salzsaure Kali zerlegte, folgern zu können; daß 100 Theile jenes Salzes 58,3 Theile überoxydirte Salzsäure enthalten, und daß diese aus 20 Theilen gemeiner Salzsäure und 38,3 Theilen Sauerstoff zusammengesetzt sey. Hundert Theile dieser Säure würden demnach bestehen aus:

65 Sauerstoff,
35 Salzsäure,
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>

100,

Man kennt diese Säure im kalten Zustande nicht, sondern nur in Verbindung mit salzfähigen Grundlagen; ganz der umgekehrte Fall findet bei der oxydirten Salzsäure statt.

Der Sauerstoff scheint übrigens in dieser Säure, so wie in den durch sie gebildeten Salzen, durch eine stärkere Verwandtschaft gebunden zu seyn, als in den oxydirten, denn sie verändert nicht mehr die Pflanzenfarben; sie wird nicht mehr durch das Licht und eine schwache Wärme in Gasform versetzt; sie fällt nicht mehr das salpetersaure Blei und Silber, die durch sie gebildeten Salze treten ihren Sauerstoff nicht mehr den Metallauflösungen,

denen man sie zuzusetzt, ab; indessen sind diese doch durch eine langsame Einwirkung thätig, während welcher die abgeleitete Verwandtschaft endlich zerfällt wird.

Die allgemeinen Eigenschaften der Verbindungen, welche die überoxybirte Salzsäure mit den salzfähigen Grundlagen darstellt, sind folgende:

Bei einer schwachen Glühbirte entweicht aus ihnen eine beträchtliche Menge Sauerstoffgas, und sie werden in gewöhnliche salzsaure Salze verwandelt.

Mit brennbaren Körpern vermischt detoniren sie mit ungleich größerer Heftigkeit, als die salpetersauren Salze. Nicht allein durch Wärme, sondern auch durch Reiben und den Schlag kann die Detonation bewirkt werden; zuweilen erfolgt sie von freien Stücken.

Sie sind im Wasser, und einige derselben sind im Alkohol auflöslich.

Die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure treiben aus diesen Salzen die Säure in Gestalt gelber oder grüner Dämpfe aus. Unterstützt man die Einwirkung der Säure durch Wärme, so erfolgt bei einer Temperatur, welche etwas niedriger ist, als die des siedenden Wassers, auch von der Phosphorsäure, Kielesäure, Weinsäure, Zitronensäure eine Zerlegung dieser Salze. Die Benzoesäure, Essigsäure, Boraxsäure, Blausäure und Kohlensäure wirken auf dieselben nicht. Diejenigen der vegetabilischen Säuren, welche stark genug sind eine Zerlegung dieser Salze zu bewirken, veranlassen gegen das Ende die Entwicklung eines Gas von eigenthümlicher Beschaffenheit, das keinen so starken Geruch wie die oxybirte Salzsäure hat, allein die Augen ausnehmend angreift, und eine sehr häufige und schmerzhaft Absonderung der Thränen veranlaßt. Dieses Gas ist noch nicht untersucht worden,

weil, ſo wie es ſich bildet, ein Zerſpringen der Gefäße erfolgt.

Das Verfahren, dieſe Salze zu bereiten, beſtehet darin, daß man die Grundlagen oder die kohlenſauren Verbindungen derſelben in Waſſer auflöſt, oder wofern ſie unauflöſlich ſeyn ſollten, im Waſſer vertheilt, dieſes in eine Woulfiſche Flaſche ſchüttet, und gasförmige oxydirte Salzſäure durch doſſelbe hindurchgehen läßt. Die Säure verbindet ſich mit der Baſis, und in dem Falle, daß ſie mit Kohlenſäure verbunden war, erfolgt dieſe Verbindung unter Aufbrauſen.

Ueberoxydirte ſalzſaure Alkalien.

Ueberoxydirte ſalzſaures Ammonium. Bringt man Ammonium mit gasförmiger oxydirter Salzſäure in Berührung, ſo wird ein Theil zerſetzt, und ein anderer Theil tritt mit der Salzſäure in Verbindung. Der Waſſerſtoff des zerſetzten Ammoniums tritt mit dem Sauerſtoff der Säure zuſammen und es wird Waſſer gebildet; zugleich bemerkt man die Entwicklung von Licht. In der tropfbarflüſſigen oxydirten Salzſäure findet die Zerſetzung des Ammoniums gleichfalls ſtatt; ſein Stickſtoff entweicht mit einem Anſchein von Aufbrauſen, und ein anderer Theil wird durch ſeine Verbindung mit der Salzſäure vor der Zerſetzung geſchützt. In dieſem Falle entwickelt ſich ſtatt des Lichtes bloß Wärme.

Chenevix bewirkte die Verbindung der überoxydirten Salzſäure mit Ammonium dadurch, daß er eine Auflöſung des kohlenſauren Ammoniums in eine Auflöſung eines überoxydirten ſalzſauren Salzes mit erdigter Baſis ſchüttete. Es erfolgte eine doppelte Zerſetzung, und es wurde überoxydirte ſalzſaures Ammonium gebildet.

Dieſes Salz iſt im Waſſer und Alkohol ſehr auflös-

lich. Es wird in sehr niedriger Temperatur zersezt, wobei es viel Gas und den Geruch nach überoxydirter Salzsäure von sich giebt.

Ueberoxydirte salzsaures Kali. Higgins war der erste, welcher dieses Salz dargestellt hat; er scheint es jedoch wegen seiner Eigenschaft zu detoniren für Salpeter gehalten zu haben. (Higgins on acetous acid p. 180.) Berthollet hat sich vorzüglich um die Zusammensetzung und Untersuchung desselben verdient gemacht, und durch ihn ist die Aufmerksamkeit der Chemisten erst darauf gerichtet worden.

Dieses Salz wird erhalten, wenn man kohlensaures Kali in ungefähr sechs Theilen Wasser auflöst, und durch diese Auflösung bis zur Sättigung einen Strom von gasförmiger oxydirter Salzsäure hindurchgehen läßt. So wie die Sättigung beinahe vollständig erfolgt ist, senkt sich das oxydirte salzsaure Kali in Krystallen zu Boden. Thomson bemerkte in mehreren Fällen, daß nur dann, wenn die Flasche, in welcher die Kalialösung enthalten war, gegen das Licht geschützt wurde, sich dieses Salz im krystallinischen Zustande bildete. Durch Auflösen in kochendem Wasser läßt sich dieses Salz reinigen. So wie die Auflösung erkalte, krystallisirt das reine überoxydirte salzsaure Kali. Die Krystalle werden zwischen Druckpapier getrocknet.

Die Gestalt der Krystalle dieses Salzes ist sehr mannigfaltig. Man erhält es in rautenförmigen Tafeln, zuweilen in biegsamen Nadeln, auch wohl in schiefseitigen Prismen, mit dachförmig zugespizten Enden. Wenn man eine nicht gesättigte Auflösung dieses Salzes, die mit kochendem Wasser gemacht worden, langsam erkalten läßt, oder eine mit kaltem Wasser gemachte Auflösung zum freien Verdunsten hinstellt, so erhält man es in Rhomben krystallisirt.

Dieses Salz hat einen kühlenden, herben, unangenehmen Geschmack, welcher mit dem des Salpeters einige Aehnlichkeit hat. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Hassenfranz 1,989. Bei einer Temperatur von 60° ist es in 16 Theilen Wasser auflöslich; bei der Siedhize sind hiezu nur $2\frac{1}{2}$ Theile Wasser erforderlich. An der Luft wird es nicht merklich verändert. Erwärmt man es, so kommt es in wässrigen Fluß; so wie die Hize bis zum Glühen des Salzes verstärkt wird, so entwickelt sich aus ihm mehr als ein Drittel Sauerstoff, dem Gewichte nach. Man kann sich dieses Salzes bedienen, um Sauerstoff von einem vorzüglichen Grade der Reinheit zu erhalten. Wenn die Entbindung des Sauerstoffgas beendigt ist, so findet man salzsaures Kali als Rückstand.

a) Gießt man concentrirte Schwefelsäure auf dieses Salz, so erfolgt ein heftiges Werpuffen, welches zuweilen, wie wohl selten, mit einem dem Blitz ähnlichen Leuchten vergesellschaftet ist. Es entwickelt sich ein dicker, schwerer Dampf von grünlich gelber Farbe, der sich, wenn man ein tiefes Gefäß wählt, nur langsam bis an den Rand erhebt. Der Geruch dieses Dampfes hat mit dem der salpstricten Säure Aehnlichkeit, verbunden mit einem eigenthümlichen, unangenehmen Nebengeruche. Chenevix vergleicht letzteren mit dem Geruche der Ziegelföfen. Auf dem Boden des Dampfes befindet sich eine orangengelbe Flüssigkeit, welche eben so riecht, wie der Dampf. Dieß ist die in dem Salze enthaltene Säure; sie ist jedoch nicht ganz rein, indem sie durch diese Entwicklung zersetzt, und ein Theil derselben in oxydirte Salzsäure verwandelt wird.

b) Erhitzt man die Mischung aus überoxydirte salzsaurem Kali und Schwefelsäure, so entsethet, noch ehe die Flüssigkeit die Temperatur von 123° Fahr. erreicht hat, eine sehr heftige, mit einem weißen, hellen Blitze begleitete Explosion, welche für den Arbeiter gefährlich werden kann.

Iſt die Schwefelſäure verdünnt, ſo kann man ſchon ſicherer Hitze anwenden, und es zeigen ſich alsdann ganz andere Erſcheinungen. Die überoxydirte Salzſäure wird zwar von der Grundlage entbunden, weil aber die zu ihrer Deſtillation erforderliche Hitze mehr als hinreichend zu ihrer Zerſetzung iſt, ſo geht zugleich oxydirte Salzſäure mit über, und in der pneumatifchen Geräthſchaft ſammelt ſich Sauerſtoffgas. Setzt man die Deſtillation fort, ſo droht dieſelbe Gefahr als im vorbergehenden Falle, indem die Schwefelſäure concentrirter wird.

c) Wirft man das Salz in die Schwefelſäure, ſo entſtehen zwar die gelben Dämpfe und die gelbe orangengelbe Flüſſigkeit ebenfalls, jedoch gemeinlich ohne Verpuffen. Läßt man beide einige Tage in Berührung, ſo zeigen ſich die Dämpfe immerfort, und es entwickelt ſich beſtändig, ſelbſt im gewöhnlichen Tageslichte und bei der Temperatur der Atmoſphäre, Sauerſtoffgas.

Die Salzſäure bringt faſt dieſelben Erſcheinungen hervor: doch ſind der Geruch und die anderen Eigenſchaften nicht ſo deutlich und ſtark wie bei der Schwefelſäure.

Die Salzſäure zerſetzt dieſes Salz, und verbindet ſich mit ſeiner Grundlage; es zeigen ſich dabei aber weder die gelben Dämpfe, noch die orangefarbene Flüſſigkeit. Die Umſtände, welche die Berührung des Salzes mit dieſer Säure begleiten, ſind folgende: Iſt nicht mehr Salzſäure vorhanden, als eben zur Zerſetzung des Salzes erfordert wird, ſo vermuthet Chenevix, daß überoxydirte Salzſäure ausgetrieben werde, und zwar, wenn die Wirkung augenblicklich geſchieht, eben ſo wenig zerſetzt, als von den übrigen Säuren. Dauert aber die Berührung eben dieſer beiden Körper fort, ſo muß die ausgetriebene Säure ungebundene Salzſäure antreffen, ſich damit verbinden, mithin ſtets etwas oxydirte Salzſäure gebildet werden.

Cruikshank erhielt bei Zersetzung des überoxydirten salzsauren Kali mittelst Salzsäure eine beträchtliche Menge Gas, welches den Geruch und die Farbe der oxydirten Salzsäure hatte, allein weit schneller als diese vom Wasser absorbiert wurde. Dadurch verschaffte er sich das Gas, dessen er sich zu seinen Versuchen über das Kohlenoxyd bediente, Wurden zwei Maasß Wasserstoffgas mit 2,3 Maasß des auf dem angegebenen Wege erhaltenen Gas vermischet, so erfolgte beim Hindurchgehen des elektrischen Funken eine schwache Explosion, und das Gemisch wurde in Wasser und Salzsäure verwandelt. Da nun zwei Maasß Wasserstoffgas ein Maasß Sauerstoffgas erfordern, wenn Wasser gebildet werden soll; so schließt Cruikshank aus diesem Versuche, daß 2,3 Maasß jenes Gas aus einem Theile Sauerstoff und 1,3 Salzsäure bestehen. Nach Chenevix würde dieses Gas jedoch keinesweges reine überoxydirte Salzsäure seyn, sondern eine Beimischung von oxydirter Salzsäure erhalten.

Die Phosphorsäure und Arseniksäure wirken auf dieses Salz nur, wenn sie damit erhitzt werden; alsdann aber entwickelt sich viel Sauerstoffgas. Die Keesäure, Weinstensäure und Zitronensäure wirken auf dieses Salz so, wie im Vorbergehenden, als von den allgemeinen Eigenschaften der überoxydirten salzsauren Salze die Rede war, bemerkt wurde.

Reibt man drei Theile dieses Salzes mit einem Theile Schwefel in einem Mörser etwas stark, so detonirt die Mischung mit Heftigkeit. Dieselbe Wirkung erfolgt, wenn sie auf einen Amboss gelegt, und mit einem Hammer heftig darauf geschlagen wird. Zuweilen detonirt die Mischung von selbst; es ist daher bei ihrer Behandlung die größte Vorsicht zu empfehlen.

Mischt man drei Theile dieses Salzes mit einem halben Theile Schwefel und einem halben Theile Kohle,

so erfolgen die Detonationen noch lebhafter und schneller, auch ist das Licht, welches sie begleitet, glänzender. Die meisten Metalle, und sehr viele vegetabilische Substanzen, z. B. Zucker u. a. m. detoniren gleichfalls mit diesem Salze.

Wirft man eine Mischung aus überoxydirt salzsaurem Kali und Schwefel, oder Kohle, oder Metallen in Schwefelsäure, so entsethet eine glänzende Flamme, ohne Detonation. Man hat auf die Entzündlichkeit einer Mischung aus oxydirt salzsaurem Kali und Schwefel die Verfertigung von Feuerzeugen gegründet. Sie bestehen aus kleinen Stäbchen (in Gestalt der gewöhnlichen Schwefelbläschen) die an ihrem Ende eine Mischung aus überoxydirt salzsaurem Kali und Schwefel enthalten, und einem Gläschen mit Schwefelsäure. So wie man die Enden jener Stäbchen in die Säure taucht, erfolgt sogleich Entzündung.

Man braucht, um jene Detonationen hervorzubringen, die entzündbaren Mischungen nicht in concentrirte Schwefelsäure zu tauchen; sondern es ist hinreichend, wenn man sie mit einer in diese Säure getauchten Glasröhre berührt. Robert, der diese Bemerkung zuerst machte, giebt zugleich ein zahlreiches Verzeichniß von Substanzen, welche mit dem überoxydirt salzsaurem Kali entzündbare Gemische liefern. (Ann. de Chim. T. XLIV. p. 321; übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. I. S. 649 ff.)

Gießt man concentrirte Salpetersäure auf überoxydirt salzsaures Kali, so spritzt es umher ohne Explosion und Flamme. In diesem, so wie im vorhergehenden Falle, entweicht oxydirte Salzsäure. Man sehe Ann. de Chim. T. XXI. p. 236 et suiv.; übers. in Gren's neuen Journ. der Phys. B. IV. S. 238 ff. und Scherer's Journ. der Chem. B. I. S. 604 ff.)

Von den Versuchen; dieses Salz zur Bereitung des Schießpulvers anzuwenden, wird in dem Artikel: Schießpulver, geredet werden.

Die phosphorigsauren und schweflichtsauren Salze werden, wenn man sie mit überoxydirte salzsaurem Kali in einer irbenen Retorte erhitzt, unter Entbindung von Wärme und Licht, in phosphorsaure und schwefelsaure Salze ver wandelt.

Das überoxydirte salzsaure Kali trübt die Auflösung des Silbers in Salpetersäure nicht. Dieses dient zu einem Prüfungsmittel der Reinheit dieses Salzes.

Das krystallifirte überoxydirte salzsaure Kali verändert die Pflanzenfarben nicht.

Den Versuchen von Chenevix zufolge, enthalten 100 Theile des überoxydirte salzsauren Kali:

58,3 überoxydirte Salzsäure gleich	38,3 Sauerstoff,
39,2 Kali	20,0 Salzsäure,
2,5 Wasser	

100,0

Ueber den Zeitpunkt, in welchem unter den oben angeführten Umständen dieses Salz gebildet wird, sind die Ansichten von Chenevix und Berthollet verschieden. Ersterer behauptet, die überoxydirte Salzsäure entstehe so gleich sobald das Kali in die Verbindung eingeht; so daß demnach die oxydirte Salzsäure als solche, wenn sie sich mit dem Kali verbindet, nicht weiter vorhanden ist, oder wenigstens in so geringer Menge, daß davon sich keine merkliche Wirkung erwarten läßt.

Berthollet schließt hingegen aus seinen Versuchen: daß wenn auch im Anfange der Berührung der Säure mit dem Kali etwas überoxydirte salzsaures Kali gebildet werde, die Säure doch nur erst, wenn sie selbst eine große Menge

Berthollet

Verdichtung erlangt, dem größten Theil nach die Umänderung aus dem oxydirten in den überoxydirten Zustand erleide; daß diese Umänderung langsam fortdaure, selbst wenn die Flüssigkeit keine oxydirte Salzsäure mehr aufnimmt; daß endlich das Verhältniß desjenigen Antheils, der wirklich diese Umänderung erleidet, durch verschiedene Umstände beträchtlich abweichen könne.

Ein anderer Umstand, in welchem Berthollet von Chenevix abweicht, (wodurch zum Theil die kurz vorher angeführte Behauptung von Berthollet bestätigt wird) ist der, daß wenn man die gasförmige oxydirte Salzsäure in eine etwas concentrirte Auflösung des salzsauren Kali treten läßt, nachdem schon eine beträchtliche Menge oxydirter Salzsäure verdichtet worden, ein Theil derselben durch die stärkere Wirkung, welche das Kali darauf ausübt, zersetzt werde, und sich, selbst im Dunkeln, viel Sauerstoffgas entwickle. Chenevix glaubt, daß Berthollet hier im Irrthum sey, und einen Theil Kohlensäure, der in seinem nicht ganz reinen Kali vorhanden war, für Sauerstoffgas genommen habe. Berthollet hat jedoch den Versuch mit der größten Sorgfalt wiederholt und seine frühere Behauptung bestätigt gefunden. Damit jedoch dieser Erfolg statt finde, wird erfordert, daß kein zu großes Uebermaß von Alkali in der Mischung vorhanden sey, und die oxydirte Salzsäure bereits einen hohen Grad der Verdichtung erreicht habe.

Außer dem Kali bewirken auch die übrigen alkalischen Grundblagen diese Entbindung von Sauerstoffgas; jedoch konnte sie Berthollet bei der Kalkerde nicht bemerken; die Baryterde zeigte sie aber im vorzüglichsten Grade.

Ueberoxydirt salzsaures Natrium. Dollfus und Gadowin fanden zuerst, daß auch das Natrium die Eigenschaft besitze, mit der überoxydirten Salzsäure eine

Verbindung einzugehen. Man kann das bei dem nächstvorhergehenden Salze angegebene Verfahren anwenden, um dieses Salz darzustellen; es ist jedoch äußerst schwer, dasselbe vom salzsauren Natrium, welches zugleich gebildet wird, zu trennen, indem beide Salze fast in gleichem Grade auflöslich im Wasser sind. Chenevix verschaffte sich eine geringe Menge dieses Salzes dadurch, daß er die Mischung aus überoxydirtem salzsaurem und salzsaurem Natrium wiederholt in Alkohol auflöste, und die Auflosungen krystallisiren ließ.

Ein Mittel, wodurch es Berthollet glückte, dieses Salz krystallisirt zu erhalten, besteht darin, die concentrirte Auflösung lange der Luft ausgesetzt seyn zu lassen. Er hält es für wahrscheinlich, daß die Frostkälte geschickt seyn würde, die Absonderung beider Salze dadurch zu bewerkstelligen, daß sie ihre gegenseitige Auflöslichkeit ändert.

Das überoxydirte salzsaure Natrium krystallisirt, nach Chenevix, in Würfeln oder in wenig davon abweichenden Rhomboëdern. Berthollet erhielt es nur in dieser letzten Gestalt. Es verursacht im Munde das Gefühl der Kälte, und sein Geschmack ist von dem des Kochsalzes kaum zu unterscheiden. Es wird von drei Theilen kalten Wassers aufgelöst; warmes Wasser nimmt davon eine größere Menge in sich. An der Luft wird es feucht, und zeigt Geneigtheit zum Zerfließen. Der Alkohol löst dieses Salz auf, welches die Eigenschaft besitzt, das Kochsalz in dieser Flüssigkeit auflöslicher zu machen, als es gewöhnlich ist.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Chenevix:

66,2 Säure,
29,6 Natrium,
4,2 Wasser,

100,0

Berthollet findet es wahrscheinlich, daß der Sauerstoff in dem überoxydirten salzsaurem Kali und Natrum nicht nur allen Wärmestoff enthalte, der ihm im gasförmigen Zustande zukommt, sondern selbst eine größere Quantität. Die Detonation dieser Salze durch Reiben und durch Schwefelsäure, so wie der Umstand, daß wenn man diese Salze dadurch bereitet, daß man schnell eine große Menge oxydirte salzsaures Gas in die Aufstufungen der Grundlagen leitet, sich keine merkliche Wärme entwickle, sind seine Gründe für diese Meinung. Denn da im letzteren Falle der größte Theil des Kali mit einer entsprechenden Menge von erzeugter Salzsäure in Verbindung tritt, und dadurch viel Wärme frei werden müßte, so läßt das nicht Freierwerden derselben sich nicht sogleich anders erklären, als daß der Wärmestoff von der gebildeten überoxydirten Verbindung sey aufgenommen worden.

Von der Anwendung der überoxydirten salzsauren Alkalien zum Bleichen wurde B. I. S. 432 geredet. Obbeax einer bemerkte, daß diese Salze durch Erwärmen die Eigenschaft erlangen, mit mehr Energie auf den farbigen Stoff der Pflanzensaser zu wirken, als selbst die freioxydirte Salzsäure vermag (?). Eine zweite Eigenschaft, die von ihm an diesen Verbindungen wahrgenommen wurde, ist die, daß sie den fäuligen Geruch und Geschmack des gewöhnlichen Branntweines schnell zerstören, und letzteres sowohl reinlichend, als rein schmeckend nach einer Destillation zurücklassen. (Journ. für die Chem. und Phys. B. II. S. 343.)

Überoxydirte salzsaure Erden.

Überoxydirte salzsaure Alaunerde: Chemax bewirkte diese Verbindung, indem er Alaunerde, die er aus salzsaurer Alaunerde gefällt hatte, nachdem sie wohl ausgewaschen worden war, noch feucht in eine

Woulfische Glasche schüttete, und oxydirt salzsaures Gas hindurchgehen ließ. Die Alaunerde verschwand bald; zugegossene Schwefelsäure entwickelte einen starken Geruch nach überoxydirter Salzsaure. Dieses Salz ließ sich nicht durch phosphorsaures Silber von der salzsauren Alaunerde scheiden; die überoxydirt salzsaure Alaunerde wurde gänzlich zerlegt. Dieses Salz scheint indessen sehr zerfließend zu seyn; auch löst es sich in Alkohol auf.

Ueberoxydirt salzsaure Baryterde. Diese Verbindung läßt sich, den Erfahrungen von Chenevix zufolge, am süglichsten dadurch bereiten, daß man, auf reine Baryterde heißes Wasser gießt, und durch die erwärmte Flüssigkeit oxydirt salzsaures Gas hindurchströmen läßt. Durch das angegebene Verfahren erhält man wie gewöhnlich eine Mischung aus salzsaurer und überoxydirt salzsaurer Baryterde. Chenevix bewirkte auf folgendem Wege eine Trennung beider Salze, die sowohl im Grade der Auflöslichkeit als in der Gestalt der Krystalle mit einander übereinkamen, sich folglich durch wiederholtes Krystallisiren nicht scheiden ließen: Er kochte mit dem erhaltenen Salze phosphorsaures Silber, welches die salzsauren Salze, die eine Erde zur Basis haben, zerlegt, keinesweges aber die überoxydirt salzsauren Salze mit erdiger Basis. Es wurde phosphorsaure Baryterde und salzsaures Silber gebildet, welche beide im Wasser unauflöslich sind. In der Auflösung blieb demnach nur die überoxydirt salzsaure Baryterde zurück.

Chenevix sieht die unter den angeführten Umständen gebildeten Salze als ein Gemenge von salzsauren und überoxydirt salzsauren Verbindungen an. Da aber, nach Berthollet, darin ein großes Uebermaß von wenig verflüchteter Salzsaure enthalten ist, welche durch vorübergehendes Erhitzen nicht ausgetrieben wurde, so gewährt

das Verfahren von Chenevix, so sinnreich es ist, doch kein sicheres Resultat.

Die Krystalle dieses Salzes kommen mit denen der salzsauren Baryterde überein. Sie werden von vier Theilen kaltem Wasser aufgelöst; von warmem Wasser ist hierzu eine weit geringere Menge erforderlich. Alle Säuren, welche in den Verwandtschaftstafeln über der Benzoesäure stehen, zersetzen dieses Salz. Die Zersetzung desselben durch die stärkeren Säuren ist weit häufiger, mit einem dem Blitze ähnlichen Leuchten vergesellschaftet, als bei den überoxydirten salzsauren Salzen, die ein Alkali zur Basis haben.

In 100 Theilen dieses Salzes fand Chenevix:

47,0 Säure,
42,2 Baryterde,
10,8 Wasser,

100,0.

Ueberoxydirte salzsaure Kalkerde. Die Kalkerde hat eine starke Wirkung auf die oxydirte Salzsäure, und verdichtet eine große Menge derselben. Wird diese Verbindung destillirt, so entwickelt sich viel oxydirte Salzsäure, und nur gegen das Ende zersetzt sich etwas davon, so daß dann eine kleine Menge Sauerstoffgas übergeht. Der Rückstand, den man aber nur so weit erhitzen muß, bis er trocken geworden, zerfällt nicht mehr die Pflanzenfarben, aber er funkelt auf glühenden Kohlen, wiewohl weit weniger lebhaft, als das überoxydirte salzsaure Kalk. Mit Schwefel gemischt, detonirt er nicht durch den Stoß. Wenn man ihn in einer Retorte dem Feuer aussetzt, so bläht er sich auf, und es entwickelt sich viel Sauerstoffgas; es hat sich demnach eine bedeutende Menge überoxydirte salzsaure Kalkerde gebildet.

Berthollet schließt daraus, daß weil dieses Salz nur auf glühenden Kohlen funkt, es einen größeren Verlust an Wärmestoff erlitten habe, als das überoxydirte salzsaure Kali und Natrium; denn wenn man überoxydirte Salzsaure in Kali- und Natrummenge auffängt, entwickelt sich keine merkliche Wärme, wohl aber, wenn die Flüssigkeit Kalkerde enthält.

Vermittelt des im Vorhergehenden angegebenen Verfahrens (durch phosphorsaures Silber) scheid Ehenewitz die in dieser Verbindung enthaltene Salzsaure und überoxydirte salzsaure Kalkerde von einander. Letztere ist sehr zerfließlich, und kommt, wenn sie schwach erwärmt wird, in wässrigen Fluß. Vom Alkohol wird sie in beträchtlicher Menge aufgelöst. Ihr Geschmack ist scharf und bitter, und wenn sie im Munde zergetet, erregt sie eine starke Empfindung von Kälte.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten:

55,2	Säure,
28,3	Kalkerde,
16,5	Wasser,

100,0.

Von der Anwendung des Gemenges aus salzsaurer und überoxydirte salzsaure Kalkerde wurde an einem andern Orte geredet.

Überoxydirte salzsaure Strontianerde. Die vorhergehenden Bemerkungen, welche bei der überoxydirte salzsauren Baryterde über die Bildung und Reinigung des Salzes durch phosphorsaures Silber gemacht wurden, finden auch bei diesem statt, mit dem es auch in Ansehung des Verhaltens zu den Säuren und andern Eigenschaften übereinkommt. Es ist zerfließend und im Alkohol unauflöslicher als salzsaure Strontianerde. Im Munde schmilzt es augenblicklich und bringt Kälte hervor.

In 100 Theilen dieses Salzes fand Chenevix:

46 Säure,
26 Strontinerde,
28 Wasser,

100,

Ueberoxydirt salzsaure Talkerde. In den physischen und chemischen Eigenschaften stimmt dieses Salz fast ganz mit der überoxydirt salzsauren Kalkerde überein, nur mit dem Unterschiede, daß Kalkerde und Ammonium dieses Salz fällen.

Seine Verhältnisse sind:

60,0 Säure,
25,7 Talkerde,
14,3 Wasser,

100,0,

Ueberoxydirt salzsaure Metalle.

Die Wirkung der überoxydirten Salzsäure auf die Metalle geschieht sehr schnell und ohne Gasentbindung. Diese Säure scheint, nach Chenevix, jedes Metall, Gold und Platin nicht ausgenommen, aufzulösen. Bringt man das Metall in dem Augenblicke mit der Säure in Berührung, wo sie sich aus dem Salze entbindet, so erfolgt eine Entzündung. Die Erscheinungen von Licht und Wärme sind nach Verschiedenheit der Metalle verschieden. Die auf diese Art entstandenen Salze sind aber bloß salzsaure. Um wirkliche überoxydirt salzsaure metallische Salze zu bilden, muß man das Metall in seinem höchstoxydirten Zustande mit der Säure entweder durch doppelte Verwandtschaft, oder dadurch verbinden, daß man die gasförmige oxydirte Salzsäure durch Wasser, welches das Oxyd schwebend enthält, hindurchstreichen läßt.

Die überoxydirte salzsauren Metalle unterscheiden sich in jedem Betracht von den bloß salzsauren. Rothess Eisenoxyd zeigt bei der Verbindung mit dieser Säure dieselben Erscheinungen, wie mit der Salpetersäure. Die durchsichtige oxydirte Salzsäure löst, wie die Salpetersäure, einen Theil des Oxyds auf, und bildet ebenfalls das braune Pulver, worauf die Säure nicht ferner wirken konnte. Das überoxydirte salzsaure Blei ist weit aufbläher, als das salzsaure, und die Basis hat nur eine schwache Anziehung zur Säure.

Von den metallischen Salzen, welche die überoxydirte Salzsäure bildet, kennt man übrigens bis jetzt nur zwei genauer: das überoxydirte salzsaure Quecksilber und das überoxydirte salzsaure Silber.

Das überoxydirte salzsaure Quecksilber erhielt Chenevix, indem er oxydirte Salzsäure durch Wasser strömen ließ, worin sich rothes Quecksilberoxyd befand. Das Oxyd wurde bald sehr dunkelbraun, und es schien eine Auflösung erfolgt zu seyn. Er ließ die Säure noch einige Zeit zuströmen, und beendigte die Operation erst, als er das Oxyd genug aufgelöst glaubte. Durch Abdampfen zur Trockene erhielt er dieses Salz, - indem er die zuletzt sich bildenden Krystalle ausuchte, und durch nochmaliges Auflösen und Krystallisiren reinigte.

Er fand das überoxydirte salzsaure Quecksilber weit aufbläher als den ähnelnden Sublimat, indem es von vier Theilen Wasser aufgelöst wurde. Seine Krystallgestalt ließ sich nicht bestimmen. Schwefelsäure oder auch schwächere Säuren darauf gegossen, entwickelten den gewöhnlichen Geruch der überoxydirten Salzsäure, und die Flüssigkeit erhielt eine orangefarbene Farbe.

Braamcamp und Siquétra-Dliva verschafften sich dieses Salz dadurch, daß sie rothes Quecksilberoxyd

mit oxydirter Salzsäure siedend lassen. Sie setzten, so wie die Säure vom Dryd absorbirt wurde, stets neue Antheile derselben hinzu, und gossen, nachdem nichts mehr davon aufgenommen wurde, die Flüssigkeit von dem Rückstande, welcher das Seite 186 beschriebene violette Pulver war, ab.

Die zweckmäßig abgedampfte Flüssigkeit gab vollkommen krystallisirtes salzsaures Quecksilber. Der letzte Antheil der Lauge zeigte keine Krystallisationsfähigkeit; sie wurde zur Trockne verdunstet, und gab überoxydirte salzsaures Quecksilber, an welchem sich folgende Eigenschaften fanden:

Es ist sehr leicht auflöslich und zerfließlich.

Im Alkohol ist es weit auflöslicher als das ägende salzsaure Quecksilber.

Mit concentrirter Schwefelsäure übergossen funkelt es, wird gelb, und es entwickelt sich oxydirte salzsaures Gas.

Die Eigenschaft, welche dasselbe besonders auszeichnet, ist die, daß wenn es mit schwefelhaltigem Antimonium gemengt wird, es sich damit in der gewöhnlichen Temperatur, einige Augenblicke nach der Mischung, freiwillig entzündet. Der Rückstand von diesem Verbrennen besteht, außer Schwefelsäure und schwefelichter Säure, in ägendem salzsaurem Quecksilber und salzsaurem oxydulirtem Antimonium. Es scheint demnach, daß hier der überflüssige Sauerstoff des oxydirte salzsauren Quecksilbers einen Antheil Schwefel und Antimonium verbrenne, welches letztere sich dann mit Salzsäure und dem zersetzten Salze verbindet.

Auf glühenden Kohlen verpufft dieses Salz nicht, auch explodirt es nicht, wenn mit einem Hammer darauf geschlagen wird.

Die Alkalien fällen aus diesem Salze ein gelbes Dryd, das Metall befindet sich daher in demselben auf

derselben Stufe der Oxydation, wie in dem ähnden salzsauren Quecksilber. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 647 ff.)

Das äberoxydirte salzsaure Silber wird erhalten, wenn man phosphorsaures Silber mit oxydirter Salzsäure kocht; oder wenn man einen Strom gasförmiger oxydirter Salzsäure durch Wasser hindurchgehen läßt, in welchem Silberoxyd vertheilt worden.

Dieses Salz ist in ungefähr zwei Theilen warmen Wasser auflöblich; beim Erkalten der Auflösung krystallisirt es in kleinen andurchsichtigen Rhombedern, von schwärzlicher Farbe, welche den Krystallen der salpetersauren Baryterde, oder des salpetersauren Bleies ähnlich sind. In Alkohol ist dieses Salz etwas auflöblich. Die Salzsäure, Salpetersäure und Essigsäure zerlegen dasselbe. Bei allen diesen Zerlegungen wird die äberoxydirte Salzsäure zerlegt: es entbindet sich Sauerstoff, und die Salzsäure bleibt mit dem Silberoxyd verbunden zurück.

Das äberoxydirte salzsaure Silber schmilzt bei einer sehr gelinden Hitze; es entweicht viel Sauerstoff, und es bleibt salzsaures Silber zurück. Etwa mit der Hälfte des Gewichtes Schwefel vermischt, verpufft dieses Salz beim gelindesten Drucke mit der größten Heftigkeit. Die Flamme ist weiß, lebhaft, und von einem starken, durchdringenden Geräusch begleitet. Das Silber wird dabei reducirt und in Dampf verwandelt.

Man sehe: Chenevix, on the oxygenized and hyperoxygenized muriatic acids. Philos. Transact. 1802; und Berthollet Essai de Statique chim. T. II. p. 153 et suiv. Beide äbers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. I. S. 683 — 648.

Santarak, Bachtobshatz, Sandaraca, Guttami

Junperi. Sandarague. Diese Substanz wird von den in wärmeren Gegenden wachsenden Wacholderbäumen gesammelt. Er schwillt an den an dem Stamme dieses Baumes befindlichen Knoten an. Wahrscheinlich liefern es mehrere Wacholderarten, wie *Juniperus communis*, *Juniperus Lycia* u. s. w. Nach Broussonets Zeugniß wird der Sandarak von der *Thuja articulata*, einem auf den Gebirgen in der Barbarei wild wachsenden Strauche erhalten.

Er kommt gewöhnlich in Gestalt kleiner, gelber, halb durchsichtiger Körner vor, welche denen des Mastix ähneln; eben den glänzenden und glatten Bruch haben; nur sind sie durchsichtiger und spröder, und lassen sich zwischen den Zähnen nicht erweichen. Er ist ohne Geruch; auf Kohlen riecht er hingegen angenehm. Das specifische Gewicht des Sandarak fand Brisson gleich 1,092.

Das Terpentinöl löst den Sandarak nicht auf; bei starker Digestionswärme schmilzt er für sich wie der Rosapal, ohne sich mit dem Oele zu vereinigen, und sobald das Gefäß aus der Hitze genommen wird, sieht man den Sandarak erhärtet auf dem Boden liegen. In Alkohol hingegen löst sich der Sandarak in reinen Stücken ganz und gar, ohne einigen Rückstand, auf. So sehr demnach Sandarak und Mastix sich im Aeußern ähneln, so verschieden ist ihr chemisches Verhalten. Auch die Alkalien und die Salpetersäure lösen den Sandarak auf. Das Wasser nimmt davon nichts in sich.

Giese, welcher in dem Sandarak eine eigenthümliche in Alkohol unausfällige Substanz u. s. w. (Scharer's Allgem. Journ. der Chemie B. IX. S. 536 ff.) gefunden haben will, wurde offenbar zum Irrthume verleitet, indem er bei der Bereitung des Firnisses unangefügt gebliebene Rückstände, den er untersuchte, höchst wahrscheinlich von

einem mit Mastix gemengten Sandarak herkam. Der im Sandarak befindlich seyn sollende eigenthümliche Stoff, den auch Thomson in seinem System der Chemie, Band IV. S. 340. des Originals (und B. IV. S. 171. der deutschen Uebersetzung) als einen solchen auführt, kann daher unmdglich diese Stelle behalten.

Man wendet den Sandarak zur Bereitung eines schönen Glanzfirnisses an. Soll er von vorzüglicher Güte seyn, so übergießt man den nicht gepulverten Sandarak mit zwei Theilen Alkohol, und bewirkt die Auflösung durch öfteres Schütteln in der Kälte.

Saphir. *Silex Saphirus* Wern. *Saphir*, *Telesie Hauy*. Dieser Stein wird in Ostindien, vorzüglich in Pegu und auf der Insel Zeylon angetroffen. Man findet ihn als Gerölle und krystallisirt. Die Krystalle sind nicht besonders groß. Die gewöhnlichsten Krystallgestalten sind die sechsseitige Säule, sechsseitige einfache und doppelte Pyramide; die Ecken der Pyramiden sind häufig abgestumpft, auch abgerundet. Ueber die verschiedene Krystallgestalten, deren Bournou acht unterscheidet, sehe man: *Philosophical Transactions* 1802. p. 250.

Der Saphir hat ein blättriges Gefüge; bei den vollkommenen Exemplaren lassen sich die Blätter nur mit Schwierigkeit trennen. Sein Bruch ist muschlig. Außerlich ist der Saphir theils glänzend, theils wenig glänzend, auch nur schimmernd von trübem Glasglanz. Inwendig ist er stark glänzend, von vollkommenem Glasglanze. Er geht aus dem Durchsichtigen in's Halbdurchsichtige, bis in's mehr oder weniger Durchscheinende über. Er bricht die Lichtstrahlen nur einmal. Sein specifisches Gewicht geht von 4,000 bis 4,287. Er ist der härteste der bekannten Edelsteine, mit Ausnahme des Diamants. Seine

Farbe ist meistens blau in mancherlei Abstufungen, bis in's Weiße übergehend (Luchsaphir). Zuweilen kommt er auch von gelber, blutrother, purpurrother Farbe vor; die rothen Abänderungen werden dann orientalischer Rubin genannt. Zuweilen findet man mehrere Abänderungen der Farbe, sogar an demselben Stücke.

In 100 Theilen dieses Fossils fanden:

In der blauen Abänderung (dem eigentlichen Saphir):

Chenevix,	—	Klaproth,	—
92,00	—	98,5	Alaunerde,
5,25	—	0,0	Kieselerde,
1,00	—	1,0	Eisenoryd,
0,00	—	0,5	Kalkerde,
<hr/>		<hr/>	
98,25		100,0	

In der rothen Abänderung (orientalischem Rubin):

90,0	Alaunerde,
7,0	Kieselerde,
1,2	Eisenoryd,
<hr/>	
98,2	

(Chenevix, Philos. Transact. 1802 p. 233.)

Noch ist es nicht ausgemacht, ob die Alten den Saphir gekannt haben; wenigstens haben sie einem andern Steine, als dem Saphir der Neuern, diesen Namen gegeben, indem sie von eingesprengten Goldpunkten, welche im Saphir vorkommen sollen, reden. Daß übrigens nicht der Lasurstein (Cyanus) der Saphir der Alten gewesen sey, ersieht man aus Plinii Hist. nat. Lib. XXXIX. 9. Ob Plinius in der Stelle (Lib. XXXVII. 15.) „Adamas cyprius vergens in aërium colorem, et qui alio adamante perforari potest“ unsern Saphir gemeint habe, wie Herr von Walthelm will, bedarf noch näherer Untersuchungen.

Sarkokolla, Fischleim, Fischleimgummi. *Sarcocolla.* *Sarcocolle.* Man giebt die *Penaea Sarcocolla*, einen im nordöstlichen Afrika wachsenden Strauch, als dasjenige Gewächs an, aus welchem die Sarkokolla anschwitzt. Sie kommt in Körnern von verschiedener Größe, höchstens wie eine welsche Nuß, aus den Häfen des arabischen Meerbusens zu uns. Die Körner sind rundlich, zerreiblich; ihr Geruch hat mit dem des Auisaamens einige Ähnlichkeit; sie haben einen süßlich-ekelhaften bitterlichen und etwas scharfen Geschmack. Bei sorgfältiger Untersuchung unterscheidet man in derselben vier verschiedene Substanzen. Die erste, welche bei weitem die häufigste ist, die reine Sarkokolla, und beträgt ungefähr 0,8 des Ganzen. Die zweite bestehet aus kleinen holzigen Fasern, einer weichen, gelblichweißen Substanz, die der Saamenhülle einiger kreuzförmigen Pflanzen nicht unähnlich ist; die dritte ist eine röthlichbraune Substanz, welche offenbar erdigter Natur ist. Die vierte bemerkt man dann erst, wenn die Sarkokolla in Wasser oder Alkohol aufgelöst wird; sie erscheint dann als eine weiche, durchsichtige, wie Gallerte zitternde, Masse.

Die reine Sarkokolla löst sich im Wasser und Alkohol auf, und scheidet sich beim Verdunsten des Aufschwimmungsmittels ab. Sie hat alsdann ihren Geruch verloren und erscheint in Gestalt halbdurchsichtiger, spröder, brauner Kuchen, die viel Ähnlichkeit mit dem Gummi haben.

Thomson (*System of Chemistry* Vol. IV. p. 254. Uebers. von F. Wolff B. IV. S. 37 ff.) macht aus der Sarkokolla einen eigenthümlichen Pflanzenstoff und begreift unter den zu dieser Gattung gehörenden Substanzen, unsern bisherigen Kenntnissen zufolge, außer der eigentlichen Sarkokolla, welche er gemeine Sarkokolla nennt, den Lakrigensaft (den eingekochten Saft der Wurzeln von

Glycirrhiza glabra, einer vorzüglich im südlichen Europa wachsenden Pflanze) und die *Manna* (f. D. III. S. 477 ff.). Die *Sartokolla* macht nach ihm eine mittlere Substanz zwischen Zucker und Gummi aus, indem sie gemeinsame Eigenschaften von beiden besitzt; doch hält er sie dem Zucker für näher verwandt, als dem Gummi.

Wollte man dergleichen Unterschiede zulassen, so würde man, da die vegetabilischen und animalischen Stoffe eine so große Menge von Modificationen zulassen, die Anzahl der verschiedenen Stoffe ausnehmend vervielfältigen müssen. Gewöhnlich zählt man die *Sartokolla* den Gummiharzen bei.

Sagmehl, Stärke, Reismehl. *Amylum, Fecula. Amidon.* Das Sagmehl macht einen Bestandtheil sehr vieler Vegetabilien aus; vorzüglich sind die Wurzeln und Saamen der *Sis* derselben. Da dasselbe in kaltem Wasser unauflöslich ist, so genügt es, um dasselbe aus den Pflanzen, in welchen es enthalten ist, abzuscheiden; das Gefüge derselben durch mechanische Mittel zu zerstören und sie mit Wasser zu übergießen. Dieses löst die schleimichten und zuckerartigen Theile auf, und schlämmt das Sagmehl hinweg, welches in der Ruhe wieder zu Boden sinkt.

Zuweilen sind die Säfte der Pflanzen köstlich genug, um bei ihrem Ausfließen das Sagmehl mit sich zu nehmen. In diesem Falle presset man die Pflanzen aus, und läßt den ausfließenden Saft einige Zeit ruhig stehen, wo denn das Sagmehl zu Boden fällt, welchem durch fleißiges Auswaschen mit Wasser die anhängenden Unreinigkeiten entzogen werden.

Aus den Kartoffeln erhält man das Sagmehl durch folgendes Verfahren: Die Kartoffeln werden, nachdem sie sorgfältig gewaschen worden, auf Reibstein zerrieben, oder

vermittelt eines Walzwerkes zerquetscht. Der dadurch erhaltene Brei wird in ein auf einer Wanne stehendes Haarsieb geschüttet, eine reichliche Menge Wasser darauf geleitet, und ununterbrochen mit den Händen durchgearbeitet, bis das abfließende Wasser ganz klar ist. Aus dem Wasser, welches zum Abwaschen gedient hat, setzt sich nach und nach das Sagmehl ab. Von diesem wird das überstehende Wasser abgossen, und der Satz durch sorgfältiges Waschen von allen anhängenden Unreinigkeiten gesäubert.

Auf ähnliche Art bereitet man das Sagmehl aus der Sichtsrübe (*Radix Bryoniae*), der Aronswurzel (*Radix Ari*), der Zeitlosenwurzel (*Radix Colchici*), der Cassava, aus den Wurzeln der Manihot-Fatrophe (*Jatropha Manihot*) u. a. m.

Parmontier hat eine große Menge Pflanzen ausgezeichnet, aus welchen man, seinen Versuchen zufolge, mit Vortheil das Sagmehl abscheiden könne. (Parmontier, *Recherches sur les vegetaux nourrissans, qui dans le tems de disette peuvent remplacer les alimens ordinaires.* A Paris 1781.)

Mehrere der an Sagmehl reichen Wurzeln enthalten außerdem einen scharfen Saft, wie die Wurzel der Sichtsrübe, die Aronswurzel u. a. m. oder wohl gar einen giftigen, wie die Wurzel der Manihot-Fatrophe. Man muß daher in denen Fällen, wo man sich des Sagmehls als Nahrungsmittels bedienen will, darauf bedacht seyn, diese schädlichen Stoffe zu entfernen. Sorgfältiges Auswaschen des erhaltenen Sagmehls, zuweilen auch Kösten der Begetabilien, dienen dazu, den scharfen Bestandteil zu zerstreuen.

Das Sagmehl, welches aus den Getreidearten abgeseiht wird, nennt man Stärke. Man wählt vorzugs-

zugswise zur Stärkebereitung den Weizen, weil er dieselbe in der reichlichsten Menge und besonders schön liefert. Die Gerste enthält eine klebrige Substanz, welche der Abscheidung der Stärke hinderlich ist. Der Hafer und Roggen enthalten so wenig Stärke, daß man sie nicht zur Abscheidung derselben wählt.

Aus dem Weizenmehl läßt sich die Stärke dadurch abscheiden, daß man mit kaltem Wasser aus demselben einen Teig macht, den man anhaltend unter Wasser mit den Händen knetet. Die Flüssigkeit nimmt den schleimigten und zuckerartigen Bestandtheil des Mehls in sich, das Sagmehl vertheilt sich im Wasser, macht dasselbe milchicht und fällt in der Ruhe aus demselben zu Boden, während der Kleber in den Händen zurückbleibt. Man sehe den Artikel: Mehl.

Ein anderes Verfahren, die Stärke aus dem Weizen abzuschneiden, bestehet darin, daß man Weizen in Fässer, welche an dem einen Ende offen sind, schüttet, ihn mit Wasser übergießt, und so dem Sonnenlichte aussetzt. Das Wasser wird täglich zweimal erneuert, und der Weizen fleißig umgerührt. Man läßt den Weizen so lange weichen, bis er sich leicht zwischen den Fingern zerdrücken läßt, welches etwa nach Verlauf von acht Tagen der Fall zu seyn pflegt. Man schüttet ihn dann in Säcke, aus nicht zu dichter aber fester Leinwand, und preßt dieselben zwischen zwei Brettern stark aus, wobei man sie von Zeit zu Zeit in Wasser taucht, damit dieses alles, was durch den Druck herausgedrängt wird, mit sich fortführe.

Wird das Wasser nicht mehr gefärbt, so nimmt man den Rückstand aus den Säcken, schüttet ihn in Fässer und bringt ihn in Gährung, wo denn noch etwas Stärke, jedoch von geringerer Güte als die vorhergehende, gewonnen wird.

Durch wiederholtes Waschen reinigt man die Stärke von allen anhängenden Unreinigkeiten. Sie ist, wofern sie mit der nöthigen Sorgfalt bereitet wurde, weißer als die, welche durch das gleich zu beschreibende Verfahren erhalten wird; welches jedoch vor jenem den Vorzug hat, daß eine größere Menge Stärke erhalten wird.

Der Weizen wird gewaschen, geschrotet, und hierauf in mehrere Mäischbottiche vertheilt, in welche man vorher etwas Wasser gegossen hat, um das Anhängen des Schrotens an den Boden des Gefäßes zu vermeiden. Man arbeitet das Schrot mit dem Wasser wohl durcheinander, und gießt noch so viel kaltes Wasser hinzu, daß das Ganze in einen dünnen Brei verwandelt wird. Gewöhnlich schüttet man nicht alles Schrot, welches auf einen Bottich kommt, auf einmal in denselben, sondern in mehreren Theilen mit der erforderlichen Menge Wasser, weil man die Masse dann gleichförmiger durcharbeiten kann.

Nach Verlauf von etwa 24 Stunden ist das Schrot gehörig aufgeschwollen, und wird jetzt der Gährung überlassen. Zu ihrer Beendigung sind, nach Verschiedenheit der Temperatur der Atmosphäre, 8, 12, 14 bis 20 Tage erforderlich. Man erkennt, daß die Gährung vollendet sey, daran: daß die Masse, welche anfänglich emporstieg, sich wieder senkt, und ein gelbes säuerliches Wasser über derselben stehet; ferner muß, wenn man eine Handvoll des gesenkten Gutes, dreimal nach einander, jedesmal in einer frischen Portion Wasser ausdrückt, das drittemal das Wasser nicht mehr milchicht daraus ablaufen.

Um die Gährung zu befördern, die sich freilich auch von selbst entwickelt, pflegt man in mehreren Fabriken, in einem Eimer warmen Wasser zwei Pfund Sauerteig zu vertheilen, und die Masse, nachdem sie zwei Tage gestanden hat, noch mit einem Eimer warmen Wasser zu ver-

dünnten. Man läßt sie noch zwei Tage stehen, wo sie dann zum Gebrauch geschickt ist. Diese saure Flüssigkeit wird unter das Wasser geschüttet, mit welchem man die Matsche übergießt.

Die Gährung, in welche der Weizen gebracht wird, ist eine anfangende weinige Gährung, welche schnell in die saure Gährung übergeht. Bauquelin hat die saure Flüssigkeit, welche beim Stärkemachen erhalten wird, untersucht. Er fand als Bestandtheile derselben: Essigsäure, Ammonium, phosphorsaure Kalkerde, eine thierische Substanz und Alkohol. Von diesen verschiedenen Stoffen kann man nur allein die phosphorsaure Kalkerde als Edukt betrachten; die übrigen hingegen sind Produkte, welche aus den Bestandtheilen der schleimicht zuckerhaften Theile des Satzmehl's und des Klebers, die sich in andern Verhältnissen mit einander verbunden haben, gebildet worden sind. (Ann. de Chim. Vol. XXXVIII. p. 248.)

Nach völlig beendigter Gährung füllt man die gegohrne Masse in einen Sack von Leinwand (den Tretsack), und läßt ihn, nachdem er zugebunden worden, in einer Wanne (dem Tretsasse) von den Arbeitern mit den Füßen treten. Das herausquellende, milchichte Wasser fließt durch eine im Boden des Tretsasses befindliche Oeffnung in ein anderes Gefäß, auf welchem ein Haarsieb stehet, das die mit fortgerissenen Kleientheile zurückhält.

Nach Beendigung des ersten Austretens gießt man frisches Wasser auf den Tretsack, -erneuert das Austreten; und fährt damit so lange fort, bis das Wasser nicht mehr milchicht wird.

Die milchichten Flüssigkeiten, welche die Stärke schwembend enthalten, werden in den Abfüßbottich gebracht, mit einer Röhre wohl durchelmander gerührt, und dann so

lange in Ruhe gelassen, bis sich die Stärke zu Boden gesenkt hat. Man zapft hierauf, mittelst der in verschiedenen Höhen an der Außenseite des Abfüßbottichs angebrachten Zapfen, das über dem Bodensatze befindliche Wasser ab, und wäscht die Stärke so lange mit stets erneuertem Wasser aus, bis diese allen übeln Geruch verloren hat.

Nachdem auch das letzte Wasser, dessen man sich zum Auswaschen der Stärke bedient hat, abgelassen worden ist, nimmt man die obere schmutzige Schichte so weit hinweg, bis die darunter befindliche völlig weiß erscheint. Die so gereinigte Stärke wird aufs Neue mit Wasser angerührt, die Flüssigkeit durch ein Haarsieb in ein Gefäß gelassen, in welchem, nachdem sich die Stärke abermals gelagert hat, dieselbe wiederholt mit Leinwand gedrückt wird, um die Wäßrigkeit daraus abzusondern.

Die Stärke wird nun herausgenommen, in Stücken geschnitten, und auf dem Trockenboden auf leinenen Tüchern getrocknet, wobei man sie mit gebrannten Ziegelsteinen bedeckt, welche die Feuchtigkeit einsaugen. Nachdem sie halb trocken ist, stellt man die Stücke auf die schmale Kante, und trocknet sie unter öfterem Umwenden an der Luft im Schatten so weit aus, bis sich auf der Oberfläche eine mit dem Messer lösbare Rinde erzeugt. Die Stärke wird hierauf abgeschabt und vollends ausgetrocknet.

In Frankreich, England, Holland läßt man die fertige Stärke, nachdem solche an der Luft getrocknet worden ist, noch in geheizten Trockenkammern nachtrocknen, um ihr alle Feuchtigkeit zu entziehen, wodurch sie zu weiten Versendungen geschickter wird. Hundert Pfund Weizen liefern im Durchschnitt 30 bis 35 Pfund Stärke. Man sehe: La Fabrication de l'amidon par Duhamel de Moncean, im Dictionnaire des arts et metiers, T. I. p. 57 et suiv. C. F. W. Jäger'schmidt's Abhandl.

lung über die verbesserte Bereitungsart der weißen Stärke.
Mannheim 1797.

Die mit der erforderlichen Vorsicht bereitete Stärke hat eine blendendweiße Farbe, hat kaum einigen Geruch und fast keinen Geschmack. An einem trockenen Orte läßt sie sich, selbst bei'm Zutritt der Luft lange Zeit aufbewahren, ohne eine Veränderung zu erleiden. Wird ein Stück Stärke zerbrochen, so nimmt man ein Geräusch wahr.

In kaltem Wasser löst sie sich nicht auf, zerfällt aber bald zu Pulver, und läßt sich in demselben vertheilen, wodurch dasselbe milchicht wird. Mit kochendem Wasser verbindet sich die Stärke zu einem dicken Brei; dieser stellt den Kleister dar. Läßt man den Brei kalt werden, so ähnelt er einer halbdurchsichtigen Gallerte, die, wenn sie unter Mitwirkung der Wärme getrocknet wird, spröde ist, und im Aeußern dem Gummi ähnelt. An der feuchten Luft verliert die zu Brei gekochte Stärke bald ihre Festigkeit, wird sauer, und ihre Oberfläche überzieht sich mit Schimmel.

Der Alkohol äußert, selbst bei der Mitwirkung der Wärme, keine ausfließende Kräfte auf die Stärke; sie zerfällt in demselben nicht einmal zu Pulver.

Wird Stärke auf ein heißes Eisen gestreuet, so schmilzt sie, schwärzt sich, schäumt, schwillt auf, und brennt mit heller Flamme, wie der Zucker, wobei sie zugleich viele Dämpfe ausstößt; sie mallt aber nicht so lebhaft auf wie der Zucker, auch verbreitet sie nicht den eigenthümlichen Geruch, welcher dem brennenden Zucker eigen ist.

Bei der Destillation liefert die Stärke Wasser, das mit etwas Säure (welche wahrscheinlich Essigsäure ist, die etwas empyreumatisches Del enthält) vermischt ist. Außerdem wird empyreumatisches Del und eine beträchtliche Menge kohlensaures und kohlenstoffhaltiges Was-

serstoffgas erhalten. Die Kohle, welche in der Retorte zurückbleibt, wird, wenn man sie in der freien Luft verbrennt, fast ganz verzehrt; sie enthält demnach wenig Erde.

Die Alkalien lösen die Stärke auf; ihre Wirkung auf diese Substanz ist nicht mit Sorgfalt untersucht worden. In kaustischer Kalilauge bläht sie sich auf, und erhält das Ansehen einer durchsichtigen Gallerte. In diesem Zustande wird die Stärke vom Alkohol aufgelöst.

Die Schwefelsäure löst die Stärke langsam auf; dabei ist der Geruch nach schweflichter Säure bemerkbar. Zu gleicher Zeit wird eine so große Menge Kohle gebildet, daß man das Gefäß, welches die Mischung enthält, umkehren kann, ohne daß etwas herausläuft. Ist die Menge der Stärke groß genug, so wird die Mischung vollkommen fest. Die Kohle läßt sich dadurch abscheiden, daß man die Masse mit Wasser verdünnt, und dann auf's Filtrum bringt.

In der Salzsäure erfolgt die Auflösung der Stärke noch weit langsamer. Die Auflösung ähnelt dem Schleime oder arabischen Gummi, und behält den eigenthümlichen Geruch nach Salzsäure bei. Läßt man die Auflösung einige Zeit stehen, so scheidet sie sich nach und nach in zwei Theile. Der eine, welcher die untere Stelle einnimmt, ist eine vollkommen durchsichtige, strohfarbene Flüssigkeit; der andere, welcher über dieser befindlich ist, ist eine dicke, trübe, bligte oder schleimigte Substanz. Schüttet man Wasser hinzu, so verschwindet der Geruch nach Salzsäure augenblicklich, und es verbreitet sich ein starker Geruch, welcher dem ähnlich ist, den man in den Kornmühlen bemerkt. Ammonium verursacht einen schwachen Niederschlag; er ist aber zu unbedeutend, als daß er untersucht werden könnte.

Von der Salpetersäure wird die Stärke mit weit mehr Lebhaftigkeit als von den beiden vorhergehenden Säuren aufgelöst. Sie nimmt davon eine grüne Farbe an, und es entweicht Salpetergas. Die Auflösung ist niemals vollständig. Nur wenn die Wirkung der Säure durch Wärme unterstützt wird, zeigen sich Krystalle von Kleesäure. (Dadurch unterscheidet sich die Stärke vom Zucker, welcher bei der Behandlung mit Salpetersäure schon bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre Kleesäure liefert.) Erwärmt man die Auflösung der Stärke in Salpetersäure, so wird sowohl Kleesäure als Aepfelsäure gebildet, der unaufgelöste Antheil bleibt aber auch jetzt noch zurück. Scheidet man diesen durch ein Filtrum ab, so ähnelt er, nachdem er ausgewaschen worden; einem dicken Oele, welches in seinem Ansehn mit dem Talg übereinkommt. Der Alkohol löst dasselbe mit Leichtigkeit auf. Bei der Destillation erhält man Essigsäure und ein Oel, welches den Geruch und die Konsistenz des Talges hat. (Schweele phys. Chem. Schrift. B. II. S. 431.)

Digert man die Stärke mit sehr verdünnter Salpetersäure äußerst vorsichtig, und gießt man die Säure nach einiger Zeit wieder ab, so ist jene in ihrem Verhalten wesentlich verändert worden. Sie ist im Wasser, selbst bei wiederholtem Kochen, nicht mehr auflöslich; auch im Alkohol löst sie sich nicht auf; Kali äußert auf dieselbe kaum einige Wirkung; kauftisches Ammonium löst sie nicht auf; das schwefelhaltige Kali nimmt davon etwas in sich; von der Salpetersäure wird sie während der Digestion aufgelöst, und nach dem Verdampfen bleibt eine bittere, zerfließende Masse zurück. Dieser Rückstand brennt mit Flamme und nimmt oft eine gelbliche Farbe an, die durch Ausstellen an der Luft in eine schwarze übergeht. (Robert Jameson in Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. I. S. 625., übers. aus der Bibliothéque britannique, T. VIII. p. 141 et suiv.)

Die Bestandtheile des Sagmehls scheinen, den angeführten Versuchen zufolge: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zu seyn. Hierin kommt es mit den übrigen vegetabilischen Stoffen überein; die verhältnißmäßige Menge dieser Bestandtheile, und die Art ihrer Verbindung bestimmen die Verschiedenheit. Unter gewissen Umständen, wie z. B. beim Matzen des Getreides, wird ein Theil des Sagmehls in Zucker verwandelt. Bei dieser Umwandlung wird Sauerstoffgas absorbiert, und es entweicht kohlen-saueres Gas. Das Wasser ist hiezu unumgänglich nöthig; wahrscheinlich wird es zerlegt, und sein Wasserstoff zurückbehalten. Die Stärke scheint demnach dadurch in Zucker verwandelt zu werden, daß die Menge des Kohlenstoffs in ihr vermindert, die des Wasserstoffs und Sauerstoffs hingegen vermehrt wird.

Auf der andern Seite scheint beim Vegetationsproceß unter gewissen Umständen der Zucker in Sagmehl, wie z. B. bei den Erbsen und mehreren andern Früchten verwandelt zu werden. Daß hiebei, wo es auf ein mehr oder weniger ankommt, mannigfaltige Modifikationen statt finden müssen, ergiebt sich von selbst. Ein Beispiel gewährt die eigenthümliche Substanz, welche von Rose in der Mandwurzel (*Radix Inulae Helenii*) gefunden wurde. Ein concentrirter Absud dieser Wurzel setzt nach mehreren Stunden ein weißes Pulver ab, welches dem Aussehen nach sehr viel Aehnlichkeit mit dem Sagmehl hat, von diesem aber in seinem Verhalten gegen andere Körper in mehreren Stücken abweicht: In kaltem Wasser ist es unauflöslich, in kochendem löst es sich auf, fällt aber beim Erkalten größtentheils daraus wieder zu Boden. Wird die Auflösung des weißen Pulvers aus der Mandwurzel in kochendem Wasser mit gleichen Theilen Alkohol gemischt, so bleibt sie anfangs hell und klar, allein nach kurzer Zeit scheidet sich das Aufgelöste als ein aufgequollenes weißes Pulver ab. Auf einer glühenden Kohle schießt

es fast wie Zucker, und verdampft mit einem weißen, dicken stehenden, fast wie verbrannter Zucker riechendem Dampfe, und hinterläßt nur wenig Rückstand, der sich in die Kohle einzieht. In einem eisernen Löffel über Kohlen erhitzt, kommt es in Fluß, verflüchtigt sich, und so wie der Löffel glühet, brennt es mit lichter heller Flamme und hinterläßt nur wenig kohligen Rückstand. Bei der trockenen Destillation wird eine wie braunliche Zuckersäure riechende Säure, allein kein empyreumatisches Oel erhalten. Die Salpetersäure verwandelt das Pulver aus der Mandelwurzel in Aepfel- und Kleesäure, bei zu großem Uebermaß in Essigsäure.

Aus dem angeführten Verhalten dieser Substanz geht hervor, daß sie weder Sahmehl noch Gummi sey, sondern als ein eigenthümlicher Pflanzenbestandtheil angesehen werden müsse, der in Ansehung seiner Mischung zwischen dem Sahmehl und Zucker stehet. (Rose, im neuen berlin. Jahrbuche für die Pharmacie auf das Jahr 1804, S. 283 ff.)

Das Sahmehl macht ein vorzügliches Nahrungsmittel für Menschen und nicht fleischfressende Thiere aus. Man verfertigt daraus den Kleister, giebt damit den Zeugen Steife und Appretur. Nach Vogel bewirkt ein Zusatz von Stärke zu mehreren Farbenbädern, daß die gefärbten Zeuge eine schönere, gesättigtere Farbe erhalten. Fein gerieben liefert die Stärke den Haarpuder; mit Smalte gefärbt die blaue Stärke u. s. w.

Sahmehl, grünes der Pflanzen, s. B. III. S. 132 — 133.

Sauerstoff. Oxygenium. *Oxigène*. Noch hat es nicht gelingen wollen, den Sauerstoff isolirt darzustellen: wir kennen ihn nur in seinen Verbindungen, von

jenen die einfachste, die mit dem Wärmestoff und Lichtstoffe (?) als Sauerstoffgas ist. In dieser Verbindung soll er vorzüglich in diesem Artikel betrachtet werden.

Man kann den Sauerstoff im gasförmigen Zustande aus seinen Verbindungen durch drei Mittel erhalten: durch die Einwirkung der Wärme, des Lichtes und der Säuren.

Wenn man mehrere Metalloxyde, vorzüglich das schwarze Manganoxyd, das rothe Quecksilberoxyd in einer Retorte, an welche eine gebogene Röhre, die in die pneumatisch-chemische Wanne geleitet worden, befestigt ist, an und für sich einer erhöhten Temperatur aussetzt, so verläßt der Sauerstoff die metallische Basis, und entweicht im Zustande eines Gas, welches man durch die bekannten Handgriffe auffangen kann. Auch die Zersetzung der überoxydirten salzsauren Salze und des Salpeters in einer auf die beschriebene Art angeordneten Retorte gewährt dieses Gas in einem fast reinen Zustande.

Wird oxydirte Salzsäure der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt, so läßt sie den Antheil Sauerstoff, durch welchen sie in oxydirte Salzsäure verwandelt wird, fahren, und kehrt in den Zustand der gemeinen Salzsäure zurück. Dasselbe Agens entbindet dieses Gas, (wie Ingenhouß im Jahre 1775 zuerst zeigte, Sennebier 1782 bestätigte) aus den Vegetabilien.

Wenn man eine lebende Pflanze unter Wasser einem lebhaften Sonnenlichte aussetzt, so sieht man auf den Blättern kleine Bläschen entstehen, welche sich erheben und auf der Oberfläche des Wassers zerplatzen. Sammelt man dieselben in mit Wasser angefüllten Glöckern, so findet man, daß sie aus mehr oder weniger reinem Sauerstoff bestehen. Ein schwach säuerlich gemachtes Wasser befördert die Entwicklung dieser Luftblasen, welche sich

nur aus den noch grünen Theilen der Pflanzen entbinden. Die völig ausgewachsenen Blätter geben eine größere Menge davon, als die jungen.

Auch wenn gepölvertes schwarzes Manganoxyd mit Schwefelsäure oder einer andern wenig flüchtigen Säure in einem schicklichen Apparat übergossen und erwärmt wird, wird dieses Gas erhalten.

Der Sauerstoff ist farbenlos und unsichtbar wie die atmosphärische Luft, und besitzt auch die mechanischen Eigenschaften von dieser.

Das spezifische Gewicht desselben ist nach Kirwan 0,00135 das des Wassers gleich 1,00000 gesetzt. Es ist demnach 740mal leichter als ein gleiches Volumen Wasser. Zu dem der atmosphärischen verhält sich das spezifische Gewicht des Sauerstoffgas wie 1103 zu 1000. Bei einem Barometerstande von 30 Zoll englisch und einer Temperatur von 60° Fahr. fand Kirwan das Gewicht von 100 englischen Kubitzoll atmosphärischer Luft 31 Gran englisch; das von 100 Kubitzoll Sauerstoffgas 34 Gran. Davn giebt das Gewicht von 100 Kubitzoll Sauerstoffgas gleich 35,06 Gran an.

Nach Brisson verhält sich das Gewicht des Sauerstoffgas zu dem der atmosphärischen Luft wie 1339 zu 1332; der Kubitzoll dieser Gasart wiegt bei 28 Par. Zoll Barometerhöhe und 10° Temperatur nach der 80theiligen Skale 0,5 Gran (franz. Maß und Gewicht). Lavoisier fand dieses Gewicht gleich 0,50694; dem gemäß würde ein Berliner Duodecimal - Kubitzoll Sauerstoffgas 0,4015 Gran in deutschem Medicinalgewichte wiegen.

Ein Licht, das in ein mit Sauerstoffgas angefülltes Gefäß getaucht wird, brennt mit einem so lebhaftem Glanze, das ihn das Auge kaum zu ertragen vermag. Es wird unter Entwicklung einer größeren Menge Wärme

in kürzerer Zeit verzehrt, als in der atmosphärischen Luft. Körper, welche in der atmosphärischen Luft nur glimmen, brennen in diesem Gas mit heller Flamme. Feuerschwamm und Kohlen brennen mit lebhafterem Glanze. Eine Stahlfeder, Eisendrath oder Stahlrath, an deren Ende etwas glimmender Schwamm befestigt ist, verbrennen mit starkem Funkenwerfen und schönem Lichte und schmelzen zu Kügelchen; Phosphor brennt mit einem dem Sonnenlichte ähnlichen Glanze. Mit einem Worte, das Verbrennen erfolgt in diesem Gas ungleich schneller, lebhafter, mit stärkerer Hitze und hellerem Lichte, als in der atmosphärischen Luft.

Dieses Gas ist, wie in dem Artikel: Athmen, gezeigt wurde, eine wesentliche Bedingung zur Unterhaltung des thierischen Lebens. Ein Thier lebt in einem bestimmten Volumen atmosphärischer Luft nicht so lange, als in einem gleichen Quantum Sauerstoffgas; auch kann kein Thier in einer Gasart leben, welche keinen Sauerstoff enthält. Daß jedoch das anhaltende Einathmen des reinen Sauerstoffgas der thierischen Oekonomie keinesweges so zuträglich sey, als das Einathmen der atmosphärischen Luft, wurde Band I. S. 199 bemerkt.

Das Sauerstoffgas scheint eine größere Menge Wärmestoff zu enthalten, als irgend ein andere Substanz, indem bei keiner einzigen, wenn sie ihren Zustand verändert, eine so große Menge davon frei wird, als bei dieser.

Daß die frei werdende Wärme nicht flüchtig von den Substanzen, mit welchen sich der Sauerstoff verbindet, hergegeben werden könne, geht aus Folgendem hervor: Körper, deren Vereinigung mit dem Sauerstoff nur unter Freiwerden einer bedeutenden Menge Wärme erfolgt, gehen andere Verbindungen ein, ohne daß eine große Menge Wärme in Freiheit gesetzt wird. Bei Zusammensetzungen,

wie die Salpetersäure, oxydirte Salzsäure und einige Oxide, welche den Sauerstoff mit der größten Menge seines Wärmestoffs verbunden enthalten, findet in denen Fällen, in welchen sich der in ihnen befindliche Sauerstoff mit andern Körpern verbindet, gleichfalls die Entbindung einer großen Menge Wärme statt.

Auch bei der Wasserbildung durch Verbrennen einer Mischung aus Wasserstoffgas und Sauerstoffgas scheint die freiwerdende Wärme nicht davon herzurühren, daß das Wasserstoffgas seinen Aggregatzustand verändert, sondern sie scheint größtentheils vom Sauerstoffgas hergegeben zu werden: denn es giebt feste Körper, wie z. B. Phosphor, welche bei der Zersetzung einer gegebenen Menge Sauerstoffgas, eine weit größere Menge Wärme in Freiheit setzen; dann bemerkt man bei der Zersetzung des Wassers durch die vereinigte Wirkung des Eisens oder Zinks und der Schwefelsäure oder Salzsäure, daß sehr viel Wärme frei wird, und dennoch nimmt aller Wasserstoff des zersetzten Wassers den gasförmigen Zustand an. Dieses zu bewirken, muß demnach ein kleiner Theil des Wärmestoffs genügen, den der Sauerstoff fahren läßt, indem er den Zustand, in welchem er sich im Wasser befindet, verläßt, und in den übergeht, in welchem er sich bei der Vereinigung mit dem Eisen befindet.

Von der Verbindung des Sauerstoffs mit dem Wasserstoff wird im Artikel: Wasser geredet werden.

Der Sauerstoff geht mit einer großen Menge von Substanzen Verbindungen ein. Die Eigenschaften des Sauerstoffs werden nach dem Grade der Verdichtung, welchen derselbe erleidet; nach der Menge des Wärmestoffs, welche er in die neu gebildete Zusammensetzung mitnimmt, und nach dem Grade der Sättigung, welche er unter diesen Umständen erfährt, verschieden seyn.

Je stärker seine Verdichtung ist, um so bedeutender ist die Masse desselben, die bei einem gegebenen Volumen zur Wirksamkeit kommt, und hievon wird zugleich die Größe der Wirkung selbst abhängen. Das Bestreben, neue Verbindungen einzugehen, wird jedoch nur der Theil des Sauerstoffs äußern können, welcher nicht durch die Verwandtschaft derjenigen Substanz, mit welcher er vereinigt ist, gebunden wird. Er wird demnach um so mehr von seinen Eigenschaften verlieren, je näher die Verwandtschaft ist, welche eine Substanz zu ihm hat, und in je größerer Menge sich dieselbe in der Verbindung befindet.

Das Sauerstoffgas verliert, indem es bei der Verbindung mit andern Substanzen verdichtet wird, eine weit geringere Menge Wärmestoff, als man, der erlittenen Verdichtung zufolge, vermuthen sollte. Die größere oder geringere Menge, welche es davon zurück behält, veranlaßt die verschiedenen, den Wärmestoff betreffenden Erscheinungen, welche bei dem Uebergange des Sauerstoffs aus einer Verbindung in eine andere bemerkt werden.

Die beiden Eigenschaften, welche vorzüglich den Sauerstoff charakterisiren, sind: 1) daß er sich mit den brennbaren Körpern verbindet, und daß diese ihre Brennbarkeit durch die mit dem Sauerstoff eingegangene Vereinigung verlieren; 2) daß er, wofern er nicht zu stark gebunden wird, mehreren der Verbindungen, in welche er eingeht, den Charakter der Säuren ertheilt.

Diejenigen einfachen oder bisher unzerlegten Stoffe, auf welche der Sauerstoff eine sehr bedeutende Wirkung ausübt, und mit denen er die merkwürdigsten Zusammensetzungen bildet, sind: der Wasserstoff, der Kohlenstoff, der Schwefel, der Phosphor und die metallischen Substanzen.

Denen Körpern muß man eine vorzüglich nahe Ver-

wandtschaft zum Sauerstoff einräumen, welche sich mit einer großen Menge desselben verbinden können, ohne daß sie die Eigenschaften der Säuren dadurch erhalten, und welche den Sauerstoff so binden, daß er keine der übrigen, ihm eigenthümlichen Neigungen Verbindungen einzugehen, zeigt. In dieser Hinsicht verdient der Wasserstoff die erste Stelle; die nächste scheint dem Kohlenstoff anzuhören. Von ersterem sättigen 18 Theile (dem Gewichte nach) 85 Theile Sauerstoff so, daß dieser alle seine charakteristische Eigenschaften verliert; von letzterem verbinden sich 16 Theile mit 43 Theilen Sauerstoff. Der Kohlenstoff konnte jedoch bei diesem Verhältniß nur einen Theil der Eigenschaften des Sauerstoffs binden, denn die dadurch bewirkte Zusammensetzung, besitzt die Eigenschaften einer Säure. (Statique chimique par C. L. Berthollet, Seconde Partie p. 5 et suiv.)

Von den besonderen Eigenschaften der durch den Sauerstoff hervorgebrachten Zusammensetzungen ist theils schon an andern Orten dieses Wörterbuches geredet worden, theils wird von ihnen noch gehandelt werden.

Mayow kannte schon das Sauerstoffgas. Er hatte sich überzeugt, daß es einen Bestandtheil der atmosphärischen Luft ausmache; daß es in dem Salpeter enthalten sey u. s. w. Spätere Naturforscher legten jedoch nicht das Gewicht auf Mayow's Entdeckungen, welches sie verdienten. Man kann daher Priestley'n, welcher das Sauerstoffgas am ersten August 1774 entdeckte, und die Aufmerksamkeit der Naturforscher darauf lenkte, als den eigentlichen Entdecker betrachten. Er nannte es dephlogisirte Luft; etwas später (im Jahre 1775) jedoch ohne von Priestley's Versuchen Kenntniß zu haben, entdeckte es Scheele gleichfalls, und nannte es Feuerluft. Condorcet ertheilte ihm den Namen Lebensluft. Die Benennung Sauerstoffgas, welche jetzt

allgemein angenommen ist, rührt von Lavoisier her, der dieses Gas darum so benannte, weil eine große Anzahl von Substanzen durch Verbindung mit der Basis desselben in Säuren verwandelt werden.

Scheelerze. *Minera Scheelii. Mines du Schéelin.* Das Scheellum ist bis jetzt nur oxydirt und zwar in nicht mehr als folgenden zwei Erzen angetroffen worden: mit Kalkerde verbunden, kalkerdiges Scheelerz, Lungstein, Schwerstein, Schéelin calcaire, nach Haüy; mit Eisen und Manganesium verbunden, eisenhaltiges Scheelerz, Wolfram, Schéelin ferruginé, nach Haüy.

Das kalkerdige Scheelerz, oder der Lungstein, gehört zu den seltenen Fossilien. Man findet es zu Schlackenwalde in Böhmen, in Schwaben, Sachsen, im Salzburgschen und in den Cornwalischen Bergwerken. Es kommt von graulichweißer, isabellgelber und bräunlicher Farbe vor. Es ist theils derb, theils krystallfirt. Nach Bournon ist die primitive Form der Krystalle ein spitzwinklichtes Oktaëder, dessen körperlicher Winkel an der Spitze des Krystalls an den Flächen 48° , an den Kanten $64^{\circ}22'$ beträgt.

Dieses Fossil hat Fettglanz, es ist mehr oder weniger durchscheinend, weich und spröde. Das spezifische Gewicht desselben ist von 5,8 bis 6,066. Vor dem Löthrohre ist es au und für sich unschmelzbar, mit Borax giebt es ein farbenloses Glas, es sey denn, daß der Borax im Uebermaaß vorhanden sey, in welchem Falle es eine braune Farbe annimmt. Mit mikroskopischem Salze bildet es ein saphirblaues Glas.

Die Mischung dieses Fossils war lange Zeit unbekannt; bald rechnete man es unter dem Namen der weißen

ßen Zingraupen zu den Zinnerzen, bald zu den Eisenerzen, bald zu den Steinarten. Scheele zeigte im Jahre 1781 zuerst, daß der Lungstein aus Kalkerde und einem besondern Stoffe, der isolirt als ein gelbes Pulver erscheint, und welchen er für eine Säure hielt, bestehe. Bergmann vermuthete, daß dieser Stoff metallischer Natur sey, welches durch die Versuche der Brüder d'Elhuyart bestätigt wurde.

Scheele fand in 100 Theilen dieses Fossils:

70,1 gelbes Pulver,
30 Kalkerde,

100.

Außerdem bemerkte Scheele eine Spur von Kieselerde und Eisen.

Nach Klaproth sind die Bestandtheile der scheel-sauren Kalkerde von Schlackenwalde:

77,75 gelbes Scheeloryd,
17,60 Kalkerde,
3,00 Kieselerde,

98,35.

Aus den Cornwallischen Bergwerken:

75,25 gelbes Scheeloryd,
18,70 Kalkerde,
1,50 Kieselerde,
1,25 Eisenoryd,
0,75 Manganesoryd,

97,45.

Das eisenhaltige Scheelerz oder der Wolfsram kommt in Böhmen, zumahl im Erzgebirge, und in größter Menge zu Poldice in Cornwall vor; auch im Chinesischen Kaoltn wird es angetroffen, überhaupt findet man es fast immer in Gesellschaft von Zinnerzen.

Die Farbe dieses Fossils ist bräunlichschwarz, es macht einen rthlichbraunen Strich; auch das Pulver des Fossils färbt das Papier mit dieser Farbe. Es ist undurchsichtig, auf dem frischen Bruche ist es glänzend; dieser Glanz nähert sich manchmal in gewissen Richtungen dem halbmetalischen Glanze.

Man findet es theils verb, theils krystallfirt. Die primitive Form seiner Krystalle ist nach Hauy ein rechtwinkliches Parallelepipedum, dessen Länge, Breite und Dicke sich wie 8.66, 5 und 4.33 verhalten. Die Krystalle, welche diese regelmäßige Gestalt haben, sind übrigens selten. In einigen Fällen fehlen die Winkel, zuweilen die Kanten der Krystalle.

Der Bruch dieses Fossils ist blättrig. Durch Schläge kann man es leicht in Blätter theilen. Es ist weich, spröde, sein eigenthümliches Gewicht beträgt von 7,006 bis 7,333. Durch die Mittheilung wird es nicht sonderlich elektrisch. Es ist nicht magnetisch. Vor dem Löthrobre ist es unschmelzbar. Mit Borax bildet es ein grünlisches Kugelnchen, und mit mikrokoemischem Salze ein durchsichtiges Kugelnchen von dunkelrother Farbe.

Der Wolfram wurde bald für ein Braunsteinerg, bald für ein arsenikalisches Eisenerz gehalten, bis die Brüder d'Elhuyart die eigentliche Zusammensetzung desselben zeigten, indem sie darin, neben dem Eisen und Manganesium, die nehmliche metallische Substanz wie im Lungstein fanden.

Nach ihnen enthalten 100 Theile Wolfram:

65 Scheeloryd,
22 Manganesoryd,
13 Eisenoxyd,

100.

Vanquelin und Necht, welche ein Exemplar von
Duy-lez Mines in Frankreich untersuchten, fanden in
demselben:

67,00 Scheeloryd,

31,50 schwarzes Eisen- und Manganoxyd,

1,50 Kieselerde,

100,00.

Um die schwefelsaure Kalkerde zu zerlegen, übergießt man sie, nachdem sie fein zerrieben worden, mit Salpetersäure, und digerirt sie damit kochend, wobei das Pulver eine zitrongelbe Farbe annimmt. Die Säure, welche die Kalkerde aufgelöst hat, wird abgegossen, das zurückbleibende Pulver ausgewaschen und mit ähndem Ammonium übergossen: dieses löst den von der Kalkerde getrennten Bestandtheil auf, da denn der unzersetzte Antheil des Fosfils mit weißer Farbe zurückbleibt, der, nachdem er ausgewaschen worden, auf ähnliche Art mit Salpetersäure und Ammonium so lange behandelt wird, bis er gänzlich zersetzt worden ist. Aus der ammonischen Flüssigkeit wird der darin aufgelöste Bestandtheil durch Sättigung mit Salpetersäure oder Salzsäure als ein weißer Niederschlag gefällt.

Die Zerlegung des Wolframs veranstaltet man, indem man ihn fein reibt, mit drei Theilen Salpeter oder mit zwei Theilen kohlensaurem Kali mischt, und in einem eisernen Tiegel in völligen Fluß bringt; worauf man die Masse ausgießt, zerreibt, mit kochendem Wasser auslaugt und filtrirt, wobei das Eisen und Manganesium zurückbleiben. Die alkalische Lauge enthält nur die Verbindung des Scheeloryds mit Kali; durch Sättigung mit Salzsäure oder Salpetersäure wird das Dryd als ein weißer Niederschlag gefällt.

Dieser weiße Niederschlag ist jedoch keinesweges re-

nes Scheeloryd, sondern eine Verbindung desselben mit Kali oder Ammonium, und einem Theile der zur Fällung gebrauchten Säure. Wenn man denselben, nachdem er ausgewaschen worden, in kochender Kalilauge auflöst, die Auflösung abermals durch Säure fällt, und den Niederschlag auswäscht und trocknet; oder den weißen Niederschlag wiederholt mit verdünnter Salpetersäure kocht, bis der letzte Abguß beim Verdunsten keinen salinischen Rückstand läßt, so erhält man das Scheeloryd rein, von zitronengelber Farbe.

Kürzer kann man dieses Dryd darstellen, wenn man nach Hinwegschaffung der Kalkerde aus dem Lungstein, oder des Eisens und Manganesiums aus dem Wolfram durch salpetrierte Salzsäure, den Rückstand mit Ammonium digerirt, die filtrirte Auflösung verdunstet, und die trockene Masse bei mäßig verstärktem Feuer im Platintiegel ausglühet.

Dadurch, daß das Scheeloryd mit Kohlenpulver vermischt in einem Schmelztiegel dem heftigsten Feuer ausgesetzt wurde, erhielten die Brüder d'Elhuyart nach dem Erkalten des Tiegels ein zwischen den Fingern zerreibliches Metallkorn von dunkelbrauner Farbe. Mit dem Vergrößerungsglase betrachtet, erschien dasselbe als eine Anhäufung kleiner metallischer Kugeln, von denen einige die Größe eines Nadelknopfes hatten.

Dr. Pearson und Klaproth versuchten die Reduktion dieses Dryds vergeblich. Bei einem noch so starken Feuersgrade wollte es ihnen dennoch nicht gelingen, dasselbe in Fluß zu bringen. Bauquelin und Necht bewirkten eine jedoch nicht ganz vollständige Reduktion desselben, indem sie das Dryd einmal mit der Hälfte, ein andermal mit dem vierten Theil Bororsäure und etwas Del zur Kugel bildeten, und in einem mit Kohlenstaub

ausgefütterten Ziegel zwei Stunden lang einem heftigen Feuer in der Esse aussetzten. Die metallische Masse erschien im Bruche weißlichgrau, voller Hölungen, die mit kleinen krystallinischen stark glänzenden Körnern belegt waren. Allen und Wiken in London. sollen vor einiger Zeit dieses Metall dadurch, daß sie eine Verbindung des Dryds mit Ammonium einem heftigen Feuer aussetzten, völlig im Fluß gebracht haben.

Man sehe: Scheele in Crell's neuesten Entdeck. Th. X. S. 209 ff., und phys. chem. Schr. B. II. S. 292. Bergmann, Crell's chem. Annal. J. 1784 B. I. S. 44 (Beide aus den neuen schwed. Abhandl. J. 1781, B. II. S. 89 ff.). Don Juan Josep und Don Fausto d'Elhuyart chemische Zergliederung des Wolframs u. s. w., übersetzt von Fr. Alb. Carl Gren, Halle 1786. Klaproth's Beitr. B. III. S. 44 ff. Vauquelin et Hecht Journ. des Mines No. XIX. p. 5. Richter über die neueren Gegenstände der Chem. St. X. S. 148 ff.

Scheelmetall, Scheelium, Wolframmetall. Scheelium. *Schéelium*. Das nach dem im vorhergehenden Artikel beschriebenen Verfahren dargestellte Scheelmetall hat eine graureise oder vielmehr eine dem Eisen ähnliche Farbe und ziemlich viel Glanz.

Es gehöret zu den härtesten Metallen; denn Vauquelin und Hoch konnten kaum mit der Feile einen Eindruck auf dasselbe hervorbringen. Es scheint spröde zu seyn. Sein spezifisches Gewicht geben die Brüder d'Elhuyart gleich 17,6, Allen und Wiken gleich 17,22 an. (Thomson's System of Chemistry, Vol. I. p. 249. Uebers. von F. Wolff B. I. S. 314.).

Zum Schmelzen erfordert es eine Temperatur, welche

170° nach Wedgwood's Pyrometer übersteigt. Es scheint, so wie die andern Metalle, die Eigenschaft zu besitzen, beim Erkalten zu krystallisiren, wie aus der im vorhergehenden Artikel angeführten Erscheinung, welche Bauquelin und Hecht bei ihrem Reduktionsversuche bemerkten, hervorgeht.

Bei der Oxydation, die, wenn das Metall in einem offenen Gefäß erhitzt wurde, schnell erfolgt, nimmt es eine gelbe Farbe an.

Die Schwefelsäure und Salzsäure haben keine Wirkung auf das Scheellum; die Aetzer verlieren in diesen Säuren ihr metallisches Ansehen nicht, sondern jene flüchtigen Fetten ziehen nur den geringen Eisengehalt aus. Salpetersäure und salpetrichte Salzsäure verwandeln das Metall in gelbes Oxyd.

Die Verbindung des Scheellums mit Metallen ist von den Brüdern d'Elhuyart versucht worden: Sie schütteten zu dem Ende 50 Gran Scheeloryd und 100 Gran des damit zu verbindenden Metalles in einen mit Kohlenstaub ausgefütterten Schmelztiigel, und stellten ihn $\frac{1}{2}$ Stunden lang in ein heftiges Feuer. Es wurden von ihnen folgende Resultate erhalten:

Mit Antimonium wurde ein dunkelbraunes, glänzendes Metallkorn erhalten, das nur 108 Gran wog.

Mit Blei gab das Scheeloryd ein Korn von schwammig dunkelbrauner Farbe, das wenig Glanz hatte, schwammig, sehr dehnbar war, aber doch bei fortgesetztem Hämmern sich in Blätter theilte. Es wog 127 Gran.

Mit Gold wurde ein gelbes Metall erhalten, das nicht vollkommen im Fluß gewesen war, und das 139 Gran wog.

Mit Kupfer hatte das Metallkorn eine kupferrothe

Farbe, die sich etwas dem Dunkelbraunen näherte. Es war schwammig, ziemlich dehnbar und wog 133 Gran.

Das Manganes gab mit dem Scheelium ein Metall von einer dunkel bläulichbraunen Farbe und einem erdigen Ansehn, dessen Inneres bei der Untersuchung mit dem Mikroskop einer unreinen Eisenschlacke gleich. Es wog 107 Gran.

Platin und Scheelium gaben ein leicht zu zerbröckelndes Gemisch, worin man die Platinkörner viel weißer bemerkte, als sie gewöhnlich sind.

Mit Roheisen wurde ein vollkommenes Metallkorn erhalten, das auf dem Bruche dicht und weißlichbraun, hart und rauh war, und 137 Gran wog.

Mit Silber wurde ein Korn von bläßbrauner Farbe gebildet, das etwas schwammig war, und sich durch einige Hammerschläge leicht strecken ließ; allein bei fortgesetztem Hämmern in Stücke zersplitterte und 142 Gran wog.

Das Metallgemisch aus Bismuth und Scheelium hatte einen Bruch, der eine veränderliche Farbe zeigte. Aus dem einen Gesichtspunkt betrachtet, erschien es von dunkelbrauner Farbe und Metallglanz; aus einem andern als eine Erde, ohne allen Glanz; allein sowohl in der einen als andern Lage bemerkte man eine große Menge Hohlungen, welche über die ganze Masse verbreitet waren. Das Korn war sehr hart, spröde, und wog 60 Gran.

Mit Zinn gab das Scheelium ein Metallkorn, welches eine hellbraune Farbe hatte. Es war etwas dehnbar, sehr schwammig und wog 138 Gran.

Mit gleichen Theilen Schwefel in einem bedeckten Tiegel bei einem heftigen Feuer geschmolzen, gab das Scheelium in den Versuchen der spanischen Chemisten eine dunkelblaue Masse, welche sich zwischen den Fingern bröckelte.

Fein ließ, und deren Inneres eine nabelförmige Krystallisation darstellte, welche durchsichtig und an Farbe wie ein dunkler Lasurstein war. Auf glühenden Kohlen gab sie keinen Schwefelgeruch.

Daß eine Verbindung des Scheelliums mit dem Phosphor statt finde, zeigen zwar die Versuche von Pelletier (Ann. de Chim. XIII. p. 137.), allein die Eigenschaften derselben sind nicht bekannt.

Wenn auch zu den angeführten Verbindungen das Scheelium im oxydirten Zustande genommen wurde, so muß der Analogie nach dasselbe vorher desoxydirt worden seyn, ehe es mit den Metallen, dem Schwefel und Phosphor eine Vereinigung eingehen konnte.

Das Dryd dieses Metalles, dessen Eigenschaften man genauer untersucht hat, wird auf die im vorhergehenden Artikel angegebene Weise dargestellt: Es ist, wenn es gehörig ausgewaschen und geglühet worden, geschmacklos und im Wasser ganz unauflöslich. Mit Wasser gerieben und mit blauen Pflanzensäften vermischt, verändert es die Farbe derselben nicht.

Im Feuer ist es für sich allein unerschmelzbar. Vor dem Lethrohre im Platindesschen geglühet, geht seine Farbe in blaulichgrün, auf der Kohle geglühet aber in schwarz über. Auch wenn es an einem feuchten Orte liegt, und noch eher, wenn es der Sonne ausgesetzt wird, nimmt das gelbe Dryd eine blaue Farbe an. Das blaue Dryd gab für sich allein, dem Feuer in einem bedeckten Ziegel ausgesetzt, eine schwammige, bläulich schwarze Masse, deren Oberfläche zu kleinen Spitzen, wie federartiges Antimonium krystallisirt, und deren Inneres fast eben so gefärbt war. Sie war zu hart, als daß man sie mit den Fingern hätte in Stücke brechen können; beim Zerreiben wurde sie dunkelblau, beim Glühen gelb; und ihr

Gewicht nahm um zwei Procent zu. Dieses Verhalten scheint verschiedene Drydationszustände dieser metallischen Substanz anzudeuten. In schmelzendem Borax löst das gelbe Scheeloryd sich auf, und giebt, wenn der Borax nicht zu stark damit übersezt wird, eine klare, farblose Glasperle. Den phosphorsauren Salzen und Glasflüssen, welche es ebenfalls klar auflösen, ertheilt es eine reine saphirblaue Farbe.

In den Säuren ist dieses Dryd unauflöslich. Salpetersäure, welche mehrere Mal darüber abgezogen wird, bewirkt weder eine stärkere Drydation, noch sonstige Veränderung desselben.

Die Alkalien lösen das gelbe Scheeloryd leicht und reichlich auf, lassen sich aber dadurch nicht in einen völlig neutralen Zustand versetzen. Die Säuren fällen daraus einen weißen Niederschlag, welcher eine dreifache, aus dem Scheeloryd, dem Alkali und der Säure bestehende Verbindung ist.

Von dem Ammonium wird das Scheeloryd schon in der Kälte völlig aufgelöst; allein in der Auflösung waltet das Ammonium immer etwas vor. Verdunstet giebt dieselbe kleine, an der Luft trocken bleibende Krystalle, in Gestalt von zarten Blättchen und Nadeln, die einen scharfen, bitteren Geschmack haben, und eine unangenehme Empfindung im Halse verursachen. Beim Glühen dieser Krystalle entweicht das Ammonium, und das gelbe Scheeloryd bleibt unverändert zurück.

Dieses Salz fällt die schwefelsauren Salze des Eisens, Kupfers und Zinks, den Alaun, die salpetersaure Kalkerde, das salzsaure Quecksilber und das essigsaure Blei und Kupfer. Von der Schwefelsäure wird es zersetzt, und es entsethet ein blauer Niederschlag. Das blausaure Kali verursacht keinen Niederschlag.

In der frisch bereiteten Zinnsolution bringt die gefätschte Verbindung des Scheeloxys und Ammoniums einen blauen Niederschlag zuwege; auch wenn man feingeriebenes Scheeloxyd in frisch bereitete Zinnsolution schüttet, wird es darin blau. In beiden Fällen giebt das Dryd einen Theil seines Sauerstoffs ab.

Wird zu einer Auflösung des Scheeloxys in Ammonium Salpetersäure getropfelt, so fällt ein weißes Pulver zu Boden, dessen Auflösung durch Kochen zerfällt wird. Sie wird in diesem Falle milchicht und blau von Farbe, und es scheidet sich ein blaues Pulver aus, das ohne alle salzige Beschaffenheit ist. Durch Glühen beim Zutritt der Luft wird das weiße Pulver gelb, in verschlossenen Gefäßen blau. Der geglähte Rückstand schmilzt vor dem Löthrobre nicht. Mit Schwefelsäure wird dasselbe blau, mit Kali und Natrum giebt es einen Geruch nach Ammonium. Mit Kaltwasser wird ein wiedererzeugter Lungstein gebildet, zugleich ist der Geruch nach Ammonium bemerkbar; beim Verdunsten der Flüssigkeit bleibt nur allein salpetersaure Kalkerde zurück. Man sieht hieraus, daß jener weiße Niederschlag eine dreifache Verbindung aus Scheeloxyd, Salpetersäure und Ammonium sey.

Nach Wauquelin enthalten 100 Theile des mit Scheeloxyd gesättigten Ammoniums:

78 Dryd,

22 Ammonium und Wasser,

100.

Die Verbindung des Scheeloxys mit Kali erhält man, wenn man Scheeloxyd in einer Auflösung des reinen oder kohlensauren Kali auflöst. Sie enthält stets einen Ueberschuß von Kali. Diese Verbindung ist nicht krystallisirbar, sondern es fällt beim Verdunsten der Auflösung das mit Scheeloxyd verbundene Kali als ein weißes Pulver zu Boden.

Es hat einen metallischen und sauren Geschmack; ist im Wasser leicht auflöslich und zerfließt bald an der Luft. Die Auflösung dieses Salzes in Wasser wird von allen Säuren zerlegt; sie verursachen einen Niederschlag, welcher die mehrmals erwähnte aus Alkali, dem Scheeloryd und der Säure bestehende Verbindung ist.

Mit Natrium bewirkt man die Verbindung des Scheeloryds auf eine der beschriebenen völlig ähnliche Art. Bei'm Verdunsten der Auflösung erhält man tafelförmige sechsseitige Krystalle, die halbdurchsichtig sind, Perlmutterglanz haben, einen brennenden, dem Pfeffer ähnlichen Geschmack besitzen, und sich in vier Theile kaltem und zwei Theilen kochendem Wasser auflösen. (Muss in Puschkin in Crell's chem. Annal. 1800 B. I. S. 23.)

Diese Verbindung wird von allen Säuren, außer von der Phosphorsäure, welche damit eine dreifache salinische Verbindung einzugeben scheint, zerlegt. Selbst wenn man, nachdem Phosphorsäure zugesetzt worden, noch Schwefelsäure zuschüttet, erfolgt keine Zerlegung. Die salzsaure Kalkerde, salzsaure Baryterde, der Alaun und die meisten metallischen Salze zerlegen diese Verbindung.

Die Verbindungen des Scheeloryds mit den Erden sind weniger untersucht worden.

Mit der Baryterde und Alaunerde bildet das Scheeloryd ein unauflösliches Pulver, welches nicht genauer untersucht worden ist. Mit der Kalkerde bietet es uns die Natur im Lungstein verbunden dar, auch läßt sich diese Verbindung durch Kunst darstellen, wo sie als ein weißes, unauflösliches Pulver erscheint.

Wird kohlensaure Kalkerde mit gelbem Scheeloryd gekocht, so giebt die Flüssigkeit bei'm Verdunsten kleine, glänzende Schuppen, welche die Verbindung der Kalkerde

mit dem Scheeloryd sind. Diefelbe löst ſich im Waſſer auf, wird an der Luft nicht verändert, und ähnelt im Geſchmack den übrigen Verbindungen dieſer Gattung. Erhöhet man eine Säure in die Auflöſung dieſer Verbindung, ſo fällt ein weißes Pulver zu Boden, welches das ſchon öfters erwähnte dreifache Salz iſt.

Scheele glaubte bei ſeiner Zerlegung des Lungſteins die metalliſche Subſtanz im Zuſtande einer Säure angeſtroffen zu haben, und er hielt das weiße Pulver, welches bei der Zerlegung des Lungſteins abgeſchieden wurde, daſſelbe für. Daeſſelbe hat einen ſauren Geſchmack, röthet die blauen Pflanzenfarben, löſt ſich in 20 Theilen Waſſer auf u. ſ. w. Bergmann verpflichtete dieſer Behauptung vollkommen bei, und dieſe Säure wurde unter dem Namen der Lungſteinſäure in den Lehrbüchern der Chemie aufgeführt.

Die Brüder d'Elhuyart zeigten (man ſehe den vorhergehenden Artikel), daß das weiße Pulver, welches Scheele für eine Säure gehalten hatte, eine dreifache Verbindung aus dem Dryde des Scheelium, dem zu ſeiner Auflöſung gebrauchten Alkali und der zur Fällung angewandten Säure ſey. Da ſich auch andere Chemiſten von der Richtigkeit dieſer Behauptung überzeugten, ſo wurde Scheele's Lungſteinſäure aus der Stelle der Säuren verwieſen, und an ihre Stelle das gelbe Scheeloryd geſetzt.

Dieſes kommt zwar darin mit den Säuren überein, daß es ſich mit den Alkalien und Erden verbindet, allein es vermag die Alkalien nicht zu neutraliſiren, iſt im Waſſer unauflöſlich, ohne Geſchmack und ohne Wirkung auf die blauen Pflanzenfarben. Es iſt daher zweckmäßiger, daſſelbe den metalliſchen Dryden, als den Säuren beizuzählen; um ſo mehr, da man auch an andern metalliſchen

Dryden die Eigenschaft bemerkt, mit den Erden und Alkalien Verbindungen einzugehen.

Man sehe die bei dem vorhergehenden Artikel angeführten Schriften.

Scheidewasser, s. Salpetersäure.

Scheidung. *Separatio. Depart.* Die Scheidung ist in weiterer Bedeutung des Wortes eine Operation, durch welche man verschiedene Metalle von einander absondert. In mehreren der vorhergehenden Artikel, in welchen von den einzelnen Metallen geredet wurde, wurden zugleich Verfahrungsarten angegeben, dieselben rein darzustellen; hier wird demnach nur im Allgemeinen davon die Rede seyn. In engerer Bedeutung versteht man unter Scheidung (*depart*) die Trennung des Goldes vom Silber.

Da nicht alle Metalle dieselbe Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, einige sich sehr leicht oxydiren, andere der Drydation kräftig widerstehen, so giebt die verschiedene Drydirbarkeit der Metalle ein Mittel an die Hand, das leichter oxydirbare Metall von dem schwerer oxydirbaren zu trennen; weil, so wie ein Metall sich mit dem Sauerstoff verbindet, es nun nicht länger in Vereinigung mit dem nicht oxydirten Metalle bleibt.

Die Drydation kann man nun auf mehreren Wegen bewerkstelligen. Ein Mittel, diesen Zweck zu erreichen, ist die Einwirkung der atmosphärischen Luft, unterstützt durch Wärme. Wenn Gold, Silber, Platin mit andern leicht oxydirbaren Metallen vermischt sind, so darf man das Gemisch nur schmelzen, und es die erforderliche Zeit im Fluß erhalten, damit die leichter oxydirbaren Metalle sich mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verbinden. Das oxydirte Metall wird, so wie es sich auf der Oberfläche bildet, hin

weggenommen, oder entweicht als Dampf u. s. w. Die Kupellation s. B. I. S. 3 ff. giebt ein Beispiel dieser Scheidung.

Zuweilen trifft die Drydation das ganze Metallgemisch. In diesem Falle dient die mehr und weniger leichte Reducirbarkeit der verschiedenen Metalloxyde dazu, eine Trennung derselben zu bewirken. Ein Gemisch aus Zinn und Kupfer kann ganz durch Schmelzen oxydirt werden, bei der Reduktion des oxydirten Gemisches wird das Kupfer im metallischen Zustande ausfließen, das Zinn aber größtentheils als Dryd zurückbleiben.

Die Drydation der Metalle durch Zerfetzung der Säuren giebt in mehreren Fällen ein Mittel an die Hand, dieselben von einander zu trennen. Uebergießt man ein Gemisch aus Blei und Zinn mit Salpetersäure, so oxydirt die Säure das Zinn, ohne es aufzulösen, das Blei nimmt sie hingegen in sich. Dasselbe ereignet sich, wenn ein Gemisch aus Zinn und Kupfer mit Salpetersäure behandelt wird.

In einigen Fällen löst die Säure ein in dem Gemisch befindliches Metall auf, ohne auf das andere zu wirken. Wird eine Mischung aus Gold und Kupfer, oder einem andern Metalle, mit sehr reiner Salpetersäure übergossen, so bleibt das Gold zurück, während das beigemischte Metall aufgelöst wird. Sind Kupfer, Eisen, Zink und andere in Säuren leicht auflösbliche Metalle mit andern, welche es weniger sind, vermischt, so lösen die schwächeren Säuren jene Metalle auf, ohne diese anzugreifen.

Hat ein Metall eine nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff als ein anderes, so wird, wenn ein oxydirtes Metall einem andern dargeboten wird, dieses jenem den Sauerstoff entziehen, und dadurch in ein Dryd verwandelt werden. Ein Beispiel hievon giebt die Abscheidung des Kupfer

fers aus dem Glockenmetall, in welchem es mit dem Zinne (75 Theile Kupfer gegen 25 Theile Zinn) vermischt ist. Um diese Abscheidung zu bewirken schüttet man auf das geschmolzene Metall schwarzes Manganoxyd; da nun die Verwandtschaft des Zinnes zum Sauerstoff unter diesen Umständen größer ist, als die des Kupfers zu diesem Stoffe, so wurde dieses vorzugsweise oxydirt, indem das Manganoxyd bei dieser Temperatur einen Theil seines Sauerstoffs fahren ließ. Auf denselben Gründen beruht das von Fourcroy angegebene Verfahren, dem zufolge zu der geschmolzenen Masse $\frac{1}{2}$ desselben Gemisches, welches oxydirt worden, gesetzt, und unter das geschmolzene Metall gerührt wird. Hier verläßt der mit dem Kupfer verbundene Sauerstoff dieses Metall, tritt an das Zinn, und das Kupfer fließt im metallischen Zustande aus.

Die verschiedenen Grade der Schmelzbarkeit bei den Metallen dienen gleichfalls dazu, das eine von dem andern zu trennen; so scheidet man das Zinn, Wismuth, Blei aus Verbindungen mit andern strengflüssigeren Metallen, und die Operation des Seigerns s. B. III. S. 409 beruht ganz auf dieser Eigenschaft.

Dieses Verfahren wird jedoch nur dann anwendbar seyn, wenn die vermischten Metalle keine sehr nahe Verwandtschaft zu einander haben; denn, wosern letzteres statt findet, nimmt das schmelzbarere Metall das andere mit sich. Auf der andern Seite wird bei einer sehr nahen Verwandtschaft das strengflüssigere Metall etwas von seiner Strengflüssigkeit, dem mit ihm verbundenen Metalle mittheilen, und dieses wird schwerer in Fluß kommen, als wenn es sich im isolirten Zustande befindet.

Auch der Sublimation wird man sich in einigen Fällen bedienen können, um Metalle, die sich im metallischen oder oxydirten Zustande leicht verflüchtigen las-

sen, von andern zu trennen, die feuerbeständiger sind. Findet man z. B. das Arsenik mit andern Körpern verbunden, so genügt es, das Gemisch dem Feuer auszusetzen, um dasselbe in dem Zustande eines Dampfes fortzutreiben. So läßt sich auch das Zink, wenn auch nicht ganz vollständig, dadurch vom Kupfer trennen, daß man das Gemisch zum Weißglühen bringt, bei welcher Temperatur das Zink oxydirt wird, verbrennt, und sich verflüchtigt. Auf ähnliche Art scheidet man das Antimonium und Quecksilber aus ihren Verbindungen mit andern Metallen.

Ein anderes Mittel, die Metalle von einander zu scheiden, geben die Säuren an die Hand. Nicht alle Säuren wirken auf die Metalle auf gleiche Art. Einige Metalle werden nur von einer kleinen Anzahl Säuren aufgelöst, während andere fast von allen Säuren aufgelöst werden. Von diesen Scheidungen wurde gleichfalls an andern Orten geredet. Hier wird nur die Scheidung des Goldes vom Silber in Betracht gezogen werden, wovon der folgende Artikel handelt.

Scheidung durch Scheidewasser oder die nasse. *Separatio argenti ab auro per aquam fortem. Depart par l'eau forte.* Da das Scheidewasser die Eigenschaft besitzt, das Silber aufzulösen, ohne auf das Gold zu wirken, so bedient man sich bei den Goldarbeiten und in den Münzen vorzüglich dieser Scheidung. Wenn man daher das Wort Scheidung ohne weiteren Zusatz von einer chemischen Operation braucht, so wird fast immer diese darunter verstanden.

Soll die Wirkung der Säure auf das in derselben auflösbliche Metall vollständig seyn, und jeden Antheil davon hinwegnehmen, so müssen die Metalle in einem schwachen Verhältnisse mit einander verbunden werden, weil sonst

sanft das auflöbliche Metall von dem in zu großer Menge vorhandenen nicht auflöblichen verdeckt, und so der Wirkung der Säure entzogen werden könnte. Man muß daher, ehe man die Scheidung vornimmt, sich überzeugen, daß das Gemisch von beiden Metallen im nöthigen Verhältniß zusammengesetzt sey; widrigenfalls muß die erforderliche Menge des auflöblichen Metalles hinzugesetzt werden.

Gewöhnlich verbindet man mit dem Golde (von dem durch Kupellation s. B. I. S. 7 ff. die sogenannten unedlen Metalle entfernt worden sind) durch Zusammenschmelzen, das dreifache Gewicht nicht goldhaltiges Silber; schlägt das erhaltene Metallkorn zu einer Platte, die ungefähr $\frac{7}{8}$ Linie dick ist, und die, nachdem sie ausgeglüht worden, spiralförmig gewunden wird.

Sowohl das Strecken als das Ausglühen sind zwei Operationen, auf welche es bei dem Gelingen dieser Arbeit sehr ankommt. Die Platte darf weder zu dick noch zu dünn seyn. Ist sie zu dick, so wird das Scheidewasser nicht bis in die Mitte derselben eindringen, und es werden nicht alle Silbertheilchen hinweggenommen werden; ist sie hingegen zu dünn, so läuft man Gefahr, daß durch die Bewegung, welche durch das Kochen mit Scheidewasser hervorgebracht wird, sie zerbreche, wodurch die Genauigkeit der Arbeit leiden würde. Durch das Ausglühen macht man die Platte geschmeidiger, sie läßt sich leichter umbiegen, ohne daß man befürchten darf, sie werde zerbrechen oder Risse bekommen; auch wird dem Metalle die größere Härte, welche es durch das Hämmern erhalten hatte, entzogen, mithin der Angriff der Säure erleichtert.

Nach Beendigung dieser Vorarbeiten bringt man das Röhchen in einen kleinen birnförmigen Kolben, und über-

578 Scheidung durch Scheidewasser.

gießt es mit ungefähr anderthalbmal so viel reiner, nicht sehr starker Salpetersäure. Eine Verunreinigung der Säure durch Salzsäure oder Schwefelsäure würde nachtheilig seyn, weil in diesem Falle ein Angriff des Goldes und Fällung des Silbers zu besorgen ist. Man unterstützt die Einwirkung der Säure durch Wärme. Die Flüssigkeit wird hierauf behutsam vom Golde abgegossen, noch einmal etwas stärkere reine Salpetersäure darauf geschüttet, und diese bis zum Sieden erhitzt, damit auch die letzten Antheile Silber, welche noch mit dem Golde verbunden seyn könnten, hinweggenommen werden.

Die Säure wird von dem unaufgelösten Golde behutsam abgegossen, der Kolben mit destillirtem Wasser angefüllt, mit einem kleinen Ziegel (der gewöhnlich aus Silber oder Platin ist) bedeckt und behutsam umgekehrt. Durch dieses Verfahren senkt sich das Röllchen durch das Wasser, welches einen Theil seines Gewichtes aufhebt, herab, und wird so vor dem Zerschneiden gesichert. Man hebt dann den Kolben vorsichtig in die Höhe, damit nicht zu viel Wasser herausfließe und den Rand des Tiegels überströme, wodurch leicht einige Goldtheilchen mit fortgeführt werden könnten. Noch sicherer beugt man dem zufälligen Verschütten durch folgenden Handgriff vor: Man füllt das zum Ausglühen des Goldes bestimmte Gefäß ein bis anderthalb Zoll hoch mit Wasser an, kehrt das mit Wasser ganz angefüllte Scheiderröllchen, indem man dessen Mündung mit dem Daumen verschließt, behutsam um, so daß die Mündung des Röllchens unter die Oberfläche des im Schälchen befindlichen Wassers kommt. Zieht man nun den Daumen hinweg, so senkt sich das Gold auf den Boden des Schälchens, worauf man das Röllchen wieder mit dem Daumen schließt, und es alsdann entfernt.

Das Röllchen wird, nachdem es wohl abgewaschen

worden, in einem bedeckten Schmelztiiegel zwischen Kohlen geglühet. Die braune Farbe des Rübchens, die es beim Herausnehmen aus dem Scheidewasser hatte, macht der goldgelben Platz, auch wird es biegsam, da es vorher sehr spröde war.

Man muß sich bei dieser Arbeit nothwendig des destillirten Wassers bedienen, weil sonst durch die Kalk- und Satztheile, welche das gewöhnliche Wasser enthält, ein Theil des Silbers aus der noch beim Golde befindlichen Auflösung niedergeschlagen werden könnte. Je stärker übrigens das angewandte Scheidewasser ist, oder je kleiner das Verhältniß des Goldes gegen das Silber ist, desto weniger Festigkeit und Zusammenhang behält das abgeschiedene Gold. Aus diesem Grunde pflegt man auch wohl nur fünf Theile Silber auf zwei Theile reines Gold zu nehmen. Da übrigens die Probierer gewöhnlich ein solches Verhältniß wählten, daß das Gold nur ungefähr den vierten Theil gegen das darin enthaltene Silber betrug, so wird diese Scheidung die Scheidung durch die Quart, die Quartation, das Quartiren genannt.

Wendet man bei dieser Scheidung nur mäßig starke Salpetersäure an, so darf man nicht besorgen, daß die Säure auch etwas vom Golde in sich nehmen werde. Nach Cramer bleibt bei der sorgfältigsten Arbeit eine geringe Menge Silber beim Golde zurück, die er auf $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{15}$ der Legirung schätzt, und welche sich bei der Auflösung des Goldes in salpetrichter Salzsäure als salzsaures Silber ausscheidet. Die französischen Chemiker Gillet, Macquer und Lillet läugnen diesen Hinterhalt.

Das in der Salpetersäure aufgelöste Silber läßt sich entweder durch Destillation und nachmaliges Sieden

580 Scheidung durch Scheidewasser.

in einem Tiegel, oder auch durch Niederschlagen durch Kupfer aus der Auflösung gewinnen.

Befindet sich in einer Mischung eine sehr große Menge Silber und nur wenig Gold, so wird, wofern, welches häufig der Fall ist, auch noch ein Antheil Kupfer zugegen seyn sollte, dieser vorläufig durch Kupellation hinweggeschafft, Das geglähte und gestreckte Korn wird hierauf in einem hinabdringenden mit einer engen Mündung versehenen Kolben mit Scheidewasser übergossen, und damit so lange (jedoch nicht heftig) gekocht, bis auf dem Boden der Flüssigkeit nur ein Staub zurückbleibt. Man läßt die Flüssigkeit einige Zeit stehen, damit die Goldkörnchen sich auf dem Boden des Gefäßes sammeln, gießt dann die klare Flüssigkeit mit der größten Sorgfalt ab, schüttet aufs Neue stärkeres Scheidewasser auf den Rückstand und läßt es mit demselben noch einige Minuten kochen. Nachdem sich der Goldstaub gesetzt hat, gießt man so wie das erste Mal das Scheidewasser ab, hält den Kolben mit destillirtem Wasser an, und bringt mit Beobachtung der oben angegebenen Handgriffe, den Goldstaub in das Ausgüßschälchen.

Aus der Menge des erhaltenen, ausgeglähten Goldes läßt sich die Menge des Silbers finden, indem man das Gewicht beider kannte. Bei diesem Verfahren ist kein Hinterhalt zu besorgen; nur ist von Seiten des Arbeiters die größte Dehnksamkeit nöthig, damit nichts von dem fein zertheilten Golde mit fortgerissen werde; weil nach diesen Proben der Gehalt großer Massen bestimmt wird, mithin kleine Unrichtigkeiten in der Probe, bedeutende Fetzthümer veranlassen können.

In denen Fällen, in welchen dem Golde nur wenig Silber beigemischt ist, bedient man sich zur Auflösung des Goldes der salpetrirten Salzsäure, wo dann das Sil-

ber als salzsaures Silber zurück bleibt. Ueberhaupt muß man sich keinesweges vorstellen, daß diese Scheidungen des Goldes vom Silber nur in dem bei der Quartation vorgeschriebenen Verhältnisse erfolgen können. Man kann sie mit Genauigkeit bei jedem Verhältniß beider Metalle bewirken, wosfern nur der Arbeiter die nöthige Vorsicht anwendet.

Man sehe Cramers Provirkunst Th. II. S. 433. Liltet über ein neues Mittel eine Menge Goldproben von verschiedenen Gehalten genau zu quartiren in den Mem. de l'acad. des Sc. de Paris 1778, p. 505; übers. in Crell's neuesten Entdeck. Th. IX. S. 136. Macquer's, Cadet's, Bequame's, Cornette's und Berthollet's Bericht über die Quartation in den Mem. de l'acad. de Paris 1780 p. 613 übers. in Crell's Chem. Annal. 1786. B. II. S. 65. Rapport sur les essais d'or in den Annales de Chim. Vol. VI. p. 64 übers. in Crell's Chem. Annal. 1793. B. II. S. 141. Vauquelin, Manuel de l'Essayeur p. 36. Uebers. von F. Wolff, S. 43. ff.

Auch sind bei diesem Abschnitte die Kräfte: Abtreiben und Solberze nachzusehen.

Schieferspath. Calcareus Schisto spathosus, Wern. *Spath schisteux*. Die Farbe dieses Fossils ist grau: röthlich: grünlich: und gelblichweiß. Man findet es nur verb und eingesprengt. Es ist im Innern glänzend, dem Wenigglanzenden sich nähernd, von Perlmutterglanz. Sein Bruch ist krumm und wellenförmig blättrig, im Großen aber schiefrig. Die Bruchstücke sind meist scheibensförmig, zuweilen auch unbestimmt eckig und ziemlich stumpfkantig. Es ist stets an den Ranten durchscheinend, weich, spröde, fühlt sich etwas fettig an und ist nicht sonderlich schwer.

In 100 Theilen dieses Fossils fand Bucholz:

Kalserde 55,00

Kohlenäure 41,66

Manganerz 3,00

99,66

Schieferthon, s. Thon.

Schießpulver. *Pulvis pyrius. Poudre à canon, ou à tirer.* Das Schießpulver ist eine sehr genaue und innige Mischung aus Salpeter, Kohle und Schwefel. Die Güte desselben hängt von der Reinheit der dazu verwandten Materialien, von dem Verhältnisse in dem sie genommen werden, und von der sorgfältigen Vermischung derselben ab.

Der Salpeter, welchen man zur Bereitung des Schießpulvers anwendet, muß von allen fremden Salzen und andern Unreinigkeiten frei seyn, s. den Artikel Salpeter. Die Holzkohle muß gedrig ausgebrannt seyn. Man zieht die vor, welche aus weichem Holze z. B. aus dem Holze des Faulbaums, der Haselnußstaude, der Pappel, Weide u. s. w. bereitet worden. Man kann sich nicht so bequem der Kohle aus hartem Holze bedienen, weil die Hitze nicht so gleichförmig eindringen kann, als in die weichen Holzarten, woraus dann folgt, daß die Kohle entweder nicht genug oder zum Theil zu sehr verbrannt wird. Und dieses ist um so mehr bei den in der freien Luft gebrannten Kohlen der Fall. Es findet daher auch ein Unterschied in Ansehung der Kohle statt, ob dieselbe in Gruben, oder an der freien Luft bereitet wurde. Chaptal fand bei seinen Versuchen, daß zur Bereitung des Schießpulvers die in Gruben bereitete Kohle vorzüglicher sey, als die, welche an der freien Luft gebrannt worden. Die Kohle muß ferner gleich nach ihrer Bereitung ange-

wendet werden, weil sie sonst Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, welches ihrer Güte Eintrag thut.

Unter den Materialien macht der Salpeter den der Menge nach größten, der Schwefel den kleinsten Antheil aus. Chaptal fand bei seinen Versuchen, die er in der Pulvermühle zu Grenelle anstellte, daß es der Güte des Pulvers Eintrag that, wenn der Salpeter in einem geringeren Verhältniß als 75 Procent angewendet wurde.

Das Verhältniß des Schwefels scheint die meisten Abänderungen zuzulassen, ohne daß dadurch die Güte des Pulvers leidet. Man hat sogar Schießpulver ohne allen Schwefel gemacht; nur ist es dann poröser, hat keine Festigkeit und leidet zu sehr bei'm Transport, auch zieht er stärker Feuchtigkeit an. Vermindert man die Menge des Schwefels, so muß man das Pulver weit sorgfältiger fein reiben, weil seine Entzündlichkeit vermindert wurde. Chaptal fand, daß die Menge des Schwefels ohne Nachtheil auf 3 Procent herabgesetzt werden konnte. Kanonenspulver läßt eher eine Verminderung des Schwefelgehaltes zu als feines Pulver.

Das Verhältniß, welches er am vorzüglichsten fand, war: 77 Theile Salpeter gegen 9 Theile Schwefel und 14 Theile Kohle. Als das am gewöhnlichsten Befolgte nennt er folgendes: 76 Salpeter, 12 Schwefel, 12 Kohle. Die Berlinische Fabrik nimmt zum Kanonen- und Musketen-Pulver $\frac{1}{2}$ Salpeter, $\frac{1}{2}$ Schwefel und $\frac{1}{4}$ Kohle.

Zu dem schwedischen Pulver nimmt man 75 Theile Salpeter, 16 Theile Schwefel und 9 Theile Kohle. In England befolgt man nach Beckmann folgende Verhältnisse: Zum schwächeren Kanonenspulver 100 Theile Salpeter, 25 Theile Schwefel, 25 Theile Kohle; Zum schwächeren Musketenpulver: 100 Theile Salpeter, 18 Theile Schwefel und 20 Theile Kohle; zum schwächeren Pisto-

lenpulver: 100 Theile Salpeter, 12 Schwefel, 15 Kohle; zum stärkeren Kanonenpulver: 100 Theile Salpeter, 20 Theile Schwefel, 24 Theile Kohle; zum stärkeren Musketenpulver 100 Theile Salpeter, 15 Theile Schwefel, 18 Theile Kohle; zum stärkeren Pistolenpulver: 100 Theile Salpeter, 10 Theile Schwefel, 18 Theile Kohle. In Lissa im jetzigen Herzogthum Warschau, welches ehemals wegen seines Pulvers berühmt war, nahm man: 80 Theile Salpeter, 12 Theile Schwefel, 8 Theile Kohle. In Deutschland nimmt man nach Hartwig zum Kanonenpulver: 32 Theile Salpeter, 7 Theile Schwefel, 9 Theile Kohlen; zum Musketenpulver 32 Theile Salpeter, 6 Theile Schwefel, 8 Theile Kohle; zum Püsch- oder Jagdpulver: 32 Theile Salpeter, 4 bis $4\frac{1}{2}$ Schwefel und 6 Theile Kohle. Die Chinesen sollen ihr Schießpulver aus 16 Theilen Salpeter, 6 Theilen Kohle und 4 Theilen Schwefel verfertigen.

Die Bestandtheile des Pulvers werden in dem erforderlichen Verhältnisse abgewogen, mit einem Stabe durcheinander gerührt und mit etwas Wasser angefeuchtet, um das Verstäuben des Schwefels und der Kohle zu verhindern. Man trägt sie hierauf in Stampfwerke ein, deren Stampfdecker aus hartem glattem Holze bestehen, auch wohl mit Messing belegt sind. Die Stampfer sind aus schwerem Holze verfertigt, und werden auch wohl mit Messing beschlagen. So wie das Gemenge anfängt zu stäuben, benetzt man es sparsam mit Wasser. In den ersten drei Stunden trägt man von Stunde zu Stunde die Masse aus einem Stampfloch in das andere um, in der Folge geschieht dieß alle drei Stunden. Statt der Stampfwerke bedient man sich auch der Mühlen in denen die Mahlsteine aus Marmor bestehen, und vertikal gestellt sind, welches vor der horizontalen Stellung Vorzug hat, weil man zu der gemahlenen Masse leichter hinzukommen kann. Auch hier feuchtet man von Zeit zu

Zeit die Masse, so wie sie trocken wird, und zu kläuben anfängt, an; man muß jedoch dieses mit großer Bebutksamkeit thun, weil durch zu starkes Aufseuchten die Masse schmierig werden, und sich nicht klären lassen, auch beim Trocknen, das Korn zu lose werden würde. Eine von Zeit zu Zeit herausgenommene Probe überzeugt den Arbeiter, ob das Pulver fein genug gemahlen sey.

In diesem Zustande wird das Pulver Rohgut genannt. Es enthält die nöthigen Bestandtheile innig gemengt, ist aber, weil es aus zu ungleichen festen Körpern besteht, zum Gebrauch in den Feurgewehren nicht bequem; man pflegt daher dasselbe zu klären.

Dieses geschieht dadurch, daß man das von der Mühle genommene Rohgut in wagerecht stehende Siebe schüttet, deren Boden von Pergament und mit Lädern versehen ist, welche nach der Größe, welche man den Pulverklärern geben will, verschieden sind.

In diese Siebe legt man zugleich mit der Pulvermasse eine oder zwey runde hölzerne Scheiben, deren Durchmesser ungefähr ein Viertel des Siebes betragen, und die gewöhnlich noch, um ihre Schwere zu vermehren, mit etwas Blei ausgegossen sind. Diese Siebe werden in einigen Fabriken wagerecht hin- und herbewegt, indem sie der Arbeiter an sich zieht und wieder zurückstößt; in andern Fabriken ertheilt man ihnen eine Kreisbewegung. Ehe man die Masse in die zum Klären bestimmten Siebe bringt, pflegt man sie auch wohl vorher in einem Siebe, dessen Läder etwa drei Linien im Durchmesser halten, und welches man das Schrootsieb nennt, in gröbere Klärer zu zerbrechen. Durch diese Vorarbeit wird das Pulver um so geschickter, durch die engeren Oeffnungen, die in den zum Klären bestimmten Sieben befindlich sind, hindurchzugehen. Die Klärer sammeln sich in einem unter dem Kornsiebe angebrachten Haarsiebe, welches letztere

den abgeforderten Staub durch und in einen unterhalb angebrachten Kasten fallen läßt. Dieser Staub, oder derjenige, den der Artillerist aus zerquetschtem Pulver macht, ist das sogenannte Mehlpulver; jenes unterscheidet sich, wenn es getrocknet worden, von diesem fast gar nicht.

Statt der hölzernen Scheibe, welche das Pulver durch die Löcher des Siebes hindurch drückt, soll man, nach Beckmann, mit Vortheil bleierne oder zinnerne Kugeln anwenden können.

Durch die Verschiedenheit der Kornsiebe bereitet man nun die in Ansehung der Größe der Körner sich unterscheidenden Arten des Pulvers, als: Kanonenpulver (welches das grobkörnigste ist), Mustetenpulver, Jagdpulver, das ganz feine Pistolenpulver u. s. w., indem man Siebe mit Löchern von verschiedenen Durchmessern anwendet.

Das für das kleine Gewehr oder zur Jagd, dem Scheibenschießen u. s. w. bestimmte Pulver wird noch geglättet oder polirt. Man bewerkstelligt dieses, indem man eine Tonne, die um eine Achse beweglich ist, bis zur Hälfte damit anfüllt, und sie in Bewegung setzt. Durch den Umschwung reiben sich die Körner an einander, und werden auf der Oberfläche glatt. Der bei dem Glätten entstandene Staub wird durch ein Staubsieb abgefordert.

Nach dem Körnen wird das Pulver, es sey geglättet oder nicht geglättet worden, getrocknet. Man verrichtet dieses in Glashäusern mittelst der Sonnenwärme; oder in Trockenhäusern mittelst der Ofenwärme, indem man es auf einer mit Tuch oder Leinwand belegten Tafel ausbreitet. Hierbei ist die nöthige Vorsicht zu beobachten, um alle Gefahr, die durch Entzündung des Pulvers entstehen könnte, abzuwenden. In England bedient man

sich mit Vortheil der Wasserdämpfe zum Trocknen des Pulvers. Man bringt zu dem Ende Wasser in einer Pfanne zum Sieden. Die Dämpfe gehen unter der Platte der Darre weg, und ertheilen dieser den erforderlichen Grad von Wärme.

Die französische Revolution, welche die Nation in eine große Anzahl Kriege verwickelte, nöthigte die Franzosen, bei der großen Menge Pulver, welche verbraucht wurde, auf Mittel zu denken, an die Stelle des bisher üblichen Verfahrens, das mit dem im Vorhergehenden beschriebenen in den meisten Stücken übereinkam, ein anderes zu setzen, durch welches man auf einem kürzeren Wege zum Zweck gelangte.

Die neue Bereitungsart, welche Carny angegeben, Chaptal in einigen Stücken verbessert hat, unterscheidet sich von der älteren durch die Art, wie die Materialien zermalmt und durchgeseiht werden; ferner durch das Verfahren, die Bestandtheile zu mischen und noch feiner zu zertheilen; endlich in dem Verfahren, wie das Pulver gedrückt wird. Durch diese abgekürzte Verfahrungsart wurde man in Stand gesetzt, in der einzigen Fabrik zu Grenelle täglich 34000 Pfund Pulver zu bereiten.

Die Materialien werden einzeln durch zwei vertikal stehende Mahlwerke aus Glockengut, von denen jeder vier- bis sechstausend Pfund wiegt, zermalmt. Die Werke sind an dieselbe Achse befestigt, und laufen in einem Verhältniß von demselben Metalle um.

Durch denselben Mechanismus werden vier Siebtel in Bewegung gesetzt, welche die gemahlne Masse, so wie man sie unter den Werken hervorlangt, durchstäuben.

Der Schwefel muß besonders fein zertheilt werden; zu dem Ende überzieht man die Siebtel, durch welche er

gebeutel wird, mit feinem Seidenzeuge. Der Salpeter und die Kohle brauchen nicht so zart gemahlen zu seyn; Siebbeutel von etwas dichter Leinwand sind für sie hinreichend. Dagegen müssen der Salpeter und die Kohle, ehe sie unter die Mahlbäder gebracht werden, sehr trocken seyn. Man verrichtete das Trocknen des Salpeters in Trockenstuben, denen man eine Temperatur von 45 bis 50° Reaum. gab. Dafür empfiehlt Chaptal das Trocknen in flachen eisernen Kesseln bei mäßigem Feuer vorzunehmen.

Sind die Materialien gehörig zerkleinert, so mischt man sie in dem erforderlichen Verhältnisse, und schüttet sie in Tonnen, welche 32 Zoll lang und 22 Zoll weit sind. Die Fässer werden aus starkem Eichenholz gemacht, sind sehr fest zusammengefügt, und um das Ein- und Ausfüllen der Materialien zu erleichtern, befindet sich in dem einen Boden der Fässer eine Oeffnung von 6 Zoll in's Gevierte, welche durch einen Schieber verschlossen wird.

Durch die Fässer geht der Länge nach eine eiserne mit Holz bekleidete Achse, die mit beiden hervorspringenden Enden in Pfannen ruht, und sich frei um sich selbst bewegen kann. An dem einen Ende ist ein Getriebe befindlich, das in ein horizontales Kammrad eingreift. Die Vorrichtung ist so getroffen, daß durch das Kammrad 18 Fässer zugleich in Bewegung gesetzt werden.

In jedes Faß werden 75 Pfund Mischung und 80 Pfund metallene Kugeln, von denen jede vier Linien im Durchmesser hat, eingetragen. An den inneren Wänden der Fässer sind hölzerne Leisten angebracht, um zu verhindern, daß die Kugeln, wegen ihres größeren Gewichtes, nicht zu sehr nach dem Umfange geschleudert werden, sondern wieder zurückprallen. Sind die Fässer anderthalb bis

zwei Stunden bewegt worden, so pflegt die Masse fein genug zertheilt zu seyn. Man erkennt dieses daran, wenn mit einer kupfernen Klinge etwas davon auf ein glattes Brettchen gestrichen wird, und man weder eine Ungleichheit der Farbe, noch beim Druck einen Widerstand wahrnimmt.

Das so äußerst fein zertheilte Mehlpulver wird mit einer geringen Menge Wasser angefeuchtet, und hierauf einem starken Druck ausgesetzt, damit es den zum Rörnen erforderlichen Zusammenhang erhalte. Zu diesem Ende nimmt man viereckige Scheiben von Nußbaumholz, die 16 Zoll lang und einen Zoll breit sind. An den Seiten haben sie eine Einsassung von Leisten, die 5 bis 6 Linien hervorspringen. Sowohl die innern Winkel dieser Leisten, als der Rand an der untern Seite der Schieber, sind sorgfältig abgeebnet, damit sich die Scheiben leicht aneinander fügen lassen.

Zuerst bedeckt man den Boden einer Scheibe mit einem Stück angefeuchteter Leinwand, auf diese legt man eine Schichte Mehlpulver, bedeckt diese mit einem zweiten Stück feuchter Leinwand, setzt hierauf eine Holzscheibe, und fährt mit diesen Schichtungen auf die angegebene Art fort, bis man ungefähr 25 Lagen, die aus Scheiben und Pulverschichten bestehen, aufeinander gepackt hat. Die oberste Scheibe bedeckt man mit einem viereckigten Brette, und bringt das Ganze unter eine starke Presse.

Durch dieses Verfahren entstehen harte Kuchen, welche mit der Hand zerbrochen werden, und nachdem man sie einige Stunden hat trocknen lassen, schreitet man auf die gewöhnliche Art zum Rörnen.

Chaptal schlägt noch folgende Verbesserungen vor: Er will, daß man, statt auf die angegebene Art, das Mehlpulver dadurch zusammenpresse, daß man es dem

Drucke eines vertikalstehenden Mahlbloches, welcher in einem Kasten umläuft, aussehe. Dann schlägt er vor, zum Abrennen sich Sichtbeutel zu bedienen, welche mit Leder, in dem sich Löcher von der erforderlichen Weite befinden, überzogen sind. Sie müssen mit hervorspringenden Leisten versehen seyn, die denen in den Fässern, worin die Mischung bewerkstelligt wird, gleichen. In jene Beutel wird das gepresste Mehlpulver zugleich mit einem Duzend metallner Kugeln von 12 bis 13 Linien im Durchmesser geschüttet. Bei der dem Sichtbeutel erteilten Kreisbewegung stürzen die Kugeln jeden Augenblick auf die Masse nieder, und zerbrechen sie in kleine Theile, welche durch die Löcher des Sichtbeutels hindurchgedrückt werden. Man sehe: Elemens de Chimie de J. A. Chaptal. T. I. p. 298 et suiv. Uebersetzt von F. Wolff, B. IV. S. 122 ff.

Die Wirkungen, welche das Schießpulver hervorbringt, lassen sich, seitdem man die Gasarten genauer kennt, folgendermaßen erklären: Bei der Verührung mit einem brennenden Körper, fangen zuerst der Schwefel und die Kohle Feuer, welches durch die zu gleicher Zeit bewirkte Zersetzung des Salpeters ausnehmend lebhaft wird. Die Produkte sind kohlen-saures Gas, Stickgas, gasförmige schwefelichte Säure und wahrscheinlich schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Cruikshank hat gezeigt, daß bei der Entzündung des Pulvers keine merkliche Menge Wasser gebildet werde. Der Rückstand nach dem Verbrennen ist Kali, welches mit einer geringen Menge Kohlen-säure verbunden ist, schwefel-saures Kali, eine sehr geringe Menge schwefelhaltiges Kali und unzerstörte Kohle. Diese Mischung zieht Feuchtigkeit an, und das schwefelhaltige Kali, welches in derselben enthalten ist, macht, daß sie sehr lebhaft auf die Metalle wirkt.

Die unter den angeführten Umständen sich entwickelnden

Gasarten, welche in sehr bedeutender Menge frei werden, dehnen sich aus, und treiben jedes Hinderniß, welches sich ihrer Ausdehnung entgegensetzt, fort. Auch das Wasser, welches in dem Schießpulver schon völliig gebildet befindlich ist, wird in Wasserdampf verwandelt, und trägt zur Vermehrung der Wirkung des Schießpulvers bei. Man sieht hieraus zugleich, welchen Einfluß jeder dieser Bestandtheile auf die durch das Schießpulver zu bezweckende Wirkung hat. Schießpulver ohne allen Schwefel wird nicht so leicht Feuer fangen, auch wird die Schwefelsäure, welche bei der Gegenwart des Schwefels gebildet wird, das freigeordnete Kali sättigen, welches sich sonst mit Kohlensäure verbunden hätte, wodurch das Volumen der Gasarten, mithin auch die Wirkung des Pulvers vermindert wird.

Eine Analyse des Schießpulvers läßt sich nach Baumé folgendermaßen bewerkstelligen: Man reibt ein bestimmtes Gewicht des zu untersuchenden Pulvers fein, laugt es mit destillirtem Wasser aus, und gewinnt durch Verdunsten und Krystallisiren der Lauge den Salpeter. Was nach dem Auslaugen als Rückstand bleibt, enthält die Kohle und den Schwefel. Durch Sublimation läßt sich der Schwefel, wegen seiner innigen Verbindung mit der Kohle, nicht ganz von dieser trennen; auch durch Verbrennen desselben beim Zugange der Luft in einer schwachen Hitze, bei welcher die Kohle nicht verbrennt, wird diese nicht ganz entschwefelt werden. Wenn übrigens durch die angegebene Verfahrungsart auch nicht die größte Genauigkeit erhalten wird, so giebt sie doch Annäherungen zur Wahrheit, mit denen man in den meisten Fällen zufrieden seyn kann. Wollte man genauere Resultate haben, so müßte man den Schwefel, der in dem nach dem Auslaugen bleibenden Rückstande befindlich ist, durch die bekannten Mittel in Schwefelsäure verwandeln, wo man aus der Menge derselben die Menge des Schwefels de-

rechnen kann. Das Gewicht desselben, von dem Gewicht des ganzen Rückstandes abgezogen, giebt das Gewicht der Kohle.

Da das Schießpulver, bei unserer jetzigen Art Krieg zu führen, von so großer Wichtigkeit ist, so hat man auf mehrere Mittel gedacht, die Kraft desselben zu verstärken. Einige empfehlen demselben in dieser Absicht schwarzes Manganoxyd zuzusetzen, andere gebrannten Kalk; ein Zusatz, der offenbar der Güte des Pulvers Eintrag thut, indem dadurch eine bedeutende Menge kohlen-saures Gas absorbiert wird. Ein eben so un-zweckmäßiger Zusatz ist der von Kampher, welcher das Pulver bedeutend vertheuert, in kurzer Zeit, seiner Flüchtigkeit wegen, entwichen ist, und die Güte desselben überhaupt nicht vermehrt.

Wichtiger sind die Versuche von Berthollet, welcher zur Bereitung des Pulvers statt des Salpeters überoxydiert salzsaures Kali anwandte. Er erhielt dadurch ein Produkt, welches in seinen Wirkungen ungleich fürchtbarer als das gewöhnliche Schießpulver war.

Diejenige Zusammensetzung, welcher man den Vorzug gab, bestand aus sechs Theilen überoxydiert salzsaurem Kali, einem Theile Schwefel und einem Theile Kohle. Diese Materialien wurden gemischt, mit Wasser zu einem Teige gemacht, und sorgfältig auf einem Marmorsteine mit einem Läufer aus hartem Holze fein gerieben. Wollte man die Materialien auf die gewöhnliche Art zermalmen, so würde man, wie auch das unglückliche Ereigniß zu Essonne gezeigt hat, der Gefahr ausgesetzt seyn, daß die Masse sich entzündete und aufblöhe.

Versuche, die man am 27. April 1793 zu Paris mit dem aus überoxydiert salzsaurem Kali und dem besten aus Salpeter bereiteten Schießpulver angestellt hat, zeigten

ten bei dem mit der Pulverprobe von Darcy gemachten Versuche, daß ersteres um ein Viertel; bei den Versuchen mit der Pulverprobe von Negnier, daß es noch einmal so stark sey, als das aus Salpeter bereitete Schießpulver.

Da übrigens das mit überoxydirt salzsaurem Kalk bereitete Pulver äußerst leicht detonirt; da selbst das Mänteln beim Fahren eine Explosion desselben verursachen kann; so wird, wenn man die Schwierigkeit bei seiner Bereitung in Erwägung zieht, der Gebrauch desselben wohl schwerlich allgemein werden. Ueberdies können wir mit gutem aus Salpeter bereitetem Pulver, bei gehörig starker Ladung, so weit schießen als das Auge trägt, und dieses möchte, wenige außerordentliche Fälle abgerechnet, doch wohl alles seyn, was man verlangen kann.

Man nennt einen deutschen Mönch, Barthold Schwarz, welcher im vierzehnten Jahrhunderte gelebt haben soll, gewöhnlich als Erfinder des Pulvers; höchst wahrscheinlich haben es aber Roger Baco und Albert von Bollstädt, die beide im dreizyhten Jahrhunderte lebten, schon gekannt. Die Stelle im Opus majus von Baco p. 474, welche sich hierauf beziehen läßt, ist folgendes: *Violentia illius salis, qui sal petrae vocatur, tam horribilis sonus nascitur, in ruptura tauri modicae rei, scilicet modici pergamenti, quod fortis tonitruum sentiatur excedere rugitum et coruscationem maximam sui luminis jubar excedit; unde de secretis operibus artis et naturae et de nullitate magiae, c. VI. heißt es: nam in omnem distantiam quam volumus posuimus artificialiter componere ignem comburentem ex sale petrae et aliis etc.*

Bestimmter spricht Albert von Bollstädt von der Bereitung des Schießpulvers, indem er sogar das Verhältnis der Bestandtheile angiebt. In seinem Werke de

mirabilibus mundi (edit. Amstelod. 1648 p. 218) heißt es: Ignis volans: accipe libram unam Sulphuris, libras duas carbonum salicis, libras sex salis petrosi, quae tria subtilissime terantur in lapide marmoreo, postea aliquid posterius ad libitum in tunica de papyro volante, vel tonitrum faciente ponatur. Tunica ad volandum debet esse longa, gracilis, pulvere illo optime plena, ad faciendum vero tonitrum brevis, grossa et semiplena.

Eine der oben angeführten ganz ähnliche (wo nicht dieselbe) Stelle, befindet sich in der Vorrede des Herausgebers von dem Opus majus des Roger Baco (Opus majus ex codice Dublinensi nunc primum edidit Sam. Jebb. Londini 1783) so daß eine der andern nachgeschrieben ist. Diese ist angeblich aus einer Handschrift *αρχαια συγγραμμη*, die sich in der Meadschen Wäckerfammlung befinden und einen Griechen Namens Markus aus dem achten oder neunten Jahrhundert zum Verfasser haben soll, entlehnt.

Nadschi Chalsa giebt in seinem Takwimit: Lewarich folgende Nachricht von der Erfindung des Schießpulvers in dem Artikel Borut (Schießpulver): Die Erfindung wird dem alten syrischen Weisen, Salios zugeschrieben. Dieser beschäftigte sich zu Alexandrien mit chemischen Versuchen und gerieth durch Zufall auf die Erfindung des Schießpulvers. Im 40sten Jahre der Hedschira begab er sich von Alexandrien nach Konstantinopel, wo er in der Verfertigung des Schießpulvers, und im Bomben- und Granatenwerfen Unterricht gab, von wo aus dann die Franken ihre Kunst Krieg zu führen, vervollkommten. (Allg. Lit. Zeit. N. 185. 24 Jun. 1808.)

So viel geht übrigens aus dem Gesagten hervor, daß den Europäern das Schießpulver früher als seit dem vier-

zehnten Jahrhundert (in welchem Barthold Schwarz gelebt haben soll) bekannt gewesen ist; Anwendungen desselben im Kriege scheint man jedoch vor der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts nicht gemacht zu haben. Hiermit vergleiche man Gramm (*scripta a societate Hafniensi edita etc. Hafniae I. 1745* übers. von W. A. Heinze Kiel. I. 1782. S. 6. ff., ferner Eh, Fr. Lemler (*Histor. Abhandl. der Königl. Societät zu Kopenhagen u. s. w. S. 163. ff.*); Wiegleb (*Crell's Chem. Annal. 1791 B. II. S. 206 ff. S. 303 ff.*)

Gegen Beckmann, (*Anleit. zur Technologie S. 343*) welcher der Meinung ist, daß man sich des Schießpulvers schon im zwölften Jahrhundert zur Sprengung des Gesteines im Rammelsberge bei Goslar bedient habe, hat von Veltheim (*Crell's neueste Entdeck. Th. X. S. 127*) gezeigt, daß in den von Beckmann angezogenen Stellen, nur vom Feuerseyen die Rede sey, welches ohne alles Schießpulver geschieht.

Früher als den Europäern war den Chinesen und Indiern das Schießpulver bekannt. Nach Bossius (*Variar. Observat. C. XIV. p. 83*) sollen die Chinesen im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung Schießpulver und Geschütz gehabt haben; doch sollen sie den Nachrichten des Vater du Halde zufolge, das erstere mehr zu Feuerwerken, als zum Kriege angewandt haben.

Den Indiern soll das Schießpulver und Feuergewehr bereits im hohen Alterthume bekannt gewesen seyn, indem jene Waffen in der Einleitung zum Gesetzbuch der Gentos, wie man aus Halhed's Uebersetzung desselben (*N. Bralsey Halhed Code of Gentoo Laws, or ordinations of the Pundits. London 1777. Introduction p. CXIII.*) erschen kann, ausdrücklich verboten worden. In den *Puran-Sastas* oder mythologischen Er-

zählungen, werden Werkzeuge wie Kanonen erwähnt, die ein gewisser Künstler Biskulerna oder Biskakara man für die guten Geister, die im ersten Zeitalter einen hundertjährigen Krieg gegen die bösen führten, verfertigt haben soll. In den indischen Festungen fand man Öffnungen in Felsen gehauen, aus welchen wahrscheinlich Steine auf die Belagerer vermittelst einer dem Schießpulver ähnlichen Mischung geschleudert wurden. (Quintin Crawfords Sketches chiefly relating to the history, religion, learning and manners, of the Hindoos London 1790 p. 295) und Sakontala Mainz und Leipzig 1791 in den Erläuterungen von Georg Forster S. 260. Auch Gour de Flair schreibt in seinem Essai historique géographique et politique sur l'Indostan etc. à Paris 1807 den Hiaduerna die Erfindung des Schießpulvers zu.

Schleim, thierischer. Mucus. *Mucus*. Man hat das Wort Schleim bis jetzt in einer sehr unbestimmten Bedeutung in der Chemie gebraucht, und Gegenstände darunter begriffen, welche sich ihren Eigenschaften nach, keinesweges unter eine Gattung bringen lassen:

Hatchett hat unter allen Chemisten diesen Begriff noch am genauesten bestimmt. Bei seiner Untersuchung der Bestandtheile der Häute, erhielt er, indem er dieselben mit Wasser kochte, verschiedene Quantitäten von Gallerte. Wurden die Abkochungen durch Verdunsten concentrirt, so bemerkte er mehrere Unterschiede in Ansehung der Klebrigkeit und Steifigkeit. Diese Unterschiede mußten als wesentlich angesehen werden und rührten keinesweges von dem Grade des Einwirkens her, indem, so weit auch das Verdunsten der wässrigen Bestandtheile getrieben wurde, sie sich dennoch erhielten.

Diesemigen, welche das steifste Gelée bilden, eignen

sich vorzüglich zur Verfertigung des Leimes, wie in dem Artikel Leim gezeigt wurde. Auch die Wirkung des Wassers auf diese verschiedene Varietäten von Gallerte ist sehr verschieden, und hängt von dem Grade der Steifigkeit ab, den sie anzunehmen fähig sind. Diejenigen, welche das steifste Gelée bilden, werden am schwersten vom Wasser aufgelöst, diejenigen, welche die dünnste Auflösung liefern, sind die auflösblicheren. Einige Arten von Gallerte geben eine sehr wenig konsistente Auflösung; andere, ungeachtet sie in den meisten Eigenschaften mit der Gallerte übereinkommen, gelatinisiren ganz und gar nicht.

Auf diese letzte Art, welche in kaltem Wasser auflöslich ist, will Hatchett das Wort Schleim beschränkt wissen. Bei den verschiedenen Modifikationen deren die thierische Gallerte fähig ist, würde demnach der Leim das eine Ende der Reihe, der Schleim das andere bilden. Die Eigenschaften, welche diese Substanz besitzt, möchten demnach folgende seyn:

Sie ist in kaltem Wasser auflöslich.

Der Alkohol löst dieselbe nicht auf.

Die Wärme bringt sie nicht zum Gerinnen, auch bildet sie kein Gelée.

Der Gerbestoff und die Auflösung des Zinnes in salpetriger Salzsäure fällen sie.

Am charakteristischsten fand Hatchett die Eigenschaften des Schleimes bei der Gallerte, welche er aus der *Corallina officinalis* erhalten hatte.

Schleim vegetabilischer, s. Gummi.

Schleimsäure, Milchsüßersäure. *Acidum mucosum*, *Acidum saccholacticum*, *Acide muqueux*, *Acide saccholactique*. Bei den Versuchen, welche

Scheele im Jahre 1780 mit dem Milchzucker anstellte, behandelte er denselben auch mit Salpetersäure, um zu sehen, ob derselbe unter diesen Umständen, eben so wie der Zucker Kielesäure geben würde. Zu dem Ende schätzte er auf vier Unzen gepulverten Milchzucker in einer geräumigen Retorte 12 Unzen verdünnte Salpetersäure und stellte die Mischung in ein Sandbad. Es erfolgte ein so lebhaftes Aufbrausen, daß er genöthigt wurde, die Retorte aus dem Sandbade zu nehmen, bis die Bewegung nachgelassen hatte. Die sich entwickelnden Gasarten, welche das Aufbrausen verursachten, waren kohlensaures Gas und Salpetergas. Nachdem die Masse ruhig geworden war, setzte er die Destillation fort, bis die Mischung eine gelbe Farbe hatte. Da sich nach einigen Tagen in der Flüssigkeit keine Krystalle zeigten, setzte er noch acht Unzen Salpetersäure zu, erneuerte die Destillation, und fuhr damit so lange fort, bis die gelbe Farbe, welche beim Zugießen der Salpetersäure verschwunden war, wieder zum Vorschein kam.

Die in der Retorte befindliche Flüssigkeit enthielt ein weißes Pulver und wenn sie kalt wurde, war sie ganz dick. Sie wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt, wo dann das weiße Pulver auf dem Filtrum zurückblieb, welches ausgewaschen und getrocknet $7\frac{1}{2}$ Drachme wog.

Bei der Untersuchung des weißen Pulvers, verhielt sich dieses ganz wie eine Säure, die er, da sie sich von den bekannten in ihren Eigenschaften unterschied, für eine eigenthümliche Säure erklärte und ihr den Namen Milchzuckersäure gab.

Wenn man einen Theil Gummi-Tragant, oder eine andere Gummiart in einer Retorte mit zwei Theilen Salpetersäure übergießt, die Mischung erwärmt bis etwas Salpetergas und kohlensaures Gas übergeht, und sie dann erkalten läßt; so scheidet sich ein weißes Pulver

aus, welches, wenn es durch das Filtrum geschoben und ausgewaschen wird, sich von der aus dem Milchzucker erhaltenen Säure nicht unterscheidet. Da die Gummiarten bei der Behandlung mit Salpetersäure die Säure gleichfalls und in so reichlicher Menge geben, so hat Fourcroy dieselbe Schleimsäure genannt.

Berthollet erklärt sich gegen diese von Fourcroy gewählte Benennung der Milchzuckersäure aus folgenden Gründen: weil die Gummiarten nicht ausschließend diese Säure liefern, indem der Milchzucker offenbar eine zuckerartige Substanz ist; weil ferner nicht alle Gummiarten dieselbe geben; sie z. B. aus dem Gummi-Tragant in reichlicher Menge erhalten wird, während das arabische Gummi fast gar nichts davon liefert. Die Benennung schleimichte Säure (*acide muqueux*) welche ihr Fourcroy eigentlich gegeben hat, findet er ferner aus dem Grunde unpassend; weil die Endigung *eux*, bei der chemischen Nomenclatur angenommenen Grundsätzen zufolge, die Eigenschaft eines höheren Oxygenisationsgrades voraussetzt, wofür es jedoch an den erforderlichen Beweisen fehlt. (*Statique chimique Seconde Part. p. 235.*)

Die Schleimsäure erscheint als ein weißes, sandiges Pulver von schwachsaurem Geschmack und knirscht etwas zwischen den Zähnen. Sie wird nach Scheele von 60 Theilen kochendem Wasser aufgelöst; nach Bermbstadt und Morveau sind hingegen 80 Theile Wasser erforderlich um einen Theil dieser Säure aufzulösen. Beim Erkalten der Auflösung scheidet sich der vierte Theil der aufgelösten Säure in Krystallen ab. (*Encycl. method. chim. I. 290.*) Kaltes Wasser nimmt kaum etwas von dieser Säure in sich.

Die gesättigte Auflösung der Schleimsäure hat einen sauren Geschmack und rüthet die Lakmustrinktur; ihr spe-

cifisches Gewicht beträgt bei einer Temperatur von 54° Fahr. 1,0015.

In der Hitze wird diese Säure zerlegt. Bei der trockenen Destillation liefert sie kohlensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, eine bräunliche, saure Flüssigkeit, welche in der Ruhe krystallisirt, etwas Del von blutrother Farbe das scharf und kaustisch ist. In der Retorte bleibt eine große Menge Kohle zurück. Außer den angeführten Produkten findet sich ein Sublimat in Gestalt brauner Nadeln oder Blätter ein, welche beinahe wie Benzoesäure riechen. Fernere Versuche müssen entscheiden, ob dieses Sublimat unzerlegte, oder was wahrscheinlicher ist, modificirte Schleimsäure sey.

Setzt man zu der überdestillirten sauren Flüssigkeit etwas Kali, so bemerkt man, wenn die Mischung erwärmt wird, den Geruch nach Ammonium. Hieraus geht hervor, daß der Stickstoff einen Bestandtheil dieser Säure ausmache. Die übrigen Produkte zeigten an, daß auch Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff unter die Bestandtheile dieser Säure zu rechnen sind. Das Verhältniß dieser Bestandtheile ist jedoch nicht ausgemittelt worden.

Die Schleimsäure gehört zu denen Säuren, welche nicht als solche in dem Milchzucker, dem Gummi u. s. w. enthalten sind, sondern die erst während der Operation gebildet werden.

Hermstädt's Zweifel an der Eigenthümlichkeit dieser Säure brauchen darum nicht angeführt zu werden, weil er späterhin diese Meinung selbst ausgegeben hat. Für eine neuere Behauptung Hermstädt's, daß diese Säure fertig gebildet, einen steten Gemengtheil in vielen Säften des thierischen Körpers ausmache, erwartet man noch die versprochenen Beweise. (Man sehe System. Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie u. s. w. von C. F. Hermstädt, B. II. S. 352.)

Die Verbindungen, welche diese Säure mit den salz-
fähigen Grundlagen eingetret, sind noch wenig untersucht.
Alles was wir von den schleimsauren Salzen wissen,
verdanken wir den Bemühungen von Scheele.

Das schleimsaure Ammonium hat einen sauer-
lichen Geschmack und wird im Feuer zersezt.

Das schleimsaure Kali kommt in kleinen Kry-
stallen vor, welche sich in acht Theilen (dem Gewichte
nach) kochendem Wasser auflösen und im Feuer zersezt
werden.

Das schleimsaure Natrium ist dem vorbegehenden
Salze ähnlich und erfordert zu seiner Auflösung fünf
Theile kochendes Wasser. Das Kali schelbet, den Erfah-
rungen von Scheele zufolge, das Natrium aus dieser
Verbindung aus.

Die schleimsaure Alaunerde, schleimsaure
Baryterde, schleimsaure Kalkerde und schleims-
saure Talkerde sind im Wasser unaufslöblich.

Die Schleimsäure schlägt aus der Salpetersäure und
Salzsaure, die Baryterde, Kalkerde, Talkerde und Alaun-
erde nieder, nicht aber aus der Schwefelsäure.

Auf die Metalle im metallischen Zustande wirkt die
Schleimsäure kaum merklich; allein mit den Metalloryden
verbunden, entstehen im Wasser schwer aufzulösende, oder
ganz unaufslöbliche Salze. Salpetersaures Silber wird
von der Schleimsäure als ein weißes Pulver gefällt; eben
so das salpetersaure Quecksilber und Blei; schwefelsaures
Eisen, Kupfer, Zinn und Manganes, so wie salzsaures
Zinn und Quecksilber werden von dieser Säure nicht zer-
legt; allein salzsaures Blei wird niedergeföhren. Die
Neutralsalze, welche die Schleimsäure bildet, zerlegen alle
metallische Auflösungen.

Man sehe: Scheele phys. Chem. Schr. B. II. S. 261. ff. Encyclopedie methodique, Chimie T. I. p. 285 et suiv. Fourcroy, Systeme des connoiss. chim. Vol. VII. p. 146. Uebers. von F. Wolff B. III. S. 87 ff.

Schleimsäure, brandigte. Acidum pyro-mucosum. *Acide pyro-muqueux.* Wenn man Zucker, Honig, arabisches Gummi, oder einen andern Pflanzenschleim einer trockenen Destillation unterwirft, so erhält man außer andern Produkten eine röhliche, saure Flüssigkeit, welche man sonst das saure Pflagma, oder den sauren Geist desjenigen Körpers aus welchem sie erhalten worden, nannte. Guyton Morveau nannte dieselbe, da sie auch bei der Destillation des Syrups erhalten wird, *acide sirupeux* (Syrupsäure). Die Verfasser der neuern französischen Nomenclatur gaben ihr den Namen der brandigten Schleimsäure, welcher so lange sie für eine eigenthümliche Säure gehalten wurde, dem Ursprunge derselben angemessen war.

Diese Säure erscheint stets im flüssigen Zustande; sie ist weder mehr noch weniger sichtlich als Wasser, man kann sie daher durch Destillation nicht von demselben trennen; auch läßt sie sich weder in einen gasförmigen noch festen Zustand versetzen. Ihr Geschmack ist stechend, sauer und empyreumatisch. Im Geruche ähnelt sie den Rüben, dem Rettige oder gerbsteten bittern Mandeln.

Bei einer hohen Temperatur wird sie zerlegt, und es werden kohlensaures Gas und Wasser gebildet. Bei der Destillation aus einer Retorte läßt sie stets einen Fleck zurück, welcher Kohle ist. Setzt man sie der Frostkälte aus, so wird sie etwas concentrirter, indem ein Theil Wasser hinweggenommen wird. Die Haut wird von ihr

rdthlich oder orange gefärbt, und dieser Fleck verschwindet nicht eher, als bis die Haut erneuert wird.

Oren und Westrumb (Oren's syst. Handb. der Chem. 3te Aufl. B. II. S. 16. und Westrumb in seinen Klein. phys. Chem. Abhandl. B. II. N. I. S. 350 ff.) erklärten diese Säure für keine eigenthümliche Säure, sondern für eine Zusammensetzung, welche größtentheils aus Essigsäure, und mehr oder weniger Kielesäure oder Weinsäure bestehe, da das Verhältniß der letztern zufällig ist. Wurde die Säure mit Natrium gesättigt, und die erhaltene Verbindung durch Schwefelsäure zersetzt, so unterschied sich die abgeschiedene Säure nicht von der Essigsäure, auch konnte sie Lowitz in krystallisirte Essigsäure verwandeln.

Diese frühere Behauptung deutscher Chemisten ist durch die Versuche von Fourcroy und Bauquelin vollkommen bestätigt worden. Sie sättigten die bei der Destillation des Zuckers erhaltene saure Flüssigkeit mit Kalkerde, verdunsteten die Auflösung zur Trockene, und behandelten sie dann in einer Retorte mit schwacher Schwefelsäure. Es ging eine fast weiße, wenig gefärbte Flüssigkeit über, die einen entschiedenen Essiggeruch hatte, und mit Kali gesättigt essigsaures Kali gab. Zwar war die Farbe dieses Salzes schmutzig grau, wurde aber dasselbe noch einmal aufgelöst, und durch Kohlenpulver filtrirt, so blieb das die Farbe verursachende Del zurück, und es wurde ein ungefärbtes Salz erhalten.

Wurde aus diesem Salze auf's Neue durch Schwefelsäure die Säure entbunden, so war sie ungleich reiner, und von reiner Essigsäure nicht verschieden. Diesen Versuchen zufolge erklärten die vorhingenannten Gelehrten die brandige Schleimsäure für Essigsäure, die mit empyreumatischem Kali verbunden ist, das bei Zerlegung der angeführten Substanzen durch Feuer zugleich mit der Essigsäure gebildet wurde.

Auch durch Synthesen suchten sie ihre Behauptung zu bewähren. Sie destillirten Essigsäure mit dem aus Gummi erhaltenen empyreumatischen Oele, und fanden, nachdem die Mischung mit Wasser verdünnt worden war, sie der brandigten Schleimsäure völlig gleich; auch wenn Essigsäure mit einigen Tropfen des empyreumatischen Oeles geschüttelt wurde, erhielt sie die Eigenschaften jener Säure. (Foorcroy et Vauquelin Ann. de Chim. T. XXXV. p. 161 et suiv.; überi. in Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. LX. S. 269 ff.)

Schmelzbarkeit, Fusibilitas, Fusibilité. Die die Zustände der Festigkeit und Flüssigkeit bei den Naturkörpern nur von der Menge des Wärmestoffs, der mit ihnen verbunden ist, abhängen; dieselben fest werden, wenn ihnen der Wärmestoff entzogen wird, hingegen wenn ihnen Wärmestoff in der erforderlichen Menge zugeführt wird, flüssig werden, so kann man es als allgemeines Gesetz aufstellen: daß alle feste Körper, wofern sie nur genugsam erhitzt werden, in einen tropfbarflüssigen Zustand versetzt werden können. Der Uebergang eines festen Körpers in den Zustand eines tropfbarflüssigen, nennt man das Schmelzen desselben.

Bei dem Schmelzen der Körper findet der merkwürdige Unterschied statt: Einige derselben gehen, ohne daß man Zwischenzustände zu bemerken im Stande ist, auf einmal aus dem Zustande des Festseyns in den des Flüssigseyns über; bei andern hingegen erfolgt dieß durch unmerkliche Uebergänge. Der Körper wird zuerst weich, geht langsam durch alle Grade der Weichheit hindurch, bis er zuletzt vollkommen flüssig wird. Eis dient als Beispiel der ersten, Wachs, Talg u. s. w. dienen als Beispiele der zweiten Art von Körpern.

Die festen Körper gehen nie in den Zustand flüssiger

über, als bis sie auf eine gewisse Temperatur gebracht werden. Diese Temperatur, welche für jede Art von Körpern bestimmt ist, wird der Schmelzpunkt derselben genannt. Derselbe läßt sich bei festen Körpern, welche unmittelbar aus dem einen Zustande in den andern übergehen, leicht bestimmen; schwieriger wird diese Bestimmung bei den Körpern der zweiten Klasse.

Die Intensität der Temperatur, welche erfordert wird, um einen festen Körper flüssig zu machen, oder zu schmelzen, wird sich nach dem Grade der Cohäsion, welcher unter den Theilchen desselben statt findet, richten müssen; indem die Expansivkraft des Wärmestoffes den Grund der Schmelzung enthält. Da nun der Grad der Cohäsion bei verschiedengearteten Materien verschieden ist, so ergiebt es sich von selbst, daß das Schmelzen der Körper bei sehr verschiedenen Temperaturen erfolgen müsse.

Eine Tabelle von der Temperatur, bei welcher verschiedene Körper schmelzen, würde hier einzurücken überflüssig seyn, indem bei den verschiedenen festen Körpern die Temperatur bemerkt wurde, bei welcher sie flüssig werden. Die Temperatur, bei welcher die Metalle in Fluß kommen, giebt die D. III. S. 513 befindliche Tabelle an. Man sehe übrigens den Artikel: Wärmestoff.

Schmelztiegel. Crucibula. Creusets. Die Schmelztiegel sind irdene oder metallene Gefäße, deren man sich bei allen chemischen Operationen bedient, in welchen man feuerbeständige Materien in der Absicht, um sie zu schmelzen oder auszuglühen, dem erforderlichen Feuergrade aussetzt. Nach Verschiedenheit der Menge der zu schmelzenden Masse wird ihre Größe; nach den verschiedenen Graden der Strengflüssigkeit, des Materials, aus welchem man sie verfertigt, verschieden seyn müssen.

Die Eigenschaften, welche Schmelztiegel besitzen soll-

ten, sind folgende: Sie müssen, ohne daß sie zerspringen, oder Risse bekommen, schnell glühend gemacht und abgekühlt werden können; der größten Festigkeit des Feuers widerstehen; die Wirkung fressender und die Schmelzung beider Materien aushalten, ohne angegriffen oder durchbohrt zu werden.

Das gewöhnlichste Material, aus welchem man Schmelztiegel verfertigt, ist Thon. Der Thon darf nicht gefärbt seyn, indem die färbenden Metalltheilchen das Schmelzen desselben erleichtern. Diejenigen Schmelztiegel, welche aus sehr reinem Thon verfertigt worden, und die man so stark gebrannt hat, daß sie die Dichte und Härte des sogenannten Steingutes haben, sind vorzüglich geschickt, ein starkes, langdauerndes Feuer auszuhalten. Sie sind jedoch fast immer mehr oder weniger porös, und lassen mehrere der geschmolzenen Substanzen, wie z. B. Antimonium, Bleiglas u. s. w. hindurchbringen, werden von den Alkalien angegriffen, bekommen Risse, und schmelzen auch wohl bei einem sehr heftigen Feuergrade.

In Deutschland werden von den irdenen Schmelztiegeln besonders die hessischen geschätzt, welche in Groß-Almerode und Ellrode verfertigt werden; ferner die Schmelztiegel von Bilin in Böhmen, von Bunzlau in Schlesien. Man verfertigt sie aus Thon, dem man etwas groben Sand zusetzt. Sie halten ein sehr heftiges Feuer aus, werden jedoch von Substanzen, welche die Schmelzung sehr befördern (wie z. B. Kali, Natrum, Bleioryd, salzsaures Silber u. a. m.) angegriffen und endlich durchbohrt; und verunreinigen auch eben dadurch Kali und Natrum, wenn diese in ihnen geschmolzen werden. Die besten sind gleichmäßig gebrannt, geben beim Anschlagen einen hellen Klang von sich, und müssen keine schwarze Flecke haben.

Ein Zusatz von gebranntem Thon oder zerstoßenen Tiegelscherben würde dem Sande vorzuziehen seyn. Die Glashäfen, welche längere Zeit einen sehr heftigen Feuersgrad aushalten müssen, werden gleichfalls aus rohem und gebranntem Thon gefertigt. Vorschriften zur Verfertigung irdener Schmelztiegel giebt Chaptal in den *Annales de Chimie* T. I. p. 77.

Zu den vorzüglicheren deutschen Schmelztiegeln gehören die Tiegel aus Graphit, welche man zu Ups bei Regensburg (daher sie auch Ups'er Schmelztiegel genannt werden), in Haffnerzell in Oberbayern, ferner zu Böhmischnobitz und Procop in Böhmen verfertigt. Das Verhältniß, in welchem man den Thon mit dem Graphit vermischt, ist unbekannt. Nach einigen Angaben nimmt man zwei Theile Graphit gegen einen Theil Thon. Der Thon wird sorgfältig geschlämmt. Man dreht die Tiegel auf der Scheibe, drückt sie mit der Hand (wenn man ihnen diese Form geben will) dreieckigt, trocknet sie nur halb ab, glättet sie dann mit einem naßgemachten Backkiesel, trocknet sie vollends ab, und brennt sie in fast Backöfen ähnlichen Oefen. Sie halten die Kupferschmelzhitze aus, in einer höhern Temperatur erweichen sie sich jedoch. Man gießt den Inhalt derselben erst dann aus, wenn sie wieder erhärtet sind, denn sonst würde man sie mit der Tiegellange beschädigen. Wechsel von Kälte und Hitze vertragen sie sehr gut, ohne zu reißen, selbst Zugluft; sie dürfen jedoch nicht zu schnell angehitzt werden. Man braucht diese Tiegel vorzüglich zum Schmelzen der Metalle, besonders in Münzstätten. Weniger brauchbar sind sie für Salze, besonders gilt dieses von den schwefelsauren und salpetersauren Salzen.

Diejenigen Schmelztiegel, welche die meisten Vorzüge in sich vereinigen, sind die aus Platin. Einmal hält dieses Metall den größten Feuersgrad aus, welcher in un-

fern Schmelzöfen hervorgebracht wird; dann wird es von den wenigsten Körpern, selbst von Säuren, Alkalien, Salzen nicht angegriffen. Es vereinigt demnach alle Vorzüge in sich, welche man von einem Materiale, das zu Schmelztiegeln sich vorzüglich eignen soll, verlangt. Es ist nur zu bedauern, daß der theure Preis des Platins und die Schwierigkeit dasselbe zu verarbeiten, der allgemeinen Einführung dieser Gefäße im Wege steht.

Weniger zu empfehlen sind die silbernen Schmelztiegel. Sie werden zwar auch nicht von den Alkalien und Neutralsalzen angegriffen; allein da das Silber ungleich leichtflüssiger ist, so können sie nicht dem Feuergrade ausgesetzt werden, welchen die Platintiegel auszuhalten vermbgend sind. Einen vorzüglichen Nutzen gewähren die silbernen Tiegel bei der Analyse der härteren Gesteine, welche man, um sie aufzuschließen, mit Kali oder Natrum, auch wohl mit Baryt in denselben kocht, und nach dem Austrocknen in ihnen ausglüht, indem das Silber von den feuerbeständigen Alkalien nicht angegriffen, auch das Metall in der Hitze nicht oxydirt wird.

Die eisernen Tiegel widerstehen zwar der Hitze sehr gut, allein die vereinte Wirkung der Luft und des Feuers oxydirt sie sehr bald; die salzigen Substanzen zersprengen sie; einige Metalle verbinden sich mit dem Eisen; die Erden werden von ihnen gefärbt u. s. w., so daß der durch ihr Gebrauch sehr beschränkt wird.

Auf Gehlen's Vorschlag hat man versucht den Speckstein zur Bereitung von Schmelztiegeln zu benutzen, und die damit gemachten Proben sind nicht ganz ungünstig ausgefallen. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. 111.)

Die Gestalt, welche man den Schmelztiegeln giebt; wird nach Verschiedenheit der Anwendungen, zu welcher man

man sie bestimmt, verschieden seyn müssen. Gewöhnlich giebt man den irdenen Schmelzriegeln die Gestalt eines abgestumpften Kegels, oder einer abgestumpften dreieckigten Pyramide. Sie sind an der Oeffnung weit und verengen sich nach dem Boden zu, damit die geschmolzene Masse sich im Grunde der Vertiefung sammeln kann. Damit sie feststehen können, sind sie mit einem platten Fuß versehen. Ein Deckel schützt sie gegen das Hineinfallen der Kohlen und der Asche. Den Riegeln aus Platin, Silber, Graphit u. s. w. giebt man eine ähnliche Gestalt.

Die Probirtuten, welche man aus derselben Masse, wie die irdenen Schmelzriegel verfertigt, haben die Gestalt kleiner rundlicher Flaschen. Sie sind nach Verschiedenheit der Arbeiten von verschiedener Größe. Unter ihren Theilen findet ungefähr folgendes Verhältniß statt: Bei einer Höhe von vier Zoll kommen auf den eirunden Bauch zwei Zoll, auf den Fuß sowohl als auf den schmaler zulaufenden Hals ein Zoll. Die größte Weite des Bauches ist ein Zoll vier Linien, der Durchmesser der oberen Oeffnung neun Linien. Der Fuß ist anderthalb Zoll breit, und nimmt nach oben ab. Unten im Bauche ist eine kleine Vertiefung, in der sich das Metall sammelt. (Cancrin's Erste Gründe der Probirt. S. 141.)

Die sogenannten Kelchtuten, die den Namen von ihrer, einem Kelche ähnlichen Gestalt haben, werden bei einigen Arbeiten, da sie auf ihrem breiteren Fuß fester stehen, den andern Riegeln vorgezogen.

Schmirgel, Smirgel. Ferrum ochraceum Smiris. Wern. Emeril. Die Farbe dieses Fossils ist eine Mittelfarbe zwischen Graulichschwarz und Blaulichgrau. Gewöhnlich ist es mit andern Fossilien gemengt und verwachsen, so daß es nur selten herb, gewöhnlicher

eingewachsen vorkommt. In den Ranten ist es durchscheinend; es ist schwachschimmernd, von gemetem Glanze. Sein Bruch scheint uneben von feinem Korne zu seyn, und zuweilen dem Splittigen sich etwas zu nähern. Es ist äußerst hart. Sein specifisches Gewicht beträgt 3,992. Seine vorzüglichsten Fundorte sind Maxos und mehrere Inseln im Archipel, Altcastilien und Estremadura, verschiedene Gegenden Deutschlands, besonders der Döfenkopf unweit Schwarzenberg in Sachsen u. s. w.

In 100 Theilen dieses Fossils fand Smithson Tennant:

80 Alaunerde,
3 Kieselerde,
4 Eisen,

87.

Der Eisengehalt scheint übrigens bei diesem Fossil, welches man sonst den Eisenerzen beizählte, sehr großen Veränderungen unterworfen zu seyn; vielleicht ist jedoch das Eisen nur eine zufällige Beimischung. Eine von Tennant untersuchte Abart gab ihm folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

50 Alaunerde,
32 Eisenoxyd,
8 Kieselerde,

100.

(Philos. Transact. 1802. p. 400.)

Man bedient sich des Schmirgels, nachdem man ihn gestoßen, gewaschen und getrocknet hat, zum Glas- und Steinschleifen, wie auch zum Poliren der Stahlarbeiten und anderer Metalle.

Schörl. *Silex Scorlus*, Wern. *Schörl*. Man unterscheidet von diesem Fossil zwei Arten: den schwarzen Schörl und den elektrischen Schörl oder den Turmalin.

Die Farbe des schwarzen Schörles ist dunkel, oder graulichschwarz. Man findet ihn derb, eingesprengt und krystallisirt. Die Krystalle sind dreiseitige Prismen mit abgestumpften Seitenkanten; zuweilen endigen sie sich in dreiseitige Pyramiden. Die Seitenflächen der Prismen sind in die Länge gestreift. Der Glanz wechselt vom Glänzenden bis zum Weniggänzenden ab; es ist Glasglanz, der sich dem Fettglanze nähert. Der Bruch ist kleinmuschlicht; im Längenbruche bemerkt man jedoch zuweilen Neigung zum Blättrigen. Er ist undurchsichtig, giebt einen lichtgrauen Strich, ist hart, aber in einem etwas geringerm Grade als der Quarz, und hat ein specifisches Gewicht von 3,054 bis 3,092. Wird er erwärmt, so wird er elektrisch. Durch das Glühen wird seine Farbe bräunlichroth, und bei einer Temperatur von 127° nach Wedgwood wird er in ein bräunliches, dichtes Email verwandelt. Seine Bestandtheile fand Wiegand:

41,67 Kieselerde,

38,55 Alaunerde,

17,54 Eisenoxyd,

97,76.

(Krell's Annal. 1785 B. I. S. 252.)

Klaproth fand in 100 Theilen des schwarzen Schörles vom Spessart: von Eibenrod:

36,50

—

36,75 Kieselerde,

31,00

—

34,50 Alaunerde,

1,25

—

0,25 Talkerde.

23,50

—

21,00 Eisenoxyd,

5,50

—

6,00 Kali

97,75

98,50

Außerdem zeigte sich in beiden eine Spur von Manganesum.

Man findet ihn fast in allen Erdtheilen, besonders in Tyrol, Grönland, auf Madagaskar u. s. w. Am gewöhnlichsten kommt er im Granit und Gneis vor.

Der elektrische Schörl, Karsten's edler Schörl oder Turmalin, wird von grüner, brauner, blauer Farbe angetroffen. Fast immer sind die Farben dieses Fossils sehr dunkel, und bisweilen so dunkel, daß wenn man es nicht gegen das Licht hält und so betrachtet, es ganz schwarz zu seyn scheint. Er kommt zuweilen derb, auch in Geschieben, seltener krystallisirt vor. Die Krystalle sind drei- sechs- oder neunseitige Prismen, mit vierseitigen Zuspitzungen. Die Seitenflächen der Prismen sind in die Länge gestreift. Der Turmalin ist gewöhnlich stark glänzend, zuweilen auch nur glänzend, von Glasglanz. Im Längenbruche ist er muschlicht, im Querschnitte scheint er Neigung zum Blättrigen zu haben. Er ist selten ganz durchsichtig, oft bloß durchscheinend, oder zuweilen wohl gar undurchsichtig. Die Lichtstrahlen bricht er einfach. Er ist hart, in einem etwas höhern Grade als der Quarz. Sein specifisches Gewicht geht von 3,05 bis 3,155.

Wird der Turmalin bis auf eine Temperatur von 200° Fahr. gebracht, so wird er elektrisch, und zwar an dem einen Ende des Krystalls ist er positiv, an dem andern negativ elektrisch. Wird er einer mehr erhöhten Temperatur ausgesetzt, so röthet sich seine Farbe etwas, und bei genügsamer Erhitzung schmilzt er mit Aufwallen zu einem weißen oder grauen Email.

Man findet den Turmalin in Brasilien, Sibirien, auf Zeylon, in mehreren Gegenden Deutschlands, der Schweiz, den Pyrenäen u. s. w.

Schüßit, Edlestin, natürliche schwefelsaure Strontianerde. *Strontina sulphurica. Strontiane sulfatée.* Dieses Fossil wird in Pensylvanien, in Deutschland, Frankreich und England gefunden. In der Gegend von Bristol, wo Clayfield es zuerst entdeckte, kommt es in so großer Menge vor, daß man sich desselben zum Ausbessern der Wege bedient. Es wird derb, häufig krystallförmig angetroffen. Die primitive Form seiner Krystalle ist ein vierseitiges Prisma, dessen Grundflächen Rhomben mit vier Winkeln von $104^{\circ}48'$ und $75^{\circ}12'$ sind. Hauy beschreibt sieben Varietäten, welche die Krystalle dieses Fossils darbieten; sie lassen sich auf das vier- und sechsseitige Prisma mit zwei Zuschärfungen und vier- oder achtsseitigen Zuspitzungen zurückbringen. Dieses Fossil ritzt den Kalkspath, wird aber vom Flußspath geritzt. Sein spezifisches Gewicht geht von 3,5827 bis 3,9587. Die Lichtstrahlen werden von ihm doppelt gebrochen.

Dieses Fossil führte sonst bei den Mineralogen den Namen Edlestin, welcher ihm von der blauen Abänderung gegeben worden war. Karsten wählte dafür die Benennung Schüßit, er hat jedoch in der neuesten Ausgabe seiner Tabellen dieselbe wieder aufgegeben, und die frühere Bezeichnung Edlestin, welche jetzt auch wohl diesem Fossil bei den deutschen Mineralogen bleiben wird, angenommen.

Man unterscheidet folgende Arten:

Erdigen Edlestin. Diesen findet man zu Montmartre unweit Paris. Er hat eine bläulichgraue Farbe, und wird derb, in rundlichen Stücken gefunden. Er ist matt, hat einen höchst etwas splittigen Bruch, ist undurchsichtig, spröde, und hat ein spezifisches Gewicht von 3,5.

Seine Bestandtheile fand Vanquelin:
 91,42 Schwefelsaure Strontianerde,
 8,33 kohlensaure Strontianerde,
 0,25 Eisenoxyd,

100,00.

Faseriger Eblestin. Seine Farbe ist blaßblau, daher man ihn auch Eblestin genannt hat, wovon man jetzt, wie schon bemerkt wurde, den Namen für die ganze Gattung entlehnt hat. Man findet jedoch diese Art auch weiß, röthlich, gelblich, graulich. Außerlich ist er matt oder schimmernd; im Innern wenig glänzend, auch wohl glänzend. Der Glanz hält das Mittel zwischen Glasglanz und Fettglanz. Der Bruch ist faserig, die Fasern sind etwas gleichlaufend. Er ist etwas durchsichtig. Das specifische Gewicht beträgt 3,83. Fundort Nordamerika, mehrere Gegenden Englands u. s. w.

Nach Klaproth sind die Bestandtheile dieses Fossils:
 58 Strontianerde,
 42 Schwefelsäure,

100.

Strahliger Eblestin. Die Farbe dieser Art ist lichtgraulichweiß. Man findet ihn verb und krystallförmig in etwas geschobenen vierseitigen Säulen, an dem freien Ende zugespitzt, die zugespitzten Flächen auf den gegenüberstehenden stumpfen Seitenkanten aufgesetzt; ferner in vierseitigen Säulen. Die Ecken, welche über den schärferen Seitenkanten liegen, sind abgestumpft; auch trifft man Krystalle, an denen die stumpfen Seitenkanten abgestumpft sind.

Die Krystalle sind groß oder von mittlerer Größe, fettigförmig zusammengelagert. Die Oberfläche ist glatt, starkglänzend von Glasglanz. Der Hauptbruch ist strah-

Hg; springt in langspittrigen Bruchstücken, und hat langförmig abge sonderte Stücke.

Die Enden der Krystalle sind durchsichtig; in dicken Massen ist das Fossil undurchsichtig; es ist weich, nicht sonderlich schwer, dem Schweren sich nähernd.

Sein Fundort ist das Thal Noto auf Sicilien, wo Dolomieu im Jahre 1781 es zuerst entdeckte.

Die Bestandtheile sind nach Rose:

57,64 Strontianerde,
42,36 Schwefelsäure.

100,00.

Der blättrige Schüzit wird von schneeweißer und isabellgelber Farbe angetroffen. Er kommt verb und krystallisirt vor. Die Krystalle sind in Drusen von bedeutender Größe zusammengeläuft. Die Krystalle sind glänzend, bis in's Starzglänzende übergehend. Ihr Bruch ist gradblättricht. Man findet sie durchscheinend, bis in's Durchsichtige übergehend. Das specifische Gewicht dieses Fossils fand Klaproth 3,9731. Fundorte Bristol, das südwestliche England, Mazzara in Sicilien.

Die Bestandtheile dieses Fossils sind nach Bauquelin:

54 Strontianerde,
46 Schwefelsäure.

100.

(Journ. de Phys. 1798. Mars. p. 203.)

Schwefel. Sulphur. *Soufre.* Der Schwefel ist ein harter, spröder Körper, von blägelber Farbe, der keinen Geruch besitzt, außer, wenn er gerieben oder erwärmt wird. Er erregt eine schwache, jedoch eigenthümliche Geschmacksempfindung. Er ist ein Nichtleiter der

Elektricität und wird durch Reiben elektrisch. Sein specifisches Gewicht beträgt 1,990.

In der Luft verändert sich der Schwefel nicht. Im Wasser ist er unauflöslich. In der Hand schnell erwärmt knistert er und bekommt Risse.

Wird der Schwefel in einem verschlossenen Gefäße bis auf eine Temperatur von ungefähr 170° Fahr. gebracht, so steigt er unverändert in die Höhe und bildet einen lockeren Aufzug, den man Schwefelblumen genannt hat. Man kann diese Sublimation des Schwefels in einem Kolben mit Helm, oder in Madeln im Sandbade vornehmen. Gewöhnlich verrichtet man aber dieselbe im Großen:

In der äußeren Wand einer viereckigten Kammer, von der jede Seite etwa 20 Fuß lang ist, befindet sich ein starker Kessel aus Gußeisen, welcher ungefähr 2 Fuß im Durchmesser hat. Dieser ist überwölbt, und aus der Wölbung gehen zwei Röhren in das Innere der Kammer. Der Rauchfang des Ofens, über welchem der Kessel steht, hat weder mit der Kammer, noch mit dem innern Raume des Kessels Gemeinschaft.

In den Kessel schüttet man den Schwefel, und erhält ihn bei mäßigem Feuer im Fluß. Er erhebt sich in Dämpfen, welche durch die Röhren in die Kammer gelangen, wo man den durch die Dämpfe gebildeten Ueberzug, (welcher die Schwefelblumen liefert) sobald er einige Dicks hat, hinwegnimmt. Die Regierung des Feuers muß mit der nöthigen Sorgfalt geschehen, weil sonst der Schwefel in weichen Schwefel verwandelt wird. Durch eine in oberen Theile der Kammer angebrachte kleine Oeffnung entweicht sowohl die durch die Wärme angegebente Luft, als auch die geringe Menge schweflichter Säure, welche gebildet wird.

Man bedient sich dieser Sublimation, um den Schwefel von mehreren anhängenden fremdartigen Theilen, welche nicht flüchtig sind, zu reinigen. Da durch den in der Luft der Gefäße enthaltenen Sauerstoff ein kleiner Theil des Schwefels in Säure kann verwandelt worden seyn, so muß man die Schwefelblumen mit Wasser abwaschen, um sie davon zu befreien.

Erhitzt man den Schwefel bis zu 224° Fahr., so schmilzt er, und wird endlich so flüßig wie Del. Bei verstärkter Hitze fängt er an zu kochen, und wird in einen braunen Dampf verwandelt. Läßt man den geschmolzenen Schwefel erkalten, so krystallisirt er in zarten Nadeln, welche man am deutlichsten auf der Oberfläche wahrnimmt. Am regelmäsigsten fällt die Bildung der Krystalle aus, wenn man bloß die Oberfläche des geschmolzenen Schwefels fest werden, und dann den darunter befindlichen flüßigen Antheil ausfließen läßt.

Bei einer Temperatur von 560° Fahr. entzündet sich bei'm Zutritt der atmosphärischen Luft der Schwefel, und brennt mit einer blassen, blauen Flamme und Ausstoßung eines sauren erstickenden Dampfes. Er setzt weder Rauch noch Ruß ab, und läßt keinen Rückstand. Bringt man den brennenden Schwefel in Sauerstoffgas, so brennt er mit einer ungleich glänzenderen Flamme, und weit rascher als in atmosphärischer Luft.

Der Schwefel verbindet sich mit verschiedenen Antheilen Sauerstoff, und erscheint dem zufolge in verschiedenen Zuständen.

Hundert Theile Schwefel und 91,68 Sauerstoff stellen die schweflichte Säure, 100 Theile Schwefel und 136,4 Sauerstoff stellen die konkrete, und unter Zutritt von 80 Theilen Wasser die flüßige Säure dar. (Von diesen wird in besondern Artikeln geredet werden.)

Einige Chemisten nehmen noch eine dritte Verbindung des Schwefels mit Sauerstoff an, in welcher sich, nach ihnen, der Schwefel als Dryd befindet. Man findet, wenn man den Schwefel einige Zeit in einem offenen Gefäß im Fluß erhält, daß derselbe nach und nach dick und klebrig wird. Wird er in Wasser gegossen, so bemerkt man an ihm eine rothe Farbe und die Geschmeidigkeit des Wachs. In diesem Zustande wendet man den Schwefel an, um geschnittene Steine, Münzen u. s. w. abzuformen. Man nennt dergleichen Abdrücke Schwefelabgüsse. Wird diese erweichte Masse einige Zeit der Luft ausgesetzt, so wird sie wieder spröde, allein die rothe Farbe bleibt ihr. Fourcroy sah diese Veränderungen des Schwefels als Folge der Verbindung desselben mit dem Sauerstoff an, und nannte den so modificirten Schwefel Schwefeloxyd.

Thomson hat diesen Gegenstand noch weiter verfolgt. Er giebt von dieser, von ihm für ein Schwefeloxyd gehaltenen, Substanz folgende Eigenschaften an: Sie hat, frisch bereitet, eine dunkelviolette Farbe mit Metallglanz, und ähnelt dem frischgeschmolzenen, salzsauren Silber, wenn dieses bei reflectirtem Lichte betrachtet wird. Noch flüssig in Wasser gegossen, bleibt sie lange Zeit weich, und so wie sie nach und nach erhärtet, wird die Farbe derselben rüthlichgelb. Sie hat einen faserigen Bruch und ist aus nadelförmigen Krystallen zusammengesetzt. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2,325. Sie ist sehr zähe und läßt sich schwer pülvern. Das Pulver hat eine strohgelbe Farbe. Indem Thomson diese Substanz durch Salpetersäure in Schwefelsäure verwandelte, glaubte er zu bemerken, daß sie weniger Sauerstoff bedürfe um in Säure verwandelt zu werden, und berechnet die Menge des in ihr schon befindlichen Sauerstoffs auf 2,4 in 100 Theilen.

Dieser Gegenstand erfordert jedoch noch genauere Un-

tersuchungen. Auffallend ist es, daß diese Veränderung des Schwefels um so schneller und vollkommener bewirkt wurde, wenn man eine beträchtliche Menge Schwefel in einem Tiegel einige Zeit fließend erhielt; daß hingegen der Versuch in einer flachen Schale nicht gelingen wollte, ungeachtet der Schwefel in einer Glaschale bei einer Temperatur von 250° zehn Stunden lang im Fluß erhalten wurde.

Thomson glaubt, den Schwefel noch mit einem größeren Antheil Sauerstoff dadurch verbunden zu haben, daß er gasförmige oxydirte Salzsäure durch Schwefelblumen hindurchgehen ließ. (man vergleiche hiermit was S. 460 ff. gesagt wurde). Dieses Dryb ist nach ihm in 100 Theilen aus 93,8 Schwefel und 6,2 Sauerstoff zusammengesetzt. Nicholson's Journ. VI. p. 92 und System of Chemistry Vol. IV, 762. Uebers. von F. Wolff; B. I. S. 34.)

Ein merkwürdiges Schwefelprodukt entdeckte Lampadius im Jahre 1796 als er Schwefelkies mit Kohle in der Absicht destillirte, um eine größere Menge Schwefel als auf dem gewöhnlichen Wege zu erhalten. In der Folge fand er, daß ein Gemenge aus Holz und Schwefelkies, bituminösem Holz und Schwefelkies, Kohlenblende und Schwefelkies dasselbe Produkt lieferte.

Bei dieser Destillation wurde eine Flüssigkeit gebildet, welche folgende Eigenschaften zeigte:

Sie hat einen durchdringenden Geruch, und eine sehr große Flüchtigkeit. Sie siedet bei einer Temperatur von 104° Fahr, und einem Barometerstande von 26 Zoll 6 Linien. Bei der Berührung erregt sie die Empfindung einer heftigen Kälte und übertrifft hierin alle bekannte Flüssigkeiten. Ihr spezifisches Gewicht ist gleich 1,300.

Sie ist sehr entzündlich, und der schwächste elektr.

schon Funke reicht hin sie zu entzünden. Als Produkt des Verbrennens erhält man eine beträchtliche Menge Schwefelsäure und etwas Kohlenäure. Die Flamme ist lang, blau und ohne allen Ruß.

Mit Alkohol läßt sie sich leicht vermischen. Der Phosphor löst sich ohne alle künstliche Wärme mit großer Schnelligkeit in dieser Flüssigkeit auf. Bringt man etwas von dieser Auflösung auf Papier, so entzündet es sich nach einiger Zeit. Bleibt man von der Auflösung etwas in Wasser, so leuchtet sie nicht. Bei einer Temperatur von 54° Fahr nahm die Flüssigkeit ein gleiches Gewicht Phosphor in sich. Wasser löst nur eine unbedeutende Menge davon auf. Das Licht wird von ihr ausnehmend stark gebrochen,

Wegen der großen Flüchtigkeit dieses Produktes nannte Lavoisier dasselbe Schwefelalkohol und sah als Hauptbestandtheile desselben den Wasserstoff und Schwefel an; ob auch der Kohlenstoff einen Bestandtheil desselben ausmache, ließ er unentschieden. (Gren's neues Journ. der Physik B, III. S. 305 ff. und Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 192 ff.)

Ein diesem sehr ähnliches Produkt erhielten Element und Deformés bei ihren Versuchen über das gasförmige Kohlenoxyd. Sie ließen in Dämpfe verwandelten Schwefel über vorher ausgeglühetes Kohlenpulver, das in einer Retorte bis zum Rothglühen erhitzt wurde, streichen, und es ging eine Flüssigkeit über, welche durchsichtig und farbenlos war, wenn sie rein war, gewöhnlicher aber eine gelbgrünliche Farbe hatte. Sie hatte einen unangenehmen, etwas stechenden, keinesweges aber scharfen Geruch, welches letztere bei dem schwefelhaltigen Wasserstoffgas der Fall ist. Auf der Haut brachte sie eine empfindliche Kälte zuwege und verdunstete, wenn sie farben-

Es war, ohne Rückstand: wenn sie gefärbt war, mit Zurücklassung von etwas Schwefel.

Der Geschmack dieses Produktes war anfänglich kühlend, dann aber, wie beim Aether sehr stechend. Sein specifisches Gewicht, welches jedoch nicht immer dasselbe war, übertraf das des Wassers; denn es sank, ohne sich damit zu vermischen, wie ein schweres Öl in demselben zu Boden. Einmal wurde das specifische Gewicht gleich 1,30 gefunden.

In verdünnter Luft, bei einem Barometerstande von 7,58 bis 9,48 Zoll und einer mittleren Temperatur wurde die erhaltene Flüssigkeit in einen gasförmigen Zustand versetzt, und stieg in Blasen durch das Wasser ohne sich in demselben aufzulösen. Bei Wiederherstellung des Drucks der Atmosphäre wurde der tropfbarflüssige Zustand wieder hergestellt. Sie verdunstete auch bei der gewöhnlichen Temperatur und dem gewöhnlichen Barometerstande und vermehrte das Volumen der Luft, wie der Aether.

Etwas von dieser Flüssigkeit in eine Barometerröhre gebracht, in welcher das Quecksilber 28,8 Zoll hoch stand, machte, daß dieses bei einer Temperatur von 12,5° gleich auf 18,96 Zoll herabsank. Wurde die Röhre in ein Gefäß mit Quecksilber getaucht, so verdichtete sich das Gas und die Röhre füllte sich mit Quecksilber.

Eine Auflösung des essigsauren Bleies, durch welche man die in Dampf verwandelte Flüssigkeit hindurchgehen ließ, wurde nicht geschwärzt.

Die Flüssigkeit entzündete sich leicht, stieß beim Brennen einen starken Geruch nach schweflichter Säure aus, setzte etwas Schwefel ab und ließ als Rückstand Kohle.

Sauerstoffgas detonirte mit dem in Dampfform versetzten Produkt stärker als mit Wasserstoffgas. Atmosphäre

rische Luft, welche diese Verbindung aufgelöst hatte, ließ sich ohne Geräusch entzünden.

Salpetergas, welches das dunkelförmige Schwefelprodukt aufgelöst hatte, brannte mit glänzender Flamme, der ähnlich, welche das rasch verbrennende Zink auszeichnet. Ähnliche Erscheinungen gewährte die Verbindung des Salpetergas mit dem schwefelhaltigen Wasserstoffgas.

Wurde ein mit dieser Feuchtigkeit angefeuchteter Lappan um die Kugel eines Thermometers gewickelt, so sank, wenn das Verdunsten durch den Wind eines Blasebalges befördert wurde, das Quecksilber unter Null herab. Phosphor und Schwefel verbinden sich mit dieser Substanz.

Aus den angeführten Erscheinungen sieht man: daß dieses Produkt sich wenig von dem, welches Lampadius erhielt, unterscheidet. Als Hauptunterschied muß der Umstand betrachtet werden, daß die von Element und Desormes erhaltene Substanz nach dem Verbrennen schwarze, verbrennliche Kohle zurückließ; das von Lampadius dargestellte Produkt hingegen, ohne Rückstand zu lassen, verbrannte.

Die französischen Chemisten bemerkten ferner, die Bildung eines gasförmigen Produktes, und wenn sie eine größere Menge Schwefel, als zur Erzeugung des flüssigen Produktes erforderlich war, über die rothglühende Kohle streichen ließen, erhielten sie eine feste, krystallinische Substanz. Die Krystalle ähnelten denen des Schwefels; sie enthielten aber offenbar Kohle, indem beim Verbrennen derselben an der freien Luft deutliche Spuren derselben wahrgenommen wurden. Man vergleiche hiemit die von Klaproth bei Gelegenheit der Destillation eines vertieften Holzes gemachte Bemerkung. (Nouveau Journ. der Chem. B. II. S. 197.)

Aus dem Verhalten dieser Substanzen, so wie aus

den Umständen, unter welchen sie gebildet wurden, schlossen Element und Desormes, daß sie Verbindungen von Schwefel und Kohle wären, und sie nannten sie Kohlenstoffhaltigen Schwefel (*soufre carburé*). Berthollet der Vater hielt sie für eine dreifache aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Schwefel bestehende Zusammensetzung; indem ihm die große Flüchtigkeit dieser Substanz nicht sogleich erklärlich schien, wenn er in derselben keine andern Bestandtheile als Kohle und Schwefel annahm, welche ungleich feuerbeständiger, und auch weniger geneigt sind, einen elastischen Zustand anzunehmen.

Späterhin hat Berthollet der Sohn diesen Gegenstand aufs Neue zum Vorwurf seiner Untersuchungen gemacht. Der Apparat, dessen sich dieser Chemist bei Anstellung seines Versuches bediente, hatte folgende Einrichtung: Eine ungefähr drei Fuß lange Glasröhre ging fast horizontal durch einen Neberberirofen, so daß sie an dem einen Ende etwa um $\frac{1}{6}$, an dem andern mit der halben Länge aus dem Ofen hervorrage. Sie war von der letzteren Seite nach der ersteren ein wenig geneigt. Der im Ofen befindliche Theil war mit einem feuerfesten Kitt beschlagen. An dem kürzeren Ende, welches aus dem Ofen hervorrage, war eine Vorstoßröhre angelittet, die in einen kleinen tubulirten Rezipienten ging, aus welchem eine Röhre in das in einer mit zwei Oeffnungen versehenen Flasche befindliche Wasser geleitet war. Aus der andern Oeffnung der Flasche war eine Röhre unter dem pneumatischen Apparat geführt.

In den beschlagenen Theil der Röhre wurde Kohle gebracht, und der andere Theil mit Schwefel angefüllt, hierauf wurde das eine Ende derselben luftdicht verschlossen. Der beschlagene Theil der Röhre wurde nach und nach bis zum Weißglühen erhitzt, und dann der in Fluß gebrachte Schwefel darüber geleitet. So wie der Schwefel

fel mit der glühenden Kohle in Berührung kam, entwickelten sich häufige Gasblasen, begleitet von weißen Dämpfen, die sich in der Vorstoßröhre verdichteten und in die Vorlage flossen, wo sie als ein weißes, bisweilen gelbliches Del in dem Wasser zu Boden sanken.

Die Umstände, welche die Erzeugung der Schwefelprodukte begleiten, haben auf die Natur derselben einen bedeutenden Einfluß; so kann es demnach leicht kommen, daß die Chemisten bei Anstellung dieses Versuches abweichende Resultate erhalten. Will man vorzüglich das tropfbarflüssige Schwefelprodukt erhalten, so muß man die Kohle bis zum kirschrothen Glühen erhitzen, und nur einen kleinen Ueberschuß von Schwefel drüber gehen lassen; auch ist es nicht undientlich, die Vorlage in eine kühlende Mischung zu legen. Läßt man zu wenig Schwefel über die Kohlen gehen, so erhält man nur gasförmige Stoffe, und wenige Tropfen einer auf dem Wasser schwimmenden Flüssigkeit, welche im Verfolg des Versuches gleichfalls einen gasförmigen Zustand annimmt; läßt man zuviel Schwefel über die Kohlen streichen, so ist der Erfolg derselbe, und es fließt in den Vorstoß eine beträchtliche Menge Schwefel, von der Beschaffenheit, von welcher Element und Desformes den festen kohlenstoffhaltigen Schwefel fanden.

Wird der Versuch unter Umständen, welche der Bildung der tropfbarflüssigen Substanz am günstigsten sind, angestellt, so hört die Gasentwicklung, welche dieselbe stets begleitet, nach einiger Zeit auf, und die Operation würde beendigt seyn, wenn man nicht das Glühen der Röhre verstärkte, und die Menge des Schwefels, welche man über die Kohlen geben läßt, vermehrte. In letzterem Falle wird zwar keine tropfbare Flüssigkeit gebildet, allein die Gasentwicklung fängt von Neuem an, und dauert längere Zeit ununterbrochen fort. Es giebt demnach während der Dauer dieses Processes zwei bestimmte Punkte, welche

welche sich durch die Natur der erhaltenen Produkte unterscheiden.

Die Kohle, welche von Berthollet zu diesem Versuche angewendet wurde, war durch halbständiges Glähen von allem Wasser und allen gasförmigen Stoffen, welche sie im Glähefeuer fahren läßt, befreiet worden. Nach volliger Beendigung des Versuches erhielt er, nachdem der Schwefel aufgehört hatte überzugehen, die Röhre noch einige Zeit im Glähen, damit derjenige Antheil desselben verflüchtigt wurde, der mit dem Rückstande im Augenblicke des Erkaltens verbunden war, und seine Natur verändert haben würde.

Bei der Prüfung der Produkte, welche während der ersten Periode dieses Processes erhalten wurden, fand Berthollet: daß das Wasser in der Flasche milchicht war, und den Geruch, so wie alle übrige Eigenschaften des mit schwefelhaltigem Wasserstoffgas geschwängerten Wassers besaß; das Gas selbst hatte einen ähnlichen Geruch, löste sich im Wasser durch Schütteln oder lange Verührung auf, und ertheilte ihm alle Eigenschaften des Schwefelwasserstoffs; es brannte mit blauer Flamme und unter Verbreitung des Geruchs nach schweflichter Säure. Mit Sauerstoffgas gemengt und durch den elektrischen Funken entzündet, brannte es mit Verpuffen ab, bisweilen ohne Kalkwasser zu trüben; am öftersten jedoch unter Bewirkung eines geringen Niederschlages und unter Absetzung von Schwefel. Alle diese Eigenschaften gaben das Daseyn des schwefelhaltigen Wasserstoffs zu erkennen. Er unterschied sich jedoch von dem gewöhnlichen durch seine geringere Auflöslichkeit im Wasser.

Die Flüssigkeit, welche sich in der Vorlage gesammelt hatte, zeigte die Eigenschaften desjenigen Produkts, welches Lampadius und später Element und Desormes unter den oben angeführten Umständen erhielten.

IV.

[40]

Doch stimmte das Verhalten derselben mehr mit dem was Lampadius an derselben beobachtete, als mit dem was Element und Desormes davon anführen.

Bei dem Verbrennen derselben blieb keinesweges (wie letztere bemerkt haben wollen) Kohle als Rückstand; mithin fällt die Theorie, welche diese Chemiker auf dieß vermeintlich von ihnen beobachtete Faktum gründeten, von selbst. In Berthollet's Versuch fand das Verbrennen bis zu gänzlicher Verzebrung dieser Substanz statt; wurde das Verbrennen früher unterbrochen, so war der Rückstand reiner Schwefel.

In der atmosphärischen Luft löst sich diese Flüssigkeit auf und vermehrt bedeutend das Volumen derselben. Die Luft brennt dann ruhig mit blauer Flamme, und verpufft nicht durch den elektrischen Funken. In Berührung mit Wasser nimmt sie ihr voriges Volumen wieder an, und dieses zeigt dann Spuren von schwefelhaltigem Wasserstoff. Man sieht hieraus, daß der Wasserstoff einen Bestandtheil dieser Flüssigkeit ausmacht. Durch Verdunsten konnte jedoch, selbst wenn Wärme zu Hülfe genommen wurde, nicht alles verflüchtigt werden, sondern es blieb ein Rückstand, der, ohne eine Spur von Kohle zu zeigen, sich ganz wie reiner Schwefel verhielt.

Auch bei der mit nöthiger Vorsicht über Kalkwasser unternommenen Detonation einer Mischung aus Sauerstoffgas und dem aus der tropfbaren Flüssigkeit erhaltenen Gas, zeigte sich keine Spur von Kohlensäure. Eben so wenig gab die Einwirkung der oxydirten Salzsäure und der Alkalien auf das tropfbarflüssige Produkt die Gegenwart der Kohle zu erkennen. Berthollet erklärt daher das tropfbarflüssige Produkt, welches durch die Einwirkung des Schwefels auf die Kohle unter den angeführten Umständen erhalten wird, eben so wie Lampadius, für eine Verbindung des Schwefels mit Wasserstoff.

Man sieht aus diesen Versuchen, daß der Schwefel und Wasserstoff, so wie mehrere andere Substanzen, geschickt sind, sich nach Verschiedenheit der Umstände in verschiedenen Mengenverhältnissen zu verbinden, und daß derjenige Bestandtheil, welcher herrschend ist, der Verbindung stets einige seiner Eigenschaften mittheilt. Ist der Schwefel überwiegend, so nimmt die Verbindung einen festen Zustand an; so wie hingegen die Menge des Wasserstoffs zunimmt, so vermindert sich der Zusammenhang der Moleculen, und das Gemisch erscheint im tropfbarflüssigen Zustande; so wie endlich, wenn noch mehr Wasserstoff in die Mischung eingetret, das Produkt im Zustande eines Gas erscheint.

Folgende Versuche von Berthollet dienen dem Gesagten zur Bestätigung: Wurde das tropfbarflüssige Schwefelprodukt bei einer Temperatur von 30 bis 36° (der hunderttheiligen Skale) destillirt, so wurde ein Gas erhalten, welches den Geruch und andere Eigenschaften des schwefelhaltigen Wasserstoffgas hatte. Auf dieses folgte eine durchsichtige, auf dem Wasser schwimmende Flüssigkeit, die bei der Berührung mit der Luft zum Theil verdunstete und dann entweder zu Boden sank, oder auch ganz, und nur mit Zurücklassung geringer Spuren von Schwefel auf dem Wasser, verschwand. Bei 45° hörte die Gasentwicklung auf, und es folgte eine Flüssigkeit von größerem specifischen Gewicht als Wasser. Die Farbe und Konsistenz dieser Flüssigkeit nahm in dem Maße zu, wie die Destillation vorrückte.

Wurde die Destillation, nachdem sie einige Zeit bei der zuletzt angegebenen Temperatur gedauert hatte, beendet, so erstarrte der Rückstand in der Retorte beim Erkalten zu einer Masse, in der sich prismatische Krystalle unterscheiden ließen.

Läßt man eine nicht hinreichende Menge Schwefel

über die Kohle gehen, so erhält man auch Flüssigkeiten von verschiedener Dichtigkeit. Die schwersten verdichten sich in der Vorlage; die leichteren erst in der Flasche, wo sie auf die Oberfläche des Wassers steigen; andere endlich werden durch das Gas bis in den pneumatischen Apparat geführt. Diese verschiedene Modifikationen, die von dem verschiedenen Verhältniß der in Verbindung tretenden Substanzen abhängen, werden durch die Verschiedenheit der Temperatur bewirkt, welche die ausdehnbarsten Substanzen zuerst entwickelt.

Der Schwefel, welcher während des zuerst beschriebenen Processes in die Vorstoßröhre abläuft, und welchen Element und Desormes für festen kohlenstoffhaltigen Schwefel hielten, hat ein blättriges Gefüge, eine geringere Dichtigkeit, und einen auffallenden Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoff. Durch gelinde Wärme konnte Berthollet eine kleine Menge von letzterem austreiben, allein durch keine Prüfung ließ sich Kohle darin auffinden. Einige Spuren von Manganes und Eisen, welche von der Kohle oder dem Schwefel herrühren mochten, glaubte Berthollet darin wahrzunehmen.

Eine Thatsache, welche die von Berthollet aufgestellten Resultate vollkommen bestätigt, und die schon länger bekannt ist, ist die, daß man durch Zersetzung der schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen dieselben Produkte: als schwefelhaltiges Wasserstoffgas, flüssigen hydrogenisirten Schwefel, so wie auch festen erhalten kann, und doch ist unter diesen Umständen keine Kohle gegenwärtig. Man sehe: *Memoires de Physique et de Chimie de la société d'Arcueil*. T. I. p. 302 et suiv.

Auch die Versuche von Bauquelin und Robiquet führten zu dem Resultate: daß die Zusammensetzungen, von welchen bisher geredet wurde, keinen Kohlenstoff ent-

halten, sondern als wasserstoffhaltiger Schwefel zu betrachten seyn. Von den Versuchen, welche diese Chemisten mit dem tropfbarflüssigen hydrogenisirten Schwefel anstellten, verdient vorzüglich die Wirkung der oxydirten Salzsäure darauf Aufmerksamkeit. Brachte man ihn in gasförmige oxydirte Salzsäure, so nahm er sogleich eine citronengelbe Farbe an, und die Farbe des Gas verschwand einige Augenblicke nachher. Wurde er mit atmosphärischer Luft in Berührung gebracht, so verbreitete er einen reichlichen, sehr stinkenden, gleichsam arsenikalisch riechenden Dampf, welcher die Eigenschaft hatte, sich bei Annäherung eines brennenden Körpers zu entzünden. Nachdem das Gas gut gewaschen worden war, entzündete es sich ebenfalls und verbreitete den Geruch nach schweflichter Säure, welcher jedoch um so schwächer war, mit je größerer Sorgfalt man das Gas gewaschen hatte. (Ann. de Chim. T. LXI. p. 127 et suiv., übers. im Journ. für Chem. und Physik B. IV. S. 1 ff.). Man sehe ferner Tourte im Journ. für Chem. und Physik. B. IV. S. 430 ff.

Die Versuche von Berthollet, welche oben angeführt wurden, führten ihn noch zu einer andern, den Schwefel betreffenden äußerst interessanten Bemerkung. Da er sich überzeugt hatte, daß der Schwefel im festen Zustande Wasserstoff zurückhalten könne, so warf er sich die Frage auf: ob der Wasserstoff nicht selbst einen Bestandteil des Schwefels ausmachen möchte? Um hierüber zur Gewißheit zu kommen, verwandelte er Stücke von Stangenschwefel in Dämpfe und ließ diese durch eine weißglühende gläserne Röhre an deren einem Ende eine zum Auffangen der Gasarten schickliche Vorrichtung angebracht war, hindurch gehen. Er erhielt schwache Spuren von schwefelhaltigem Wasserstoffgas. Als er aber in irdenen Retorten schwefelhaltige Metalle bildete, so erhielt er schwefelhaltiges Wasserstoffgas in so reichlicher Menge,

daß er Bleiaufösung damit fällen und es wiederholt anzuhenden konnte.

Diese Versuche wurden mit der größten Genauigkeit angestellt, und alles auf das sorgfältigste entfernt, was Veranlassung zum Irrthum werden konnte. Die Retorten wurden vor dem Versuche stark ausgetrocknet. Zu den Versuchen wurde Rosettenkupfer genommen, welches einige Zeit in einem Schmelztiegel der Rothglühhitze ausgesetzt wurde; ferner Eisenfeile und eiserne Nägel, die besonders zubereitet und gleichfalls in einem Schmelztiegel geglähet wurden; endlich Quecksilber, das in der Retorte gekocht wurde, ehe man es mit dem Schwefel in Berührung brachte. Aus letzterem Metalle wurde die größte Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas erhalten. Auch im Schwefel konnte nichts, was einem Irrthum veranlaßte enthalten seyn, indem Berthollet, ehe er ihn zum Versuche anwandte, sich überzeugete, daß durch die Destillation kein gasförmiger Stoff aus demselben enwickelt wurde.

Berthollet wiederholte bei dieser Veranlassung seinen frühern Versuch von Priestley. Dieser ließ Wasserdämpfe über in einer irdenen Röhre schmelzenden Schwefel streichen, und erhielt eine brennbare Luft. Da er, als er Eisen eben so wie den Schwefel behandelte, eine ähnliche Luft erhalten hatte, so schrieb er die Bildung beider derselben Ursache zu. Als Berthollet bei Wiederanstellung dieses Versuches, das erhaltene Gas untersuchte, so fand er, daß dasselbe schwefelhaltiges Wasserstoffgas sey; zugleich überzeugete er sich, daß das Wasser nicht zerlegt worden sey. Denn als das Wasser durch welches das Gas hindurchgegangen war, mit salzsaurer Baryterde geprüfet wurde, so war keine Spur von Schwefelsäure zu bemerken; schweflichte Säure konnte nicht gebildet worden seyn, indem dieses Gas und das schwefel-

haltige Wasserstoffgas, so wie sie in Verührung kommen, einander zersetzen. Das schwefelhaltige Wasserstoffgas kam demnach unter diesen Umständen aus dem Schwefel, und die Wasserdämpfe dienten eben so zu seiner Entwicklung, wie durch dieselben, die mit Hülfe der Wärme erfolgende Zersetzung der kohlensauren Kalkerde und Baryterde bewirkt wird.

Die angeführten Erscheinungen machen es sehr wahrscheinlich, daß im Schwefel Wasserstoff enthalten sey, und wenn fernere Untersuchungen dieses bestätigen, so wird er aus der Reihe der einfachen Stoffe ausgestrichen werden müssen,

Curadeau's Versuche, denen zufolge der Schwefel aus Wasserstoff und Kohlenstoff bestehen soll, sind keinesweges genügend.

Ueber die anderweitigen Verbindungen des Schwefels mit dem Wasserstoff sehe man den Artikel: schwefelhaltigen Wasserstoff.

Von den Verbindungen, welche der Schwefel mit den Alkalien, Erden und Metallen u. s. w. einget, wurde in früheren Artikeln geredet.

Die Salpetersäure und oxydirte Salzsäure verwandeln den Schwefel, indem sie Sauerstoff an denselben abgeben, in Schwefelsäure.

Nach Thomson verbindet sich der Schwefel unter gewissen Umständen mit dem Wasser. Den Niederschlag, der aus einer Auflösung eines Schwefelalkali durch Zuschüttung einer Säure als ein weißes, zartes Pulver zu Boden fällt, welchen man Schwefelmilch nennt, erklärt Thomson für eine Verbindung des Wassers mit dem Schwefel; es ist jedoch wahrscheinlicher, daß er mit Wasserstoff verbunden sey; wenigstens nimmt man bei dem

Zusammenreiben desselben mit sauren Salzen, den Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoff wahr.

Der Schwefel kommt in allen drei Naturreichen vor. Man hat ihn als Bestandtheil der Eier, der Haare, des Harnes u. s. w. angetroffen. Deyeux fand ihn in den Wurzeln von *Rumex Patientia* Linn. und in der Wurzel des Kdffelkrautes (*Cochlearia*). Der Schwefel, welcher im Handel vorkommt, wird aus dem Mineralreiche erhalten. Man findet ihn als reinen natürlichen oder gebiegeneu Schwefel theils Nester- und Nierenweise in Gyps- und Thonlagern, wie z. B. in Sicilien, zu Vex in der Schweiz, zu Conil bei Cadix, zu Lauenstein im Hannoverschen; theils als ein natürliches Sublimat, z. B. in beträchtlicher Menge in *Solfatara* und in der Nähe von feuerspielenden Bergen.

Er kommt meist ungeformt, und zwar sowohl locker als herb, theils stalaktitisch, theils krystallförmig vor. Die primitive Form seiner Krystalle ist ein langgezogenes Oktaeder, das aus zwei vierseitigen mit ihren Grundflächen an einander gefügten Pyramiden besteht. Seine Farbe ist die von der Farbe dieses Körpers benannte schwefelgelbe von mancherlei Abstufungen. Er ist, mehr oder weniger durchscheinend, zuweilen durchsichtig; hat Fettglanz, einen muschligen Bruch, ist spröde, und bricht die Lichtstrahlen doppelt.

Außerdem wird der Schwefel sehr häufig in Verbindung mit metallischen Stoffen, welche durch ihn vererzt sind, besonders in den sogenannten Riesen angetroffen.

Aus diesen Verbindungen scheidet man den Schwefel entweder durch ein in der Absicht angestelltes Ausschmelzen oder durch Destillation ab, oder er fällt auch als Nebenprodukt beim Abkühlen von schwefelhaltigen Erzen.

In Böhmen, Sachsen, Schlesien und andern Ländern wird der Schwefel in Schwefelbrenndfen oder Schwefeltreiböfen, welche nach Art der oberwärts gewölbten Galeerenöfen gebauet sind, aus Eisenkiesen durch Ausschmelzen erhalten. Im Gewölbe des Ofens befinden sich Oeffnungen, worin irdene Röhren statt der Retorten beinahe wagerecht liegen. Diese Röhren gehen an dem Vordertheile, wosint sie aus dem Ofen hervorragen, enger zu, und in denselben liegt der zerstückte Kies, welcher durch die weitere Oeffnung in die Röhre gethan, und durch ein irdenes Blatt oder den Stern vor dem Herausfallen in dem engern Ende der Röhre gesichert wird, an welche gegossene eiserne Vorlagen vorgelegt sind. Das weitere Ende der Röhre im Ofen verstopft man genau, und schmelzt durch ein mäßiges Feuer des Ofens den Schwefel heraus, welcher in die Vorlagen fließt. Die erschöpften Kiese (Schwefelbrände) vertauscht man mit frischen, und benützt jene noch auf Vitriol.

Der durch dieses Verfahren erhaltene Schwefel ist noch unrein und von grauer Farbe (Treibschwefel, Rohschwefel); man reinigt ihn durch abermaliges Destilliren. Diese Reinigung oder Läuterung des rohen Schwefels verrichtet man im Läuterofen, gleichfalls einem galeerenförmigen Ofen, worin auf beiden Seiten große eiserne Kolben (Läuterkrüge) etwas geneigt stehen. In diese schüttet man den Schwefel, bedeckt sie mit einer Art Helm (dem Sturz) und verklebt sie. Die an dem Helm befindliche Röhre geht in eine eiserne oder irdene Vorlage oder Krug (dem Vorläufer) welche oben zur Seite noch eine kleine Oeffnung hat, um die Luft einzulassen, und eine dritte im Untertheile, um den Schwefel herauszulassen; diese verstopft man mit einem hölzernen Zapfen. Der Schwefel, welcher hier bei einer vorsichtigen Regierung des Feuers in die Vorlage übergeheth,

wird, wenn er noch flüssig ist, aus der innern Oeffnung derselben in irdene Töpfe herausgelassen, und wenn er etwas erkaltet, in hölzernen mit Wasser angefeuchtete, walzenförmige Formen zu Stangenschwefel gegossen.

Bei Goslar hingegen sammelt man den Schwefel aus den schwefelreichen Silber = Kupfer = Zink = und Bleierzten des Rammelsberges beim Röstten dieser Erze. Man errichtet eine viereckige Holzlage, welche auf jeder Seite 30 bis 36 Fuß lang ist. Auf diese schüttet man das Erz in Gestalt einer abgestumpften Pyramide, und giebt dieser eine Höhe von 12 bis 15 Fuß. In der Mitte dieses Hauses (Rösthauses) befindet sich ein Rauchfang, um den zum Verbrennen des Holzes erforderlichen Luftzug zu erhalten. Die Oberfläche der Pyramide bedeckt man mit Grubenklein, auch wohl mit Lehm, feuchter Asche u. s. w., um die Hitze zusammenzuhalten und die Verflüchtigung des Schwefels zu verhindern.

Nachdem alles so angeordnet worden, wirft man durch die obere Oeffnung des Rauchfanges glühende Kohlen oder Schlacken, um die Holzschichte in Brand zu setzen. Nachdem die Röstung einige Zeit angehalten hat, und das Erz obenauf gleichsam fett oder überfirnißt zu werden anfängt, so stößt man in den Rösthausen mehrere Löcher oder Gruben, welche man im Innern mit Vitriolklein, wohl austreibt und glatt macht. In diesen sammelt sich der Schwefel, und wird täglich dreimal in Gefäße mit Wasser abgeschöpft.

Die Schwefel wird hernach ferner durch Schmelzen in einem großen Kessel aus gegossenem Eisen geläutert, von dem Bodensatz abgeschöpft und dann zu Stangenschwefel gegossen. Der im Kessel zurückbleibende Bodensatz ist der sogenannte Roßschwefel.

Die Anwendungen des Schwefels sind sehr mannig-

faltig: Man bedient sich desselben zur Bereitung der Schwefelsäure, des Schießpulvers, zur Verfertigung von Formen, zu Schwefelfäden und Schwefelblizern, zum Einklitten des Eisens in Steine. Die letztere Anwendung, welche jetzt an vielen Orten befolgt wird, ist jedoch nicht sehr zu empfehlen. Der Schwefel verbindet sich mit dem Metalle zu einer Art Schwefelkies, welcher verwittert, und durch die vereinte Einwirkung der Luft und des Wassers vitriolifirt wird, welches die Zerföhrung des Eisens und dieses das Springen der Steine zur Folge hat.

Schwefeläther, Schwefelnaphtha, Vitrioläther, Vitriolnaphtha. Aether sulphuricus, Naphta vitrioli, Aether Frobenii. *Ether sulfurique*: Wenn man Alkohol mit Schwefelsäure vermischt, und die Wirkung beider Flüssigkeiten auf einander durch Wärme unterstützt, so erleidet derselbe merkwürdige Veränderungen in der Grundmischung, und wird in eine Flüssigkeit verwandelt, welche sich in ihren Eigenschaften sehr von dem Alkohol unterscheidet. Diese Wirkungen sind denen analog, welche die Salpetersäure, Salzsäure, Essigsäure auf den Weingeist ausüben, und welche in den Artikeln: Salpeteräther, Salzäther, Essigäther beschrieben wurden.

Bermischt man gleiche Theile (dem Gewichte nach) Alkohol und concentrirte Schwefelsäure, indem man die Schwefelsäure behutsam in den Alkohol tröpfelt, so bemerkt man bei dem Hineintröpfeln der Säure ein starkes Geräusch, das Gemisch erhitzt sich, und nimmt eine dunkle Farbe an. Wegen der bei dieser Vermischung statt findenden Erhitzung muß das Hinzuschütten der Säure zum Alkohol in Absätzen, und jedesmal nur in kleinen Antheilen geschehen. Dieses Gemisch aus Alkohol (welcher durch diese Vermischung mit Schwefelsäure stark weit angeneh-

meren, durchbringenderen Geruch erhalten hat) und der Säure scheint Basilus Valentinus und Angelus Sala schon gekannt zu haben. Ein Gemisch aus gleichen Theilen concentrirter Schwefelsäure und Alkohol heißt Hallers saures Elixir; nimmt man drei Theile Alkohol gegen einen Theil Säure, so wird es Rebels Wasser, und wenn sechs Theile Alkohol gegen einen Theil Säure genommen werden, Dippels saures Elixir genannt.

Schon bei diesen Mischungen gehen chemische Veränderungen im Alkohol vor, wie der veränderte Geruch und die Farbe des Alkohols zu erkennen geben. Diese werden noch auffallender, wenn man die Mischung der Destillation untrivirt. Das Hauptprodukt dieser Destillation, welches Schwefeläther genannt wird, bereitet man der preussischen Pharmacopoe zufolge, auf nachstehende Art:

Man schüttet zwei Theile höchst entwässerten Alkohol in eine langhalsige Phiole und tröpfelt nach und nach $2\frac{1}{2}$ Theil concentrirte Schwefelsäure hinzu. Wegen der unter diesen Umständen statt findenden Erhitzung, muß man, ehe frische Säure zugetröpfelt wird, erst warten, bis sich die Mischung abgekühlt hat, und in der Zwischenzeit die Phiole verstopfen. Ist endlich alle Schwefelsäure dem Alkohol zugefetzt worden, so wird die Mischung in eine gläserne Retorte gegossen, eine Vorlage angelegt, und nachdem die Fugen wohl mit Blase verschlossen worden, die Destillation im Sandbade bei ganz gelindem Feuer unternommen, das man bis zum schwächsten Sieden der Flüssigkeit verstärkt. Anfänglich geht fast reiner Alkohol über, aber bald folgt eine Flüssigkeit von einem eigenen, sehr angenehmen Geruch, die sich durch dünne, fettig aussehende Streifen, die an der Wölbung und dem Halse der Retorte bemerkt werden, zu erkennen giebt.

So wie der Geruch das Entstehen der schweflichten

Säure anzeigt, wird die Destillation unterbrochen. Auf den Rückstand gießt man noch einen Theil Alkohol und erneuert die Destillation mit der oben angegebenen Vorsicht. Dieses Zugießen von Alkohol kann noch zweimal wiederholt werden.

Cadet erhielt, indem er dem Rückstande mehrere Mal Alkohol zusetzte, aus drei Pfund concentrirter Schwefelsäure durch zehn nach einander angestellten Destillationen mit 16 Pfund Alkohol, 10 Pfund und 2 Unzen des vorzüglichsten Aethers. Endlich wird aber der Rückstand sehr wäßrig und deshalb zu fernerm Gebrauch untauglich. (Cadet. Mem. de l'acad. roy. des scienc. de Paris 1774 p. 524 et suiv.; übers. in Crell's Chem. Journ. Th. III. S. 108 ff.)

Aus diesem Rückstande kann man dadurch, daß man ihn mit der erforderlichen Menge Wasser verrünnt, und die filtrirte Flüssigkeit durch Abziehen des Wassers aus einer Retorte concentrirt, denjenigen Theil der Schwefelsäure gewinnen, welcher bei dieser Operation unzerlegt geblieben ist.

Da der Aether sehr flüchtig ist, so ist es rathsam die Vorlage mit Eis oder kaltem Wasser zu umgeben.

Da man auch bei der sorgfältigsten Behandlung besorgen muß, daß etwas schwächere Säure mit übergehe, so setzt man zu zwölf Theilen Aether einen Theil kaulische Kalilauge, die mit drei Theilen Wasser verdünnt worden, und läßt die Mischung einige Zeit stehen, scheidet dann den Aether von der unterstehenden wäßrigen Flüssigkeit ab, und destillirt sie noch einmal für sich oder über kohlensaure Baryterde bei sehr gelinder Hitze eines Sand- oder Aschenbades, oder eines Lampenofens. Eine abermalige Rectifikation über salzsaure Kalkerde bewirkt die Abscheidung eines noch dabel befindlichen kleinen Antheils.

Alkohol. Die Verunreinigung des Aethers mit Weinbl (siehe weiter unten) vermindert man nur, wenn die Destillation und nachherige Rectifikation nicht zu weit fortgesetzt werden.

Dizé empfiehlt zur Abscheidung der schweflichten Säure das schwarze Manganoxyd. Er vermischt den zu reinigenden Aether mit diesem Oxyd, und schüttelt die Mischung von Zeit zu Zeit um. Die schweflichte Säure wird dadurch in Schwefelsäure verwandelt, und verbindet sich in diesem Zustande mit dem Manganesium. Der Aether wird alsdann aus einem Wasserbade überdestillirt.

Theodor Saussüre verschaffte sich durch folgenden Verfahren einen von fremden Bestandtheilen möglichst freien Aether. Er mischte die ätherische Flüssigkeit mit einer Auflösung von Kali in Alkohol, und destillirte bei einer Temperatur von 111° Fahr. ungefähr die Hälfte ab. Der von schweflichter Säure, von Weinbl und einer noch mit ihm verbundenen Quantität Alkohol befreite Aether hatte bei 68° Reaum. ein spec. Gewicht von 0,740. Er wurde hierauf mit dem doppelten Gewichte Wasser gemischt, um ihm noch Alkohol zu entziehen. Der abgegoffene Theil hatte durch dieses Verfahren ein specifisches Gewicht von 0,726 erhalten. Durch Destillation wurde ein Drittel davon abgezogen, dieses lieferte einen Aether, der bei 68° Fahr. ein spec. Gewicht von 0,717 hatte. (Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 77.)

Der Aether ist eine klare, farblose Flüssigkeit, von einem durchdringenden starken aber angenehmen Geruch und Geschmack. Unter allen bekannten tropfbaaren Flüssigkeiten ist er die leichteste; indem sein specifisches Gewicht bei einer Temperatur von 68° Fahr. gewöhnlich nur 0,732 beträgt; er schwimmt daher auf dem Wasser. Er ist ungemein flüchtig, verdunstet schnell, und bringt dadurch einen hohen Grad von Kälte hervor.

Er ist äußerst entzündlich, und da er so leicht verdunstet, läßt er sich schon in der Entfernung entzünden. Man muß sich daher beim Ausgießen desselben aus der Vorlage in die Standgefäße hüten, sich mit dem Lichte zu sehr zu nähern; so wie man auch vermeiden muß, Behältnisse, in welchen zufällig Aether verschüttet worden, oder die auf andere Art mit Aetherdunst angefüllt sind, mit Licht zu besuchen.

Man kann sich leicht Aetherdampf verschaffen, wenn man in ein Gefäß, aus dem man durch Erhitzen die atmosphärische Luft ausgetrieben hat, einige Tropfen Aether fallen läßt und das Gefäß verstopft. Saussüre fand, daß ein luftleerer, oder mit Luft angefüllter Raum von der Größe eines Kubikfußes bei einer Temperatur von 86° Fahr. ungefähr zwei Unzen Aetherdampf fassen kann, und daß 1000 Kubitzoll reiner Aetherdampf 654,47 Gran wiegen.

Priestley bemerkte, wenn er Aether mit einer gasförmigen Substanz, welche über Quecksilber stand, vermischte, daß sich das Volumen des Gas um das Doppelte vermehrte. Nach Saussüre wird ein Volumen Luft, welches = 1 gesetzt wird, in das Aether geschüttet worden, durch die Ausdehnung von dem verdampfenden Aether auf 2,6341 gebracht. Hundert Kubitzoll ätherhaltige atmosphärische Luft wiegen (bei einem Barometerstande von 27 Zoll und bei einer Temperatur von 68° Fahr.) nach ebendenselben 81,637 Gran, und enthalten 37,963 Kubitzoll atmosphärische Luft, welche 16,19 Gran wiegen.

Das durch Aetherdampf, so viel bei der Temperatur der Atmosphäre möglich ausgebehnte Sauerstoffgas, wird durch den elektrischen Funken nicht entzündet. Dieses rührt davon her, daß des Aetherdampfes zu viel ist, oder anders ausgedrückt, daß das Sauerstoffgas zu sehr verdünnt

ist. Wird hingegen zu dem ätherhaltigen Sauerstoffgas noch reines Sauerstoffgas hinzugesetzt, so entzündet sich der Aetherdampf.

Saussüre mischte über Quecksilber zu 100 Theilen ätherhaltigem Sauerstoffgas dem Volumen nach 504 Theile reines Sauerstoffgas und entzündete das Gemisch durch den elektrischen Funken. Die nicht sehr dicken Eudiometer sprangen bei der Explosion. Die 604 Theile luftförmiger Flüssigkeiten, welche 541,96 Sauerstoffgas enthielten, waren nach dem Verbrennen auf 344,31 Theile zurückgebracht, in welchen eine zweite eudiometrische Prüfung 230,51 kohlensaures Gas und 113,80 Sauerstoffgas anzeigte. Der Rückstand der ersten Operation enthielt einen Nebel der wässrig und ohne Geruch zu seyn schien. Es verbrauchten demnach 100 Theile Aetherdampf (dem Volumen nach) 428,15 Sauerstoffgas und hinterlassen einen Rückstand von Wasser und 230,51 kohlensaurem Gas. (Saussüre a. a. D. S. 83 ff.)

Cruikshank, welcher sich früher mit ähnlichen Versuchen beschäftigt hatte, fand, daß ein Theil Aetherdunst 6,8 Theile Sauerstoffgas nöthig habe, um ganz verzehrt zu werden. Aus der Menge der bei diesem Verbrennen erhaltenen Bestandtheile (Wasser und kohlensaurem Gas) und dem Verhältnisse derselben berechnet er, daß die Menge des Kohlenstoffs zu der des Wasserstoffs im Aether sich wie 5 zu 1 verhalte; nach Saussüre's Versuchen würde dieses Verhältniß beinahe wie 3 zu 1 seyn. (Cruikshank, Nicholson's Journ. V. p. 205.)

Der Aether brennt ohne Docht, und seine Flamme ist weißer und heller als die des Alkohols, und setzt Ruß ab. Während des Verbrennens wird kohlensaures Gas gebildet.

Am der freien Luft leuchtet der Schwefeläther bei einer
Tem-

Temperatur von 98° , und im luftleeren Raume bei 20° Fahr. Wäre der Druck der Atmosphäre nicht, so würde der Aether stets in einem gasförmigen Zustande erscheinen.

Läßt man Dämpfe des Schwefeläthers durch eine glühende, porzellanene Röhre hindurchgehen, so wird er gänzlich zersetzt.

Die Erscheinungen, welche diese Zersetzung darbietet, sind von Saussure mit besonderer Genauigkeit beobachtet worden. Er ließ durch eine glühende, inwendig gläserne Röhre 1103 Gran Aether hindurchgehen. Die Produkte der Destillation wurden aus dieser Röhre in eine mit kaltem Wasser umgebene gläserne Schlangendröhre geleitet, und von da in einen kleinen Ballon, welcher die tropfbarflüssigen Produkte aufnahm, während die gasförmigen in die pneumatische Wanne gingen. Bei einer Temperatur von 95° Fahr. wurden bei dem angegebenen Quantum Aether 14 Stunden erfordert, die Operation ganz zu beendigen. Der Aether wurde völlig zersetzt. In der Mitte der Porzellanröhre fand man in Form eines dünnen, langen und zusammengerollten Blattes $5\frac{1}{2}$ Gran Kohle, welche beim Einsichern im Platintiegel keine wägbare Menge Asche gab.

In der gläsernen Schlangendröhre und der oberen Abblung der Retorte waren ungefähr 3 Gr. eines wesentlichen, sehr entzündlichen, in durchsichtigen glänzenden Blättern krystallisirten, nach Benzoe riechenden Oeles befindlich. Es war in Alkohol auflöslich, und wurde durch Wasser wieder niedergeschlagen. Der größte Theil der Krystalle war mit einem braunen, emphysematischen Oele verunreinigt, das sie bei ihrer Verflüchtigung in der atmosphärischen Luft zurückließen.

In dem Ende der Porzellanröhre, welches aus dem Ofen herausreichte, in der Schlangendröhre, und endlich in noch größerer Menge im Ballon hatten sich 45 Gr. beinahe schwarzes Del, welches zum Theil flüchtig war, zum Theil Honigdicke hatte, angesetzt. Es roch nach Benzoe, mit Dreylichem gemischt, war in Alkohol, nicht aber im Wasser auflöslich; es war scharf, etwas davon auf die Lippen gestrichen, verursachte Schmerzen und Eiterung. Auf Papier gestrichen, trocknete es darauf ein, und man konnte mit dem Mikroskop kleine gelbe Krystalle erkennen, die bei der Temperatur der Atmosphäre nicht so flüchtig waren, als die vorigen.

In der Glasröhre war eine kleine Menge Wasser, welche ungefähr 3 Gr. wog, befindlich. Es war farblos, roch nach Benzoe und verbreitete bei Annäherung von Salzsäure Dämpfe. Lactmustinktur wurde nicht merklich davon verändert.

Endlich wurden 3541 Kubitzoll Kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas erhalten, ohne Beimischung von Kohlensäurem Gas. Sein Volumen wurde bei einem Barometerstande von 27'3" und 68° Fahr. bestimmt. Dieses Gas hatte einen gelben, dicken, stark benzoeartig riechenden Rauch mit sich in den Ballon geführt, der zum Theil von dem Wasser der Wanne eingesogen wurde, auf welchem dadurch nach einigen Tagen eine unauflöbliche Haut entstanden war. Wurde das brennbare Gas unmittelbar nach seiner Bildung, während der Rauch noch in demselben schwebte, entzündet, so lieferte es mehr Kohlensäures Gas, als wenn dieser sich schon verdichtet hatte. Hieraus erhellt, daß dieser Rauch verflüchtigtes Del war. Die 3541 Kubitzoll Gas wogen 948 Gran.

Die unmittelbaren Produkte von 1103 Gran zerlegtem Aether sind demnach:

948,00	Gr. kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas,
5,25	— Kohle,
46,00	— zum Theil flüchtiges Oel,
3,00	— Wasser,

1002,25.

Die fehlenden 100,75 Gr. kommen auf Rechnung des mit dem Gas übergegangenen blichten Dampfes.

Hundert Theile von diesem Gas (dem Volumen nach) brauchten zu ihrem Verbrennen 145 Theile Sauerstoffgas, während sich Wasser und 88 Theile kohlen-saures Gas bilden. (a. a. D. S. 78 ff.)

Bei einer Temperatur von -48° Fabr. gefriert der Schwefeläther. S. B. III. S. 12.

Der Schwefeläther erfordert, bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, zu seiner Auflösung 10 Theile Wasser. Erwärmt man das Wasser, so verdunstet der Aether wieder, und wenn er auf warmes Wasser getropft wird, so verdunstet er schnell mit einem Geräusch.

Mit dem Alkohol läßt sich der Aether in allen Verhältnissen verbinden. Die Auflösung hat, wiewohl in schwächerem Grade, den Geruch und Geschmack des Aethers. Ist die Menge des Alkohols, welche dem Aether beigemischt wurde, nicht zu groß, so kann man bei einem Zusatz mit Wasser, wiewohl mit einigem Verlust, den Aether wieder abscheiden. Eine Mischung aus einem Theile Schwefeläther und drei Theilen Alkohol giebt Hoffmann's Schmerzstillenden Geist, oder die Hoffmannische Tropfen (Liquor anodyni mineralis, Spiritus sulphurico-aethereus). Hoffmann ist jedoch nicht der Erfinder, sondern erhielt die Vorschrift von einem Apotheker, Namens Martmeyer (Schulze Praelect. in Dispens. Brandenburg. Edit. altera.)

Man bereitet diese Flüssigkeit, welche, wie schon bemerkt wurde, ein in Alkohol aufgelöster Schwefeläther ist, auch wohl so, daß man der concentrirten Schwefelsäure statt gleicher Theile Alkohol (wie bei der Mischung zur Aetherbildung), drei bis vier Theile Alkohol zusetzt, und die Destillation mit eben der Vorsicht wie beim Aether verrichtet; auch wosfern eine Veranreinigung durch schweflichte Säure statt gefunden haben sollte, diese auf die beschriebene Art entfernt.

Wenn man Hoffmann's Schmerzstillenden Liqueur mit der harzigen Substanz, welche bei der Aetherbereitung als Rückstand bleibt, digerirt, so stellt die gelbgefärbte Flüssigkeit den Liqueur Manchini dar, dem man ehemals große Heilkräfte beilegte.

Auf die Metalle wirkt der Schwefeläther nicht; wenn man ihn aber mit der Auflösung mehrerer Metalle in Säuren in Verührung bringt, so nimmt er das mit einem Theil Säure verbundene Metall in sich. Hier soll nur die Bereitung des eisenhaltigen Schwefeläthers angegeben werden, da die Verbindungen der andern Metalle mit dem Schwefeläther jetzt nicht mehr gebraucht werden, und sich überdieß auf ähnliche Art bewerkstelligen lassen.

Man löst eine beliebige Menge Eisen in Salzsäure auf, versetzt die Auflösung nach und nach mit dem dritten Theile Salpetersäure, verdunstet die Auflösung in einer eisernen Pfanne bis zur Trockene, und stellt die trockene Masse in den Keller zum Zerfließen hin. Nach einiger Zeit scheidet man die Flüssigkeit durch ein Filtrum ab, und vermischt dieselbe mit dem doppelten Gewichte Schwefeläther. Dieser löst einen Theil des Eisensalzes auf, und wird davon goldgelb gefärbt. Man scheidet ihn von der unten befindlichen sauren Flüssigkeit, und hebt ihn unter dem Nahmen: eisenhaltiger Aether, eisen-

Haltige Naphta auf. Verdünnt man denselben mit zwei Theilen Alkohol, so giebt diese Flüssigkeit den gefärbten eisenhaltigen Liquor. (Liquor anodynus martiatus.)

Beide Flüssigkeiten besitzen die Eigenschaft, in fest verstopften Gläsern in der Sonne ihre gelbe Farbe nach und nach zu verlieren und farbenlos zu werden; im Schatten aber, und noch schneller bei mehrmaliger Eröffnung der Gefäße sich wieder zu färben. Das Sonnenlicht versetzt nemlich das Eisen aus dem oxydirten in den oxydulirten Zustand. Die der Sonne ausgesetzt gewesene Flüssigkeit wird durch Kali bläulichgrün niedergeschlagen, auch wenn sie schon wieder gelb geworden ist. Der frisch bereitete Liquor hingegen, welcher noch nicht in der Sonne gestanden hat, läßt beim Zusatz von Kali ein gelbes Eisenoxyd fallen.

Daß das Eisen in diesen Aufösungen mit Salzsäure verbunden ist, davon überzeugt man sich, wenn man den eisenhaltigen Aether mit Wasser schüttelt. Er entfärbt sich, und in dem darunter stehenden Wasser findet man salzsaures Eisen.

Die Verbindung des Eisens mit dem Aether führte sonst den Namen der Bestuscheffschen Nerventinktur, oder der la Mottischen Tropfen. Ihre Bereitung wurde als ein Geheimniß betrachtet, und man vermuthete sonst, daß Gold einen Bestandtheil dieses Präparats ausmache. Catharina II. kaufte dem Besitzer die Bereitungsart für 3000 Rubel ab, und ließ sie bekannt machen. Das ältere Verfahren beruhet auf keinen richtigen chemischen Grundsätzen, ist äußerst langwierig und schwierig. Die hier gegebene Vorschrift rührt von Klapprotz her. Um das Eisen in einem hohen Grade zu oxydiren, empfahl derselbe früher das salzsaure Eisen zu sa-

blimitren, welcher Zweck aber durch den Zusatz von Salpetersäure gleichfalls erreicht wird.

Der Schwefel löst sich, den Erfahrungen von Trommsdorff zufolge, in Aether auf. Wenn beide in Dampfgestalt in Berührung kommen, so wird eine flüchtige Flüssigkeit gebildet. Nach Faber löst der Schwefeläther auch schon in der Kälte etwas Schwefel auf, wenn man ihn damit längere Zeit in Berührung läßt. Der schwefelhaltige Aether besitzt einen Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoff, und schwärzt die weißen Metalle. Bei dem Verdunsten scheidet sich der Schwefel als eine weiße Schichte ab.

Das ätzende Ammonium wird von dem Aether leicht aufgelöst, nicht aber die andern Alkalien. Daß er ein Auslösungsmittel für die ätherischen, die fetten Oele, die natürlichen Balsame, die Harze, das Caoutchouc, den Kampfer, Phosphor u. s. w. sey, wurde schon an andern Orten bemerkt.

Das Salpetergas wird vom Aether absorbirt.

Die Schwefelsäure erhitzt sich beträchtlich mit dem Aether und verwandelt einen großen Theil desselben in Weindl. Die rauchende salpetrische Säure bringt ein lebhaftes Aufbrausen in demselben zuwege, und der Aether scheint dadurch dicker, blickter und gefärbter zu werden.

Füllt man eine etwa zwei Quart haltende Flasche mit gasförmiger oxydirter Salzsäure an, und entfernt man alles Wasser so sorgfältig als möglich, so bemerkt man, wenn ein halbes oder ganzes Quentchen Aether in die Flasche geschüttet und die Mündung derselben sogleich mit einem Stückchen leichten Holzes oder Papier bedeckt wird, daß in wenig Stunden weiße Dämpfe entstehen, welche sich gleichsamig in der Flasche verbreiten. Auf

diese Erscheinung folgt bald eine mit Flamme begleitete Explosion; zu gleicher Zeit wird eine beträchtliche Menge Kohle abgesetzt, und in der Flasche bleibt als Rückstand kohlensaures Gas.

Wird bei der Destillation des Aethers, nachdem der Aether und der ätherisirte Alkohol übergegangen sind, und die Vorlage gewechselt worden, ohne einen neuen Zusatz von Alkohol, die Operation fortgesetzt, so gehen weißliche Dämpfe über, welche sich in der Vorlage zu einer sauren Flüssigkeit, die aus Wasser, Essigsäure und schweflichter Säure besteht, verdichten. Auf dieser Flüssigkeit schwimmt ein gelbliches, leichtes Oel, welches man Weindl genannt hat.

Von dem Aether unterscheidet sich das Weindl in mehreren Eigenschaften: Es ist gelb von Farbe, wird aber durch öfteres Waschen mit einer schwachen kalischen Lauge oder Kaltwasser weiß. Es schwimmt dann auf Wasser, brennt mit einer weit mehr Ruß absetzenden Flamme als der Aether, und hinterläßt beim Verbrennen eine Kohle. Es ähnelt einem ätherischen Pflanzendle.

Wird die Destillation, nachdem jene saure Flüssigkeit und das Weindl übergegangen sind, noch ferner fortgesetzt, so entbindet sich schweflichte Säure, dann dicke schwarze Schwefelsäure, zugleich geht kohlensaures Gas und eine besondere Art von kohlenhaltigem Wasserstoffgas (s. diesen Artikel), welches blumachendes Gas genannt worden ist, über. Bei Fortsetzung der Destillation ist die größte Vorsicht anzuwenden, damit der immer zäher und dicker werdende Rückstand, welcher sich stark aufbläht, nicht übersteige; auch muß man den entweichenden Gasarten einen Ausweg verschaffen.

Wird der Rückstand in der Retorte durch fortgesetztes Destilliren zur Trockene gebracht, so stellt derselbe eine

schwarze, gleichsam harzige Masse dar, welche einen höchst sauren Geschmack besitzt und viel freie Schwefelsäure hat. Unterwirft man diese Masse einer Destillation bei verstärktem Feuer, so scheidet sich daraus Schwefel ab, und in der Retorte bleibt eine Kohle zurück.

Setzt man die Destillation nur so weit fort, bis sich schweflichte Säure bildet, verdünnt dann den Rückstand mit einer hinreichenden Menge Wasser, so erhält man, wenn die filtrirte saure Flüssigkeit durch Abziehung des Wassers aus einer Retorte concentrirt wird, denjenigen Theil der Schwefelsäure zurück, welcher bei dieser Operation unzerlegt geblieben ist.

Die Theorie der Aetherbildung ist, ungeachtet der Bemühungen vorzüglicher Chemisten, immer noch nicht ganz aufgeklärt. Macquer hielt den Aether für absoluten Alkohol, welchem durch die Säure alles Wasser entzogen worden sey. Mehrere Chemisten entschieden sich dafür, daß die Säure in die Grundmischung des Aethers eingehe, und einen Bestandtheil desselben ausmache. Daß dieses jedoch bei dem Schwefeläther keinesweges der Fall sey, ist durch die Versuche von Rose gezeigt worden. Verbrennt man einen gut bereiteten Aether in kleinen Antheilen über einer Auflösung von effigsaurer oder salpetersaurer Baryterde, oder über einer Auflösung von kauftischer Baryterde in Wasser, so erzeugt sich auch nicht eine Spur von schwefelsaurer Baryterde. Der Niederschlag, welcher im letzteren Falle entsteht, ist kohlensaure Baryterde, welche durch wenige Tropfen Salpetersäure wieder aufgelöst werden kann. Auch findet man, wenn die Destillation des Aethers, ehe schweflichte Säure sich bildet, unterbrochen wird; daß die angewandte Schwefelsäure noch eben so viel Kalk zu ihrer Sättigung bedarf, als sie vorher nöthig gehabt haben würde.

Scheele glaubte aus seinen Versuchen folgern zu

müssen, daß bei der Aetherbildung dem Alkohol Phlogiston entzogen werde; derselben Meinung pflichtete Pelletier bei, nur trug er seine Theorie, den neueren Entdeckungen von Lavoisier gemäß, verändert vor, und erklärte den Aether für mit Sauerstoff verbundenen Alkohol. Diese Meinung wurde von den Chemisten fast allgemein angenommen, und man glaubte, daß die Schwefelsäure einen Theil ihres Sauerstoffs an den Alkohol abgebe.

Da sich auch gegen diese Theorie sehr gegründete Zweifel erregen ließen, indem, wie schon früher bemerkt wurde, wenn die Destillation früh genug unterbrochen wird, man dasselbe Quantum Schwefelsäure im Rückstande vorfindet; so stellten Fourcroy und Bauquelin eine Reihe von Versuchen an, um das, was bei der Aethersbildung vorgehet, aufzuklären.

Durch frühere Versuche hatten sie sich im Allgemeinen überzeugt, daß die concentrirte Schwefelsäure, wegen des großen Bestrebens, welches sie äußert, sich mit Wasser zu verbinden, die Zusammensetzung der vegetabilischen Substanzen aufhebe, und ihre Bestandtheile in andern Verhältnissen zu Wasser und Essigsäure vereinige. Sie untersuchten nun die Wirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol in abgeänderten Verhältnissen, und merkten auf das Sorgfältigste auf die Erscheinungen, welche sich unter diesen Umständen darboten;

Gleiche Theile Schwefelsäure und höchst rectificirter Alkohol, die vermischt wurden, erhitzten sich so stark, daß die Temperatur der Mischung auf 190° Fahr. stieg. Es entwickelten sich Luftblasen, die Flüssigkeit wurde trübe und undurchsichtig, und nahm nach einigen Tagen eine dunkelrothe Farbe an.

Wurden zwei Theile Schwefelsäure mit einem Theile Alkohol verbunden, so war die Temperatur der Mischung

200° Fahr. Sie wurde augenblicklich dunkelroth, nahm nach einigen Tagen eine schwarze Farbe an, und verbreitete einen merklichen Geruch nach Aether.

Bei sorgfältiger Beobachtung der Erscheinungen, welche statt fanden, wenn gleiche Theile Schwefelsäure und Alkohol in einem zur Aetherbereitung schicklichen Apparat vermischt wurden, ergab sich folgendes:

So wie die Temperatur der Mischung auf 208° Fahr. stieg, fing sie zu kochen an; es bildete sich eine Zusammensetzung, welche sich in der Kälte zu einer weißen, leichten, riechenden Flüssigkeit verdichtete, die alle Eigenschaften des Aethers besaß. Wurde die Arbeit mit der nöthigen Vorsicht angestellt, so entwickelte sich erst dann, nachdem die Hälfte des Alkohols in Aether verwandelt worden war, eine gasförmige Flüssigkeit.

Wurde die Vorlage, so wie sich schweflichte Säure zeigte, gewechselt, so bemerkte man, daß die Aetherbildung beendigt sey; daß sich hingegen Weindl, Wasser, Essigsäure, allein keine Spur von Kohlensäure zeigte.

Beträgt die Schwefelsäure ungefähr $\frac{1}{2}$ des in der Retorte befindlichen Rückstandes, so entweicht beimachen des Gas (s. den Artikel kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas), und die Temperatur der in der Retorte befindlichen Masse steigt auf 230 bis 237° Fahr.

Geht kein Weindl mehr über, und wird die Vorlage abermals gewechselt, so bemerkt man, daß nur schweflichte Säure, Wasser, welches als Produkt zu betrachten ist, und Kohlensäure übergehen. In der Retorte bleibt eine Masse zurück, welche aus durch Kohle verdickter Schwefelsäure besteht.

Hieraus zogen sie nachstehende Folgerungen:

Es bildet sich bei der Vermischung von zwei Theil-

ten Schwefelsäure und einem Theile Alkohol ohne Zuthun einer von Außen angebrachten Wärme, von selbst eine kleine Menge Aether. So wie sich dieser bildet, erzeugt sich zu derselben Zeit Wasser. So lange jene erste Zusammensetzung entsteht, erleidet die Schwefelsäure in ihrer Grundmischung keine Veränderung.

So wie die schweflichte Säure zum Vorschein kommt, so ist die Aether-Erzeugung beendigt; wenigstens bildet sich eine nur sehr geringe Menge desselben, dafür erhält man Weinbl, Wasser und Essigsäure.

Geht kein Weinbl mehr über, so erhält man nur schweflichte Säure, Kohlensäure, und endlich, wenn die Destillation noch weiter getrieben wird, Schwefel.

Man kann demnach bei der Bildung des Aethers drei Perioden unterscheiden: Die erste, wo ohne Mitwirkung einer von Außen angebrachten Wärme, eine geringe Menge Aether und Wasser bei einer Temperatur von 189 bis 194° Fahr. erzeugt wird; die zweite, wo das ganze Quantum Aether, welches gebildet werden kann, bei einer Temperatur von 208° erhalten wird, ohne daß schweflichte Säure zum Vorschein kommt; endlich die dritte, wo das Weinbl, das blmachende Gas, die Essigsäure, die schweflichte Säure und die Kohlensäure entstehen, wobei die Mischung durch künstliche Wärme bis zu einer Temperatur von 230 bis 237° erhoben werden muß. Diese drei Perioden haben nichts mit einander gemein, als daß in allen dreien Wasser gebildet wird, dessen Erzeugung während der ganzen Dauer der Operation statt findet.

Da in der ersten Periode, bei einer Temperatur von 189°, Aether erzeugt wird, so kann unmbglich eine Zersetzung der Säure durch Koble statt finden, indem hiezu stets eine weit höhere Temperatur erforderlich ist. Ueberhaupt findet keine Zersetzung der Säure statt, weil sonst

so gleich schweflichte Säure gebildet werden müßte, von der im Anfange der Operation keine Spur bemerkbar ist. Der Grund von der Bildung des Aethers ist demnach nicht in der Zersetzung der Säure, sondern in der großen Anziehung, welche die Schwefelsäure gegen das Wasser äußert, zu suchen. Dadurch wird ein Zusammentreten der Bestandtheile des Alkohols in einem andern Verhältnisse bewirkt, um Wasser zu erzeugen. Diese Wirkung ist übrigens begränzt, indem unter den Wahlanziehungen bald ein Gleichgewicht eintritt, wodurch das Bestehen der neuen Zusammensetzungen erhalten wird.

Daraus, daß durch Vermischung irgend einer Menge Alkohol mit Schwefelsäure Aether gebildet werden kann, folgt, daß man ein gegebenes Quantum Alkohol werde in Aether, Wasser und Essigsäure verwandeln können, sobald nur eine verhältnißmäßige Menge Schwefelsäure angewendet wird; wobei die Schwefelsäure keine andere Veränderung erleidet, als daß sie mit Wasser verdünnt wird.

Da sich zu gleicher Zeit verhältnißmäßig eine größere Menge Kohle als Wasserstoff abscheidet, und der Sauerstoff, welcher sich unter den angeführten Umständen mit dem Wasserstoff verbindet im Alkohol nicht allein den Wasserstoff, sondern auch den ausgeschiedenen Kohlenstoff sättigte, so kann man unmöglich den Aether für Alkohol, dem Wasserstoff und Sauerstoff entzogen worden sey, erklären; man wird ihn vielmehr, indem man auf die niedergefallne Kohle und auf die geringe Menge Wasserstoff, welche im Wasser enthalten ist, Rücksicht nimmt, für Alkohol halten, in dem das Verhältniß des Wasserstoffs und Sauerstoffs vermehrt worden.

Diese Veränderungen finden statt, ohne Anwendung einer von Außen angebrachten Wärme; nimmt man diese zu Hülfe, so werden die Erscheinungen verwickelter. Die

Mischung fängt bei einer Temperatur von 208° zu kochen an, während Alkohol schon bei 176° siedet; durch die Schwefelsäure scheint demnach die Flüchtigkeit des Alkohols vermindert zu werden. Es geschieht hier, was bei jeder vegetabilischen Substanz sich ereignet, welche man der Einwirkung des Feuers aussetzt: ihre Bestandtheile werden durch den Wärmestoff nach dem Grade ihrer Anziehung gegen denselben verflüchtigt, und nehmen eine kleine Menge der mehr fixen Bestandtheile mit sich. So wie demnach die Schwefelsäure das Wasser und den Alkohol anzieht, verbindet sich der Aether mit dem Wärmestoff und wird verflüchtigt. Ist der größte Theil des Alkohols in Aether verwandelt worden, so wird die Mischung dichter, erhitzt sich stärker, und da die Abziehung der Schwefelsäure gegen den noch nicht zeretzten Alkohol vermehrt wird, so wird erstere zeretzt. Es verbindet sich einerseits ihr Sauerstoff mit dem Wasserstoff des Alkohols und bildet Wasser, welches nach und nach verflüchtigt wird; während auf der andern Seite mit dem Aether eine größere Menge Kohle verbunden bleibt, mit der er sich bei dieser Temperatur verflüchtigen kann, wodurch dieser in Weindl verwandelt wird, welches demnach mit Kohle überladener Aether ist: hieraus erklärt sich das größere specifische Gewicht, die mindere Flüchtigkeit und die citronengelbe Farbe des Weindls.

Hieraus ziehen Fourcroy und Bauquelin folgende, die Aether-Bildung betreffende Resultate:

Die Bildung des Aethers hängt nicht, wie man bisher glaubte, von der unmittelbaren Einwirkung der Bestandtheile der Schwefelsäure auf die des Alkohols ab, sondern von einer wahren Reaction der Bestandtheile des letztern, vorzüglich seines Sauerstoffs und Wasserstoffs, wozu die Schwefelsäure nur Veranlassung ist.

Jede beliebige Menge Alkohol würde ohne die von

Müssen angebrachte Wärme in Aether verwandelt werden können, wenn man nur die Menge der Schwefelsäure gehörig vermehrt.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren, um Aether zu bereiten, zerfällt diese Arbeit in Rücksicht der Veränderungen, welche der Alkohol erleidet, in zwei Hauptperioden: In der einen wird nur Aether und Wasser, in der andern Weindl, Wasser und Essigsäure gebildet.

So lange die Erzeugung des Aethers statt findet, wird die Schwefelsäure nicht zerlegt, und es erzeugt sich kein Weindl; so wie dieses zum Vorschein kommt, so hört die Aetherbildung gänzlich oder doch größtentheils auf; zu gleicher Zeit wird die Schwefelsäure nur durch den Wasserstoff zerlegt; dieses veranlaßt die Entstehung der schweflichten Säure.

Die Erzeugung des Weindls läßt sich verhindern, wenn man die Temperatur der Mischung auf 202 bis 207° dadurch erhält, daß man mit der nöthigen Vorsicht von Zeit zu Zeit einige Tropfen Wasser in die Retorte fallen läßt.

Endlich bestehet der Unterschied zwischen Alkohol und Aether darin, daß ersterer mehr Kohle, weniger Wasserstoff und Sauerstoff enthält. Das Weindl ist in Rücksicht des Aethers ungefähr das, was der Alkohol in Rücksicht des Weindls ist.

Gehlen hat mehrere Einwürfe gegen diese von Fourcroy und Bauquelin aufgestellte Theorie gemacht. Er bemerkt, gegen die Behauptung: daß vorzüglich durch die Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Wasser die Aether-Erzeugung bestimmt werde, daß dieses nicht der Fall seyn könne, indem sonst die salzsaure Kalterde, welche mit so großer Energie Wasser anzieht, den Alko-

hol, welchen man darüber abgibt, gleichfalls in Aether verwandeln müsse, welches jedoch keinesweges der Fall sey.

Gegen den zweiten von den französischen Chemisten aufgestellten Punkt: daß die Schwefelsäure die Flüssigkeit des Alkohols so sehr vermindere, daß er erst bei einem Grade der Hitze verflüchtigt werde, der den seines Siedepunktes übersteigt, und daß er eben bei dieser Temperatur eine Zersetzung erleide, oder daß seine Bestandtheile in solchen Verhältnissen zusammentreten, in welchen Aether gebildet wird, bemerkt Gehlen, daß in andern Fällen, in welchen die Flüchtigkeit des Alkohols gleichfalls durch einen Zusatz von Substanzen so verändert wird, daß er einen höhern Grad von Hitze auszuhalten vermag, er doch nicht in Aether verwandelt werde. Vermischt man ihn mit Wasser, oder mit ausgeglühter Kalkerde und setzt ihn der Wärme aus, so kann man ihn weit über den Grad bei welchem absoluter Alkohol zu sieden anfängt, erhitzen, ohne daß er verflüchtigt wird. Ueberdies sey die ausgeschiedene, schwarze, im Rückstände befindliche Substanz nicht Kohle, sondern wie Proust gezeigt hat, ein Harz. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 206, ff.)

Berthollet weicht in seiner Meinung von der Natur des Aethers bedeutend von Fourcroy und Bauquelin ab. Er sieht den Aether für eine Verbindung an, in welcher eine ungleich größere Menge Wasserstoff und weit weniger Sauerstoff als im Alkohol enthalten sey. Er führt als Belag für seine Behauptung folgende Erscheinungen an: Wenn man Alkoholdämpfe durch eine glühende Röhre hindurchgehen läßt, so wird kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas von einem sehr geringen specifischen Gewicht gebildet; zu gleicher Zeit destillirt eine saure Flüssigkeit über, in welcher sich demnach ein Ueberschuß von Sauerstoff erwarten läßt. Behandelt man Aether auf dieselbe Art, so wird gleichfalls kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas gebil-

bet, welches ein größeres specifisches Gewicht als das vorhergehende hat, das aber den Versuchen der holländischen Chemisten zufolge in demselben Quantum dem Gewichte nach, dieselbe Menge Kohlenstoff und Wasserstoff enthält. Diesem Gas ist keine Kohlensäure beigemischt, auch wird keine saure Flüssigkeit, wie bei der Zersetzung des Alkohols, gebildet.

Wird Alkohol durch oxydirte Salzsäure zersetzt, so bleibt als Rückstand eine Substanz, welche einige Aehnlichkeit mit der hat, die durch Behandlung des Zuckers mit dieser Säure erhalten wird; der Aether scheint hingegen durch Einwirkung der oxydirten Salzsäure ganz in Wasser verwandelt zu werden, und läßt als Rückstand eine nur geringe Menge eines dicken Oels.

Wäre eine größere Menge Sauerstoff im Aether, so müßte dieses (nach Berthollet) seiner größeren Entzündlichkeit, und wegen der starken Wirkung die er ausübt, seiner Leichtigkeit Eintrag thun.

Aus diesen Versuchen, von denen Berthollet jedoch eingestehet, daß sie nicht mit der nöthigen Sorgfalt angestellt wurden, um daß dadurch eine genaue Vergleichung des Alkohols und Aethers möglich wird, glaubt er sich zu der schon oben angeführten Folgerung berechtigt, daß der Aether eine geringere Menge Sauerstoff als der Alkohol enthalte. Dieses müsse aber auch nothwendig der Fall seyn; denn bei der Umwandlung des Alkohols in Aether werde eine harzige Substanz abgeschieden, und Wasser gebildet. Hier muß sich ein großer Ueberschuß von Wasserstoff vorfinden. Dieser wird vermög seiner ursprünglicher Elasticität, welche durch den Wärmestoff vermehrt wird, zu entweichen streben, und eine Zusammenziehung bilden, welche das Umgekehrte von derjenigen Substanz ist, die im festen Zustande erscheint; oder eine
Zu-

Zusammensetzung, in welcher der Wasserstoff vorwaltet, und diese ist der Aether.

Da die Bildung des Weinsäure mit der Erzeugung von Schwefliger Säure vergesellschaftet ist, so giebt dieses (nach Berthollet) zu erkennen, daß in ihm eine geringere Menge Wasserstoff und eine größere Menge Sauerstoff als im Aether enthalten sey. (Statique chimique II. p. 532 et suiv.)

Theodor Saussüre schlägt den Weg ein, um die Veränderungen, welche der Alkohol bei seiner Umwandlung in Aether erleidet, zu bestimmen: daß er sowohl den Alkohol, als den Aether zerlegt, und aus den sich darbietenden Verschiedenheiten die Veränderungen ableitet, welche der Alkohol bei der Umwandlung in Aether erleidet.

Die erste Zerlegungsart des Aethers bestand darin, daß er denselben in einer Lampe in einem verschlossenen Raume verbrannte. Die erhaltenen Resultate waren aber zu wenig genau, als daß man aus den erhaltenen Produkten die Bestandtheile des Aethers hätte bestimmen können.

Befriedigender waren die Resultate, welche die Zerlegung des Aethers, der in Dämpfen durch eine rothglühende, hinwendig glastite Porzellanröhre getrieben wurde, gewährte.

Der Aether wurde völlig zerlegt, und die erhaltenen Resultate (man vergleiche damit, was oben davon gesagt wurde) führten zu der Ueberzeugung, daß der Aether bei gleichem Gewichte mehr Kohle und mehr Wasserstoff, aber weniger Sauerstoff enthalte, als der Alkohol.

Es wurde ferner Aetherdampf mit Sauerstoffgas vermischt und in Volta's Eudiometer verbrannt. Hundert Theile Aetherdampf (dem Volumen nach) brauchten 428,15 Sauerstoffgas, und hinterließen einen Rückstand von Was-

ser und 230,51 kohlenfaures Gas. Hieraus schließt Sauf-
fure, daß das Sauerstoffgas 395,28 im Aether enthalte-
nes Wasserstoffgas verbrannt habe.

Setzt man statt der angegebenen Zahlen Kubitzolle,
und ihr Gewicht bei einem Barometerstande von 27 Zoll
und einer Temperatur von 18° Reaum., so wiegen
100 Kubitzoll Aetherdampf 65,447 französische Gran und
enthalten:

1) Die Kohle von 230,51 Kubitzoll kohlenfaurem
Gas, d. i. 38,64 Gr. Kohle;

2) 395,28 Kzoll Wasserstoffgas, welche 12,62 Gr.
wiegen;

3) Ein Quantum Sauerstoff und Wasserstoff in Form
von 14,187 Gr. Wasser. Setzt man für das Wasser
seine Bestandtheile, und berechnet man alle Resultate die-
ser Analyse auf 100 Theile Aether, dem Gewichte nach,
so bestehen sie aus:

59,04 Kohle,
21,86 Wasserstoff,
19,10 Sauerstoff,
... Stickstoff (?)

100,00.

Diese Resultate führen zu folgendem Satz: 10 Gran
Aether verbrauchen zu ihrem Verbrennen 61 Kubitzoll
Sauerstoffgas, bei einem Barometerstande von 28 Zoll und
bei 10° Reaum., und bilden Wasser und 32,35 Kubitzoll
kohlenfaures Gas. Eine Mittelzahl aus vier ver-
schiedenen Versuchen, gab für 100 Theile Aether folgen-
des Verhältniß der Bestandtheile:

58,20 Kohle,
22,14 Wasserstoff,
19,66 Sauerstoff,

100,00.

Warbe dem Wasser, welches durch das Verbrennen des Aethers im Meusnier'schen Apparate erhalten worden war, Salzsäure genähert, so entwickelten sich sehr reichlich ammonische Dämpfe aus demselben, und es schien den Weilsensyrup schwach grün zu färben. Bei dem durch das Verbrennen des Aethers in einem gläsernen Rezipienten erhaltenen Wasser findet diese Farbenveränderung nicht statt. In letzterem Falle erfolgt die Gewinnung des Wassers langsamer, indem man eine große Menge durch Verdampfen verliert; dasjenige, welches wirklich erhalten wird, hat, da es länger der Luft ausgesetzt war, auch mehr Ammonium entweichen lassen.

Eine Unze von dem im Meusnier'schen Apparate erhaltenen, und in einer Flasche, worin sich einige Tropfen Salzsäure, zur Sättigung der während des Verbrennens entstehenden Ammoniumdämpfe befanden, aufgefundenen Wassers, ließen beim Verdunsten bei der Temperatur der Atmosphäre trockenes, gut krystallisiertes, saures Ammonium mit etwas salzsaurem Blei (das Metall rührte von der bleiernen Kühlröhre des Apparats, von der etwas aufgelöst worden war, her) gemengt, zurück. Das durch eine neue Auflösung und Krystallisation von metallischem Salze gereinigte Ammonium wog $1\frac{1}{2}$ Gran.

Da es nicht unwahrscheinlich ist, daß das Stickgas bei dem Verbrennen des Aetherdampfes sich zu Ammonium verdichtet habe, und mehrere in dieser Hinsicht angestellte Versuche kein befriedigendes Resultat gaben, so läßt Saussure es dahin gestellt, ob der Stickstoff den Bestandtheilen des Aethers beizuzählen sey.

Um zu untersuchen, ob die wäßrige Flüssigkeit noch andere Bestandtheile enthalte, wurde sie mit essigsaurem Baryt geprüft, welches eine durch das Gewicht nicht zu bestimmende Wolke hervorbrachte. Ferner verdunstete Saussure

säure eine Unze von dem durch Verbrennen des Aethers unter einem gläsernen Recipienten erhaltenen Wasser, bei gelinder Wärme, bis zur Trockene. Es blieb ein durchsichtiger Firniß zurück, welcher $\frac{1}{7}$ Gran wdg und Feuchtigkeits aus der Luft anzog.

Eine andere Unze dieses Wassers wurde, um zu prüfen, ob in ihr Essigsäure enthalten sey, mit einigen Tropfen Kali vermischt. Die Auflösung wurde mit kohlensaurem Gas gesättigt, nachher zur Trockene verdunstet und mit Alkohol abgewaschen. Dieser hatte ein weißes Salz aufgelöst, das 0,7 Gr. am Gewicht betrug, welches an der Luft sogleich wieder flüssig wurde, und alle Kennzeichen des essigsauren Kali hatte. Es ergiebt sich demnach aus diesen Versuchen, die Gegenwart von essigsaurem Ammonium, eine durch das Gewicht nicht bestimmbar Menge Schwefelsäure, und etwas zerfließbarer Firniß, dessen Natur sich nicht ausmitteln ließ. Das Gewicht aller dieser Substanzen war jedoch so unbedeutend, daß dadurch keine große Veränderungen in dem Verhältnisse der Kohle, des Wasserstoffs und Sauerstoffs, welches oben angegeben wurde, hervorgebracht werden können.

Durch eine ganz ähnliche Analyse fand Saussure als Bestandtheile in 100 Theilen Alkohol:

43,5	Kohle,
38,0	Sauerstoff,
15,0	Wasserstoff,
3,5	Stickstoff,

100,0.

Die Vergleichung dieser Bestandtheile mit den im Aether gefundenen giebt zu erkennen, daß der Aether (bei gleichem Gewichte) weit mehr Kohle und Wasserstoff, als ein weniger Sauerstoff enthalte, als der Alkohol. Dieses Resultat scheint um so auffallender, wenn man be-

denkt, daß der Rückstand, welcher bei der Destillation der Mischung aus Alkohol und Schwefelsäure erhalten wird, eine bituminöse oder harzige sehr mit Kohle überladene Substanz enthalte; daß demnach bei der Umwandlung des Alkohols in Aether noch ein Theil Kohle abgeschieden wird. Allein dieser Rückstand enthält außer Kohle auch Sauerstoff und Wasserstoff, die sich sowohl in der harzigen Substanz, als auch im Zustande von Wasser befinden: werden aber der Wasserstoff und Sauerstoff dem Alkohol, der in Aether verwandelt wird, in einem größern Verhältniß entzogen, als der Kohlenstoff, so muß letzterer nothwendig im Aether in verhältnißmäßig größerer Menge vorhanden seyn.

Um zu beurtheilen, ob die Analyse dieses Raisonnement bewähren würde, untersuchte Saussure die Menge Aether, welche ein gegebenes Gewicht Alkohol hervorbringen kann, und fand durch Näherung: daß zwei Theile Alkohol bei ihrer gänzlichen Zersetzung einen Theil rectificirten Aether lieferten. Nimmt man nun die Differenz zwischen 200 Theilen Alkohol und den daraus gebildeten 100 Theilen Aether, indem man beide Flüssigkeiten auf ihre beiden Bestandtheile reducirt, so bleibt, abgesehen von der Schwefelsäure, ein Rückstand von 100 Theilen, welcher aus den Stoffen besteht, die der Alkohol nach der Absonderung des Aethers übrig läßt, und diese sind:

28	—	Kohle,
57	—	Sauerstoff,
8	—	Wasserstoff,
—	—	Stickstoff,

Dieser Rückstand muß demnach eine bedeutende Menge Kohle enthalten, obgleich der Aether mehr davon enthält, als der Alkohol. Man findet ferner in diesem Rückstande die Quantitäten Sauerstoff und Wasserstoff ungefähr in

dem Verhältnisse, in welchem sie das Wasser bilden, oder in dem Verhältnisse wie 7 zu 1. Man muß daher annehmen, daß 100 Theile Aether beinahe 200 Theilen Alkohol, weniger 28 Theilen Koble und 65 Theilen Wasser, dessen Bildung die Schwefelsäure veranlaßt hat, gleich sind.

Die ausführliche Auseinandersetzung der äußerst feinen Versuche, welche Saussüre zu den hier angeführten Resultaten leiteten, muß man in Saussüre's Abhandlung selbst (Journ. de Phys. T. LXIV. p. 316 et suiv. übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 48 ff.) nachlesen.

Vergleicht man das, was in diesem Artikel gesagt wurde, mit dem, was die Artikel: Essigäther, Phosphoräther, Salpeteräther und Salzäther enthalten, so sieht man, daß die Aetherarten in zwei Klassen zerfallen. Eine derselben enthält die Aetherarten, bei welchen die Säure die Bildung des Aethers bestimmt, ohne selbst wesentlicher Bestandtheil zu werden; in diese Klasse gehören der Schwefeläther und Phosphoräther. Die andere Klasse wird die Aetherarten unter sich begreifen, welche aus einer Verbindung der Säure mit dem Alkohol bestehen, wie dieses der Fall bei dem Essigäther, Salzäther und Salpeteräther ist.

Schon in älteren Chemisten findet man Winke zur Bereitung des Schwefeläthers. Raymond Lullius, Basilus Valentinus scheinen dieses Präparat gekannt zu haben. Eine bestimmtere Vorschrift zur Bereitung des Schwefeläthers giebt das Dispensatorium des Valerius Cordus, welches im Jahre 1535 zu Nürnberg erschienen ist. (Dispensatorium pharmacorum omnium Norimb. 1535. desgl. de artificiosis extractionibus etc. Argent. 1561. P. III. Cap. XI.) In die-

fen Schriften wird dieses Präparat *Oleum Vitrioli dulce* genannt. Man schenkte jedoch demselben wenig Aufmerksamkeit, bis Cromwell Mortimer, veranlaßt durch eine Abhandlung (welche eine Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand enthielt) die von einem deutschen Chemisten, Namens Sigismund August Frobenius, in die philosophischen Transaktionen des Jahres 1730 eingeschickt worden war, die Bereitungsart des Schwefeläthers im Jahre 1741 allgemeiner bekannt machte. In der Schrift des Frobenius kommt diese Flüssigkeit zuerst unter dem Namen Aether vor.

Man sehe außer den angeführten Schriften: Robert Boyle *Origin of forms and qualities*. Oxford 1666. Bohn, *Dissert. phys. chem.* Lipsiae 1696. Oswald Crollii *Basilica chymica* Francof. 1608. Hermbstädt's *phys. chem. Vers. und Beobacht.* B. I. S. 45 ff. S. 116 ff. Schrader in Trommsdorff's *Journ. der Pharm.* B. III. St. II. S. 133 ff. J. C. Wenz a. a. D. S. 236 ff. Meyer a. a. D. B. XII. St. I. S. 139 ff. Neuere Untersuchungen über die Mischung des Aethers und dessen Bereitungsart in Scherer's *Journal der Chem.* B. VI. S. 436 ff.

Schwefelalkohol s. S. 619 ff.

Schwefelblumen s. S. 616.

Schwefelmilch s. S. 631.

Schwefelleber s. B. III. S. 44 und Ebendas. S. 649.

Schwefelsäure, Vitriolsäure. *Acidum sulphuricum*, *Acidum vitrioli*. *Acido sulfuricus*, *Acide vitriolique*. Die Natur bietet uns die Schwefelsäure

zuweilen im isolirten Zustande dar. Baldassarri fand sie in einer Höhle des Berges Sankt-Amiata, in der Nähe der Bäder von Sankt-Philipp, zu Sankt-Albino und in den Seen von Travallo. Er bemerkt, daß sie in diesen Gegenden als Beschlag, oder in feinen Nadeln vorkomme. Vaudelli erzählt, daß man in der Gegend von Viterbo und Siena die Schwefelsäure im Wasser aufgelöst finde. Dolomieu entdeckte sie in einer Höhle des Aetna u. s. w. An allen diesen Orten scheint dieselbe durch Verbrennen des Schwefels gebildet worden zu seyn. Die natürliche Schwefelsäure gehört übrigens zu den Seltenheiten; der Chemist sieht sich daher genöthigt, sie künstlich zu bereiten.

Man befolgt zwei Methoden, um diese Säure darzustellen. Man zersetzt das schwefelsaure Eisen (Eisenvitriol) durch Destillation, und trennt die Säure von der Grundlage, oder man verbrennt Schwefel in einer schicklichen Vorrichtung, und verbindet ihn dadurch mit der zur Bildung dieser Säure erforderlichen Menge Sauerstoff.

Wird Eisenvitriol in einer Destillirgeräthschaft dem Feuer ausgesetzt, so wird er zersetzt, und die verflüchtigte Säure sammelt sich in der Vorlage. Da übrigens der Eisenvitriol eine große Menge Krystallisationswasser enthält, so würde die Säure äußerst wädrig seyn. Um sie concentrirter zu erhalten, verjagt man den größten Theil des Krystallisationswassers dadurch, daß man den Eisenvitriol in eisernen Thpfen oder über Fesen röstet, bis er eine rothbraune Farbe annimmt.

Das bei der Destillation der Schwefelsäure in Norðhausen und andern Orten befolgte Verfahren, besteht dem Wesentlichen nach im Folgenden: Man füllt mit dem kochsüßlichen und gepulverten Eisenvitriol birnförmige irdene Retorten bis etwa auf zwei Drittheile an, legt eine auch

zwei Reihen derselben flachliegend längs der Feuerassa eines Galeerenofens, so daß die Hälse an einer oder beiden langen Seiten des Ofens herausragen. An die Hälse der Retorten legt man irdene Vorlagen an, deren Hälse in die Hälse der Retorten hineingehen, und verklebt die Fugen mit Thon. Das Feuer wird allmählig verstärkt, bis der Boden der Retorte glühet, und so lange unterhalten, bis weder Nebel in der Vorlage erscheinen, noch Tropfen aus der Retortenmündung herunterfallen.

Da bei dem Rüksten doch immer einige Theile weniger entwässert werden, so pflegt man wohl um eine recht concentrirte Säure zu erhalten, die erste, etwas weniger starke Schwefelsäure in einer besondern Vorlage aufzufangen, und so wie die schweren dicken Nebel erscheinen eine neue Vorlage anzulegen. Der in der Retorte befindliche Rückstand giebt den sogenannten Kolkthar, s. B. I. S. 623.

Durch das angegebene Verfahren, welches schon Basilus Valentinus kannte, wird eine sehr entwässerte Schwefelsäure, welche Bitrioldl genannt wird, und ein specifisches Gewicht von 1,800 bis 1,850 Grad hat, erhalten. Sie hat eine hellbräunliche Farbe, und Abßt, wenn sie mit der Luft in Verührung kommt, weiße Dämpfe aus. Läßt man sie einige Zeit in einer Retorte sieden, so wird sie weiß. Wird eine geräumige Vorlage dabei angelegt, welche man zweckmäßig mit kaltem Wasser oder Schnee umgiebt, so fällt sich dieselbe bald mit weißen Dämpfen, welche sich als seidenartige, glänzende, zarte Fäden, mehrentheils sternförmig, an die Wände anlegen. Die rückständige Säure hat nun die Eigenschaft zu rauchen gänzlich verloren, und gefriert oder kryallisirt nicht mehr so leicht.

Die Substanz, welche sich in der Vorlage anlegt, hat, und die flüchtigste Bitrioldl genannt wird,

raucht, wenn sie mit der Luft in Berührung kommt, un-
gemein stark. Sie zerfließt sehr leicht an der Luft und in
der Wärme; im Wasser löst sie sich mit starkem Erhitzen
auf, schmeckt sehr sauer, und liefert nach der Auflösung
mit Wasser und nach dem Ausstellen an der Luft eine ge-
wöhnliche Schwefelsäure, so wie sie auch mit der Zeit,
wenn man sie in nicht wohl verschlossenen Flaschen auf-
bewahrt, die Eigenschaft zu rauchen ganz verliert. Am
besten hebt man diese Substanz in einem Glase mit ein-
geriebenem Stöpsel auf, in welches man dieselbe, nachdem
sie durch Erwärmen geschmolzen worden, gießt.

Die Destillation der Schwefelsäure, um diese flüchtige
Substanz zu gewinnen, wird am zweckmäßigsten im Win-
ter angestellt.

Man hat die Eigenschaften, welche die rauchende
Schwefelsäure auszeichnen, von der Gegenwart eines An-
theils schweflichter Säure abzuleiten gesucht, so daß die-
selbe demnach eine Verbindung der Schwefelsäure mit
schweflichter Säure wäre. Es findet nemlich bei der De-
stillation des Eisenvitriols die Zerlegung eines Antheiles
Schwefelsäure statt. Ein Theil Sauerstoff bringt das Ei-
senoxyd auf eine höhere Stufe der Oxydation; denn im
Eisensalze befindet es sich im oxydirten Zustande, wäh-
rend es im Rückstande als oxydirtes Eisen angetroffen
wird. Der andere Antheil Sauerstoff entweicht im gasför-
migen Zustande, während eine weit bedeutendere Menge
schweflichter Säure entwickelt wird, von der man glaubte,
daß sie sich mit der unzerlegten Schwefelsäure verbinde.

Untersucht man aber das rauchende flüchtige Wesen,
nach dessen Abscheidung die Schwefelsäure die Eigenschaft
zu rauchen verloren hat, und sich durch nichts von einer
andern Schwefelsäure unterscheidet, so findet man es in
seinen Eigenschaften von der schweflichten Säure abson-

men verschieden. Schwängert man ferner nichtrauchende Schwefelsäure außs stärkste mit gasförmiger schweflichter Säure an, so wird dieselbe dadurch keinesweges in rauchende Schwefelsäure verwandelt.

Die Meinung derjenigen Chemisten, welche diese Säure für Schwefelsäure erklären, die einen größeren Antheil Sauerstoff enthält, hat ungleich mehr Wahrscheinlichkeit für sich.

Dieses ist unter andern die Meinung von Chaptal. Er bemerkt (*Chimie appliquée aux arts* T. III. p. 49), daß man, um Schwefelsäure aus dem Eisenvitriol zu erhalten, diesen bis zur Rothz calciniren müsse. Der schlecht gebrannte, noch mit Krystallisationswasser versehene Vitriol, gebe keine Spur davon, wenn er auch bei demselben Feuer destillirt werde. Er sieht dieses als einen Beweis an, daß man den Vitriol durch das Brennen oxydiren müsse, wodurch seine Mischung verändert werde und die Säure neue Eigenschaften erhalte; und daß bei nachheriger Destillation ein Theil des durch das Brennen gebundenen Sauerstoffs mit der Säure vereinigt bleibe, während der andere als Gas entweicht. Das rauchende Vitriolbl wäre demnach als eine stärker oxydirte Säure zu betrachten, und man müßte drei Drydationszustände der Schwefelsäure unterscheiden: rauchende Säure, Schwefelsäure und schweflichte Säure.

Diese Behauptung läßt sich auch noch durch andere Gründe unterstützen. Destillirt man eine nicht rauchende Schwefelsäure aus einer Retorte über, so erleidet die überdestillirte Säure dadurch keine Veränderung. Erhitzt man hingegen die concentrirte Säure in einem offenen Gefäße von einer Materie, durch welche sie keine Zersetzung erleiden kann, z. B. in einer Porcellanschale, oder einem Platiniegel, so verdampft sie in dicken weißen Dämpfen.

Diese Dämpfe verhalten sich aber nicht als saure Dämpfe. Sie zeigen keine Wirkung einer Säure. Blaues Lakmuspapier, welches im trockenen oder feuchten Zustande miten in diese Dämpfe gehalten wird, erleidet davon keine Veränderung der blauen Farbe.

Es scheint demnach, daß die in Dampfform versetzte Säure, sogleich aus der sie umgebenden freien Luft, sich eine größere Menge Sauerstoff aneignet, und daß durch diese Hyperoxydation, die Eigenschaft einer freien Säure, in ähnlicher Art, wie es bei der oxydirten Salzsäure der Fall ist (welche ebenfalls krystallisirbar ist) umhüllt werde. (Man vergleiche hiemit Klaproth in der dritten Ausgabe von Gren's Handbuche der Chemie S. 493.)

Gegen die Meinung von Bucholz: daß die rauchende Säure weniger oxydirt als die nicht rauchende sey, werden im neuen allgemeinen Journ. der Chemie Band III. S. 26 nicht unerhebliche Gegegenbemerkungen gemacht. Auch Winterl sieht die rauchende Säure für eine mit dem Säureprinzip übersättigte Säure an; wie man aus mehreren Stellen seiner Prolusionen (Prolusiones ad Chemiam Saeculi decimi noni) ersieht, als Seite 77: dum Oleum Vitrioli vaporum forma attingit liberam Atmosphaeram, tota ejus evanescit aciditas und Seite 99: Haec praeternaturalis aciditas a statu desoxydato pendens alias communis est acidis fixis hyperoxydatis e. g. Oleo vitrioli glaciali etc. diversitas ab indole diversa acidorum pendet und an andern Orten mehr.

Allgemeiner bereitet man jetzt die Schwefelsäure durch Verbrennen des Schwefels. Schon Basilius Valentinus und Angelus Sala hatten sich überzeugt, daß beim Verbrennen des Schwefels in einem eingeschlossnen Ranne eine Säure erhalten werde. Ebenalds verfertigte

man in den Apotheken den sogenannten Spiritum sulphuris per campanam so, daß man Schwefel unter einer großen, inwendig mit Wasser befeuchteten Glasglocke verbrannte, die auf einer Unterlage, welche der äußern Luft den Zugang erlaubte, über einer Schüssel stand, in welcher sich die gebildete, wäßrige Säure sammelte. Durch dieses Verfahren konnte jedoch immer nur ein kleiner Antheil Säure erhalten werden, indem der Schwefel, wenn er in verschlossenen Gefäßen verbrannt wird, wegen Mangel des zu seinem Brennen erforderlichen Sauerstoffs bald erlischt, und dann die Säure- Erzeugung beendigt ist; wird hingegen das Verbrennen in offenen Gefäßen, in welchen die Luft freien Zugang hat, vorgenommen, so wird eine bedeutende Menge Säure im dunstförmigen Zustande entweichen.

Um das Verbrennen des Schwefels in einem verschlossenen Raume längere Zeit zu unterhalten, hat man demselben einen Theil Salpeter zugesetzt. Es ist nicht bekannt, von wem diese Verbesserung herrührt; von einigen wird sie dem Doktor Ward, einem Engländer, von andern dem berühmten Erfinder des Thermometers, Cornelius Drebbel, zugeschrieben.

Anfänglich nahm man das Verbrennen des mit Salpeter gemengten Schwefels in großen gläsernen Ballons vor, von denen jeder, um das Ausgießen der Säure zu erleichtern, mit horizontaler Richtung des Halses auf einem Gestelle lag, und in einem Gewinde beweglich war, damit er aufgehoben werden konnte. In jedem Ballon befanden sich einige Pfund Wasser, und der durch eine Oeffnung des Gestelles etwas tiefer liegende Bauch desselben wurde durch ein Sandbad, auf dem er lag, erwärmt, um das Wasser in Dämpfe zu verwandeln, wodurch die Absorption des schwefelsauren Gas wechelselweise befördert wurde.

Das Gemenge aus Salpeter und Schwefel wurde auf einem thönernen Löffel außerhalb des Ballons entzündet und brennend in den Ballon hineingeschoben, so daß der Stöpsel, in welchen der Stiel des Löffels sich endigte, zugleich die Oeffnung des Ballons verschloß. Wegen der Kostbarkeit und Zerbrechlichkeit der gläsernen Geräthschaften, vertauschte man sie in der Folge mit bleiernen; und da überhaupt die kleineren Räume der Verdichtung der sauren Dämpfe und der Arbeit im Großen nicht förderlich waren, so hat man diese Einrichtung ganz aufgegeben.

Jetzt verrichtet man das Verbrennen des mit Salpeter gemengten Schwefels in großen Kammern, die mit Bleiplatten oder Glastafeln ausgelegt sind. Gewöhnlich giebt man ihnen die Gestalt eines länglichten Viereckes, und bedeckt sie mit einem nach beiden Seiten geneigten Dache. Die Größe derselben richtet sich nach dem Zwecke des Arbeiters; Chaptal fand die, welche 20 bis 25 Fuß lang und breit, und 15 Fuß hoch waren, am vortheilhaftesten.

Um sogleich etwa entstandene Oeffnungen verschließen zu können, müssen die Behältnisse so angelegt seyn, daß man oben, unten, von allen Seiten leicht dazu kommen kann. Die Bleiplatten werden mit Klammern aus dem nehmlichen Metalle an das Holzwerk, aus welchem man die Kammern erbauet hat, befestigt. Auch die Glastafeln befestigt man sowohl aneinander als an das Holzwerk mit Blei.

Da die Bekleidung mit Blei beträchtliche Kosten verursacht, so ist man darauf bedacht gewesen, andere Substanzen, welche gleichfalls von der Schwefelsäure nicht angegriffen werden, an die Stelle desselben zu setzen. Man hat Versuche mit glasurten Ziegeln, mit Gipsbelegung, die

man noch mit einer Mischung aus Terpentin, Harz und gelbem Wachs überzogen hat, u. s. w. gemacht; die Belegung mit Blei- und Glasplatten scheint jedoch die vorzüglichere zu seyn. Man nennt die Behältnisse, in welchen das Verbrennen des Schwefels vorgenommen wird, Häuser, und nach Verschiedenheit des Materials, aus dem man sie verfertigt: Bleihäuser, Glashäuser u. s. w.

Die Menge des Salpeters, welche dem Schwefel zugesetzt wird, ist in verschiedenen Fabriken verschieden. Man scheint jedoch, wenn man die meisten Angaben hierüber vergleicht, auf folgende zwei Gränzen: $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{2}$ vom Gewichte des Schwefels, zu kommen. Eine zu geringe und eine zu große Menge Salpeter sind beide nachtheilig. Im ersteren Falle wird das Verbrennen des Schwefels nicht genugsam unterhalten; im letzteren Falle wird durch die lebhafteste Hitze ein Theil Schwefel als Schwefel verflüchtigt; auch bildet das schweflichtsaure Kali, welches entsteht, eine Rinde auf dem Schwefel, wodurch das Brennen desselben verhindert wird, ferner bindet das Kali zu viel Säure. Chaptal fand es am zweckmäßigsten, wenn $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Salpeter vom Gewichte des Schwefels genommen wurde. Gereinigter Salpeter ist vortheilhafter als roher, indem die diesem letztern beigemischten fremden Bestandtheile nicht ohne Einfluß sind; da sie theils nichts zur Bildung der Schwefelsäure beitragen, theils diese verunreinigen, theils einen Theil der gebildeten Säure absorbiren.

Die Vorrichtungen den Schwefel zu verbrennen bieten gleichfalls manche Abweichungen dar. In einigen Fabriken befindet sich das Gefäß, welches das Gemenge aus Schwefel und Salpeter enthält, auf einem kleinen Wagen. Man entzündet es außerhalb des Bleihauses und schiebt es dann in dieses hinein. An andern Orten

ist in der Bleikammer ein Heerd angebracht, auf welchem jenes Gemenge verbrannt wird.

Vorzüglicher als diese beiden Verfahrensarten ist nach Chaptal folgende: Das Gemenge wird in einem besondern, außer dem Zimmer befindlichen und durch einen Dampffang damit in Verbindung stehenden Ofen verbrannt. Die Konstruktion des Ofens erfordert übrigens viel Sorgfalt, indem er nicht nur äußerst leicht zerfällt wird, sondern auch einen sehr verschiedenen Erfolg hervorbringt, je nachdem er mehr oder weniger stark zieht. Chaptal machte die Bemerkung; daß von dem nehmlichen Gemenge aus Schwefel und Salpeter Schwefelblumen, oder flüssiger Schwefel, oder schweflichte Säure oder Schwefelsäure erhalten werden konnten, je nachdem der Ofen zog.

Damit die dampfförmige Säure um so leichter verdichtet werde, bedeckt man in einigen Fabriken den Boden der Bleikammer mit einer Lage Wasser, oder man befeuchtet die Wände von Zeit zu Zeit vermittelt einer Pumpe, oder, was besser ist, man läßt Wasserdampf der in einem außerhalb des Behältnisses befindlichen Dampfkessel erzeugt wird, in dieses treten. So lange das Verbrennen in Thätigkeit ist, so suchen die Dämpfe durch jeden ihnen sich darbietenden Weg zu entweichen; so wie sie sich aber verdichten, bringt die äußere Luft in das Behältniß, und es ist sogar vortheilhaft, kleine Oeffnungen anzubringen, die man bequem öffnen kann, um den Eintritt der atmosphärischen Luft zu erleichtern.

Die Säure sammelt sich am Boden des Hauses und findet einen daselbst angebrachten Abfluß. Sie muß, da sie eine beträchtliche Menge Wasser enthält, koncentriert werden. Dieses verrichtet man, indem man das Sauerwasser in gläsernen, in Sand bis an den Hals eingegrabenen Retorten der Destillation so lang unterwirft,

bis

bis aus den Hälsen derselben weiße Dämpfe herausbringen. Durch diese Operation geht sowohl das Wasser, als die Salpetersäure in die Vorlage über; die Schwefelsäure bleibt hingegen im concentrirten Zustande in der Retorte zurück. Chaptal findet es am vortheilhaftesten, das Sauerwasser nicht eher aus dem Bleihause abzulassen, als bis es nach Baume's Aräometer 40 bis 50° (welches ein specifisches Gewicht von ungefähr 1,339 bis 1,462 anzeigt) hält; dann es in bleiernen Kesseln bis auf 60° (gleich 1,611) zu verdunsten, und dann das Abdampfen in gläsernen Retorten, die in einem Geleerenofen gestellt worden, zu vollenden. Die Säure muß bis auf 66° (gleich 1,670) gebracht werden und ungefähr wie Wasser seyn. Ist sie nicht bis zu diesem Grade concentrirt, so hält sie nach Chaptal, noch etwas Salpetersäure zurück und kann dann nicht zum Ausfärben des Indigo's angewandt werden, indem die Ausfärbung davon eine grüne Farbe erhält.

Werden alle Operationen mit Einsicht geleitet, so erhält man ungefähr das Doppelte des Gewichts des angewandten Schwefels an concentrirter Säure. Die auf dem angegebenen Wege erhaltene Säure, welche farblos ist, und bei der Berührung der Luft keine weißen Dämpfe ausstößt, wird nicht rauchendes Vitrioldl, weißes Vitrioldl, englisches Vitrioldl oder englisches Schwefelsäure genannt.

Vorschläge zu andern Einrichtungen findet man in den Annales des Arts et Manufactures T. XVI. p. 174 et suiv. T. XVII. p. 67 et suiv. Ibid. 280 et suiv.

Man kann sich die Erklärung des Vorganges bei der Bildung der Schwefelsäure auf dem angegebenen Wege sehr leicht machen, wenn man von der bekannten Thatsache ausgeht: Schwefelsäure sey eine Verbindung des

IV.

[43]

Schwefels mit Sauerstoff, und dieser werde sowohl von dem, dem Schwefel beigemengten Salpeter, als von der atmosphärischen Luft hergegeben. Erwägt man jedoch alle diesen Prozeß begleitende Umstände genau, so sieht man, daß noch vieles dabei aufzuklären übrig bleibe.

Chaptal machte Versuche die Metalloxyde zum Verbrennen des Schwefels bei Bereitung der Schwefelsäure zu benutzen. Er fand jedoch, daß keines derselben mit Vortheil in dieser Hinsicht angewendet werden könne, und daß sie, wenn sie gleich dazu beitragen das Verbrennen zu beschleunigen, sie doch nicht die Erzeugung der Schwefelsäure begünstigen. Auch wenn er Schwefel mit Wasser zusammenknetete, und dann in der Retorte verbrannte, oder Wasser in Dämpfen oder tropfenweise auf heißen fließenden Schwefel brachte, oder Wasser tropfenweise in brennenden Schwefel fallen ließ, so sah er zwar die Flamme im ersten und letzten Falle weißer und größer werden, allein es wurden nur Spuren von Schwefelsäure bemerkt.

Chaptal erwartete, daß wenn er zum Verbrennen des Schwefels reines Sauerstoffgas anwenden würde, die Bildung der Schwefelsäure ohne Mitwirkung einer andern Substanz statt finden werde; allein der Erfolg entsprach der Erwartung keinesweges. Das Verbrennen des Schwefels wurde zwar beschleunigt, allein es wurde keine bedeutende Menge Schwefelsäure erhalten.

Aus seinen Versuchen folgert nun Chaptal: daß durch Zuführung einer großen Menge Sauerstoff zum brennenden Schwefel zwar das Verbrennen desselben mehr beschleunigt werden könne, daß aber die Ausbeute von Schwefelsäure nicht merklich größer sey: der Schwefel brenne an und für sich in atmosphärischer Luft, oder unter den angeführten Umständen.

Daß Substanzen, welche Sauerstoff enthalten, und denselben in mäßiger Hitze fahren lassen, wie z. B. einige Metalloxyde, das Verbrennen des Schwefels mehr oder weniger unterstützen, ohne jedoch die Erzeugung von Schwefelsäure zu veranlassen.

Daß diejenigen Substanzen, welche, wenn sie mit dem brennenden Schwefel in Berührung gebracht werden, diesem ihren Sauerstoff, unter Bewirkung einer heftigen Hitze abtreten, die einzigen sind, welche den Schwefel in Schwefelsäure umwandeln können, und daß man dem gemäß den Salpeter und das überoxydirt salzsaure Kali an die Spitze dieser Substanzen stellen müsse. Daß ferner die Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoff, um Schwefelsäure zu bilden, entweder nur bei sehr großer Hitze erfolgen könne, oder daß die Schwefelsäure eine große Menge Wärmestoff, als nothwendigen Mischungstheil, in ihre Zusammensetzung aufnehme.

Der letzten Behauptung von Chaptal sind die Erfahrungen von Gay-Lussac entgegen. Dieser fand, daß große Erhöhung der Temperatur für die Bildung der Schwefelsäure keinesweges günstig, sondern derselben vielmehr zuwider sey. Da die Schwefelsäure bei einer Temperatur, die ohne Zweifel weit geringer als die ist, bei welcher das Gemenge aus Schwefel und Salpeter verbrennt, zerlegt wird, so geht schon hieraus hervor, daß eine hohe Temperatur die Bildung der Schwefelsäure nicht befördern werde. Dasselbe wird durch die Erfahrung, daß bei dem Verbrennen des Schwefels in Sauerstoffgas (wo bei doch gewiß eine sehr hohe Temperatur statt findet) nicht Schwefelsäure, sondern schweflichte Säure erhalten wird, bestätigt. Auch bemerkt man bei dem Rösten der Schwefelmetalle, daß bei einer sehr hohen Temperatur nur schweflichte Säure erzeugt wird; in einer niederen

Temperatur hingegen entsteht um so mehr Schwefelsäure, je stärker die Dryde die Säure verdichten.

Von der Bildung der Schwefelsäure hegt nun Gay Lussac folgende Vorstellung: Sauerstoffgas und schweflichtsaures Gas, wenn sie sich gleich im vollkommen trockenen Zustande mit einander aufbewahren lassen, verbinden sich doch, sobald sie mit Wasser in Berührung kommen, und bilden Schwefelsäure. Da nun in den Bleikammern ebenfalls Wasser, Sauerstoff und schweflichte Säure in Berührung sind, so muß ein ähnlicher Erfolg statt finden. Es wird demnach nur dann Schwefelsäure im Augenblicke des Verbrennens des Schwefels gebildet werden, wenn eine Basis vorhanden ist, welche sie verdichtet und verhindert, daß sie von der Hitze nicht zerlegt werde. In den Bleikammern bestimmen vorzüglich zwei Ursachen die Bildung der Schwefelsäure: einmal die Wirkung des Salpetergas auf die schweflichte Säure und den Sauerstoff der atmosphärischen Luft; diese muß als die wirksamere betrachtet werden: dann die unmittelbare Wirkung der schweflichten Säure auf das Sauerstoffgas mittelst des Wassers.

Bei dieser Ansicht geht Gay Lussac von der Behauptung Chaptal's aus: daß man auch durch Verbrennen des Schwefels mit überoxydirt salzsaurem Kali Schwefelsäure erhalten könne, mithin unter Umständen, wo kein Salpetergas zugegen ist. Es ist übrigens noch sehr problematisch, ob Chaptal durch dieses Verfahren wirklich Schwefelsäure dargestellt habe, oder ob er nicht vielmehr nur der Analogie nach dieses aus sagt.

Nach Element und Desormes wird zur Bildung der Schwefelsäure nothwendig, die Salpetersäure als nothwendiges Werkzeug zur vollständigen Säuerung des Schwefels erfordert. Ihre Grundlage, das Salpetergas, nimmt

den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft auf, um ihn der schweflichten Säure in einem angemessenen Zustande darzubieten. Diese Behauptung gründen sie auf folgende Erfahrungen:

Wenn man das gewöhnliche Gemenge von Schwefel, Salpeter und angefeuchtem Thon beim Brennen mit Aufmerksamkeit betrachtet, so bemerkt man, daß die Salpetersäure nicht vollständig zerlegt werde, sondern daß viele rothe salpetrichsaure Dämpfe mit der schweflichten Säure in die Bleikammer treten. So wie das aus Schwefel, Salpeter u. s. w. bestehende Gemenge entzündet wird, entwickelt sich aus demselben ein Gemisch von salpetrichsaurem Gas, schweflichter Säure, Wasserdampf und Stickgas; letzteres aus der atmosphärischen Luft. Jene beide Gasarten (das salpetrichsaure und schweflichtsaure Gas) können, angestellten Versuchen zufolge, nicht in Berührung seyn, ohne daß sich das erstere zerlegt und das zweite in Schwefelsäure umändert. Dieses muß sich demnach sogleich ereignen, so wie die Gasarten in die Bleikammer treten. Schon in einiger Entfernung vom Herde findet das Gemisch eine niedrigere Temperatur, wodurch die Verdichtung eines Antheils des Dampfes bestimmt wird. Der entstehende Nebel nimmt die gebildete Schwefelsäure mit sich, dadurch entstehet ein leerer Raum, in dem die verschiedenen übrigbleibenden Substanzen sich wirbelnd niederschlagen und in tausend Berührungspunkten zusammentreffen, wodurch das Spiel ihrer Verwandtschaften begünstigt wird.

Nach der ersten Bildung der Schwefelsäure wird der Rückstand aus Salpetergas, schweflichter Säure und aus atmosphärischer Luft bestehen, welcher ein Theil Sauerstoff entzogen worden. Das Salpetergas wird sich in salpetrichsaures umändern, und dieses wird zum Vortheil einen neuen Menge schweflichter Säure, abermals zerlegt

werden. Dieses wird so lange fortgehen, bis alle diese Säure oder der Sauerstoff der atmosphärischen Luft aufgezehrt sind.

Im Anfange wird sich die Schwefelsäure am schnellsten und reichlichsten bilden, indem die Verdichtung des Wasserdampfes eine große Bewegung in dem Gemisch der verschiedenen Gattungen hervorbringt, und überdieß der Ueberfluß von Sauerstoff und schweflichter Säure die Berührung gewisser macht, wogegen, wenn ihre Menge kleiner wird, der Stickstoff, dessen Menge dieselbe bleibt, die Berührung erschwert.

Nachdem alle schweflichte Säure in Schwefelsäure umgedändert worden, bestehet der Rückstand in vielem Stickgas und Salpetergas, dessen Menge, nachdem alle Schwefelsäure gebildet worden, noch eben so groß seyn muß, als bei seiner Entwicklung aus dem Salpeter. In dem Falle, wenn von Anfang an mehr Sauerstoff vorhanden war, als die schweflichte Säure erforderte, so wird ein Theil des Salpetergas in dem Zustande des salpetrichtersauren Gas vorkommen.

Das Wasser würde demnach zur Entstehung der Schwefelsäure nicht unmittelbar nöthig seyn: dadurch, daß die schon gebildete Schwefelsäure sich mit demselben verbindet, wird bloß die Entwicklung des Salpetergas, das sich mit der Säure verbunden hatte, bewirkt. Das solchergestalt frei gewordene Gas nimmt abermals Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft des Behältnisses auf, um ihn an andere schweflichte Säure abzutreten. Zugleich hat der Wasserdampf noch den Vortheil, daß er eine große Bewegung in dem rückständigen Gas bewirkt.

Durch folgenden Versuch suchten Element und Desormes ihre Behauptung außer allem Zweifel zu setzen: Sie füllten in einem gläsernen Ballon schweflichtsaures

Gas, atmosphärische Luft und eine kleine Menge, z. B. $\frac{1}{15}$ vom Gewichte der schweflichten Säure, Salpetergas. Letzteres röthete sich und verbreitete sich durch den ganzen Raum; nachher wälzten sich weiße Dämpfe wie Wolken durch den Ballon, und setzten sich an den Wänden in glänzend sternförmigen Krystallen ab. Auf diese dicke Wirbel von Schwefelsäure folgte Klarheit, und wenn man sodann ein wenig Wasser zusetzte, so zergingen die Krystalle von Säure unter starker Erhitzung, das Salpetergas wurde wieder frei, wurde abermals zu rothen salpetrictsauren Dämpfen, und dieselben Erscheinungen fingen wieder an, bis aller atmosphärische Sauerstoff verwandt, oder alle schweflichte Säure verwandelt worden war.

Der Rückstand war genau von der Beschaffenheit, wie er, den gehegten Erwartungen zufolge, seyn mußte. Die Farbe des salpetrictsauren Gas erschien fast mit ihrer ganzen Stärke wieder; nach vollständig beendigter Operation war kein Geruch nach schweflichter Säure bemerkbar; hingegen fand sich viel Stickgas und dichte Schwefelsäure an den Wänden des Ballons. (Clement et Desormes Ann. de Chimie T. LIX. p. 329 et suiv. übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 457 ff. und S. 489 ff.)

Man sieht, daß dieser Gegenstand noch sorgfältige Untersuchung erfordert, ehe er als völlig aufgeklärt betrachtet werden kann. Ein Glück ist es, daß die Praxis, durch einen Zufall vielleicht, auf die Bereitung der Schwefelsäure durch Verbrennen des Schwefels geleitet wurde. Hätte man mit den theoretischen Erörterungen angefangen, man wäre vielleicht noch nicht am Ziele. Diese sind jedoch keinesweges als überflüssig zu betrachten, indem dadurch die Ausübung nothwendig an Vollkommenheit gewinnen muß.

Die Schwefelsäure ist eine Flüssigkeit von bligter Konsistenz, welche ganz wasserhell ist, an der freien Luft keine Dämpfe ausstößt, keinen Geruch und einen sehr sauren Geschmack hat.

Ihr specifisches Gewicht beträgt bei dem höchsten Grade der Koncentration, den Erfahrungen von Klaproth zufolge 1,850. Kirwan und andere sprechen zwar von einer Säure die ein specifisches Gewicht gleich 2,000 hat, allein nie konnte sie Klaproth zu dieser Koncentration bringen, worin ihm auch Berthollet beipflichtet.

Bei einer Temperatur von 540° Fahr. nach Bergmann, von 546° nach Erxleben fängt sie an zu kochen, und läßt sich ganz überdestilliren, ohne daß ihr Zustand verändert wird.

Der Destillation bedient man sich, um die Schwefelsäure zu reinigen. Man wendet zu diesen Destillationen gläserne Retorten an, welche aus durchgängig gleich dickem Glase bestehen. Der Hals derselben muß kurz abgesprengt und am Anfange der Wölbung nicht sehr eingebogen seyn. Auch der Hals der Vorlage muß kurz seyn, damit der Retortenhals bis in die Vorlage reiche. Diese wird nicht anlutirt. Die Retorte wird ganz mit Sand umschüttet; anfänglich wird nur schwaches Feuer gegeben, nach und nach verstärkt man das Feuer bis zum gelinden Kochen der Säure und bei diesem erhält man sie. Nach Beendigung der Destillation findet man auf dem Boden der Retorte die fremdartigen Theile, welche die Säure verunreinigten; bei der Reinigung der aus dem Eisenvitriol erhaltenen Säure, pflegt man die Dämpfe, welche die Säure ausstößt zuerst bei schwachem Feuer zu verflüchtigen, dann die Vorlage zu wechseln und wie bemerkt wurde zu verfahren.

Treibt man die Schwefelsäure durch eine glühende

Vorzellanröhre, so wie sie zerlegt. Gay Lussac leitete eine Porzellanröhre durch einen Reverbiröfen, befestigte an das eine Ende desselben eine bis auf $\frac{1}{3}$ mit concentrirter Schwefelsäure angefüllte kleine Glasretorte, an das andere eine in Wasser oder Quecksilber geführte Welter'sche Röhre. Porzellanröhren, deren innerer Durchmesser sehr klein war, eigneten sich zu diesem Versuch am besten. Um die Verdichtung der schwefelsauren Dämpfe zu verhüten, ehe sie in die Röhre treten, muß man einige Kohlen unter den Hals der Retorte und den Theil der Röhre wo jene hineintritt, legen. Man muß die Säure sehr langsam übergehen lassen und sehr concentrirte Säure anwenden. Anfänglich geht bloß dampfförmige Schwefelsäure über, nachher ist aber dieselbe stets von Sauerstoffgas und schweflichter Säure begleitet.

Bei einer bedeutenden Erniedrigung der Temperatur gefriert die Schwefelsäure. Dieses wußte schon Kunkel; Bohn, Stahl, Boerhave, Neumann u. a. bestätigten es. In Frankreich beschäftigte sich vorzüglich der Herzog von Uyen mit diesem Gegenstande im Jahre 1776 und zeigte, daß wenn man die Säure in einem sehr concentrirten Zustande einer Temperatur von 4 bis -2° Fahr. aussetzt, sie in 7 bis 8 Stunden gänzlich gefriert. Morveau brachte sie bei einer Temperatur von -4° zum Gefrieren; sie ähnelte gefrorenem Schnee. Nachdem das Gefrieren angefangen hatte, so ging es bei einem nicht so hohen Grade von Kälte vor sich. Die Säure schmolz bei $27,5^{\circ}$ langsam. Er goß die Flüssigkeit ab, und fand nach einigen Tagen den größten Theil derselben bei einer Temperatur von 32° Fahr. in festes Eis verwandelt; welches erst nach Verlauf von drei Tagen bei einer Temperatur von 43° Fahr. gänzlich aufthauete. (Encycl. method. chim. 376.)

Chaptal, welcher diese Säure im Großen bereitet,

fand etlich die in einem großem Gefäße befindliche Säure bei einer Temperatur von 48° in einem krystallinischen Zustande. Die Krystalle waren in Gruppen zusammengehäuft, und bestanden aus flachen sechseckigen Prismen mit sechseckigen pyramidalen Endspitzen. Die Krystalle fühlten sich heißer an, als die sie umgebenden Körper, und schmolzen, wenn man sie handhabte.

Stahl behauptete, die Schwefelsäure könne nur dann gefrieren, wenn sie sehr verdünnt sey; Neumann fand hingegen hiervon ganz das Gegentheil. Chaptal stimmt der Behauptung von Stahl bei. Den Erfahrungen von Keir zufolge gefror Schwefelsäure von 1,780 spezifischem Gewichte bei 45° , so wie sie aber mehr oder weniger konzentriert war, so erforderte das Gefrieren derselben einen weit höhern Grad der Kälte. Der Herzog von Aven sah die sehr konzentrierte und die bis 1,024 verdünnte Säure bei einer Temperatur von 4 bis 6° Fahr. gefrieren, während Säure von mittleren Graden der Konzentration bei diesen Temperaturen flüssig blieb. Die rauchende Schwefelsäure krystallisiert bei einem weit minderen Grade der Kälte als die nicht rauchende. Eine Säure, welche diese Eigenschaft zu gefrieren oder zu krystallisiren besitzt, wird Eisbl (*Oleum vitrioli glaciale*) genannt. Thomson fand, daß Schwefelsäure die so konzentriert als möglich war, in Thermometerrohren bis auf — 36 erkältet werden konnte, ohne zu gefrieren.

Die Anziehung der Schwefelsäure gegen das Wasser ist ausnehmend groß. Sie zieht die Feuchtigkeit der Luft begierig an und muß daher in wohl verstopften Gefäßen aufbewahrt werden. Scheele bedient sich der Eigenschaft dieser Säure Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen dazu, eine Luftmasse auszutrocknen. Neumann fand, daß wenn er konzentrierte Schwefelsäure der atmosphärischen Luft aussetzte, dieselbe um 6,24 ihres Gewichtes schwerer war

de. Gould sah die Anziehung der Schwefelsäure (so wie dieß auch bei allen andern Substanzen der Fall ist) zum Wasser schwächer werden, so wie der Sättigungspunkt näher rückte. War sie mit Wasser völig gesättigt, so gab sie an die trockene Luft einen Theil des Wassers wieder ab. Die mit Feuchtigkeit aus der Atmosphäre völig gesättigte Säure hatte nur 3,166 ihres Gewichtes Wasser eingefogen.

Bei der Vermischung der Schwefelsäure mit Wasser wird dieses verdichtet, es findet eine lebhafte Erhitzung statt, und es wird öfters das Zerspringen gläserner Gefäße bewirkt, wenn in zu kurzen Zwischenräumen die Schwefelsäure mit dem Wasser vermischt wird. Man muß daher die Säure nur in kleinen Antheilen zum Wasser schütten, und man darf nicht wagen, umgekehrt das Wasser in die Säure zu schütten, weil dadurch ein nachtheiliges Umherspritzen der Säure bewirkt werden kann. Eine Mischung aus einem Theile concentrirter Schwefelsäure und drei Theilen Wasser, wird Vitriospiritus genannt.

Mischt man vier Theile Schwefelsäure und einen Theil Eis, beide von der Temperatur 32° , so schmilzt das Eis augenblicklich, und die Temperatur der Mischung wird 212° . Auf der andern Seite, wenn vier Theile Eis und ein Theil Schwefelsäure von 32° Temperatur mit einander vermischt werden, so sinkt die Temperatur der Mischung bis auf ungefähr -4° .

Lavoisier und Laplace fanden, daß wenn 2,625 Pfund Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht 1,87058 war, mit 1,969 Pfunden Wasser vermischt wurden, sich so viel Wärme entwickelte, daß 4,1226 Pfund Eis geschmolzen wurden. Diese Menge Wärmestoff ist der gleich, welche sich entwickelt haben würde, wenn Säure und Wasser

ohne vermischt zu werden, bis auf 155,9° wären erhigt worden.

Selbst die concentrirteste Schwefelsäure, welche wir darzustellen vermögen, kann nicht als völlig wasserfrei betrachtet werden; denn wenn man sie mit salzfähigen Grundlagen z. B. mit Kali, Baryterde u. s. w. sättigt, so bleibt eine bedeutende Menge Wasser zurück, welche nicht in die Verbindung eingeht.

Da es von Wichtigkeit ist, zu bestimmen, wieviel wirkliche Säure und wie viel Wasser in einer Schwefelsäure von bestimmten specifischen Gewicht enthalten sey, so ist die Lösung dieser Aufgabe von mehreren Chemisten versucht worden. Homberg, Bergmann, Wenzel haben sich damit beschäftigt, vorzüglich empfiehlt sich aber Kirwan durch den Scharfsinn und die Genauigkeit, mit welchem er diesen Gegenstand behandelt hat. Das von ihm befolgte Verfahren ist nachstehendes:

Zuerst suchte er zu bestimmen, wie viel Wasser in Schwefelsäure von einem bestimmten specifischen Gewichte enthalten sey: Zu dem Ende löste er 86 Gran Kali in Wasser auf, sättigte sie genau mit Schwefelsäure von einem bestimmten specifischen Gewichte, und verdünnte sie mit Wasser, bis das specifische Gewicht 1,013 wurde. Das Gewicht des Ganzen betrug 3694 Gran. Wurden 45 Gran schwefelsaures Kali in 1017 Gran destillirtem Wasser aufgelöst, so hatte die Auflösung bei derselben Temperatur mit der vorhergehenden ein gleiches specifisches Gewicht: hieraus folgt, daß das Verhältniß des Salzes in beiden Auflösungen dasselbe war. In der letzten Auflösung betrug die Menge des Salzes $\frac{1}{23,6}$ vom Gewichte des Ganzen; folglich war die Menge des Salzes in der ersten Auflösung gleich $\frac{3694}{23,6} = 15652$ Gran. Von diesem

Quantum waren 86 Gran Kali; der Ueberrest von 78,52 Gran muß ~~demnach~~ Säure seyn. Die zur Sättigung erforderliche Säure betrug 79 Gran; von dieser gingen 8,48 Gran nicht in die Verbindung ein, sie waren demnach Wasser. Die Säure welche Kirwan bei seinen Versuchen als Normalssäure annahm, hatte ein specifisches Gewicht von 2,000, welches nach ihm die stärkste darstellbare Schwefelsäure ist; von dieser würden mithin 79 Theile 8,48 Wasser enthalten, folglich 100 Theile Säure, aus 89,27 Säure und 10,73 Wasser zusammengesetzt seyn. Kirwan setzt hierbei voraus, daß das schwefelsaure Kali kein Wasser enthalte, weil es bei seinem Wärmegrad unter der Glühitze einen Gewichtsverlust erleidet, und selbst wenn es eine halbe Stunde lang heftig geglühet wurde, nicht über einen Gran am Gewichte verlor.

Hierauf war er bedacht auszumitteln, wie viel von seiner Normalssäure (die ein specifisches Gewicht von 2,000 hatte) in einer Säure von einem andern specifischen Gewicht befindlich sey. Aus einer Menge von Versuchen mit Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht 1,8846; 1,8689; 1,8042; 1,7500 war, schloß er, daß wenn Normalssäure und Wasser zu gleichen Theilen vermischt werden, die Dichte der Mischung um $\frac{1}{3}$ vermehrt werde. Mit Hilfe einer Formel, welche Poujet für die Verdichtung, welche bei Vermischung des Alkohols mit Wasser statt findet, gegeben hat, berechnete er die Zunahme der Dichte, wenn verschiedene Mengen von Normalssäure und Wasser vermischt werden. Die Resultate enthält folgende Tabelle:

Zahl der Theile Wasser.	Zahl der Theile Normalsäure.	Zunahme der Dichte.
5	95	0,0252
10	90	0,0479
15	85	0,0679
20	80	0,0856
25	75	0,0899
30	70	0,1119
35	65	0,1213
40	60	0,1279
45	55	0,1319
50	50	0,1333

In dem Kirwan die Zunahme der Dichte, welche die dritte Spalte angiebt, zu dem specifischen Gewichte der korrespondirenden Mischungen, welches durch Rechnung gefunden ward, hinzurechnete, und die Mittelzahl für die dazwischen liegende Größen nahm, so gelang es ihm, die Menge der Säure, deren specifisches Gewicht = 2,000 war, in einer Säure von geringerem specifischen Gewicht, welches in den Gränzen von 2,000 bis 1,4666 enthalten ist, zu berechnen. Schwefelsäure, welche das zuletzt angegebene Gewicht hat, enthält genau 0,5 Säure, deren specifisches Gewicht 2,000 ist. Die Menge der Normal-säure, welche in Säuren von geringerem specifischen Gewichte befindlich war, wurde durch wirkliche Versuche gefunden.

Da ihm der erste Theil der Tafel angab, daß 100 Theile Säure, deren specifisches Gewicht 1,8472 ist, 88,5 Normal-säure enthalten; so müssen 400 Gran von dieser Säure 354 Gran Normal-säure enthalten. Von dieser Säure nahm er sechs verschiedene Antheile, jeden von 400

Gran, und setzte so viel Wasser hinzu, daß die Mischungen verhältnißmäßig 48, 46, 44, 42, 40, 38 Gran Normalssäure enthalten. Die Menge des Wassers, welche hinzü gesetzt werden mußte, fand er durch folgendes Verfahren: Man nenne die Menge Wasser, welche zu 400 Theilen Säure hinzugesetzt werden muß, damit die Mischung 48 Procent Normalssäure enthalte x , so hat man folgendes Verhältniß: $400 + x : 354 = 100 : 48$; hieraus findet man $x = 337,5$. Nachdem das specifische Gewicht für jede der übrigen Mischungen bestimmt worden war, indem x für jedes der oben angegebenen Verhältnisse auf ähnliche Art gesucht wurde, so nahm Kirwan von jeder dieser Mischungen die Hälfte, und setzte ihr gleiche Theile Wasser zu. Dadurch wurde das specifische Gewicht von Mischungen, die 24, 23, 22, 21, 20, 19 Theile Normalssäure enthalten, gefunden. Hierauf wurden abermals sechs Antheile Säure, deren specifisches Gewicht 1,8393 war, genommen, und so viel Wasser zugesetzt, damit die Mischungen 36, 34, 32, 30, 28, 26 Procent Normalssäure enthielten. Ihr specifisches Gewicht wurde gefunden, dann wurde wieder von diesen Mischungen die Hälfte genommen und gleiche Theile Wasser zugesetzt; so wurde das specifische Gewicht von 18, 17, 16, 15, 14 und 13 gefunden. Nach jedem Zusatz von Wasser ließ man die Mischung so lange stehen, bis die Bestandtheile sich gehörig verbunden hatten.

Durch Multiplikation der in der Tabelle für die Menge der Normalssäure angegebenen Zahlen mit 0,8927 erhielt er die Menge der wirklichen Säure, welche in Schwefelsäure von verschiedener Dichte bei der Temperatur von 60° enthalten ist. Dieses legt folgende Tabelle dar:

100 Theile spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.	100 Theile spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.
2,0000	89,29	1,6407	61,61
1,9859	88,39	1,6312	60,71
1,9719	87,50	1,6217	59,82
1,9579	86,61	1,6122	58,93
1,9439	85,71	1,6027	58,03
1,9299	84,82	1,5932	57,14
1,9168	83,93	1,5840	56,25
1,9041	83,04 +	1,5748	55,36 +
1,8914	82,14	1,5656	54,46
1,8787	81,25	1,5564	53,57
1,8660	80,36	1,5473	52,68
1,8542	79,46	1,5385	51,78
1,8424	78,57	1,5292	50,89
1,8306	77,68	1,5202	50,00
1,8188	76,79 +	1,5112	49,11 +
1,8070	75,89	1,5022	48,21
1,7959	75,—	1,4933	47,32
1,7849	74,11	1,4844	46,43
1,7738	73,22	1,4755	45,53
1,7629	72,32	1,4666	44,64
1,7519	71,43	1,4427	43,75
1,7416	70,54 +	1,4189	42,86 +
1,7312	69,64	1,4099	41,96
1,7208	68,75	1,4010	41,07
1,7104	67,86	1,3875	40,18
1,7000	66,96	1,3768	39,28
1,6899	66,07	1,3663	38,39
1,6800	65,18	1,3586	37,50
1,6701	64,28	1,3473	36,60
1,6602	63,39	1,3360	35,71
1,6503	62,50	1,3254	34,82

100 Theile spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.	100 Theile spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.
1,3149	33,93	1,1531	16,96
1,3102	33,03	1,1398	16,07
1,3056	32,14	1,1309	15,18 +
1,2951	31,25	1,1208	14,28
1,2847	30,35	1,1129	13,39
1,2757	29,46	1,1011	12,50
1,2668	28,57	1,0955	11,60
1,2589	27,68 +	1,0896	10,71
1,2510	26,78	1,0833	9,80
1,2415	25,89	1,0780	8,93 +
1,2320	25,—	1,0725	8,03
1,2210	24,10	1,0666	7,14
1,2101	23,21	1,0610	6,25
1,2009	22,32	1,0555	5,35
1,1918	21,43 +	1,0492	4,46
1,1836	20,53	1,0450	3,57
1,1746	19,64	1,0396	2,67
1,1678	18,75	1,0343	1,78
1,1614	17,85		

Worthollet hat sich gleichfalls mit Bestimmung der Säuremasse in der Schwefelsäure beschäftigt. Er bildete künstlich schwefelsauren Baryt, indem er Barytwasser (dessen Gehalt er auf das genaueste dadurch zu bestimmen suchte, daß er ein Quantum desselben zur Trockne destillirte und den Rückstand in einem Platintiegel glühte) mit Salzsäure sättigte, durch schwefelsaures Natrum den schwefelsauren Baryt fällte, und den Niederschlag gleichfalls im Platintiegel glühte. Hieraus findet er die Bestandtheile des schwefelsauren Baryts, und berechnet aus diesen, daß 100 Theile Schwefelsäure von 1,850 spec. Gewicht 58,50 saure Masse und 41,50 Wasser enthalten. Nach Kirwan

würde eine Säure von demselben Grade der Concentration aus ungefähr 78 Theile Normalsäure (die übrigens 10 Procent Wasser enthält) und 22 Wasser bestehen. Eine Schwefelsäure von 1,4170 spec. Gewichte enthält nach Berthollet 31,66 saure Masse, 68,94 Wasser; nach Kirwan 42,67 Normalsäure, 57,33 Wasser oder 38,07 Säuremasse und 61,93 Wasser.

Berthollet's Bestimmungen sind aber keinesweges gegen allen Einwurf gesichert, weil sein Verhältniß der Bestandtheile im schwefelsauren Baryt nicht als richtig angenommen werden kann, indem die übereinstimmenden Angaben bewährter Chemisten davon bedeutend abweichen.

Klaproth fand auf einem ähnlichen Wege, daß 100 Theile Schwefelsäure von 1,850 spec. Gewichte aus 74,4 saurer Masse und 25,6 Wasser bestehen. Eine Angabe, die ungleich mehr mit Kirwan als mit Berthollet stimmt.

Der Wasserstoff zerlegt die Schwefelsäure bei einer hohen Temperatur: läßt man nehmlich Schwefelsäure in Dämpfen und Wasserstoffgas durch eine glühende porzellanene Röhre hindurchgehen, so wird Wasser gebildet.

Die mit Wasser verdünnte Schwefelsäure wirkt auf den Schwefel nicht. Kocht man aber concentrirte Schwefelsäure mit Schwefel, so nimmt sie eine dunklere Farbe an, und erhält den Geruch der schweflichten Säure.

Bringt man vegetabilische Substanzen, z. B. Stroh, Holz u. s. w. bei einer niedrigen Temperatur mit concentrirter Schwefelsäure in Berührung, so verlieren jene Substanzen ihren organischen Bau, werden erweicht und gleichsam aufgelöst. Es scheidet sich aus ihnen eine bedeutende Menge Kohle ab, und man bemerkt an ihnen

eine Zersetzung, welche der ähnlich ist, die sie in verschlossenen Gefäßen, der Hitze ausgesetzt, erleiden.

Die Säure ist, nachdem jene Veränderungen hervor gebracht worden sind, ungleich weniger concentrirt; es muß demnach Wasser gebildet worden seyn. Das große Bestreben, welches die Schwefelsäure hat, sich mit Wasser zu verbinden, bestimmt die Verbindung eines Theils Wasserstoff und Sauerstoff der vegetabilischen Substanz zu Wasser, welches an die Säure tritt, wobei zugleich Kohlenstoff frei wird. Die Säure erleidet, außer daß sie durch das gebildete Wasser verdünnt worden, weiter keine Veränderung, und die Gränze ihrer Wirkung, ist die Sättigung mit Wasser. Unter den angeführten Umständen wird auch etwas Essigsäure gebildet. Ueber die Wirkung der Schwefelsäure auf organische Stoffe sehe man serner Band II. S. 452 und Band III. S. 289.

Ähnliche Wirkungen bringt die Schwefelsäure auf die thierischen Körper zuwege. Taucht man eine thierische Substanz, z. B. Fleisch, in concentrirte Schwefelsäure, so wird dasselbe gelb, dann roth, braun und zuletzt schwarz. Es erweicht und zertheilt sich, schmilzt und bildet eine Art Brei. Die Mischung erhitzt sich, es entwickelt sich kein Gas; untersucht man nach Beendigung der Einwirkung den Rückstand, so findet man die Säure durch Wasser verdünnt, den thierischen Körper verkohlt, und es sondern sich fettige Theile ab. Die Schwefelsäure ist zum Theil mit Ammonium und Natrium gesättigt. Es ist demnach die thierische Substanz zerlegt worden. Der Wasserstoff und Sauerstoff haben sich abgeschieden, und haben das zur Sättigung der Säure erforderliche Wasser gebildet; ein anderer Theil der Bestandtheile hat Ammonium, noch ein anderer Fett, und ein vierter den köhligen Rückstand erzeugt.

Wird die Säure mit der erforderlichen Menge Wasser

ser verdünnt, und durch das Filtrum sowohl das Fett als der kohlichte Rückstand abgeschieden, so findet man, wenn die filtrirte Flüssigkeit untersucht wird, in derselben schwefelsaures Ammonium, schwefelsaures Natrum, schwefelsaure Kalkerde, und eine mehr oder weniger beträchtliche Menge Essigsäure, die sich durch die Destillation abscheiden läßt.

Unterstützt man die Einwirkung der Schwefelsäure auf die thierischen Substanzen durch Wärme, so erfolgt sie rascher und ist zerstörender. Die Bestandtheile der Säure selbst äußern ein Bestreben sich zu trennen, die Anziehung des im thierischen Körper enthaltenen Wasserstoffs und Kohlenstoffs gegen den Sauerstoff der Säure, wird durch die Mitwirkung der Wärme verstärkt. In diesem Falle wird keine fettige Substanz, kein die Säure sättigendes Wasser gebildet, denn diese hat eine gänzliche Entmischung erfahren; auch die thierische Substanz nähert sich der Gränze der gänzlichen Zersetzung ungleich mehr. Man bemerkt daher ein anhaltendes Aufbrausen; es entweicht kohlen-saures Gas, schweflichtsaures Gas, kohlenstoffhaltiges und schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Bei der Destillation geht eine beträchtliche Menge Wasser über. Die Essigsäure ist zerfällt; man erhält schweflichtsaures Ammonium, und eine geringere Menge kohlichtem Rückstandes als im vorhergehenden Versuche.

Die Zerlegung der Schwefelsäure in ihre Bestandtheile kann durch alle Stoffe bewirkt werden, welche gegen den Sauerstoff eine größere Anziehung äußern als der Schwefel. Schon Stahl bewirkte eine theilweise Zerlegung dieser Säure, indem er sie im Feuer mit Kohlenstaub, Ruß u. s. w. behandelte; vollständiger bewirkte er diese Zerlegung, indem er schwefelsaure Salze mit brennbaren Körpern der Einwirkung des Feuers ansetzte. Er erhielt wirklichen Schwefel, nur war er weit entfernt, die

wichtigen Folgerungen, welche sich aus diesem Versuche ziehen ließen, daraus wirklich abzuleiten. Er hielt den Schwefel für einen zusammengesetzten Körper, der unter den angeführten Umständen aus seinen Bestandtheilen wieder zusammengesetzt werde. Ueber die Bestandtheile der Schwefelsäure konnte bei dieser Ansicht der angeführte Versuch keine Aufschlüsse geben, noch weniger über das Verhältniß derselben.

Berthollet versuchte das Verhältniß der Bestandtheile dieser Säure dadurch auszumitteln, daß er die Menge des Sauerstoffs bestimmte, welche ein gegebenes Gewicht Schwefel beim Verbrennen absorbirt. Dieses Verfahren konnte übrigens kein genaues Resultat geben, und man kann daher auf die (auf jenen Versuch Berthollet's gestützte) Angabe von Lavoisier, daß 100 Theile Schwefelsäure: 72 Schwefel und 28 Sauerstoff enthalten, nicht bauen.

Schon den älteren Chemisten war das Verfahren bekannt, den Schwefel vermittelst der Salpetersäure in Schwefelsäure zu verwandeln. Man findet hievon Winke im Paracelsus, und eine ausführliche Vorschrift des dabei zu befolgenden Verfahrens in einem wenig bekannten Werke des vorletzten Jahrhunderts, welches den Titel führt: *Pratique de Chimie divisée en quatre parties par S. Matte la Faveur etc. Par Dan. Peck, Imprimeur ordinaire du Roi 1671 p. 216.* In neuern Zeiten benutzte man dieses Verfahren, um das Verhältniß der Bestandtheile der Schwefelsäure zu bestimmen. So fand Klaproth, daß 10½ Drachme Schwefel durch wiederholte Behandlung mit Salpetersäure 39 Drachmen concentrirte Schwefelsäure gaben. Hundert Theile derselben würden demnach 25,7 Schwefel, 74,3 Sauerstoff und Wasser enthalten.

Nach genauer findet man das gesuchte Verhältniß,

wenn man, nachdem der Schwefel durch Salpetersäure in Schwefelsäure verwandelt worden ist, diese durch Baryterde abscheidet. Aus der Menge des erhaltenen wohl ausgeglüheten Niederschlages läßt sich dann, indem vorher die Bestandtheile dieses Salzes genau bestimmt wurden, die Menge der Schwefelsäure berechnen. L'ebward, Chenevix, Bucholz, Richter, Berthollet, Klaproth u. a. m. suchten auf diesem Wege das Verhältniß der Bestandtheile in der Schwefelsäure zu bestimmen.

Say L'assac bediente sich der Zerlegung der schwefelsauren Salze durch Feuer, um das Verhältniß der Bestandtheile in der Schwefelsäure auszumitteln. Da er durch dieses Verfahren die Schwefelsäure in schweflichte Säure und Sauerstoffgas zerlegte, so führte ihn die verhältnißmäßige Menge Sauerstoffgas und schweflichtsaures Gas, die er erhielt, zu der Bestimmung, wie viel Sauerstoffgas von dem schweflichtsaurem Gas aufgenommen werden müsse, um in Schwefelsäure verwandelt zu werden. Wiederholte Versuche überzeugten ihn, daß 100 Theile (dem Volumen nach) schweflichtsaures Gas 47,79 Sauerstoff erfordern, um in Schwefelsäure verwandelt zu werden. Hieraus ergibt sich das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen Schwefelsäure (bei welcher Berechnung das von Berthollet gefundene Verhältniß zum Grunde gelegt wird) 53,87 Schwefel, 46,13 Sauerstoff.

Es wird nicht überflüssig seyn, das von verschiedenen Chemikern gefundene Verhältniß der Bestandtheile, der leichteren Uebersicht wegen, herzusetzen.

Hundert Theile Schwefelsäure enthalten:

Schwefel; Sauerstoff:

nach Berthollet's älterer
und von Lavoisier ange-
nommener Bestimmung

72 — 28

(Traité element. Vol. I. p. 242.)

Schwefel: Sauerstoff:

nach Lhenard	55,56	—	44,44	(Ann. de Chim. XXXII. 266.)
— Chenevix	61,5	—	38,5	(Irish Transact. 1802. p. 233. übersetzt in Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. X. S. 7.)
— Berthollet	53,83	—	46,17	(Troisième suite des recherches sur les loix de l'affinité etc. p. 82. übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 299)
— Gay Lussac	53,87	—	46,13	(Memoires de la Soc. d'Arcueil T. I. p. 240. übersetzt im Journ. für Chem. und Phys. B. I. S. 482.)
— Trommsdorff	70	—	30	(System. Handb. der Chemie, B. I. S. 196.)
— Richter	42,05	—	57,95	(Ueber die neuern Gegenst. der Chem. St. V. S. 125 ff.)
— Bucholz	42,5	—	57,5	(Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. X. S. 372 ff.)
— Klaproth	42,3	—	57,7	(Neues allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 518.)

Die genaue Uebereinstimmung der drei letzten Angaben, läßt wohl über die Richtigkeit derselben keinen Zweifel. Lhenard, Chenevix, Berthollet und Gay Lussac nahmen ein anderes Verhältniß der Bestandtheile im schwefelsauren Weryt an, als durch die genauesten und übereinstimmenden Versuche deutscher Chemisten in demselben gefunden wurde. Setzt man letzteres zum Grunde

und stellt man dem gemäß die Rechnung an, so nähert sich das von Berthollet und Gay Lussac angegebene Verhältniß dem ungemem, welches Richter, Bucholz und Klaproth fanden.

Mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyden verbindet sich die Schwefelsäure zu schwefelsauren Salzen.

Die metallischen schwefelsauren Salze sind durch Hitze zersezbar; die Resultate davon sind von der Verwandtschaft der Metalle zu der Schwefelsäure abhängig. Diejenigen, in welchen es nur wenig verdichtet ist, geben bei der Destillation bloß unzersezte Schwefelsäure; die hingegen, in welchen sie stärker zurückgehalten wird, und die unausfölich sind, geben schweflichte Säure und Sauerstoffgas; endlich diejenigen, welche mit den eben genannten übereinstimmen, aber sauer und ausfölich sind, geben Schwefelsäure, schweflichte Säure und Sauerstoffgas.

Die schwefelsauren Salze mit einer Erde als Basis, die von Natur einen Säureüberschuß haben, sind durch's Feuer zersezbar, und geben Schwefelsäure, Sauerstoffgas und schweflichte Säure.

Die alkalischen neutralen schwefelsauren Salze werden in der Hitze nicht zersez, ausgenommen das schwefelsaure Ammonium; sobald sie aber krystallisirbare Salze mit einem Säureüberschuß bilden, die Säure verdichten, und ihre Flüchtigkeit vermindern können, so wird ein Theil der überschüssigen Säure in Sauerstoffgas und schweflichte Säure verwandelt.

Die schwefelsauren Salze, welche man in der Hitze mit Phosphorsäure oder Boraxsäure behandelt, geben Schwefelsäure, Sauerstoffgas und schweflichte Säure.

Die meisten schwefelsauren Salze sind in Alkohol unausfölich. Schüttet man diese Flüssigkeit in die wäzrige

Auflösung derselben, so werden sie krystallinisch ausgeschieden.

Erkypfelt man Barytwasser, oder die Auflösung eines Baryterde haltenden Salzes in die Auflösung eines schwefelsauren Salzes in Wasser, so erfolgt sogleich ein häufiger weißer Niederschlag, der in Salpetersäure und Essigsäure unausföhllich ist.

I. Schwefelsaure Alkalien.

Schwefelsaures Ammonium. Man erhält dieses Salz, wenn man Ammonium mit Schwefelsäure sättigt.

Es krystallisirt in vierseitigen Prismen, häufig auch in kleinen sechsseitigen Prismen mit zwei breiten und vier schmalen Seiten, die sich in sechsseitige, mehr oder weniger regelmäßige Pyramiden endigen. Erfolgt die Krystallisation durch rasches Verdunsten, so erhält man nur schuppige Krystalle.

Das schwefelsaure Ammonium hat einen scharfen, bitteren Geschmack. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. erfordert es zwei Theile Wasser zu seiner Auflösung; bei der Siedhize ist nur ein Theil erforderlich. Aus der Luft zieht es langsam Feuchtigkeit an.

Wird dieses Salz der Destillation unterworfen, so entwickelt sich zuerst Ammonium, nachher wird seine Säure zerlegt. Es entweichen jedoch bei dieser Zerlegung das Sauerstoffgas und die schweflichte Säure nicht als solche, sondern ersteres bildet mit dem Wasserstoff des Ammoniaks Wasser, während letzteres mit einem Theile Ammonium, der unzerlegt blieb, ein schweflichtsaures Salz darstellt, welches, da es sehr flüchtig ist, sich der Wirkung der Hize entzieht, und zugleich einen Antheil unzerlegtes schwefelsaures Ammonium mitnimmt. Das bei dieser Oper

zation gesammelte Gas ist bloß Stickgas. (Voy L'Assas a. a. O. und Hatchett in den Philos. Transact. Vol. LXXXVI. p. 314.)

Das Kali, Natrium, die Baryterde, Strontianerde und die Kalkerde zerlegen sowohl auf trockenem als nassem Wege dieses Salz, und scheiden das Ammonium im ähren Zustande ab. Die Salze, welche durch doppelte Verwandtschaft dieses Salz zerlegen, führt Fourcroy im Systême des connoiss chim. T. IV. p. 146 et suiv. an.

Nach Kirwan enthalten 100 Theile dieses Salzes:

54,66 Schwefelsäure,

14,24 Ammonium,

31,10 Wasser,

100,00.

Dieses Salz, welches Glauber entdeckt hat, führte auch wohl den Namen: Glaubers geheimer Salmiak. An den Lagunen im Toskanischen fand Mascegni eine von Natur erzeugte Mischung von Schwefelsäure, Ammonium und Wasser.

Man kann, nach Linné, auch durch Zusatz einer größeren Menge Schwefelsäure, schwefelsaures Ammonium mit einem Säureüberschuß bilden. Dasselbe krystallisirt in dünnen, rautenförmigen Blättern, die an den Ecken abgerundet sind; auch bildet es unregelmäßige Schuppen. Es röthet die blauen Pflanzenfarben, an der Luft wird es feucht und zerfließt langsam. Es löset sich leicht in dem gleichen Gewicht Wasser auf. Hundert Theile dieses Salzes sollen 68 Theile vorwaltende Säure enthalten.

Nachdem bei der Destillation des schwefelsauren Ammoniums ein Theil der Basis entwichen ist, befindet sich der Rückstand gleichfalls im Zustande dieses Salzes.

in Crell's Chem. Annal. 1796 B. I. S. 28, und
(t. a. d.)

Schwefelsaures Kali. Dieses Salz wird erhalten man eine erwärmte Auflösung von Kali in mit Schwefelsäure sättigt, und durch gelindes Berühren der Flüssigkeit das Salz zum Krystallisiren bringt. Die Form der Krystalle ist sehr mannigfaltig; man erhält doppelt sechsseitige Pyramiden, kurze sechsseitige Prismen, welche mit sechsseitigen pyramidalen Endspitzen versehen sind, meistens aber dreiseitige Pyramiden. Diese Unterschiede in der Krystallengestalt hängen von dem langsameren oder rascheren Verdunsten, und dem mehr oder weniger ruhigen Erkalten der Flüssigkeit ab. Geschieht das Verdunsten sehr schnell, und wird der größte Theil der Flüssigkeit dadurch weggeschafft, so erhält man eine unbedeutlich krystallisirte Salzmasse.

Das schwefelsaure Kali hat einen sehr unangenehmen bitteren Geschmack. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Brisson 2,298, nach Hassenfratz 2,4073. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. lösen 16 Theile, bei der Siedhitze fünf Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf.

Au der Luft bleibt dasselbe unverändert. Auf glühenden Kohlen verknistert es; es kommt in's Rothglühen ehe es in Fluß kommt, und wird in einem heftigen Feuergrade verflüchtigt, ohne zerlegt zu werden. Wicel bemerkte bei der Krystallisation dieses Salzes bei Nachtzeit ein Leuchten, welches Giobert gleichfalls wahrnahm, und von der Beschaffenheit der Gefäße unabhängig fand.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach:

Bergmann, Wenzel, Kirwan, Thomson,							
40	—	46	—	45,2	—	31,0	Säure,
52	—	46	—	54,8	—	67,6	Kali,
8	—	8	—	0,0	—	1,4	Wasser,
100		100		100,0		100,0	

Thomson nimmt bei seiner Bestimmung an, daß der schwefelsaure Baryt 21 Procent Säure enthalte; nimmt man hingegen das von Bucholz und Rose im schwefelsauren Baryt gefundene Verhältniß der Bestandtheile, so wird die Angabe von Thomson folgendermaßen abgedindert werden müssen: 41,52 Säure, 57,08 Kali, 1,4 Wasser. Die Menge des Krystallisationswassers wird nach Verschiedenheit der Umstände, welche die Krystallisation des Salzes begleiten, verschieden seyn.

Nach Berthollet verbinden sich 100 Theile Kali mit 49,33 Säuremasse.

Ueber die Salze, welche das schwefelsaure Kali durch doppelte Verwandtschaft zersetzen, sehe man Fourcroy *Système des connoiss. chin.* Vol. IV. p. 130.

Dieses Salz führte sonst mannigfaltige Namen: man nannte es *Tartarus vitriolatus*, *Sal polychrestum Glaseri*, *Arcanum duplicatum* u. s. w. Es wird in sehr vielen Fällen als Nebenprodukt erhalten. In den Schwefelwasserbrennereien, in welchen der Salpeter durch Schwefelsäure zersetzt wird, kann der Rückstand zur Bereitung dieses Salzes benutzt werden. Selten findet man es oblig gebildet in der Natur; Howle hat es in einigen Gegenden Spaniens angetroffen; auch macht es den Bestandtheil einiger Pflanzen, besonders des Tabacks, aus.

Das schwefelsaure Kali verbindet sich mit einem Ueberschuß von Säure. Man erhält das saure schwefelsaure Kali, wenn man über schwefelsaures Kali in et

ner Retorte concentrirte Schwefelsäure bis zur Trockniß abdestillirt, den Rückstand in Wasser auflöst und zum Krystallisiren bringt. Nach Lowitz verdünnt man sieben Theile concentrirte Schwefelsäure mit eben so viel Wasser in einem hohen Kolben, und schüttet zu der noch sehr heißen Flüssigkeit in freier Luft, so geschwind als es möglich ist und es das Aufbrausen zuläßt, vier Theile gereinigte Pottasche. Nach dem Erkalten krystallisirt das Salz in großen Krystallen, die man mit Wasser abspült und trocknet. Aus der übrigen Flüssigkeit scheidet sich noch ein Theil dieses Salzes ab.

Dieses Salz krystallisirt in Tafeln, oder, nach Linné, in federartigen Krystallen, zuweilen auch in Rhomboëdern, die einen blättrigen Bruch haben. Er hat einen sehr sauren Geschmack, und rüthet blaue Pflanzenfarben. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. lösen zwei Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf. In der Luft wird es kaum verändert.

Wird es erhitzt, so kommt es leicht in Fluß, und ähnet dann in seinem Aeußern dem Del; läßt man es aber erkalten, so bekommt es seine vorige weiße Farbe wieder. Wird es in einer Retorte einem sehr anhaltenden Feuer ausgesetzt, so gehen weiße dicke Dämpfe von Schwefelsäure über, die mit Sauerstoffgas und schweflichter Säure vergesellschaftet sind. Der Rückstand ist neutral. Es geht in diesem Falle unzersetzte Schwefelsäure über, weil nicht alle Theile der letzteren mit hinlänglicher Stärke zurückgehalten werden, damit eine vollständige Zersetzung der Säure erfolgen könne.

Nach Linné enthalten 100 Theile dieses Salzes so viel überschüssige Säure, als in 160 Theilen Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht 1,183 ist, Säuremasse befindlich ist. (Linné in Crell's Ann. 1796 B. I. S. 27.)

Nach Berthollet kann sich das schwefelsaure Kali mit veränderlichen Mengen Schwefelsäure verbinden.

Wird zu dem sauren schwefelsauren Kali so lange Ammonium zugesetzt, bis die Säure gesättigt ist, so erhält man nach Linné (a. a. O.) eine Mischung, die beim Verdunsten schuppige, glänzende Krystalle giebt, welche ein dreifaches aus Schwefelsäure, Kali und Ammonium bestehendes Salz sind.

Dieses Salz hat einen bitteren Geschmack. Es verändert sich an der Luft nicht. Im Feuer wird es zersetzt, und es bleibt endlich, wenn alles Ammonium fortgetrieben worden ist, saures schwefelsaures Kali zurück. Die Menge des schwefelsauren Kali verhält sich in diesem Salze zu dem schwefelsauren Ammonium wie 3 zu 2.

Schwefelsaures Natrum. Dieses Salz wird gebildet, wenn man eine Auflösung des Natrums in Wasser mit Schwefelsäure sättigt, oder kohlensaures Natrum durch diese Säure zersetzt.

Es krystallisirt in großen, durchsichtigen, plattgedrückten Säulen mit ungleichen gestreiften Flächen; die Krystalle sind theils mit zwei Flächen zugespitzt, theils mit vier auch sechs Flächen zugespitzt.

Es hat einen kühlend bitterlichen Geschmack; ein spezifisches Gewicht von 2,246. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. ist es in 2,67 Theilen Wasser, dem Gewichte nach, auflöslich; von kochendem Wasser sind nur 0,8 Theile erforderlich; es läßt sich also durch Abkühlen krystallisiren. Da dieses Salz in heißem Wasser so leicht auflöslich ist, so bildet sich während des Verdunstens der Auflösung auf der Oberfläche derselben kein Salzhäutchen, sondern es gerinnt endlich ganz zu einem Salzklumpen, Woll man daher dieses Salz in regelmäßigen Krystallen erhalten, so muß man beim Verdunsten von Zeit zu Zeit

einige Tropfen der Lauge auf eine kalte Matte fallen lassen, und so wie sich kleine Krystalle zeigen, die Flüssigkeit vom Feuer nehmen.

An der Luft läßt das schwefelsaure Natrum sein Krystallisationswasser fahren, und zerfällt zu einem weißen Pulver. Wird es erhitzt, so zergeht es anfänglich in seinem Krystallisationswasser und kommt in wäßrigen Fluß. Bei fortgesetzter Einwirkung des Feuers verbuncket das Wasser, und das Salz bleibt als ein weißes Pulver zurück. Bei der Glühitze kommt dasselbe in feurigen Fluß. Kirwan hat die Bemerkung gemacht, daß bei einem sehr hohen Feuersgrade ein Theil der Säure ausgetrieben wird.

Wird dieses Salz mit Kohlenpulver in verschlossenen Gefäßen zum Glühen gebracht, so wird die Säure zersezt; es entweicht kohlensaures Gas, und als Rückstand findet man die Basis des Salzes mit Schwefel verbunden. Dasselbe gilt vom schwefelsauren Kali.

Die Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft das schwefelsaure Natrum zerlegen, findet man im Systeme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 133.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach

Bergmann,		Wenzel,		Bucholz,	
27	—	24.3	—	23	Säure,
15	—	19.5	—	20	Natrum,
58	—	55.2	—	57	Wasser,
<hr/>		<hr/>		<hr/>	
100		100,0		100	
Kirwan,					
im krystallif. Zust.		bei 700° Fahr. getrocknet.			
23,52	—	—	—	56	Säure,
18,48	—	—	—	44	Natrum,
58,00	—	—	—	0	Wasser,
<hr/>		<hr/>			
100,00				100	

Nach Berthollet erfordern 100 Theile Natrum zu ihrer Sättigung 138,27 Säuremasse.

Dieses Salz kommt häufig in der Natur vor, und wird noch häufiger als Nebenprodukt bei andern chemischen Arbeiten gewonnen, so daß es selten von den Chemisten absichtlich aus seinen Bestandtheilen zusammengesetzt wird. Man findet es als Bestandtheil mehrerer Mineralwässer; auch begleitet es öfters das natürliche Natrum. In der Mutterlauge mehrerer Salinen wird es in der größten Menge angetroffen. Beim Verdampfen der Soolen krystallisirt nach und nach das Kochsalz; das schwefelsaure Natrum hingegen, welches in heißem Wasser ungleich auflöslicher ist, bleibt in der Mutterlauge zurück, und läßt sich durch ferneres Verdunsten derselben ab scheiden. Auch aus dem Pfannensteine einiger Salzbedereln wird dieses Salz erhalten, indem man denselben auslaugt, und die erhaltene Lauge der Frostkälte aussetzt. So giebt ferner, wenn man bei der Bereitung der Schwefelsäure das Kochsalz durch Schwefelsäure zersetzt, der Rückstand dieses Salz. Um es krystallisirt zu erhalten, braucht man es nur in heißem Wasser aufzulösen und zum Krystallisiren hinzustellen.

In Frankreich benutzt man die Asche der am Gestade des mittelländischen Meeres wachsenden *Tamarix gallica* zur Gewinnung dieses Salzes. Man sammelt die Pflanze gegen das Ende des Sommers, brennt sie zu Asche, laugt diese aus, und bringt die Lauge zum Krystallisiren, wo dann dieses Salz anschießt.

Es verdient bemerkt zu werden, daß man in Paris ein Salz verfertigt, welches in mehreren Gegenden Frankreichs unter dem Namen Pariser Ebsamer Salz bekannt ist. Dieses ist aber im Grunde nichts anders als schwefelsaures Natrum. Man irrt heilt diesem das äußere Ansehen von dem Ebsamer Salze, indem man das

Schwe

Schwefelsaure Natrum in dem Augenblicke aus seiner Auflösung in Wasser niederschlägt, wo es bei dem Kaltwerden krystallisirt. Man darf zu dem Ende die Auflösung nur auf eine große Fläche gießen, und so wie die Krystalle entstehen, sie mit einem Besen oder einem andern Werkzeuge umrühren, wo sich dann die Krystalle am Boden des Gefäßes von seidenartigem Ansehen ansetzen. (Chaptal, Chimie appliquée aux arts. T. IV. p. 12.)

Das schwefelsaure Natrum ist zuerst von Glauber entdeckt, und nach ihm Glaubersalz genannt worden; er selbst nannte es Wandersalz (Sal mirabile). Von der Benutzung desselben zur Abscheidung des Natrums wurde B. III. S. 657 ff. geredet.

Im wasserfreien Zustande bietet uns die Natur das schwefelsaure Natrum in Verbindung mit wasserfreiem schwefelsauren Kalk im Glauberit dar. Bis jetzt hat man dieses in die Klasse der Salze gehörende Fossil nur zu Villarubia bei Deaua in Neucastilien gefunden, wo es in einzelnen oder zusammengehäuften Krystallen im Steinsalze vorkommt.

Die Krystallgestalt des Glauberits ist ein sehr niedriges, vierseitiges, geschobenes Prisma, mit schief angelegten Endflächen. Die Krystalle sind entweder ungefärbt, oder von topasgelber Farbe, und behalten an der Luft ihre Farbe und Durchsichtigkeit, wenn sie nicht mit Wasser befeuchtet werden. Sie sind härter als Gyps, aber weniger hart als Kalkspath. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 2,73.

Der Hitze ausgesetzt, bekommt der Glauberit Risse, verknistert und schmilzt. Legt man einen Krystall in Wasser, so wird seine Oberfläche milchicht, und in kurzer Zeit wird er ganz weiß und undurchsichtig. Nimmt man ihn aus dem Wasser heraus, so erhält er seine Durchsichtig-

Zeit nicht wieder, sondern die weiße Rinde zerfällt zu Pulver, und wenn sie gänzlich weggenommen wird, findet man einen unveränderten Kern. Dieß ist das einzige Fossil, welches diese Eigenschaft besitzt.

Hundert Theile Glauberit enthalten nach Brogniart (von welchem auch die angeführte Beschreibung herrührt)

49 wasserleere schwefelsaure Kalkerde,
51 wasserleeres schwefelsaures Natrium,

100.

(Journ. für Chem. und Phys. B. V. S. 244.)

Das schwefelsaure Natrium läßt sich auf ähnliche Art wie das schwefelsaure Kali mit einer größeren Menge Schwefelsäure verbinden, und stellt dann saures schwefelsaures Natrium dar. Es krystallisirt in geschobenen vierseitigen Tafeln; nach Link in prismatischen Krystallen, welche dünner sind, als die des neutralen schwefelsauren Natriums, eine beträchtliche Länge haben, und oft zu einer Rinde verdichtet sind.

Dieses Salz hat einen sehr sauren Geschmack und zerfließt an der Luft. Hundert Theile Wasser lösen bei einer Temperatur von 145° Fahr. 50 Theile von diesem Salze auf, und 100 Theile des letztern enthalten so viel überschüssige Säure als in 184 Theilen Schwefelsäure von 1,188 specifischem Gewichte, Säuremasse enthalten ist. Link in Crell's chemischen Annal. 1796. B. I. S. 27).

Bei der Destillation dieses Salzes erhält man Sauerstoffgas und schweflichte Säure, nur in weit geringerer Menge als aus dem sauren, schwefelsauren Kali.

Wenn man eine Auflösung des schwefelsauren Natriums mit der des schwefelsauren Ammoniums vermischt,

und die Mischung verdunstet, so schießen kurze prismatische Krystalle an, die zu einer Rinde verdickt sind. Sie sind ein dreifaches, aus Schwefelsäure, Ammonium und Natrium bestehendes Salz. Dieses Salz wird an der Luft nicht verändert; hat einen stechenden, bitteren Geschmack, wird es erhitzt, so verknistert es, schwillt auf, es entweicht zuerst Ammonium, und es bleibt schwefelsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure und schwefelsaures Natrium zurück. Das Natrium zerlegt dieses Salz, indem es das Ammonium austreibt. Die Menge des schwefelsauren Natriums verhält sich zu der des schwefelsauren Ammoniums in diesem Salze wie 5 zu 9. Lint a. a. D. und Seguin, Journ. des Mines. An. X. p. 80.

II. Schwefelsaure Erden.

Schwefelsaure Alaunerde. Dieses Salz wird gebildet, wenn man Alaunerde in Schwefelsäure auflöst; die Auflösung zur Trockene verdunstet, den trockenen Rückstand abermals auflöst, und die Auflösung bis zum Krystallisationspunkte verdunstet.

Die schwefelsaure Alaunerde krystallisirt in dünnen, glänzenden, weichen Blättern. Sie hat einen zusammenziehenden Geschmack; vom Wasser wird sie mit vieler Leichtigkeit aufgelöst. Die Wärme entzieht ihr das Krystallisationswasser und sie zerfällt in Pulver; bei einem höhern Feuersgrade, wird das Salz zerlegt, und die Säure verflüchtigt. An der Luft bleibt es unverändert.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Bergmann:

50 Schwefelsäure
50 Alaunerde

100

Die Schwefelsäure Mauererde wurde sonst nicht gebräuchlich vom Alaune unterschieden; durch die Abhandlungen von Bauquelin und Chaptal (die sich im 22. Bande der Annales de Chimie befinden) wurde die Aufmerksamkeit der Chemisten mehr darauf gelenkt. Sie verbindet sich auch mit einer größeren Menge Säure, schmeckt dann sehr zusammenziehend, ist noch auflöslicher in Wasser und zertheilt die Lakmustrinktur.

Schwefelsaure Baryterde. Tröpfelt man in Barytwasser, oder in eine reichlich mit Wasser verdünnte Auflösung der Baryterde in Salpeter- Salz- oder Essigsäure, Schwefelsäure, so wird schwefelsaure Baryterde gebildet. Auch wenn man eine Auflösung eines schwefelsauren Alkali in jene Auflösungen bringt, oder kohlensaure Baryterde durch Schwefelsäure zerlegt, so findet die Bildung dieses Salzes statt. Auch die Natur bietet uns diese Verbindung häufig dar, s. Band I. S. 254 ff.

Die künstliche schwefelsaure Baryterde erscheint im Zustande eines weißen Pulvers, welches im Wasser fast unauflöslich ist, indem bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre 43000 Theile Wasser erfordert werden, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen; es fällt demnach, sogleich wie es gebildet wurde, zu Boden. Kochende concentrirte Schwefelsäure löst diese Verbindung auf; das Aufgelöste wird aber bei einem Zusatz von Wasser wieder gefällt.

Da die genaue Bestimmung des Verhältnisses der Bestandtheile im schwefelsauren Baryt für viele chemische Arbeiten von der größten Wichtigkeit ist, so haben mehrere Chemisten sich damit beschäftigt.

Es fanden dieses Verhältniß:

Baryterde, Säuremasse_A

Chenevix	76,6	—	23,6 (Nicholson's Journ. II. 196.)
Chenard	74,82	—	25,18 (Ann. de Chim. XXX. 266.)
Werthollet	74	—	26 (Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 299.)
Richter	69	—	31 (Ueber die neuen Gegenst. der Chem. St. X. S. 200.)
Element und Desormes	67,82	—	32,13 (Ann. de Chim. Vol. XLIII. p. 295.)
Bucholz	67,5	—	32,5 (Scherer's allg. Journ. der Chem. B. X. S. 355.)
Rose	67,56	—	32,44 (Journal für Chem. und Phys. B. II. S. 326.)
Klaproth	67	—	38 (Neues allg. Journ. der Chem. B. V. S. 518.)
Kirwan	67	—	33 (Crell's Annal. 1802 B. II. S. 176.)
Jourcroy	66	—	34 (Annal. de Chim. Vol. IV. p. 65.)

Die große Uebereinstimmung unter den fünf vorletzten Angaben läßt es wohl nicht zweifelhaft, welche von denselben als die richtigen anzusehen sind.

Wenn man schwefelsaure Baryterde mit gleichen Theilen Kali und einer geringen Menge Wasser kocht, so wird die schwefelsaure Baryterde zum Theil durch das Kali zerlegt, indem die Schwefelsäure sich zwischen beide Grundlagen theilt. Ähnliche Erscheinungen bieten die Kalkerde und das Natrum dar. Bringt man hingegen Barytwasser in Auflösungen des schwefelsauren Kali, Natrums, oder der schwefelsauren Kalkerde, so erfolgt sogleich ein Niederschlag von schwefelsaurem Baryt.

Man sehe über das fernere Verhalten der schwefelsauren Baryterde die Abschnitte: Baryt und Baryterde.

Schwefelsaure Beryllerde. Die Beryllerde löst sich mit Leichtigkeit in der Schwefelsäure auf; aus der Auflösung krystallisirt beim Verdunsten die schwefelsaure Beryllerde in kleinen nadelförmigen Krystallen.

Der Geschmack dieses Salzes ist süßzusammenziehend. Vom Wasser wird es mit Leichtigkeit aufgelöst, die Auflösung nimmt bald die Konsistenz eines Syrups an, kann aber nur mit Mühe zum Krystallisiren gebracht werden. Wird dieses Salz erwärmt, so zergeht es anfänglich in seinem Krystallisationswasser, dieses verdunstet bei fortgesetzter Wirkung der Wärme, und die schwefelsaure Beryllerde bleibt als ein weißes Pulver zurück. Bei der Siedehitze wird das Salz gänzlich zerlegt, und Schwefelsäure, schweflichte Säure und Sauerstoff erhalten; als Rückstand bleibt die Beryllerde.

Die Alkalien und Erden, mit Ausnahme der Alaunerde und Zirkonerde, fällen die Beryllerde aus ihrer Verbindung mit der Schwefelsäure. Erdfelt man den Aufguß von Galläpfeln in eine Auflösung dieses Salzes, so erfolgt ein gelblich weißer Niederschlag.

Schwefelsaure Kalkerde. Wird Kalkwasser, oder eine mit einer reichlichen Menge Wasser verdünnte Auflösung der Kalkerde in Salpeter- Salz- oder Essigsäure mit Schwefelsäure oder einem schwefelsauren Alkali versetzt, so sondert sich beim Verdunsten die schwefelsaure Kalkerde nach und nach in kleinen Nadeln, welche Seidenglanz haben, ab. Ist aber weniger Wasser zugegen, so fällt sie sogleich als ein weißes Pulver nieder, das jedoch, wenn es unter dem Vergrößerungsglase betrachtet wird, gleichfalls mit einem krystallinischen Gefüge erscheint.

Die schwefelsaure Kalkerde hat weder Geruch noch Geschmack; doch bemerkt man, wenn man Wasser, das schwefelsaure Kalkerde aufgelöst enthält, trinkt, daß es einen schwach ekelerregenden Geschmack hat. Sie ist schwerauflöslich; bei der Siedhitze sind 470 Theile, bei einer Temperatur von 50° Fahr. sind 500 Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. Paul hat die Bemerkung gemacht, daß wenn man eine solche Auflösung mittelst eines künstlichen Druckes mit Wasserstoffgas sättigt, das schwefelsaure Salz nach mehreren Monaten in schwefelhaltiges verwandelt werde. Die Schwefelsäure, so wie andere Säuren machen dieses Salz auflöslicher.

Die Natur bietet uns die schwefelsaure Kalkerde in reichlicher Menge und häufig krystallisirt dar; man sehe den Artikel Gyps. Wird die schwefelsaure Kalkerde erhitzt, so läßt sie ihr Krystallisationswasser fahren, und zerfällt zu einem weißen, feinen Pulver. Dieses absorbiert das Wasser begierig und verwandelt es in einen festen Körper; es findet zugleich eine Erhöhung der Temperatur statt, so daß, wenn man es mit Wasser zu einem Teige macht, dieser in wenigen Minuten trocknet. Dadurch wird die schwefelsaure Kalkerde zu so manchen Anwendungen in der Baukunst und Bildhauerei geschickt. Durch zu anhal-

tendes Brennen verliert die schwefelsäure Kalkerde die Eigenschaft, mit dem Wasser zu einer festen Masse zu erstarrren.

Bei einem heftigen Feuersgrade, den Sauffüre gleich 51° nach Wedgwood's Pyrometer schätzt, schmilzt die schwefelsäure Kalkerde zu einem undurchsichtigen, glasartigen Kugeln.

Ueber die Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft die schwefelsäure Kalkerde zerlegen, sehe man Fourcroy Système des conn. chim. Vol. IV. p. 140 et suiv.)

Hundert Theile der künstlichen schwefelsauren Kalkerde enthalten nach

Bucholz,	—	Klaproth,
43	—	45,5 Säure,
33	—	33 Kalkerde,
24	—	21,5 Wasser,
<hr/>		<hr/>
100.		100,0.

Hiermit stimmt auch das Verhältniß der Bestandtheile, welches Rose in der natürlichen schwefelsauren Kalkerde fand, sehr gut. Nach demselben enthält: der Gyps von Schottweil der Alabaster von Bergen (Gränze von Unter- Oestreich in Bayern, reich nach Steiermark)

44,24	—	44,16 Schwefelsäure,
33,75	—	33,88 Kalkerde,
21,00	—	21,00 Wasser,
<hr/>		<hr/>
98,99		99,04

(Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 304.)

Nach Berthollet (a. a. D.) erfordern 100 Theile Schwefelsäure zu ihrer Sättigung 109,28 Theile Kalk:

erde. Chenevix fand das Verhältniß der Bestandtheile der schwefelsauren Kalkerde, die im Platintiegel stark ge-
glühet worden war: 57 Säure, 43 Kalkerde; Thomson,
58 Säure, 42 Kalkerde.

Nach Kirwan enthält schwefelsaure Kalkerde, ge-
trocknet:

bei 170° Fahr. in der Rothglüh-		in der Weißglühhitze,	
		hitze,	
50.39	—	55.84	—
35.23	—	38.81	—
14.38	—	5.35	—
<hr/>		<hr/>	
100,00		100,00	100

59 Schwefelsäure,
41 Kalkerde,
0 Wasser,

Die Natur bietet uns auch die schwefelsaure Kalk-
erde im wasserfreien Zustande (Chaux sulfaté an-
hydre, Hauy) dar. Man findet sie an mehreren Orten
als Tyrol, Bern, Deutschland u. s. w. Da man
früher dieses Fossil irrig für eine Verbindung der Salzsäure
mit Kalkerde hielt, so gab man ihm den Namen
Muriacit, wofür man jetzt den passenderen Anhydrit
gewählt hat.

Der Anhydrit kommt krystallisirt und verb vor.
Seine Farbe ist meistens weiß; doch findet man zu
Sulz am Neckar eine schöne Abänderung von blauer
Farbe, die das Mittel zwischen Berliner- und Smaltes-
Blau hält. Er ist im Innern starkglänzend, von Perlmutter-
glanz, zuweilen nur wenig glänzend, bei einigen Abän-
derungen schwachschimmernd. Er ist nicht sonderlich schwer
von 2,85 bis 2,95; und phosphorescirt gewöhnlich, wenn
er erwärmt wird. Bauquelin giebt die Bestandtheile
derjenigen Art des Anhydrits, der in dem Bergwerke zu
Bex im Kanton Bern vorkommt, folgendermaßen an:
40 Kalkerde, 60 Schwefelsäure.

Klaproth fand in 100 Theilen:		
des blauen Anhydrits		des dichten Anhydrits
von Sulz am Neckar,		von Bochnia (dem sogenann-
		ten Gekrdsstein)
42,00	—	42,00 Kalkerde,
57,00	—	56,50 Schwefelsäure,
0,10	—	0,0 Eisenoxyd,
0,25	—	0,0 Kieselrde,
0,00	—	0,25 schwefels. Natrum,
<hr/>		<hr/>
99,35		98,75

des Anhydrits von Hall in Tyrol,

42,75 Kalkerde,
55,00 Schwefelsäure,
0,00 Eisenoxyd,
1,00 Kieselrde,
1,00 schwefelsaures Natrum,

97,75

(Beitr. IV. S. 224 ff.)

Schwefelsaure Strontianerde. Diese Verbindung wird erhalten, wenn man Schwefelsäure oder schwefelsaure Salze mit alkalischer Basis in Strontianwasser oder in eine Auflösung der Strontianerde in Salz = Salpeter = oder Essigsäure tröpfelt; in diesem Falle fällt die schwefelsaure Strontianerde als ein weißes Pulver zu Boden. Außerdem findet man sie häufig in der Natur, theils in Verbindung mit schwefelsaurer Baryterde, theils beinahe rein. Ueber die natürliche schwefelsaure Strontianerde sehe man Seite 613.

Sie besitzt keinen Geschmack. Um einen Theil derselben aufzulösen, werden 3840 Theile Wasser erfordert. Bei der Mitwirkung der Wärme wird sie von der Schwefelsäure mit Leichtigkeit aufgelöst; ein Zusatz von Wasser fällt aber den größten Antheil des Aufgelösten nieder.

In ihren übrigen Eigenschaften kommt diese Verbindung mit der schwefelsauren Baryterde überein.

Nach Bauquelin enthalten 100 Theile schwefelsaure Strontianerde:

46 Schwefelsäure,
54 Strontianerde,

100

Kirwan, Klaproth, Clayfield, Henry fanden in 100 Theilen derselben:

42 Schwefelsäure,
58 Strontianerde,

100

Ueber die Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft die schwefelsaure Strontianerde zerlegen, siehe man Fourcroy, *Système des connoiss. chim.* Vol. IV. p. 136.

Schwefelsaure Talkerde. Wird concentrirte rauchende Schwefelsäure auf frisch gebrannte Talkerde gegossen, so erhitzt sich die Mischung sehr heftig, stößt weiße Dämpfe aus, und geräth in's Glühen, wobei sie Funken wirft. Diese Erscheinung scheint Folge der starken Verdichtung zu seyn, welche die concentrirte Schwefelsäure unter diesen Umständen erleidet, wobei Licht und Wärme frei werden. Der Rückstand ist schwefelsaure Talkerde. Wendet man mit Wasser verdünnte Schwefelsäure an, so wird die gebrannte Talkerde ohne merkliche Erhitzung, wiewohl langsamer, aufgelöst, als wenn man kohlen saure Talkerde in Schwefelsäure trägt. In letzterem Falle findet ein lebhaftes Aufbrausen statt, welches von der entweichenden Kohlen säure herrührt.

Beim Verdunsten der Auflösung krystallisirt das Salz in vierseitigen Säulen mit ungleichen Seitenflächen, die

zum Theil mit allen vier Seiten zugespitzt, theils mit zwei Seiten zugespitzt sind. Die schönsten und größten Krystalle erhält man durch unmerkliches Verdunsten der Auflösung.

Dieses Salz hat einen ausnehmend bitteren Geschmack, daher es auch Bittersalz genannt worden ist. Sein spezifisches Gewicht beträgt 1,66. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. löst das Wasser gleiche Theile, dem Gewichte nach, von diesem Salze auf; kochendes Wasser nimmt hingegen eine weit größere Menge davon in sich. Das Volumen des Wassers wird, nach Bergmann, wenn es völlig mit diesem Salze gesättigt ist, um ein Viertel vermehrt. Da dasselbe in heißem Wasser weit auflöslicher als in kaltem ist, so krystallisirt es beim Abkühlen der heißbereiteten Auflösung.

In der Luft verwittert die schwefelsaure Talkerde. Wird sie erwärmt, so zerfließt sie zuerst in ihrem Krystallisationswasser; bei Zunahme der Temperatur verdunstet dieses, das Salz wird trocken und schmilzt erst bei einer sehr verstärkten Hitze, ohne jedoch zerlegt zu werden. Wird die gegläthete schwefelsaure Talkerde mit wenig Wasser benetzt, so saugt sie dasselbe ein und bindet es; bei dem Zusatz einer größeren Menge Wasser wird sie, wie wohl langsam, aufgelöst.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:		
Bergmann,	Kirwan,	
	in Krystallen,	getrocknet,
33	— 29,35	— 63,32 Schwefelsäure,
19	— 17,00	— 36,68 Talkerde,
48	— 53,65	— 0 Wasser,
100	100,00	100,00

Ueber die Salze, welche durch doppelte Wahlvo-

wandschaft die schwefelsaure Talkerde zersehen; sehe man Fourcroy, Syst. des connoiss. chim. Vol. IV. p. 153:

Dieses Salz wird von der Natur in so großer Menge hervorgebracht, daß man selten dasselbe künstlich bereitet. Es ist in reichlicher Menge in mehreren Quellen enthalten, als in denen von Epsom, Seidschütz u. s. w. aus denen es durch Verdampfen gewonnen werden kann. Auch der Mutterlauge des Meerwassers, oder solcher Salzsquellen, welche salzsaure Talkerde enthalten, bedient man sich in ähnlicher Absicht, indem man so viel Schwefelsäure oder schwefelsaures Eisen, als zur Umwandlung der salzsauren Talkerde in schwefelsaure erfordert wird, zusetzt.

Man hat das im Berge Guardia, unweit Senna, brechende Gemenge aus Serpentin, Eisen und Kupferkies mit Vortheil zur Gewinnung der schwefelsauren Talkerde benützt. Die Riese werden geröstet, dann zum Verwittern an die Luft (jedoch gegen Regen geschützt) gelegt, und von Zeit zu Zeit mit Wasser angefeuchtet. So wie sie mit einem salzigen Beschlag belegt sind, werden sie ausgelaugt und die Lauge filtrirt. Diese enthält schwefelsaure Talkerde, schwefelsaures Kupfer und Eisen. Die metallischen Salze entfernt man durch Kalkmilch, die man so lange zusetzt, bis die Flüssigkeit ohne alle Farbe und vollkommen klar ist. War der Kies reich an Kupfer und hat die Lauge eine blaue Farbe, so werden einige Tage hindurch, Eisenplatten in dieselbe gelegt, um einen Theil des Kupfers zu erhalten. Nach Zersetzung der metallischen Salze, wird die Flüssigkeit aufs Neue filtrirt und in einem großen kupfernen Kessel verdunstet, und dann in irdene Gefäße zum Krystallisiren gefüllt. Mit dem nach dem ersten Auslangen bleibenden Rückstande pflegt man das Röstfen und die beschriebenen Operationen zu wiederholen.

Die Menge der schwefelsauren Talkerde, die man durch wiederholtes Rösten und Auslaugen der Kiese erhält, beträgt ungefähr 10 Procent, und der zur Zersetzung der schwefelsauren Metallsalze erforderliche Kalk (der zugleich, da er Talkerde enthält, einen Theil der zur Bildung der schwefelsauren Talkerde erforderlichen Basis hergibt) etwa 1 Procent.

Wojon, welcher dieses Verfahren beschrieben hat, fand in 100 Theilen der am Guardia gewonnenen schwefelsauren Talkerde: 32 Schwefelsäure, 19 Talkerde, 49 Wasser. Er empfiehlt dieses Salz vorzüglich zur Färbung der kohlsauren Talkerde. Vergleichende Versuche zeigten, daß es 45 Procent kohlsaure Talkerde gab, während englisches nur 38. spanisches 37. französisches 32 Procent lieferten. (Journ. de Phys. LVIII. p. 356. Übers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 552 ff.)

Nicht mit Unrecht bemerkt Macq, daß das Salz, welches man in Sibirien gefunden und für Glaubersalz gehalten hat, schwefelsaure Talkerde sey, indem schon die Eigenschaft, welche Wobler von diesem Salze angiebt: daß bei'm Zusatz eines feuerbeständigen Alkali ein starker Niederschlag von Erde erfolgte, dem Glaubersalz nicht zukommen könne. An mehreren Orten, wo schwefelkieshaltige Schiefer befindlich sind, wittert dieses Salz, indem der Schwefel sich säuert, aus, und kann, wie schon bemerkt wurde, mit Vortheil gewonnen werden.

Von dem Haarsalze (*Halotrichum Scopoli*), welches in den Quecksilbergruben von Idria, in den Klüften des mit Alaunschiefer gemengten Schieferthon in zarten, zum Theil über zwei Zoll langen haar- und nadelförmigen Krystallen, von reiner silberweißer Farbe und Seidenglanze vorkommt, hat Klaproth gezeigt, daß es

schwefelsaure Talkerde; mit einem geringen Antheil von schwefelsaurem Eisen verbunden sey.

Blac war der erste Chemist, welcher die Bestandtheile dieses Salzes bestimmte; vor ihm verwechselte man es mit dem schwefelsauren Natrum. Es führte sonst mehrere Namen: als Epsomersalz, Seidlizersalz, Seidschüßersalz, englisches Salz, von den Orten, wo es bereitet wurde, ferner Sal catharticum amarum u. s. w.

Vermischt man gesättigte Auflösungen der schwefelsauren Talkerde und des schwefelsauren Ammoniums mit einander, so fallen Krystalle zu Boden, welche ein dreifaches aus Schwefelsäure, Talkerde und Ammonium bestehendes Salz sind. Man erhält dieses Salz gleichfalls, wenn man Ammonium in eine Auflösung der schwefelsauren Talkerde schüttet. In diesem Falle wird nur ein Theil der Talkerde niedergeschlagen, welcher durch das Filtrum hinweggenommen werden kann; die freigewordene Schwefelsäure verbindet sich mit dem Ammonium, und das gebildete schwefelsaure Ammonium tritt an die unzersetzte schwefelsaure Talkerde, und stellt damit ein dreifaches Salz dar, welches durch Verdunsten der Flüssigkeit in Krystallen erhalten wird.

Die Krystalle dieses Salzes sind Oktaëder. Sie haben einen scharfen, bittern Geschmack. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 1,696. Im Wasser ist dieses Salz schwerer auflöslich, als jeder seiner Bestandtheile einzeln genommen. Wird es erhitzt, so kommt es in wäßrigen Fluß, und bei verstärktem Feuergrade wird es zersetzt.

Bergmann machte zuerst auf dieses Salz aufmerksam, Fourcroy hat aber die Eigenschaften desselben genauer untersucht. Nach letzterem (Ann. de Chim. T.

IV. p. 210, übers. in Crell's Chem. Annal. 1792 B. I. S. 451) sind die Bestandtheile dieses Salzes:

68 schwefelsaure Talkerde,
32 schwefelsaures Ammonium,

100.

Wenn man Aufösungen des schwefelsauren Kali und der salzsauren Talkerde zu gleichen Theilen mit einander vermischt, und die Mischung verdunstet, so bilden sich zuerst Krystalle, welche schwefelsaures Kali sind, das mit einer kleinen Menge salzsaurer Talkerde vermischt ist, dann krystallisirt ein dreifaches aus Schwefelsäure, Kali und Talkerde bestehendes Salz, in rhomboidalen Krystallen. (Berthollet, Mem. de l'Institut. III. 218.)

Nach Linn erhält man dieses Salz, wenn man den Säureüberschuß im sauren schwefelsauren Kali durch Talkerde sättigt und die Flüssigkeit zum Krystallisiren bringt. Nach ihm schießt das dreifache Salz in langen prismatischen Krystallen an.

Dieses Salz hat einen bitteren Geschmack. Berthollet fand es an der Luft unveränderlich. Nach Linn zerfällt es an der Luft. Das Verhältniß der schwefelsauren Talkerde ist nach letzterem zu dem des schwefelsauren Kali wie 3 zu 4. In Ansehung der Auflöslichkeit kommt es fast ganz mit dem schwefelsauren Kali überein.

Auch mit dem Natrum bildet die schwefelsaure Talkerde ein dreifaches Salz, wenn der Säureüberschuß im sauren schwefelsauren Natrum durch Talkerde gesättigt, und die Flüssigkeit zum Krystallisiren gebracht wird. Dieses Salz schießt in prismatischen Krystallen an, welche eine Salzkruste bilden. Es hat, nach Linn, einen bitteren Geschmack und zerfällt an der Luft. Das Verhältniß der schwefelsauren Talkerde zum schwefelsauren Natrum fand Linn

Link wie 5 zu 6. (Crelt's Chem. Annal. 1796. B. I. S. 31.)

Schwefelsaure Yttererde. Die Yttererde wird von der Schwefelsäure mit der größten Leichtigkeit aufgelöst; zugleich findet bei der Auflösung eine schwache Erhöhung der Temperatur statt. So wie die Auflösung vortrückt, krystallisirt die schwefelsaure Yttererde in kleinen glänzenden Krystallen.

Die Gestalt derselben ist nicht sehr regelmäßig; doch erhielt sie Ekeberg öfters als flache sechsseitige Prismen mit vierseitigen Endspitzen. An der Luft wird dieses Salz nicht verändert. Es hat einen zusammenziehenden süßlichen Geschmack, jedoch ist derselbe weniger süß, als der der schwefelsauren Beryllerde. Die Farbe der Krystalle ist blaß amethystroth; welche Farbe Ekeberg von einer geringen Beimischung von Manganoxyd ableiten will. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2,791. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. find zur Auflösung dieses Salzes wenigstens 30 Theile Wasser erforderlich; auch heißes Wasser löst eine nicht viel größere Menge auf. In der Glühhitze wird die schwefelsaure Yttererde zum Theil zerlegt.

Die Kleeäure, das blausaure Kali und der Aufguß der Galläpfel verursachen in der Auflösung dieses Salzes in Wasser einen Niederschlag. Die Alkalien im kausischen Zustande scheiden die Basis dieses Salzes ab, und lösen sie, wenn sie auch im Uebermaaß zugesetzt werden, nicht wieder auf. Das kohlen-saure Kali und Natrum zerlegen die Auflösung dieses Salzes gleichfalls; bei einem Uebermaaß jener Alkalien erfolgt eine Wiederauflösung des Niederschlages.

Sadolin hat die schwefelsaure Yttererde zuerst dargestellt; Ekeberg, Wauquelin und Klaproth haben die Eigenschaften derselben genauer untersucht.

Schwefelsaure Zirkonerde. Die schwefelsaure Zirkonerde wird erhalten, wenn man die Zirkonerde in Schwefelsäure auflöst, und die Auflösung zur Trockne verdunstet. Gewöhnlich erhält man sie im Zustande eines weißen Pulvers, zuweilen auch in kleinen nadelförmigen Krystallen. Sie hat keinen Geschmack, ist im Wasser unauflöslich, und wird an der Luft nicht verändert. Setzt man sie der Hitze aus, so entweicht die Säure und die Erde bleibt zurück. Kochendes Wasser reicht schon hin die Zersetzung dieser Verbindung zu bewirken; die Erde fällt zu Boden und die Säure bleibt in der Flüssigkeit. (Vauquelin, Ann. de Chim. XXII. p. 185.)

Klaproth fand (Beitr. I. S. 215.), daß die schwefelsaure Zirkonerde mit einem Ueberschuß von Säure durchsichtige, sternförmige Krystalle bildet, die im Wasser auflöslich sind und einen zusammenziehenden Geschmack haben.

III. Schwefelsaure Metalle.

Schwefelsaures Antimonium. In der Kälte äußert die Schwefelsäure keine Wirkung auf das Antimonium; läßt man aber concentrirte Schwefelsäure mit dem gepulverten Metalle gelinde sieden, so wird ein Theil der Säure zersetzt; es entweicht schweflichte Säure, ja es sublimirt sich zuletzt sogar etwas Schwefel, und der übrige Sauerstoff der zersetzten Säure oxydirt das Metall, welches mit dem unzersetzten Theil der Säure eine weiche, weiße Substanz bildet. Bei'm Verdünnen mit Wasser nimmt dieses den größten Theil der Säure und einen kleinen Theil des Oxyds in sich; das meiste bleibt aber im Zustande eines weißen Pulvers zurück.

Verdunstet man die Flüssigkeit, so krystallisirt sie nicht, sondern es bleibt eine sehr zerfließliche, sauer und ätzend schmeckende Masse zurück, welche durch die Hitze,

durch die Erden und Alkalien zerlegt wird. Man kann diese als schwefelsaures Antimonium mit einem Ueberschuß der Säure, so wie das weiße Pulver als schwefelsaures Antimonium mit einem Ueberschuß der Basis betrachten.

Schwefelsaures Arsenik. Nur unter Mitwirkung der Wärme greift die concentrirte Schwefelsäure das Arsenik an. Bringt man das Metall mit dieser Säure in einer Retorte zum Sieden, so entweicht schweflichte Säure, es sublimirt sich auch wohl etwas Schwefel, und das Metall wird in eine weiße Substanz verwandelt, welche alle Eigenschaften des weißen Arseniks hat.

Die concentrirte Schwefelsäure löst zwar vom weißen Arsenikoxyd beim Kochen etwas auf, das Aufgelöste fällt aber beim Erkalten aus der Flüssigkeit wieder in Gestalt krystallinischer Körner nieder, die aber nicht schwefelsaures Arsenik, sondern unverändertes weißes Arsenik sind.

Schwefelsaures Blei. Soll die Schwefelsäure das metallische Blei auflösen, so muß sie recht concentrirt seyn, und mit dem fein zertheilten Blei anhaltend gekocht werden. Die Säure giebt unter diesen Umständen Sauerstoff an das Metall ab, es entweicht schweflichtsaures Gas, und das Ganze wird in eine dicke, weiße Masse, welche schwefelsaures Blei ist, verwandelt. Man erhält dieses Salz augenblicklich, wenn man in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure oder Essigsäure, Schwefelsäure oder ein schwefelsaures Salz, das ein Alkali oder eine Erde zur Basis hat, schüttet; das schwefelsaure Blei fällt sogleich als ein weißes Pulver zu Boden.

Wird die durch Behandlung des Bleies mit Schwefelsäure erhaltene weiße Masse durch sorgfältiges Abwaschen mit Wasser von aller anhängenden Säure befreit,

so ist der Rückstand im Wasser unauf löslich. Bei einem Ueberschuß von Säure enthält das Wasser, welches zum Abwaschen gebraucht wurde, einen kleinen Antheil schwefelsaures Blei aufgelöst, und liefert beim Verdunsten kleine spießige Krystalle, welche wegen der anhängenden Säure ätzend und sauer schmecken. In diesem Zustande ist es schwefelsaures Blei mit einem Säureüberschuß.

Das neutrale schwefelsaure Blei hat nur wenig Geschmack und ein spezifisches Gewicht von 1,8742. Es wird vom destillirten Essig nicht aufgelöst; dieses giebt ein Mittel an die Hand, dasselbe von den Bleiorxyden zu unterscheiden. In verschlossenen Gefäßen erträgt es eine beträchtliche Hitze ohne verändert zu werden. Thomson fand, daß wenn es bei einer Temperatur von 400° Fahr. getrocknet worden war, es sich dann in einem Platintiegel glühen ließ, ohne etwas von seinem Gewichte zu verlieren. Auf Kohlen schmilzt es, und wird nach und nach zu Blei hergestellt.

Bei der Behandlung dieses Salzes mit Alkalien wird ihm der größte Theil seiner Säure entzogen, doch bleibt ein Theil derselben stets mit dem Oxyd verbunden, und stellt schwefelsaures Blei mit einem Ueberschuß der Basis dar.

Wird das schwefelsaure Blei mit Salzsäure von einiger Stärke einige Zeit digerirt, so löst es sich, wofern das Verhältniß der letzteren etwas groß ist, gänzlich auf, und beim Erkalten krystallisirt sich salzsaures Blei in großer Menge, welches man auch schneller durch Zusatz einer geringen Menge kalten Wassers erhält. Aus der von dem krystallisirten Salze abgegoßenen Flüssigkeit erhält man mit salzsaurer Baryterde schwefelsaure Baryterde. Das salzsaure Blei löst sich im Wasser auf, und kann sodann durch zugesetzte Schwefelsäure, welche schwefelsaures Blei

bildet, fast ganz zerlegt werden. (Descotils Bulletin de la Societé philomatique T. III. p. 283, übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. II. S. 175.)

In 100 Theilen des gebrüg ausgewaschenen und ge-
glüheten schwefelsauren Bleies fanden

Bucholz:		Klaproth:
68,5	—	69 metallisches Blei,
5,5	—	6 Sauerstoff,
26,0	—	26 Schwefelsäure.
<hr/>		<hr/>
100,0		100

Man nennt das schwefelsaure Blei auch wohl Blei-
vitriol, so wie man überhaupt die Verbindungen der
Schwefelsäure mit Metalloryden Vitriole zu nennen
pfllegt.

Die Natur bietet uns das schwefelsaure Blei in vier-
seitigen schiefwinklichten Prismen, doppelt vierseitigen Py-
ramiden und durchsichtigen Tafeln dur. Die Hauptfind-
orte sind Parish Mountain auf Anglesea und Lead-
hills in Schottland. Die Bestandtheile desselben, welche,
wenn das Krystallisationewasser abgerechnet wird, ganz
mit denen des künstlichen übereinstimmen, wurden B. I.
S. 446. angegeben.

Schwefelsaures Eisen. Die verdünnte Schwes-
felsäure (man sehe auch B. II. S. 2.) greift mit lebhaf-
tem Aufbrausen das Eisen an, und es entweicht eine be-
deutende Menge Wasserstoffgas, das Eisen wird oxydirt
und von der Säure aufgelöst. Die Flüssigkeit nimmt
eine grüne Farbe an, welche anfänglich blässer ist, in der
Folge, vorzüglich beim Zutritt der Luft, gesättigter, und
endlich smaragdgrün wird. So lange die Säure noch
nicht mit Eisenoryd gesättigt ist, ist die Flüssigkeit warm
und in Bewegung; so wie aber der Sättigungspunkt ein-

tritt, schließt, wenn sie ruhig hingestellt wird, das schwefelsaure oxydulirte Eisen in Krystallen an.

Dasselbe hat eine schöngrüne Farbe. Die Krystalle sind Rhomboeder. Die Seitenflächen haben Winkel von $79^{\circ}50'$ und $100^{\circ}10'$ und sind gegeneinander unter Winkeln von $98^{\circ}37'$ und $81^{\circ}25'$ geneigt. Sie sind durchsichtig, haben einen stark zusammenziehenden Geschmack, und röthen die blauen Pflanzenfarben. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 1,8399. Zur Auflösung derselben sind 2 Theile kaltes und $\frac{1}{2}$ Theile kochendes Wasser erforderlich. Der Alkohol löst dieses Salz nicht auf. An der Luft wird seine Oberfläche nach und nach undurchsichtig und mit einem gelben Pulver belegt, indem es Sauerstoff aus der Luft anzieht, und zum Theil in schwefelsaures oxydirtes Eisen übergeht. Wird das Salz mit Wasser angefeuchtet, so erfolgt jene Veränderung noch schneller und vollständiger.

Wird das schwefelsaure oxydulirte Eisen rasch erwärmt, so schmilzt es in seinem Krystallisationswasser; dieses verdampft bald, und die Masse trocknet zu einem grauen Pulver ein, welches sonst Digby's sympathetisches Pulver genannt wurde. Bei einem stärkeren Feuergrade wird es zerlegt, und es bleibt ein rothes Eisenoxyd zurück, welches Colcothar und nach dem Auslaugen und Feinreiben englisch Roth genannt wird. Man sehe über die Erscheinungen, welche die Zerlegung des schwefelsauren oxydulirten Eisens begleiten, Seite 664 ff.

Die Auflösung dieses Salzes wird von den Alkalien und alkalischen Erden zerlegt. Kaltwasser fällt aus der frischen, durch die Luft noch nicht veränderten Auflösung einen flockigen dunkel olivengrünen Niederschlag. Kaustisches Kali und Natrium geben auch einen dunkelgrünen, das Ammonium einen so dunkelgrünen Niederschlag, daß

er fast schwarz erscheint. Alle diese Niederschläge erhalten, wenn sie geschwinde rein abgewaschen und in verschlossenen Gefäßen getrocknet werden, in der Hitze eine schwarze Farbe und sind oxydulirtes Eisen.

Die kohlensauren Alkalien schlagen das Eisen aus der noch nicht durch den Sauerstoff der Luft veränderten Auflösung mit graulichgrüner Farbe nieder. Der Niederschlag kann nicht alle mit dem alkalischen Salze verbundene Kohlensäure aufnehmen; man bemerkt daher ein Aufbrausen. Ein Ueberschuß der kohlensauren Alkalien löst einen Theil des Niederschlages wieder auf.

Die Mannerde bewirkt in dem schwefelsauren oxydulirten Eisen keinen Niederschlag.

Die Salpetersäure verwandelt, vorzüglich unter Mitwirkung der Wärme, das schwefelsaure oxydulirte Eisen in oxydulirtes. Die phosphorsauren und boraxsauren Salze mit alkalischer Grundlage, und der größte Theil derjenigen Salze, deren Basis mit der Schwefelsäure eine unauf lösliche Zusammensetzung bildet, wie z. B. das salpetersaure Blei, die salpetersaure Baryterde u. s. w. zerlegen dieses Salz. Bringt man salpetersaures Silber mit schwefelsaurem oxydulirten Eisen in Berührung, so wird in dem Falle, wenn die Auflösung reichlich mit Wasser verdünnt ist, das Silber metallisch niedergeschlagen. Enthält sie hingegen nur wenig Wasser, so fällt schwefelsaures Silber zu Boden.

Die schwefelhaltigen und schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen schlagen aus der Auflösung des schwefelsauren oxydulirten Eisens in Wasser das Eisenoxydul mit Schwefel, oder Schwefel und Wasserstoff verbunden, nieder.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten:

nach Bergmann,

39 Schwefelsäure,
23 Eisenoxydul,
38 Wasser,

 100

nach Richter,

21 Eisen,
11 Sauerstoff,
25 Schwefelsäure,
43 Wasser,

 100

nach Kirwan,

26 Schwefelsäure,
23 Eisenoxydul,
8 Wasser der Zusammensetzung,
38 Krystallisationswasser,

 100.

Man bereitet das schwefelsaure oxydulirte Eisen (grünen Vitriol, Eisenvitriol) im Großen entweder aus Schwefelkiesen, oder aus den von der Destillation des Schwefels übrigbleibenden Schwefelbränden.

Die vorher gerbsteten und verkleinerten Kiese, werden unter freiem Himmel auf Halben gestürzt, wo durch Hülfe der Feuchtigkeit und der Luft der Kies nach und nach verwittert, und sich Schwefelsäure bildet, die an's Eisen tritt. Man bringt die verwitterten Kiese in die Laugenkästen oder Rohlaugfässer, übergießt sie mit kochendem Wasser, zieht nach einiger Zeit die Vitriollauge ab, bringt sie auf frisches Erz, und wiederholt dieses noch einmal, damit sie gehörig gesättigt werde.

Die gesättigte Lauge wird in eine bleierne Pfanne (die Rohpfanne oder Schwefelpfanne) geleitet, und so lange gelinde gesotten, bis sich die ihr mechanisch beigemengten Unreinigkeiten abgesondert haben; dann füllt man sie in hölzerne Kübel (Sackkasten, Läuterkasten) in denen man sie so lange läßt, bis sie sich gellärt hat.

Sie wird hierauf abermals in einer bleiernen Pfanne so weit versotten, bis eine herausgenommene Probe in der Kälte bald zu Krystallen anschießt. Man läßt sie hierauf in die Läuterkasten ab, worin sie noch einen Antheil Schlamm fallen läßt, und bringt sie dann in die Wachsgefäße, deren innerer Raum, um das Ansetzen der Krystalle zu erleichtern, mit kleinen hölzernen Stäben versehen ist, wo der Vitriol krystallisirt.

Wenn die Vitriollauge auch noch so klar ist, so setzt sich doch bei'm wiederholten Sieden immer ein Antheil Schlamm und braungelbes Eisenoxyd ab, welches durch Aufnahme des atmosphärischen Sauerstoffs gebildet wurde. Dieses glebt zu der Entstehung der sogenannten Mutterlauge (des schwefelsauren vollkommen oxydirten Eisens) welche nicht krystallisirbar ist, Gelegenheit; um diese auf Vitriol zu benutzen, pflegt man ihr altes Eisen zuzusetzen und sie zu versieden. Ueberhaupt ist es in sehr vielen Fällen nicht unbedienlich, der Vitriollauge bei'm Versieden Eisen zuzusetzen. Man sättigt dadurch die freie Säure, welche in den meisten Vitriollaugen vorgefunden wird; auch zersetzt man das schwefelsaure Kupfer, welches häufig in diesen Laugen angetroffen wird.

Wird bei'm Versieden der Lauge die Konzentration derselben zu weit getrieben (über 40 bis 41 Grad nach Baumé'ss Aräometer), so trübt sich die Flüssigkeit, und es fällt ein weißlicher Satz nieder, der sich auf dem Boden des Kessels fest wie Gyps ansetzt, und sich schwer ablösen läßt. Dieser Bodensatz bildet sich um so eher, wenn die Flüssigkeit sauer ist. So wie sich derselbe ausgeschieden hat, nimmt die Konzentration der Flüssigkeit bedeutend ab, ihre Farbe wird wieder grün, und sie läßt sich durch erneuertes Verdunsten wieder auf denselben Grad der Konzentration zurückführen, wo sich dann derselbe Niederschlag bildet. Durch Fortsetzung dieser Ope-

ration läßt sich aller in der Lauge enthaltene Vitriol in diesen weißlichen Niederschlag verwandeln.

Chaptal überzeugte sich durch die Analyse, daß dieser Bodensatz wasserleeres schwefelsaures Eisen sey, welches fast ganz mit dem übereinkommt, was erhalten wird, wenn man das grüne schwefelsaure Eisen durch Hitze entfärbt. Bei der Destillation gab dasselbe kein Wasser, während unter ähnlichen Umständen aus dem grünen schwefelsauren Eisen das Krystallisationswasser entweicht.

In einigen französischen Fabriken macht man einen künstlichen Schwefelkies, indem man gleiche Theile Eisenfeile und Schwefel mit der erforderlichen Menge Wasser zu einem Teige bildet. Er erbigt sich, bläht sich auf, und man muß, so wie man besorgt, daß er sich entzünden könne, durch fleißiges Umrühren dieses verhindern, weil dadurch ein Theil des schwefelsauren Eisens zersetzt werden würde. Im übrigen verfährt man auf eine der beschriebenen ähnlichen Art.

Der im Handel vorkommende Eisenvitriol ist häufig mit Kupfer, zuweilen auch mit Zinn verunreinigt. Die Gegenwart des Kupfers erkennt man, wenn in die Auflösung desselben in Wasser ein polirtes Eisenblech getaucht wird, welches sich in diesem Falle mit einer Kupferhaut überzieht. Durch einen Zusatz von metallischem Eisen läßt sich auf die Art der Kupfergehalt aus der Auflösung des Vitriols fällen. In manchen Anwendungen, wie z. B. beim Schwarzfärben, zieht man den kupferhaltigen Vitriol dem reinen vor. Von dieser Beschaffenheit ist der Salzburger Vitriol (der auch doppelter Adler genannt wird), welchen man aus kupferhaltigen Eisenschlacken bereitet, und der fast aus gleichen Theilen Eisenvitriol und Kupfervitriol besteht, ferner der Atmüster Vitriol, aus zwei Theilen Kupfervitriol und einem Theil

le Eisenvitriol. Er wird erhalten, indem man einen schon krystallisirten Kuchen von Kupfervitriol, in eine bis zum Krystallisiren verdunstete Lauge von Eisenvitriol legt. Die Prüfung des Vitriols auf Zink ist ungleich schwieriger. Man muß die Auflösung des Salzes mit Salpetersäure vermischen, sie zur Trockene verdunsten, den Rückstand mit Essigsäure behandeln, und aus dieser das Zinkoxyd durch kohlensaures Kali niederschlagen.

Zum innerlichen Gebrauche muß man das schwefelsaure oxydirte Eisen durch Auflösen reiner Eisenfeile in Schwefelsäure und durch Verdunsten der Auflösung zum Krystallisationspunkte bereiten.

Der Eisenvitriol war den Alten schon bekannt; er kommt im Plinius (Hist. nat. Lib. XXXIV. 12) unter den Namen Misy, Sory, und Calchantum vor. Seine vorzüglichsten Anwendungen sind in der Färberei, den Vitriolbrennereien und Scheidewasserbrennereien.

Die Schwefelsäure verbindet sich auch mit dem oxydirten Eisen. Man findet dieses Salz völlig gebildet in der braunen Flüssigkeit, welche zurückbleibt, wenn alles grüne schwefelsaure Eisen aus der Vitriollauge krystallisirt ist; welche Flüssigkeit auch die Mutterlauge des Vitriols genannt wird. Man erhält es gleichfalls, wenn eine Auflösung des grünen schwefelsauren Eisens der Luft ausgesetzt, oder wenn dieselbe mit Salpetersäure vermischt wird.

Dieses Salz hat eine gelbe Farbe. Es ist nicht krystallisirbar; verdunstet man es zur Trockene, so zieht es bald Feuchtigkeit aus der Luft an, und wird wieder flüßig. Es löst sich leicht in Alkohol auf; dadurch kann man es von dem schwefelsauren oxydulirten Eisen scheiden, dem es fast immer in dem, im Handel vorkommenden Eisenvitriol beigemischt ist. Wird es der Luft ausgesetzt so scheidet sich aus ihm nach und nach ein braunes Pul-

ver ab, welches schwefelsaures oxydirtes Eisen mit einem Uebersaß der Base ist.

Substanzen, welche den Sauerstoff begierig anziehen, rauben dem Dryd in diesem Salze einen Theil seines Sauerstoffs und führen es dadurch in den Zustand des schwefelsauren oxydulirten Eisens zurück. Dieses ist der Fall, wenn man es mit Eisenfeile vermischt und einige Zeit in einem wohl verschlossenen Gefäße aufbewahrt. Unter diesen Umständen entzieht das metallische Eisen dem Eisenoxyd einen Theil seines Sauerstoffs und das Ganze wird in schwefelsaures oxydulirtes Eisen verwandelt. Ähnliche Veränderungen bewirkt das Zinn, wenn es in eine Auflösung des schwefelsauren oxydirten Eisens gebracht wird.

Wenn man über Scheidewasser flüssiges schwefelsaures oxydirtes Eisen erhitzt, so wird ein Theil des ersteren aufgelöst und das Eisensalz wird in oxydulirtes verwandelt. Filtrirt man heiß, so läßt sich durch Kochsalz salzsaures Silber fällen und Alkalien bewirken in der davon abfiltrirten Flüssigkeit einen grünen Niederschlag. Läßt man, statt das Silber auszuscheiden, die filtrirte Flüssigkeit wie sie ist, so sieht man, so wie sie erkaltet, metallische Flittern sich abscheiden, welches daher rührt, daß das schwefelsaure Eisen seinen Sauerstoff zurücknimmt. Auch wenn schwefelsaures oxydirtes Eisen in einer silbernen Pfanne verdunstet wird, bemerkt man ähnliche Veränderungen. Proust, Journ. de Phys. T. LXII p. 217 und im Journ. für Chem. u. Phys. B. II. S. 516.

Läßt man durch eine Auflösung dieses Salzes einen Strom von schwefelhaltigem Wasserstoffgas hindurchgehen, so wird dasselbe gleichfalls in schwefelsaures oxydulirtes Eisen verwandelt, indem dieses Gas die Eigenschaft besitzt, die Eisenoxyde auf das Minimum der Oxydation zurückzuführen.

Bei dieser Darstellung der schwefelsauren Eisensalze wurde der Ansicht von Proust gefolgt, nach der es nur zwei Eisenoxyde (von denen das eine auf 100 Theile Eisen 27, das andere 48 Theile Sauerstoff enthält) und dem gemäß nur zwei schwefelsaure Eisensalze giebt. Thomson (System of Chemistry Vol. III. p. 10. Uebers. von F. Wolff B. III. Abth. I. S. 12) nimmt an, daß das Eisenoxyd sich im Eisenvitriol im Zustande eines Hydrats befinde und eine grüne Farbe habe; daher fällen, nach ihm, auch die Erden und Alkalien es aus der Auflösung des Eisenvitriols mit grüner Farbe. Wird das Wasser fortgetrieben, so nimmt das Oxyd seine natürliche schwarze Farbe an. Hiemit würde auch die von Chaptal gemachte Bemerkung, die oben angeführt wurde, stimmen; nach welcher, bei zu starker Concentration der Lauge durch Verdunsten sich ein Bodensatz bildet, welcher eine weiße Farbe hat, und wasserleeres schwefelsaures Eisen ist. Dasselbe wird grün, wenn man es in Wasser auflöst und dann zum Krystallisiren bringt. Auch Kirwan scheint dieser Meinung zu seyn, indem er bei der Angabe der Bestandtheile in diesem Salze, das Wasser der Zusammensetzung, von dem Krystallisationswasser unterscheidet.

Thenard nimmt sechs schwefelsaure Eisensalze an: Das durch Verbindung des weißen Oxyds mit Schwefelsäure in geringem Ueberschuß entstandene Salz (Sulfate acidule de fer blanc), welches dunkel Bouteillengrün ist und im Handel am häufigsten vorkommt.

Ein anderes, welches ebenfalls vom weißen Oxyd gebildet wird, aber einen starken Säureüberschuß hat und smaragdgrün ist. (Sulfate acide de fer blanc). Es wird fast in allen Röhren, welche das schwefelsaure Eisen anwenden, verworfen. Man verwandelt das erstere dieser Salze in letzteres durch Zusatz von Schwefelsäure, und

letzteres in das erste, wenn man es über Eisenselle erhitzt.

Die Alkalien fällen beide Salze weiß: die Körper, welche leicht ihren Sauerstoff abtreten, wie die oxydirte Salzsäure, Luft u. s. w. zersetzen sie und fällen daraus grünes oder rothes Dryd.

Ein drittes Salz wird von dem grünem Dryd und der Schwefelsäure mit geringem Säureüberschuß gebildet. (Sulfate acidule de fer vert). Man erhält es durch Auflösen von grünem Dryd in Schwefelsäure. Es ist nicht krystallisirbar und ungeachtet es grünes Dryd enthält, von rother Farbe.

Dasselbe Dryd kann sich mit größerem Säureüberschuß verbinden, und stellt dann ein ungefärbtes und (wiewohl schwierig) krystallisirbares Salz dar. (Sulfate acide de fer vert). Die Krystalle nähern sich durch die smaragdgrüne Farbe dem zweiten Salze. Sie verwittern nicht, auch zerfließen sie nicht und ziehen nur sehr langsam den Sauerstoff aus der Atmosphäre an.

Die Alkalien fällen diese beiden Salze grün, je nachdem man Eisenselle oder oxydirte Salzsäure anwendet, kann man sie auf die vorhergehende, oder nachfolgende Stufe der Drydation bringen.

Das sehr oxydirte neutrale schwefelsaure Eisen, welches gelb und unauflöslich, mithin der Krystallisation unfähig ist, nennt Lheuard (Sulfate acidute de fer rouge). Es fällt aus den Auflösungen des ersten und dritten Salzes nieder und wurde sonst für Eisenoxyd gehalten.

Löst man rothes Eisenoxyd in verdünnter Schwefelsäure auf, so erhält man das Sulfate acide de fer rouge. Dieses Salz enthält mehr Säure als die

übrigen Eisensalze, ist fast ungefärbt, nimmt aber eine sehr rothe Farbe an, wenn die überschüssige Säure durch ein Alkali abgestumpft wird. Es ist nicht krystallisierbar. (Bulletin des Sciences etc. N. 89. Thern. XII. T. 3. p. 223. übers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 600.)

In der Natur findet man den Eisenbitriol von grünlichschweißer, bläulichgrüner, gelblichgrüner und schmutzig dunkelgrüner Farbe. An der Luft wird er ockergelb. Er wird verb, eingesprengt, tropfsteinartig, haarsförmig und zahnig gefunden. Sowohl äußerlich als innerlich ist er theils glänzend, theils wenig glänzend, von Glasglanz. Er hat einen faserigen oder muschligen Bruch. Springt in unbestimmte nicht sonderlich scharfkantige Bruchstücke, ist sehr weich, gewöhnlich durchscheinend, doch sowohl in's Durchsichtige als Undurchsichtige übergehend.

Man findet ihn auf dem Vacherstollen zu Schemnitz in Ungarn, auf dem Kammelsberge bei Goslar, in der Nähe der Vulkane u. s. w.

Schwefelsaures Kobalt. Die Schwefelsäure löst das metallische Kobalt, mit Entwicklung von Wasserstoffgas (nach Proust) auf. Die Auflösung bildet rosenrothe Färbungen auf dem Papier, welche durch Wärme nicht verändert werden. Die sehr stark verdunstete Auflösung liefert Krystalle von nur geringer Größe, welche zusammengehäufte Abschnitte von nicht sehr regelmäßigen Octaedern sind. Die Auflösung krystallisirt schwer auf dem Boden des Gefäßes; sie ist weit geneigter an den Wänden desselben aufzusteigen, und lockere Krusten zu bilden, als zu krystallisiren.

Die Krystalle sind von rein johannisbeerrother Farbe. Sie haben einen schwach stechenden, ein wenig bitteren, mit etwas Metallischem gemischten Geschmack, der aber

nicht so unangenehm, wie bei den andern Schwefelsauren metallischen Salzen ist. Dieses Salz erfordert bei einer Temperatur von 147° Fahr. 24 Theile Wasser zu seiner Auflösung; im Alkohol ist es unauflöslich. An der Luft verwirrt, und in der Hitze zerfällt es in seinem Krystallisationswasser. Wird dieses dem Salze ganz entzogen, so verliert es 42 Procent am Gewicht; durch diesen Verlust wird es rosenroth, undurchsichtig, und ist dann wasserleeres schwefelsaures Kobalt. Es kann in diesem Zustande eine ziemlich lange anhaltende Rothglühhitze ertragen, ohne zu schmelzen oder sich zu zersetzen, außer an denen Punkten, wo es die Retorte berührt. Hier zieht das Glas das Drey an, schwillt auf und färbt sich lebhaft blau. Bloß von diesen Stellen entwickelt sich etwas Schwefelsäure, außerdem aber erleidet das Salz keine Zersetzung.

Zu Bieber im Hanauischen kommt der Kobaltcobaltol natürlich vor. Seine Farbe ist lichtfleischroth, in's Rosenrothe sich verlaufend. Die Gestalt ist zackig, tropfsteinartig und ästig, zuweilen kommt er auch als Ueberzug vor. Er ist von außen und innen matt. Auf den Absonderungsflächen ist er zuweilen glänzend, von Seidenglanz. Er hat einen erdigen Bruch, körnig abgesonderte Stücke, ist undurchsichtig: giebt einen röthlich weißen Strich, ist leicht zerreiblich, spröde, leicht, besitzt einen styptischen Geschmack, und zerfließt leicht bei'm Berühren mit der Zunge. Er löst sich im Wasser vollkommen auf; die Auflösung bildet eine wahre sympathetische Dinte, welche in der Wärme blau wird.

In 100 Theilen dieses Salzes fand Kopp:

38,71 Kobaltoxyd,
19,74 Schwefelsäure,
41,55 Wasser;

100,00

(Journ. für Chem. und Phys. B. VI. S. 157. ff.)

Das

Das von Klaproth untersuchte Köpfl von Hergengrund bei Neusohl in Ungarn enthält gleichfalls schwefelsaures Kobalt. (Beitr. B. II. S. 320!)

Setzt man der Auflösung des Kobalts in Schwefelsäure schwefelsaures Kali zu, so werden die Krystalle dieses Salzes größer und ihre Form wird deutlicher. Es sind rhomboidale Prismen, worunter man, wiewohl selten, mehr oder weniger verlängerte Stücke des rechtwinklichten Octaëders findet. Dieses zusammengesetzte Kobaltsalz ist weit weniger auflöslich als das einfache; es krystallisirt leichter und enthält weniger Krystallwasser; es giebt von letzterem nur 26 Procent. (Proust, Journ. de Phys. T. LXIII. p. 422. übers. im Journ. für Chem. u. Phys. B. III. S. 410 ff.)

Schwefelsaures Kupfer. Soll die Schwefelsäure das Kupfer auflösen, so muß sie concentrirt seyn, und ihre Wirkung muß durch Wärme unterstützt werden. Am besten nimmt man dazu Kupferfeile, die man mit einer Mischung aus drei Theilen concentrirter Schwefelsäure und einem Theil Wasser übergießt, und in einer Retorte, oder einem offenen Kolben im Sandbade erhitzt, und so lange im Kochen erhält, bis sich kein schwefelichtsaures Gas ferner entwickelt. Wird die zurückbleibende braune Masse mit kochendem Wasser übergossen, so löst sie sich, bis auf einen geringen Rückstand, welcher schwefelhaltiges Kupfer ist, auf. Nach dem Durchsieben hat die Auflösung eine schön blaue Farbe. Schneller erhält man diese Auflösung, wenn man ein Kupferoxyd mit Schwefelsäure in Berührung bringt. Dieses wird von verdünnter Schwefelsäure, schon in der Kälte, aufgelöst.

Die Krystalle dieses Salzes haben eine blaue Farbe. Sie rüthen blaue Pflanzenfarben, und sind demnach saures schwefelsaures Kupfer. Die primitive Form

der Krystalle dieses Salzes ist, nach Haüy, ein schiefes Parallelepipedum, dessen Seitenflächen unter Winkeln von $124^{\circ}1'$ und $55^{\circ}59'$ gegen einander geneigt sind, und deren Grundfläche mit einer der Seitenflächen einen Winkel von $109^{\circ}21'$, und mit der entgegengesetzten Seite einen Winkel von $70^{\circ}39'$ macht. Zuweilen gehen die Krystalle in das Oktaeder und Dodekaeder über; auch sind die Ecken an den Grundflächen oft abgestumpft.

Der Geschmack dieses Salzes ist sehr herbe, zusammenziehend, metallisch. Es hat ein spezifisches Gewicht gleich 2,1943. Bei einer Temperatur von 60° Fabr. ist es in vier Theilen Wasser, bei der Siedhize des Wassers ist es in zwei Theilen dieser Flüssigkeit auflöslich. An der Luft verwittert es schwach und überzieht sich mit einem grünlich weißen Beschlag. Wird es erhitzt, so zerfällt es in seinem Krystallisationswasser, und so wie dieses verdunstet ist, bleibt ein bläulich weißes Pulver zurück. Wird es in einer Destillirgeräthschaft einem genugsam verstärkten Feuer ausgesetzt, so geht zuerst Wasser über, dann zeigen sich, so wie die Retorte anfängt roth zu glühen, weiße Dämpfe von Schwefelsäure, die von einem neblichten Gas, welches ein Gemisch von schweflichter Säure und Sauerstoffgas ist, begleitet werden.

Dieses Salz wird von den Metallen und Erden, so wie von den Salzen, welche jene Grundlagen mit der Kohlensäure, Boraxsäure, Phosphorsäure bilden, desgleichen von denjenigen Metallen zersetzt, die mit der Schwefelsäure, wie dieß z. B. bei dem Blei der Fall ist, fast unauflösliche Salze bilden. Das Eisen und Zink schlagen das Kupfer aus der Auflösung dieses Salzes im Wasser metallisch nieder.

Das schwefelsaure Kupfer enthält in hundert Theilen:

nach Proust,	nach Kirwan,
33 —	31 Schwefelsäure,
32 —	40 Kupferoxyd,
35 —	29 Wasser,
<hr/>	<hr/>
100	100

Nach Chenevix ist in diesem Salze das Kupferoxyd mit einem Theil Wasser zu einem Hydrat verbunden.

Im Großen bereitet man das schwefelsaure Kupfer, welches im Handel Kupfervitriol, blauer Vitriol, cyprischer Vitriol genannt wird, entweder aus den Cementwässern, oder aus schwefelreichen Kupferkiesen, oder aus künstlichen Kupferkiesen. Die Cementwässer enthalten dieses Salz aufgelöst, wie z. B. zu Neusohl in Ungarn, und man könnte aus ihnen durch Verdunsten den Kupfervitriol erhalten.

Gewöhnlicher ist es jedoch, die gerösteten schwefelreichen Kupferkiese mit Wasser benetzt verwittern zu lassen, und diese dann auf eben die Art, wie es vom schwefelsauren Eisen gezeigt wurde, zu bearbeiten.

Oder man bildet künstliche Kupferkiese. Zu dem Ende werden Kupferbleche in Wasser getaucht, und ihre Oberfläche mit gepulvertem Schwefel bestreuet. Man bringt sie dann in einen Ofen, der bis zum Rothglühen erhitzt worden; aus diesem werden sie noch heiß herausgelangt, und sogleich in eine Wanne mit Wasser geworfen. Diese Operationen werden mehrere Male wiederholt, bis die Bleche gänzlich verbraucht sind. Das Wasser, welches nach und nach mit dem schwefelsauren Salze gesättigt worden, wird versotten und so der Kupfervitriol erhalten.

Zuweilen findet man den Kupfervitriol völlig gebildet in der Natur. Seine Farbe ist gewöhnlich eine Mittelfarbe zwischen himmelblau und spangrün. An der Luft wird er gelb.

Er kommt tropfsteinartig, haarförmig, ausgesprengt und in undeutlichen Krystallen vor. Sowohl äußerlich als innerlich ist er glänzend, von Glasglanz. Sein Bruch ist vollkommen muschlig; die Bruchstücke unbestimmt eckig, etwas scharfkantig. Er ist durchscheinend, weich, sehr spröde, hat ein specifisches Gewicht von 2,230. Seine Fundorte sind in Ungarn im Herrengrunde auf dem dasigen Kupferwerke, Fahlun in Schweden u. s. w.

Wenn man durch einen Zusatz von Kupferoxyd die freie Säure in diesem Salze sättigt, so erhält man neutrales schwefelsaures Kupfer, welches in seinem Eigenschaften fast ganz mit dem vorhergehenden Salze übereinkommt; nur unterscheidet es sich von demselben durch die Gestalt seiner Krystalle, welche doppelt vierseitige Pyramiden sind, die von vierseitigen Prismen getrennt werden. (Leblanc, Journ. de Phys. LV. 301.)

Schüttet man in eine Auflösung von Kupfervitriol kauftisches Kali, so wird ein blaues Pulver gebildet. Wenn es durch das Filtrum abgetrennt und gehörig mit Wasser ausgewaschen worden, ist es in Wasser unauflöslich. Der Untersuchung von Proust zufolge ist dieses blaue Pulver schwefelsaures Kupfer mit einem Ueberschuß der Basis.

Es enthält im Hundert:

18 Schwefelsäure,

68 Kupferoxyd,

14 Wasser,

100

(Annal. de Chim. XXXII. 34., übers. in Crell's Annal. 1800. B. I. S. 31.)

Man vergleiche hiemit: Berthollet, Statique chimique. Seconde Partie. p. 468 et suiv.

Proust hat das schwefelsaure Kupfer mit dem Minimum von Säure auch in der Natur angetroffen. Es ist aus Peru und ist schon zu den Zeiten des Pizarro nach Spanien geschickt worden. Es ist eine pulverige, grüne Substanz, mit veränderlichen Mengen eines bisweilen eisenhaltigen Sandes vermengt. Manche Stücke sind ungefähr so hart wie weicher Sandstein, andere lassen sich zwischen den Fingern zerreiben. Durch Destillation verlor es acht Procent Wasser, und ging aus Grün in Braun über; erhitzte sich nachher mit Wasser, und gab nach halbstündigem Stehen eine blaue Flüssigkeit, gewöhnlichen Kupfervitriol. Der Rückstand war braunes Dryd mit Sand gemengt.

Sehr verdünnte Salpetersäure löst dieses Fossil mit Wärme, aber ohne Aufbrausen auf, und sondert 27 bis 28 Procent Sand ab. Nachdem diese Auflösung durch schwefelhaltigen Wasserstoff von Kupfer befreit worden, so zeigten die Reagenzien noch unbedeutende Spuren Kalkerde und rothes Eisenoryd. Hundert Theile dieses Fossils in Säuren aufgelöst und mit Kali heiß zersezt, gaben 50 bis 51 Procent geglühtes braunes Dryd. (Proust, Journ. de Phys. T. LIX. p. 543., übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. II. S. 54.)

Nach Proust scheint sich die Schwefelsäure nicht mit dem orangengelben Kupferoryd verbinden zu können; denn als er Säure auf dieses Dryd schüttete, bemerkte er, daß ein Theil des Dryds dem andern Sauerstoff entzog. Der stärker oxydirte Antheil bildete mit der Schwefelsäure blaues schwefelsaures Kupfer, während ein rothes Pulver niederfiel, das wiederhergestelltes Kupfer war. (Journ. de Phys. LI. 182.)

Das blaue schwefelsaure Kupfer scheint mit dem salzsäuren Ammonium eine vierfache Verbindung eingehen

zu kornen. Werden von beiden Salzen gleiche Theile, in warmen Wasser aufgelöst, mit einander vermischt, so hat die Mischung, so lange sie warm ist, eine gelbe Farbe, wird aber beim Erkalten grün. Die Auflösung giebt eine sympathetische Diäte; die damit gemachten Schriftzüge sind in der Kälte unsichtbar, nehmen beim Erwärmen eine gelbe Farbe an, und verschwinden wieder in der Kälte.

Schwefelsaures Manganes. Auf das metallische Manganes äußert die concentrirte Schwefelsäure eine nicht sehr bedeutende Wirkung; wird die Säure mit Wasser verdünnt, so erfolgt ein sehr lebhafter Angriff und es entweicht Wasserstoffgas, welches einen sehr unangenehmen, eigenthümlichen Geruch hat. Während der Auflösung bemerkt man, daß die Flüssigkeit eine grüne Farbe hat; diese verschwindet aber, so wie sich die Auflösung ihrer Beendigung nähert.

Die concentrirte Auflösung hat eine schwach rosenrothe Farbe, welche durch Zusatz von Wasser blässer wird, allein nicht ganz verschwindet. Hundert Gran Schwefelsäure von 1,860 spec. Gewicht erforderten zu ihrer Neutralisirung $100\frac{1}{2}$ Gran metallisches Manganes. Das oxydulirte Manganes wird von der Schwefelsäure, von jedem Grade der Concentration, mit Leichtigkeit aufgelöst.

Beim raschen Verdunsten der neutralen Auflösung scheidet sich das schwefelsaure Manganes als ein körniges Pulver, und zum Theil als eine krystallinische Rinde, nicht aber in regelmäßigen Krystallen, ab. Diese erhält man nur durch freiwilliges Verdunsten der Auflösung.

Das schwefelsaure oxydulirte Manganes krystallisirt in Rhomboedern und breitgedrückten, geschobenen, vierseitigen Säulen, die theils vollkommen, theils an den abwechselnden Seitenkanten schwach abgestumpft sind. Ge-

gewöhnlich sind die Krystalle mehr oder weniger mit einander verwachsen. Sie sind vollkommen durchsichtig, von licht rosenrother Farbe, und haben einen bitterlich metallischen Geschmack. Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,834.

Bei einer Temperatur von 54° Fahr. bleiben sie an der Luft unverändert, und scheinen sich nicht stärker zu oxydiren. Bei derselben Temperatur sind $2\frac{1}{2}$ Theil Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen.

In einer Temperatur von 68° Fahr. werden die Krystalle dieses Salzes undurchsichtig und weiß. Erhitzt man sie in einer beschlagenen Retorte bis zum Glühen, so verlieren sie ihr Krystallisationswasser, und in der Retorte bleibt eine trockene weiße Masse zurück, die sich im Wasser mit Erhitzen auflöst. Bei verstärktem Feuergrade bis zum Schmelzen der Retorte wird die Säure ausgetrieben und zum Theil zerlegt.

Die Auflösung des schwefelsauren Manganes in Wasser wird weder durch klee-saures Kali, noch borax-saures Natrum, noch durch reine Weinsäure zerlegt, auch verändert es die Galläpfeltinktur nicht; die blausauren, kohlensauren und phosphorsauren Alkalien bewirken eine Zerlegung dieses Salzes. Läßt man oxydirt salzsaures Gas durch die Auflösung dieses Salzes hindurchgehen, so wird ein Theil desselben zerlegt; es scheidet sich dunkelbraunes Manganoxyd ab, und die Flüssigkeit, in welcher freie Säure vorhanden ist, giebt beim Verdunsten Krystalle von schwefelsaurem und salzsaurem Mangan.

Hundert Theile des schwefelsauren oxydulirten Manganes enthalten nach John:

33,66	Schwefelsäure,
31,00	oxydulirtes Mangan,
35,34	Wasser,

100,00

Wird eine nicht völlig mit Oxyd gesättigte Schwefelsäure Manganoxydauflösung mit Ammonium neutralisirt, so liefert die Flüssigkeit beim Verdunsten rosenrothe, durchsichtige Rhomboeder, die mit einander verwachsen sind. Sie zerfließen in feuchter Luft, lösen sich mit Leichtigkeit in Wasser auf: übergießt man sie mit Kali, so entwickelt sich aus ihnen Ammonium. Im Uebrigen verhalten sie sich wie das vorhergehende Salz. Sie sind ein dreifaches aus Schwefelsäure, Ammonium und Manganoxyd bestehendes Salz.

Das vollkommne Manganoxyd wird in der Wärme von der concentrirten Schwefelsäure, unter Entbindung von Sauerstoffgas, aufgelöst. Die Auflösung, in welcher stets die Säure vorwaltet, hat eine schön dunkelvioleblau Farbe; beim Verdünnen mit Wasser wird die Farbe lichter, und geht nach und nach in die kermesinrothe und aus dieser in die blutrothe über. Dieses Salz ist nicht krystallisirbar. Selbstes Verdunsten verändert die Flüssigkeit nicht; bei stärkerer Hitze wird sie wasserhell, und das Oxyd wird zum Theil desoxydirt. Auch der Alkohol desoxydirt das aufgelöste Oxyd, wenn man ihn der Flüssigkeit zusetzt und die Mischung erwärmt.

Die Auflösung des schwarzen Oxyds wird von den kauftischen Alkalien dunkelbraun, von den kohlen-sauren dunkelröthlichbraun und durch blausaure Alkalien gelblichbraun gefällt. Diese Niederschläge werden an der Luft bald dunkler. Der durch kohlen-saure Alkalien bewirkte Niederschlag enthält keine Kohlen-säure.

Durch Digestion der verdünnten Schwefelsäure mit schwarzem Manganoxyd erhält man eine anethystrothe Auflösung, in der die Säure vorwaltet. Sie läßt sich nicht zur regelmäßigen Krystallisation bringen, und wird von den Alkalien bräunlichroth gefällt. (John im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 468 ff.)

Schwefelsaures Molybdän s. B. III. S. 617.

Schwefelsaures Nickel. Die Schwefelsäure greift das Nickel nicht anders an, als wenn sie bis zur Trockniß darüber abgezogen wird, wobei sich schweflichtsaures Gas entwickelt. Das oxydirte Nickel löst sich bei der Digestion leichter in dieser Säure auf. Die Auflösung, welche eine schön grüne Farbe und einen etwas zusammenziehenden Geschmack hat, krystallisirt in durchsichtigen, glänzenden, schön smaragdgrünen Krystallen, welche nach Bergmann Delaëdern sind, die aus zwei vierseitigen mit ihren Grundflächen an einander gefügten und an den Grundflächen abgestumpften Pyramiden bestehen. Fourcroy bemerkt, daß er dieses Salz bei Leblanc in langen vierseitigen rechtwinklichten Prismen krystallisirt gesehen habe, in welcher Gestalt es auch Klapproth erhalten hat, und Proust beschreibt die schwefelsauren Nickelkrystalle als sechsseitige, ungleichseitige Prismen, die sich in eine unregelmäßige Pyramide endigen. Die Krystalle dieses Salzes verwittern nicht an der Luft, auch ziehen sie nicht Feuchtigkeit aus derselben an.

Im Feuer zergeht das schwefelsaure Nickel in seinem Krystallisationswasser; bei verstärkter Hitze verdunstet dieses, und der dadurch bewirkte Gewichtsverlust beträgt 46 Procent. Der Rückstand hat eine hellgelbe Farbe, wird aber in dem Augenblicke, da man ihn anhaucht, oder auf ein feuchtes Papier schüttet, wieder grün. In einer beschlagenen Retorte zum Glühen gebracht, kommt es auch in einer Stunde noch nicht in Fluß; es entweicht Schwefelsäure, ein Theil derselben wird zersetzt, und im Rückstande bleibt schweflichtsaures Nickel, welches als ein grünes Pulver zurückbleibt, wenn derselbe mit Wasser übergossen wird, während das unzersetzte schwefelsaure Nickel aufgelöst wird.

Hundert Theile schwefelsaures Nickel geben 64 Theile kohlensauren Niederschlag von blaugrüner Farbe.

Hundert Theile dieses Salzes würden demnach bestehen aus:

19 Schwefelsäure,
35 Nickeloxyd,
46 Krystallisationswasser,

100

Das schwefelsaure Nickel verbindet sich mit dem Kali zu einem dreifachen Salze, welches in Rhomboedern krystallisirt. Es verliert, wenn es dem Feuer ausgesetzt wird, 24 Procent. Der Rückstand ist ebenfalls ein gelbes Pulver, das durch Feuchtigkeit wieder grün wird. Das Nickel giebt also, wie viele andere Metalle, wasserhaltige und wasserleere Salze. Da in diesem Salze das schwefelsaure Nickel mit schwefelsaurem Kali verbunden ist, so giebt es auf 100 Theile nur 27 bis 28 Theile kohlensauren Niederschlag. In der Farbe und dem Verhalten an der Luft kommt dieses Salz mit dem schwefelsauren Nickel überein. (Proust, Journ. de Phys. T. LXIII. p. 440., übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 438.)

Schwefelsaures Platin. Die Schwefelsäure äußert zwar keine Wirkung auf das metallische Platin; sie verbindet sich aber mit dem Platinoxyd. Das Salz, welches dadurch gebildet wird, ist, seinen Eigenschaften nach, noch nicht untersucht worden.

Nach Chenevix entzieht die Schwefelsäure das mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Platinoxyd jeder andern Säure. Das unauflösliche schwefelsaure Salz, welches dadurch erhalten wird, daß man eine Auflösung des Platinoxyds in Schwefelsäure bis zur Trockne

verbunstet, ist nach ihm in 100 Theilen zusammengesetzt aus:

54,5 höchstoxybirtem Platin,
45,5 Schwefelsäure,

100,0

(Chenevix on Palladium p. 17.)

Schwefelsaures Quecksilber. Die Schwefelsäure wirkt auf das metallische Quecksilber nur in der Hitze. Die Salze, welche erhalten werden, werden verschieden seyn, je nachdem eine mehr oder weniger concentrirte Säure angewendet wurde, das Verhältniß der Säure zum Metall kleiner oder größer war, endlich die Hitze mehr oder weniger anhaltend wirkte. Die Unterschiede unter den schwefelsauren Quecksilbersalzen, werden theils durch den Grad der Drydation des Metalles, theils durch das Verhältniß der Säure zur Basis bestimmt.

Wird das Quecksilber in einer gläsernen Retorte, die im Sandbade liegt, mit anderthalb Theilen, oder einer größeren Menge starker Schwefelsäure übergossen, so bemerkt man, wenn das Gefäß stufenweise erhitzt wird, ein lebhaftes Aufbrausen, welches von dem entweichenden schweflichtsauren Gas herrührt; die Oberfläche des Quecksilbers wird weißlich, und endlich verwandelt sich die ganze Masse in eine feste, weiße Salzmasse. Man setzt die Arbeit so lange fort, bis sich keine schweflichtsauren Dämpfe ferner zeigen.

Die zurückbleibende weiße Masse schmeckt herbe, metallisch, und zieht aus der Luft Feuchtigkeit an. Ubergießt man sie mit sehr vielem heißem Wasser, so scheidet sich ein weißes Pulver von schön hellgelber Farbe ab, das wohl ausgewaschen den mineralischen Turpeth darstellt. Wendet man kaltes Wasser an, so hat das sich ausseh-

beide Pulver eine weiße Farbe, wird aber durch Abwaschen mit heißem Wasser gelb.

Dieses gelbe Pulver hat, nachdem es wohl ausgewaschen worden, keinen Geschmack, und ist schwefelsaures vollkommen oxydirtes Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis. Es erfordert in der Kälte 2000 Theile, in der Siedhize des Wassers 500 Theile Wasser zu seiner Auflösung; diese ist farbenlos. In der Schwefelsäure löst sich dieses Salz, ohne Entwicklung von schweflichtsaurem Gas, mit Leichtigkeit auf. Im Blühfeuer liefert es schweflichtsaures Gas, Sauerstoffgas, und endlich bleibt als Rückstand metallisches Quecksilber.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Fourcroy:

87 vollkommenes Quecksilberoxyd,
10 Schwefelsäure,
3 Krystallisationswasser,

100

Nach Braamcamp und Siqueira D'Alva:

84,7 Quecksilberoxyd,
15,0 Schwefelsäure,
0,3 Wasser,

100,0

(Ann. de Chim. T. LIV. p. 119, übers. im Neuen allg. Journ. der Chem. B. V. S. 641.)

Den Namen mineralischer Turpeth scheint Cröllius diesem Salze (vielleicht wegen einer entfernten Aehnlichkeit in der Farbe oder Wirkung mit der Wurzel von *Convolvulus Turpethum*) zuerst gegeben zu haben. Er rühmte die Heilkräfte desselben, hielt aber die Bereitungsbart geheim. Sein Bemühen, ihm die Schärfe zu benehmen, war fruchtlos. In der Folge wurde seine

Bereitungsart bekannt. Kunkel theilte in seinem Laboratorium chemicum mehrere Versuche darüber mit, und behauptete unter andern, daß durch wiederholtes Abstrahiren der Schwefelsäure es so weit figirt werden könne, daß es im Tiegel wie ein blutrothes Del fließe.

Das Wasser, welches zum Auswaschen der weißen Masse gebient hat, enthält Quecksilbersalz mit einem größeren Säureantheil. Es krystallisirt beim Verdunsten der Flüssigkeit in kleinen, weißen, nabelförmigen Krystallen, die sehr weich und zerfließbar sind. Zerfloßen stellen sie das sonst sogenannte Quecksilberöl (Oleum mercurii) dar. Es hat einen sauren, herben, metallischen Geschmack und röthet die Lackmustrinktur. Im starken Feuer wird es zersetzt, und man erhält außer Schwefelsäure, schweflichte Säure und Sauerstoffgas. Kali und Natrum fällen aus der Auflösung dieses Salzes ein dem Turpeth ähnliches Salz.

Die Bildung dieser Salze läßt sich folgendermaßen erklären: Das metallische Quecksilber entzieht der concentrirten Schwefelsäure in der Hitze einen Theil Sauerstoff, und geht in vollkommenes Dryd. über; dadurch wird zugleich ein Theil der Säure in den Zustand der schweflichten Säure versetzt, welche als solche entweicht. Das Dryd verbindet sich mit der noch unzeretzten Säure, diese reicht aber nicht hin, das ganze Quantum in ein im Wasser auflöbliches Salz zu verwandeln. Das Auswaschen der weißen Salzmasse mit Wasser bewirkt keinesweges Veränderungen im Drydationsgrade des Quecksilbers, sondern beschränkt nur eine ungleiche Vertheilung der Säure, und die Bildung von auflöblichen und unauflöblichen Quecksilbersalzen. Man erhält daher um so weniger Turpeth, je mehr Säure angewendet wurde; und gar keinen, wenn noch vor dem Auswaschen des Salzes concentrirte

Schwefelsäure in hinreichender Menge zugesetzt wurde, wodurch das ganze Quecksilbersalz anfsichtlich gemacht wird.

Das schwefelsaure Quecksilber kann übrigens sehr verschiedene Antheile von Schwefelsäure enthalten, je nachdem man mehr oder weniger von dieser im Verhältniß gegen das Quecksilber nimmt, oder die Auflösung längere oder kürzere Zeit in der Hitze läßt.

Außer den beiden angeführten Salzen, von denen das eine einen Ueberschuß der Basis, das andere von Säure hat, giebt es auch ein gesättigtes schwefelsaures Quecksilbersalz. Man erhält es, wenn man einen Theil Quecksilber mit anderthalb Theilen Schwefelsäure in einem Kolben zwar bis zum Kochen erhitzt, die Operation aber unterbricht, sobald das Quecksilber in eine weiße Masse verwandelt worden, und ehe diese noch ganz trocken geworden ist. Man gießt hierauf von der erkalteten Masse die darüber stehende Flüssigkeit ab, trägt die Salzmasse in eine geringe Menge kaltes destillirtes Wasser, klärt dieses nach einiger Zeit ab, und fährt mit dem Auswaschen mit kaltem Wasser so lange fort, bis dieses die Lakmuspinktur nicht mehr röthet. Es bleibt aldbann eine weiße Salzmasse zurück, die nicht mehr sauer schmeckt, und das gesättigte schwefelsaure Quecksilber darstellt.

Es krystallisirt in sehr feinen nadelförmigen Prismen von weißer Farbe. Sein Geschmack ist nicht besonders scharf. Bei einer Temperatur von 54° Fahr. wird es von 500 Theilen Wasser, ohne zersetzt zu werden, aufgelöst; von kochendem Wasser wird etwa die Hälfte der angegebenen Menge erfordert. Ein Zusatz von Schwefelsäure macht es anfsichtlicher, und es wird um so anfsichtlicher, je größer die Menge der hinzugesetzten Säure ist; beträgt diese $\frac{1}{2}$ des Ganzen, so wird es bei einer Tem-

peratur von 54° Fahr. von 157 Theilen Wasser aufgelöst, von kochendem Wasser sind dann nur 33 Theile erforderlich.

Wird dieses Salz in einer Retorte dem Feuer ausgesetzt, so entweicht, so wie die Retorte anfängt zu glühen, eine geringe Menge Schwefelsäure; es sublimirt sich Quecksilber mit etwas schwefelsaurem Quecksilber, und es entweichen schweflichte Säure mit Sauerstoffgas in dem Verhältniſſe wie 51,5 zu 48,5. (Gay Lussac a. a. D.)

Die Salpetersäure zersetzt das gesättigte schwefelsaure Quecksilber nicht; die Salzsäure bildet damit verästertes Quecksilber. Das Metall befindet sich demnach in diesem Salze im oxydulirten Zustande.

Hundert Theile des gesättigten schwefelsauren Quecksilbers enthalten nach Fourcroy:

83 Quecksilberoxyd,
12 Schwefelsäure,
5 Wasser,

100

Nach Braamcamp und Siqueira Oliva ist dieses Salz zusammengesetzt, aus:

63,8 rothem Quecksilberoxyd (?)
31,8 Schwefelsäure,
4,4 Wasser,

100,0

(Ann. de Chim. T. LIV. p. 120, übers. im Neuen allg. Journ. der Chem. B. V. S. 642.)

Alle diese Verbindungen kann auch das oxydulirte Quecksilber eingehen, und so wie das mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Metall mit der Schwefelsäure, so wie Salze mit einem Säureüberschuß, und mit einem Ueberschuß der Basis bilden; es kommt nur

darauf an, daß man das Quecksilber mit einer geringeren Menge Schwefelsäure (etwa mit der Hälfte dem Gewichte nach) behandelt, und die Mischung vom Feuer nimmt, sobald das Quecksilber den metallischen Zustand verloren hat. Diese Salze sind jedoch, ihren Eigenschaften nach, noch nicht gehörig untersucht worden.

Die Alkalien bewirken in der Auflösung des gesättigten schwefelsauren Quecksilbers einen schwarzgrauen Niederschlag. Wendet man Ammonium an, so fällt ein weniger häufiger Niederschlag zu Boden, indem ein dreifaches aus Quecksilber, Schwefelsäure und Ammonium bestehendes Salz gebildet wird, das zum Theil in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt, zum Theil niederfällt. Der Niederschlag zeigt sich nur dann, wenn kein Ueberschuß von Ammonium vorhanden ist, welcher jenes Salz aufgelöst enthält.

Wird der Niederschlag dem Sonnenlichte ausgesetzt, so wird er zum Theil zu metallischem Quecksilber hergestellt; zum Theil bleibt ein graues Pulver zurück, welches jenes dreifache Salz ist. Das Ammonium zerlegt unter den angeführten Umständen nur einen Theil des schwefelsauren Quecksilbers, dessen Dryb es in den metallischen Zustand zurückführt; mit dem nicht zerlegten Antheile des Salzes geht es eine dreifache Verbindung ein.

Bei dem Verdunsten der Flüssigkeit, welche dieses Salz aufgelöst enthält, werden kleine, vielseitige, glänzende, harte Krystalle gebildet, von denen sich die kleinsten zu einer auf der Oberfläche der Flüssigkeit sich ansetzenden, schillernden Haut vereinigen. Gießt man in die Flüssigkeit eine große Menge Wasser, so wird sie milchicht weiß, und läßt ein weißes Pulver fallen, welches gleichfalls jenes dreifache Salz ist. In diesem, wie in dem vorhergehenden Falle, wird die Ausschabung des dreifachen Salzes dadurch bewirkt, daß ein Theil Ammonium, welches

Das dasselbe aufgelöst hielt, hinweggenommen wird. In der Flüssigkeit bleibt etwas schwefelsaures Ammonium zurück, woraus man erfieht, daß eine größere Menge von letzterem gebildet werde, als zur Erzeugung des dreifachen Salzes erfordert wird.

Dieses dreifache Salz hat einen stechenden, herben Geschmack. In der Wärme verknistert es, und giebt Ammoniak, Stickgas, etwas metallisches Quecksilber und schweflichtsaures Ammonium. In der Retorte bleibt gelbes schwefelsaures Quecksilber zurück. Es ist wenig auflöslich; die Alkalien und die Kalkerde fällen aus seiner Auflösung einen weißen Niederschlag, welcher gleichfalls ein dreifaches Salz, allein mit einem Ueberschuß der Basis ist. Im Sonnenlichte schwärzt sich dieser Niederschlag, und wird zu metallischem Quecksilber hergestellt.

Hundert Theile dieses dreifachen Salzes, welches eine beträchtliche Menge der Grundlagen im Verhältniß gegen die Säuren enthält, sind zusammengesetzt aus:

- 39 Quecksilberoxyd,
- 33 Ammonium,
- 18 Schwefelsäure,
- 10 Wasser,

100.

Auch wenn Ammonium auf gesättigtes schwefelsaures Quecksilber gegossen wird, erfolgt anfänglich ein lebhaftes Aufbrausen, und es entweicht Stickgas, welches durch die von dem abgeschiedenen Quecksilberoxyd bewirkte Erzeugung des Ammoniums erzeugt wird. Das Quecksilber fällt zu Boden, während in der Auflösung das dreifache Salz befindlich ist.

Gießt man zu der Auflösung des sauren schwefelsauren oxydirten Quecksilbers in Wasser eine Auflösung von

Indem Ammonium, so entsteht kein Niederschlag, wenn Auflösungswasser genug vorhanden ist, indem hier alles in das dreifache, ausfällliche Salz verwandelt wird, das sich beim Verdunsten des Wassers krystallisirt, und beim Zugießen von Wasser einen weißen Niederschlag giebt.

Wird Ammonium zu Turpeth geschüttet, so verwandelt sich dieses größtentheils in schwarzes Quecksilberoxyd, und es bildet sich eine kleine Menge des dreifachen ammoniakischen Salzes, das durch ein Uebermaß von Ammonium von ersterem leicht geschieden werden kann.

Man sehe: Bayen in Rozier's Journ. de Phys. T. VI. p. 487 et suiv., übers. in Crell's Beiträgen B. II. S. 364, Fourcroy, Ann. de Chim. T. X. p. 293 et suiv. und Système des connoiss. chim. T. V. p. 310 et suiv. Auszug von J. Wolff, B. II. S. 229 ff.

Schwefelsaures Silber. Soll eine Auflösung des Silbers in Schwefelsäure erfolgen, so muß man die Säure in einem concentrirten Zustande anwenden, und die Wirkung durch Wärme, bei welcher die Säure kocht, unterstützen. Silberseile erfordert etwa gleiche Theile Schwefelsäure zu ihrer Auflösung. Es entwickelt sich dabei schweflichtsaures Gas. Noch leichter erhält man diese Auflösung, wenn man das aus der salpetersauren Auflösung durch ein Alkali oder Erde gefällte Silberoxyd mit Schwefelsäure übergießt.

Die Auflösung, welche farbenlos und wasserhell ist, giebt beim Verdunsten kleine, nadelörmige, weiße Krystalle, welche schwefelsaures Silber (Silbervitriol) sind. Dieses Salz ist im Wasser schwer aufzulösen. Nach Wenzel sind 87,27 Theile siedendes Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. Die Salpetersäure löst dieses Salz, ohne gestört zu wer-

den, auf. Vor dem Ldthrobre schmilzt es sehr gut; es ist ziemlich feuerbeständig, reducirt sich aber doch im Schmelzfeuer ohne Zusatz, und läßt seine Säure fahren. An der Sonne wird es schwarz. Die Alkalien und Erden zerlegen es, und schlagen das Silberoxyd daraus dunkelgrün oder bräunlich nieder. Im Schmelzfeuer läßt sich dieser Niederschlag an und für sich wieder herstellen. Bewirkt man die Fällung durch Ammonium, so löst dieses, wenn man es im Uebermaß zusetzt, den Niederschlag wieder auf. Nach Bergmann enthält dieses Salz 0,6875 metallisches Silber.

Gießt man in eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure concentrirte Schwefelsäure, so fällt der schwerauflöslliche Silbervitriol als ein weißer pulverichter Niederschlag zu Boden. Auch die schwefelsauren Salze, welche ein Alkali oder eine Erde zur Basis haben, bewirken, wenn sie in eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure gebracht werden, die Bildung dieses Salzes.

Das Quecksilber zerlegt die Auflösung des schwefelsauren Silbers: es entsteht ein aus ganz kurzen Krysalen bestehender Niederschlag.

Schwefelsaures Tellur. Klaproth fand bei seinen Versuchen über das Tellur, daß ein Theil Tellur, welches er mit 100 Theilen concentrirter Schwefelsäure in einem Glase, das nachmals wohl verstopft wurde, übergoß, aufgelöst wurde, und eine Flüssigkeit von kermesinrother Farbe gab. Bei einem Zusatz von Wasser zu dieser Auflösung verschwand die rothe Farbe, und das Metall wurde in schwarzen Flocken gefällt. Wurde sie erwehrt, so wurde die Farbe gleichfalls zerstreut, und das Metall schied sich als ein weißes Pulver aus. Verdünnte Schwefelsäure, welche mit etwas Salpetersäure vermischt worden war, gab mit dem Tellur eine farbenlose Auflös-

fung, in welcher ein Zusatz von Wasser keine Fällung hervorbrachte.

Schwefelsaures Titan. Die verdünnte Schwefelsäure macht mit dem kohlensauren Titan eine wasserhell-Auflösung. An der freien Luft nimmt das Metall eine größere Menge Sauerstoff auf, die Auflösung gerinnt, und läßt nach dem Verdünnen mit Wasser Titanoxyd fallen. Auf das rothe Oxyd dieses Metalles äußert die Schwefelsäure hingegen keine Wirkung.

Schwefelsaures Uran. Das dem metallischen Zustande möglichst nahe gebrachte Uran, wird von der Schwefelsäure kaum angegriffen; das mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Oxyd löst sich hingegen selbst in verdünnter Schwefelsäure auf.

Beim Verdunsten der Auflösung wird ein rein zitrongelbes Salz erhalten. Es ist in kleinen Säulen krystallisiert, welche bei dem ersten Anblick dreiseitig zu seyn scheinen, allein bei Betrachtung mit dem Vergrößerungsglase, eine Abstumpfung an zwei Kanten zeigen, so daß sie eine fünfseitige Säule bilden. Die Breite der schmälern Seitenflächen verhält sich zu der der breiteren wie 1 zu 5. Die Säulen sind mit zwei Seiten dachförmig zugespitzt, so daß die zwei Zuspitzungsflächen auf zwei breiten Seitenflächen aufgesetzt erscheinen, die nach der dritten breiten oder hinteren Fläche zugespitzt zulaufen.

Bei mäßigem Durchglühen dieser Krystalle fand ein Gewichtsverlust von 14 Procent statt, welcher durch das entweichende Krystallisationswasser, das wahrscheinlich mit einer unbedeutenden Menge Schwefelsäure verbunden war, verursacht wurde. In der Weißglühhitze wurden sie völlig zerlegt, und es blieben 64 Procent eines Uranoxyds, das sich auf einer niedrigeren Stufe der Oxydation befand, zurück.

Bei einer Temperatur von 66 bis 70° Fahr. waren $\frac{1}{2}$ Theile Wasser, dem Gewichte nach, bei der Siedehitze $\frac{1}{2}$ zur Auflösung dieses Salzes erforderlich. Alkohol löste 5 Procent davon auf. Wurde die Auflösung in Weingeist dem Sonnenlichte ausgesetzt, so erfolgte eine Desoxydation des Metalles. Ein Theil des abgeschiedenen Sauerstoffs verband sich mit dem Alkohol, und verwandelte ihn in eine ätherähnliche Flüssigkeit; zugleich wurde das Uranoxyd als grünes unvollkommenes Uranoxyd, mit einer geringen Menge Schwefelsäure verbunden, abgeschieden.

Hundert Theile dieses Salzes sind zusammengesetzt aus:

18 Schwefelsäure,
70 oxydulirtem Uran,
12 Wasser,

100

Man sehe: Klaproth's Beitr. B. II. S. 209, und Bucholz im Neuen allg. Journ. der Chem. B. IV. S. 134 ff.

Schwefelsaures Bismuth. Soll die Auflösung des Bismuthes in die Schwefelsäure erfolgen, so muß sie mit dem Metalle gekocht, oder darüber abgezogen werden. Es entweicht bei der Verbindung der Säure mit dem Metalle eine bedeutende Menge schweflichtsaures Gas, das Bismuth wird oxydirt und geschickt, sich mit der Schwefelsäure zu verbinden. Werden demnach über einen Theil gepulvertes Bismuth etwa zwei Theile der stärksten Schwefelsäure bis zur Trockene abgezogen, so bleibt eine weiße Masse übrig, welche nach dem Auswaschen Bismuthoxyd, das mit einer sehr geringen Menge Säure verbunden ist, zurückläßt.

Verdunstet man das Wasser, so krystallisirt schwefelsaures Bismuth mit einem größeren Säureantheil in Gestalt kleiner nadelbrunniger Krystalle, welche an der Luft zerfließen, und bei der Auflösung in vielem Wasser ein weißes Pulver fallen lassen, welches jenes Bismuthsalz mit dem kleinen Antheil Schwefelsäure ist. Im Feuer wird das schwefelsaure Bismuth zerlegt, und die Säure wird ausgetrieben. Auch die Alkalien und Erden zerlegen dieses Salz.

Das Bismuthoxyd löst sich gleichfalls in verdünnter Schwefelsäure auf, und man kann durch Verdunsten jenes Salz erhalten.

Schwefelsaures Zink. Von der concentrirten Schwefelsäure wird das Zink zwar in der Kälte nicht aufgelöst, allein von der verdünnten Säure erfolgt diese Auflösung um so leichter. Sie ist mit einem lebhaften Aufbrausen begleitet, das von dem entweichenden Wasserstoffgas herührt, und es findet eine beträchtliche Erhitzung statt. Aus der gesättigten Auflösung, welche völlig klar und farbenlos ist, schießen in der Kälte weiße, vierseitige, säulenbrunnige Krystalle an, an denen zwei entgegengesetzte Seitenflächen breiter als die andern sind, mit pyramidalen vierseitigen Endspitzen. Zuweilen sind zwei Kanten des Prismas abgestumpft, wodurch dasselbe sechsseitig wird.

Dieses schwefelsaure Zink (Zinkvitriol, weißer Vitriol, Galligenstein) hat einen zusammenziehenden, säuerlichen und brennenden Geschmack. Sein specifisches Gewicht beträgt im krystallinischen Zustande 1,912, in dem Zustande, in welchem es gewöhnlich im Handel vorkommt, hingegen 1,3275. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. sind zu seiner Auflösung 2,28 Theile Wasser erforderlich; kochendes Wasser nimmt davon eine

weit größere Menge in sich. In der Luft verwittert es nur wenig.

In der Hitze zergeht dieses Salz in seinem Krystallisationswasser; es schäumt, schwillt stark an und hinterläßt eine strengflüssige Masse, aus der sich bei anhaltendem starken Feuer die Säure verjagen läßt. Bei der Destillation dieses Salzes wird die Säure zerlegt, es geht schweflichte Säure und Sauerstoffgas über; gegen das Ende der Destillation erhält man in der stärksten Hitze eine concentrirtere Säure, die aber immer schweflicht ist.

Aus der Auflösung des schwefelsauren Zinkes fällen die Alkalien das Zinkoxyd als einen weißen Niederschlag. Ist aber das Salz eisenhaltig, so bedarf es zuvor einer Reinigung, welche man, nach Proust, folgendermaßen vornehmen kann: In ungefähr zwei Pfund der concentrirten Auflösung des zu reinigenden Salzes gießt man etwa eine Unze Salpetersäure und läßt sie damit aufstochen. Hierauf setzt man so viel ätzendes Kali hinzu, bis der Niederschlag ganz weiß erfolgt. Man läßt die Mischung nochmals aufstochen, filtrirt sie, und schlägt nun das Zinkoxyd völlig nieder. Man muß sich jedoch hüten, mehr Alkali hinzuzufügen, als zur Fällung nothwendig ist, indem ein Uebermaaß davon den Niederschlag wieder auflöst. Die Gewichtszunahme des ausgewaschenen Niederschlages beträgt nach dem Ausglühen 25 Procent.

Kalkerde, Baryterde, Strontianerde und Zellerde bewirken in der Auflösung dieses Salzes einen Niederschlag. Bedient man sich der drei zuerst genannten Erden, so fällt zugleich mit dem Zinkoxyd die schwefelsaure Verbindung jener Erden nieder. Aus einer Auflösung des Alauns in Wasser hingegen fällt das Zink die Alaunerde, und es wird schwefelsaures Zink gebildet.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach

Bergmann:	Kirwan:
40 —	20,5 Schwefelsäure,
20 —	40,0 Zinkoxyd,
40 —	39,5 Wasser,
<hr/> 100	<hr/> 100,0

Nach Smithson Tennant (Philos. Transact. 1803. p. 21) besteht das feine Krystallisationswasser beraubte Salz aus 50 Säure und 50 Dryd.

Man bereitet dieses Salz (dessen Entdeckung einige dem Herzoge Julius von Braunschweig zuschreiben) seit der Mitte des sechzehnten Jahrhunderts im Großen zu Goslar aus einem Rammelbergischen Zinkerze, unter der schon oben angeführten Benennung Galligenstein. Das Erz, welches außer Zink, Blei, Silber, viel Schwefel, Eisen- und Kupferkies enthält, wird geröstet, hierauf ausgelaugt, dann aber noch auf Blei und Silber benutzt. Um eine gesättigte Lauge zu erhalten, gießt man sie zu drei wiederholten Malen auf frisches Erz, siedet sie dann in bleiernen Pfannen ein, kocht sie von dem nach einigem Stehen abgesetzten Eisenoxyd und Unreinigkeiten in hölzernen Gefäße ab und läßt sie krystallisiren. Den krystallisirten Vitriol läßt man in einem kupfernen Kessel über Feuer in seinem Krystallisationswasser zergehen, schäumt die Oberfläche mit einem Haarsieb ab, schöpft das aufgedehnte Salz mit einer Kelle in hölzerne Tröge, und rührt es so lange, bis es fast kalt ist, wo es dann so locker wie Schnee wird. Hierauf drückt man es in hölzernen Kästen oder kegelförmigen Formen fest zusammen, wo es dann durch Stehen fest zusammenbackt und die Weiße und Festigkeit des Nutzuckers erhält. (Bedmann's Beiträge zur Technologie u. s. w. Th. IV. S. 59 ff.)

Der auf dem angegebenen Wege bereitete Zinkvitriol ist keinesweges rein; sondern enthält Eisen, auch wohl etwas Kupfer. Man überzeugt sich von der Gegenwart des ersteren dieser Metalle durch Galläpfeltinctur, von der Gegenwart des zweiten durch Ammonium. Eine, jedoch immer nur unvollkommene Reinigung dieses Salzes bewirkt man, wenn die Auflösung des Zinkvitriols mit metallischem Zink digerirt wird; dadurch wird ein Theil jener Metalle, keinesweges aber das ganze Quantum derselben, niedergeschlagen; indem die Schwefelsäure mit dem Zink nicht viel näher als mit dem Eisen verwandt ist.

Brandt war der erste, welcher im Jahre 1735 die wahre Zusammensetzung dieses Salzes zeigte, welche jedoch Grossroy der jüngere im Jahre 1727 auch schon muthmaßte.

Zuweilen findet man den Zinkvitriol, wiewohl selten, oblig gebildet in der Natur. Er hat eine gelblichweiße Farbe, die mehr oder weniger in's Graue und Grün fällt. Er kommt theils verb und stalactitisch, theils auch in losen, nadelförmigen und säulenförmigen Krystallen angeschossen vor. Aeußerlich ist er wenig glänzend, zuweilen nur schimmernd; im Innern ist er wenig glänzend, von Glasglanz. Im Bruche ist er faserig. Er ist durchscheinend, halbhart, spröde, und hat ein specifisches Gewicht gleich 2,000.

Er kommt vorzüglich im Rammelsberge und auf den zinkhaltigen Halben der Stollgrube, zuweilen auf dem Pacherstollen zu Schemnitz und zu Rudeln in Ungarn vor.

Außer dem Zinkvitriol, welcher einen Ueberschuß von Säure enthält, giebt es ein gesättigtes schwefelsaures Zink, welches nach Leblanc (Journ. de Phys. LV. 301.) in Rhomben krystallisirt, die sehr wenig von

Würfeln verschieden sind. Es ist farblos, vollkommen durchsichtig, hat einen glasigen Bruch, und ähnet im Aussehen dem Flintglase.

Schwefelsaures Zinn. Soll eine Auflösung des Zinnes durch Schwefelsäure erfolgen, so darf die Säure nicht sehr verdünnt seyn; auch muß man ihre Wirkung durch Wärme unterstützen. Nach Kunkels Vorschrift kann man in einem Kolben einen Theil Zinnfeile mit zwei Theilen Schwefelsäure im Sandbade bis zum Kochen erhitzen, und so lange damit anhalten, bis die ganze Masse trocken geworden ist. Die Auflösung erfolgt ohne bemerkbare Bewegung; es entweicht jedoch schweflichtsaures Gas, und Macquer und Baumé bemerkten, daß sich in der Auflösung auch Schwefel in schwärzlichen Theilen bildete. Aus der zurückbleibenden erkalteten Masse lassen sich mit Wasser die auflösblichen Theile ausziehen; ein Theil des Zinnes bleibt aber mit einem geringen Antheil Säure verbunden zurück. Die Auflösung sieht braungelb und trübe aus, und schmeckt scharf und ägend, weil sie freie Säure enthält. Setzt man sie längere Zeit der Hitze aus, so läßt sie einen dem unaufgelöst gebliebenen Rückstande ähnlichen Niederschlag fallen; zumal wenn sie mit Wasser verdünnt wird.

Baumé und Monnet erhielten beim Erkalten der Flüssigkeit das schwefelsaure Zinn in feinen durch einander geflochtenen Nadeln krystallförmig. Sie zerfloßen leicht an der Luft, hatten einen sehr ägenden Geschmack, ließen im Feuer die Schwefelsäure fahren, wo dann das Zinn so stark oxydirt zurückblieb, daß es in Schwefelsäure ferner nicht merklich auflösblich war. Die Alkalien und Erden schlagen das Zinn aus der Schwefelsäure als ein weißes Dryd nieder.

Schweflichte Säure, flüchtige Schwefelsäure, unvollkommene Schwefelsäure. *Acidum sulphurosum*, *Acidum sulphuris volatile*. *Acide sulfureux*. Diese Säure wird jedesmal gebildet, wenn die concentrirte Schwefelsäure über Substanzen erbigt wird, welche derselben einen Theil ihres Sauerstoffs zu entziehen geeignet sind. Am reinsten erhält man sie aber bei Anwendung einiger Metalle, als des Silbers, Kupfers, und besonders des Quecksilbers. Zu diesem Ende schüttet man gleiche Theile Quecksilber und reine concentrirte Schwefelsäure in eine langhalsige gläserne Retorte, leitet den Hals derselben unter den Trichter des pneumatischen Quecksilberapparats, und erwärmt den Inhalt der Retorte. Die Mischung braust auf und es dringt zur Mündung derselben eine gasförmige Flüssigkeit heraus, welche in gläsernen mit Quecksilber angefüllten Gefäßen aufgefangen werden kann: diese ist die gasförmige schweflichte Säure. Man setzt die Retorte so lange dem Feuer aus, bis der Inhalt derselben ganz trocken geworden ist.

Die gasförmige schweflichte Säure ist farblos und unsichtbar wie die atmosphärische Luft. Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Bergmann 0,00246, nach Lavoisier 0,00251 (das des Wassers gleich 1,0000 gesetzt). Sie ist demnach mehr als zweimal schwerer als die atmosphärische Luft.

Sie ist unfähig das Verbrennen und das thierische Leben zu unterhalten. Ihr Geruch ist stark und erstickend, und stimmt mit dem des mit blauer Flamme brennenden Schwefels völlig überein; auch erhält man durch Verbrennen des Schwefels unter den angeführten Umständen diese Säure. Sie besitzt einen schwachämerlichen Geruch, röthet die blauen Pflanzenfarben, und zerfällt nach und nach den größten Theil derselben. Dieselbe

Wirkung bringt sie auf eine beträchtliche Menge mineralischer und vegetabilischer Farbestoffe hervor; daher kann man sich der Dämpfe des brennenden Schwefels mit Vortheil zum Bleichen der Wolle und zum Hinwegschaffen der Obfflecken aus leinenen Zeugen bedienen. Barani findet es wahrscheinlich, daß diese Entfärbungen von einer Verbindung der Säure mit dem Pigment herrühren. (Journ. für Chem. und Phys. B. II. S. 428 ff.)

Nach Priestley wird, wenn man die gasförmige schweflichte Säure in verschlossenen Gefäßen einem heftigen Feuer aussetzt, Schwefel abgeschieden, und ein Theil der Säure wird in Schwefelsäure verwandelt; auch Berthollet erhielt dieses Resultat; Bauquelin und Fourcroy jedoch nicht. (Fourcroy Système des connoiss. chim. Vol. II. p. 74. Auszug von J. Wolff, D. I. S. 170.)

Clouet und Monge sahen dieses Gas, als sie es in einem verdichteten Zustande einer Temperatur von 28° aussetzten, in eine tropfbare Flüssigkeit verwandelt werden. (a. a. D.)

Wird das schweflichtsaure Gas mit Wasser in Berührung gebracht, so wird es von diesem begierig eingesogen. Nach Priestley absorbiren bei einer Temperatur von 54° 1000 Gran Wasser 39,6 Gran von dieser Säure; Fourcroy behauptet, daß bei einer Temperatur von 40° das Wasser den dritten Theil seines Gewichtes von dieser Säure in sich nehmen könne; Thomson fand hingegen, daß das Wasser nur $\frac{1}{7}$ seines Gewichtes von der gasförmigen schweflichten Säure absorbiren könne. Das mit dem Gas gesättigte Wasser stellt die schweflichte Säure im tropfbarflüssigen Zustande dar. Sie hat nach Fourcroy und Bauquelin ein spezifisches Gewicht von 1,040, nach Thomson von 1,0513, ist sehr sauer, und verbreitet einen erstickenden Geruch.

Man kann die tropfbarflüssige Säure gefrieren lassen, ohne daß die gasförmige Säure entweicht. Nach Fourcroy und Vanquelin erfolgt das Gefrieren dieser Säure bei einer Temperatur, welche wenig niedriger als 32° Fahr. ist. Wird Wasser, das mit dieser Säure bei einer Temperatur von 0° gesättigt worden, bis zu $65,25^{\circ}$ erhitzt, so flüßt es sich mit einer großen Menge Blasen an, welche inmerwährend zunehmen und sich auf die Oberfläche erheben. Diese Blasen werden durch die zum Theil sich abscheidende Säure verursacht.

Das Eis absorbirt die gasförmige schweflichte Säure, und schmilzt augenblicklich.

An der Luft nimmt die tropfbarflüssige schweflichte Säure Sauerstoff in sich und wird dadurch in Schwefelsäure verwandelt. Nach Fourcroy erfolgt die Umwandlung der gasförmigen schweflichten Säure in Schwefelsäure gleichfalls, wenn man sie mit Sauerstoffgas gemischt durch eine glühende Röhre hindurchgehen läßt. Berthollet erhielt diesen Erfolg nicht, und setzt das Nichtgelingen darin, daß das Sauerstoffgas unter den angeführten Umständen gleichfalls ausgedehnt werde, welches der Verbindung entgegenwirkt.

Läßt man eine Mischung aus Wasserstoffgas und gasförmiger schweflichter Säure durch eine glühende Röhre hindurchgehen, so wird wegen der nahen Verwandtschaft des Wasserstoffs zum Sauerstoff die schweflichte Säure zerlegt.

In der schweflichten Säure befindet sich der Sauerstoff in einem nur mäßigen Grade von Ausdehnung; daher zeigt sie im Verhältniß der nur geringen Menge Sauerstoff welche sie enthält, im ausgezeichneten Grade die Eigenschaften einer Säure. Eis hält aber den Sauerstoff weit weniger fest zurück, als die Schwefelsäure, ungeach-

ter sie eine weit größere Menge Schwefel enthält; daher kommt es auch, daß mehrere Stoffe, wie der schwefelhaltige Wasserstoff, einige Metalle u. s. w. ihr den Sauerstoff entziehen und den Schwefel abscheiden.

Der Phosphor und Schwefel verändern diese Säure nicht. Keines der Metalle, mit Ausnahme des Eisens, Zinks und Manganeisens, scheinen von dieser Säure oxydirt oder aufgelöst zu werden.

In 100 Theilen dieser Säure fanden:

Fourcroy:	Thomson:	Gay Lussac:
85	68	66,39 Schwefel
25	32	33,61 Sauerstoff
<hr/>	<hr/>	<hr/>
100	100	100,00

Legt man das Verhältniß der Bestandtheile zum Grunde, welches Klapproth in der Schwefelsäure fand, so giebt die Rechnung folgendes Verhältniß der Bestandtheile in der schweflichten Säure:

52,17 Schwefel
47,83 Sauerstoff
<hr/>
100,00

Schon die älteren Chemiker kannten diese Säure, indem sie bei dem langsamen Verbrennen des Schwefels erhalten wird; Stahl war jedoch der erste, welcher die Eigenschaften derselben genauer untersuchte. Da er sie für eine Verbindung des Schwefels mit dem Phlogiston hielt, so nannte er sie phlogistisirte Schwefelsäure. Er bereitete sie dadurch, daß er Schwefel bei einer niedrigen Temperatur verbrannte, und die entweichenden Dämpfe mit Lappen, welche er in eine Kalialösung getaucht hatte, auffing. Durch dieses Verfahren erhielt er schweflichtsaures Kali.

Scheele zeigte im Jahre 1771, wie man diese Säure dadurch sich in beträchtlicher Menge bereiten könne, wenn man das nach Stahl's Vorschrift bereitete Salz mit Weinsäure übergösse und gelinde Wärme anwendete. Die schweflichte Säure wird von der Weinsäure, welche dem Kali näher verwandt ist, ausgetrieben, und geht in Verbindung mit Wasser in die Vorlage über. Priestley stellte diese Säure im Jahre 1774 gasförmig dar, und untersuchte ihre Eigenschaften in diesem Zustande. Berthollet machte im Jahre 1789 (Mem. de l'acad. des scienc. de Paris 1782 und Ann. de Chim. Vol. II. p. 54., übers. in Crell's Chem. Annal. 1790 B. I. S. 457 ff.) Abhandlungen über ihre Bildung, Zusammensetzung und Anwendung bekannt, und im Jahre 1797 erschien von Fourcroy und Bauquelin (Annal. de Chim. XXIV. p. 229, übers. in Bourguet's Beschäftig. der neufränk. Naturf. N. I. S. I.) eine sehr vollständige Untersuchung über die Salze, welche sie mit den salzfähigen Grundlagen bildet.

Die Zusammensetzungen, welche die schweflichte Säure mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyden darstellt, werden schweflichtsaure Salze genannt. Das leichteste Verfahren, diese Verbindungen zu bewirken, ist das, welches Berthollet und nachmals Fourcroy und Bauquelin befolgt haben. Man entbindet zu dem Ende die schweflichte Säure aus der Schwefelsäure, auf die oben angegebene Art, durch Quecksilber, leitet aus der die Mischung enthaltenden Retorte eine Röhre in eine kleine mit Wasser gefüllte Flasche, damit, wosfern etwas Schwefelsäure übergeführt wird, diese hier zurückgehalten werde. Aus dieser wird eine andere Röhre in einen Woulffschen Apparat geführt, welcher die erdigen oder salzfähigen Grundlagen entweder aufgelöst oder vertheilt enthält; hier verbindet sich die Säure mit den Grundlagen, und die Salze

KrySTALLISIRN zum Theil, theils kann man sie durch Verdunsten der Flüssigkeit erhalten.

Die schweflichtsauren Salze besitzen folgende allgemeine Eigenschaften:

Sie äußern einen unangenehmen Geschmack, der dem des brennenden Schwefels ähulich ist.

Werden sie der Luft ausgesetzt, so begünstigt die Wirkung der Grundlage, welche die Elemente der Säure zu verdichten strebt, die Bildung der Schwefelsäure, und sie werden in schwefelsaure Salze verwandelt. Die unauflösblichen schweflichtsauren Verbindungen erfahren diese Veränderung schwer, indem die Kohäsionskraft entgegen wirkt.

Werden sie erwärmt, so entweicht schweflichte Säure, Wasser und das Schwefel, der, wenn der Versuch in einem offenen Schmelztiegel angestellt wird, sich entzündet; ein Theil des Rückstandes befindet sich im Zustande eines schwefelsauren Salzes.

Schüttet man sie in Salpetersäure, so entweichen häufige rothe Dämpfe, und die schweflichtsauren Salze werden in schwefelsaure verwandelt. Die oxydirte Salpetersäure bringt dieselbe Wirkung, allein nur theilweise, zuwege.

Schweflichtsaure Alkalien.

Schweflichtsaures Ammonium. Dieses Salz krySTALLISIRN in Gestalt sechsseitiger Prismen, die mit sechs Flächen zugespitzt sind, oder in Gestalt von Prismen mit rhomboidalen Seitenflächen, die nicht deutlich mit drei etwas konkaven Flächen zugespitzt sind.

Es hat einen fühlenden durchdringenden Geschmack, läßt aber einen schweflichten Nachgeschmack im Munde zurück.

zurück. Auf Kohlen knistert es schwach; erhitzt man es stufenweise in verschlossenen Gefäßen, so entweicht eine geringe Menge Wasser und Ammonium, und hierauf sublimirt sich das übrige Salz als schweflichtsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure.

Aus der Luft zieht dieses Salz Feuchtigkeit an, zerfließt, trocknet aber bald wieder, und wird in schwefelsaures Ammonium verwandelt. Unter allen schweflichtsauren Salzen zieht dieses am schnellsten Sauerstoff aus der Atmosphäre an; noch schneller erfolgt dieses, wenn man eine Aufösung desselben in Wasser der Luft aussetzt.

Bei einer Temperatur von 54° Fahr. löst das Wasser gleiche Theile, dem Gewichte nach, von diesem Salze, mit Erzeugung von Kälte, auf; kochendes Wasser nimmt eine größere Menge davon in sich. Wegen Flüchtigkeit dieses Salzes wird es von den Brennpunkten eher als schweflichtsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure sublimirt, als in schwefelhaltiges Ammonium verwandelt.

Die Baryterde, das Kali, das Natrum und die Kalkerde zerlegen es sowohl in der Kälte als Wärme vollkommen. In der Kälte zerlegt die Talkerde es nur zum Theil, und bildet mit dem unzerlegten Theile ein dreifaches Salz; in der Wärme erfolgt die Zerlegung vollständig; schnell auf trockenem, langsamer auf nassem Wege.

Hundert Theile dieses Salzes sind zusammengesetzt aus

60	schweflichter Säure,
29	Ammonium,
11	Wasser.

100

Schweflichtsaures Kali. Unter den schweflichtsauren Salzen ist dieses am längsten bekannt, indem, wie

IV.

[49]

schon oben bemerkt wurde, es von Stahl dargestellt worden ist; daher es auch von den Chemisten Stahl's Schwefelsalz genannt wurde. Eine genauere Untersuchung seiner Eigenschaften haben Berthollet, Wauquelin und Fourcroy angestellt.

Dieses Salz krystallisirt als sehr lange, divergirende Nadeln, oder als rhomboidale Blätter, oder als doppelt vierseitige an ihren Enden stark abgestumpfte Pyramiden. Es hat einen stechenden, scharfen, schweflichten Geschmack, ist meistens weiß und durchsichtig, zuweilen ist es schwach gelb gefärbt.

Es hat ein spezifisches Gewicht von 1,586. Bei einer Temperatur von 54° Fahr. wird es von gleichen Theilen Wasser (dem Gewichte nach) mit Erzeugung von Kälte aufgelöst; kochendes Wasser nimmt eine weit größere Menge davon auf. In der Luft beschlägt es bald, wird weiß und undurchsichtig, und geht in kurzer Zeit in schwefelsaures Kali über; noch schneller erfolgt diese Veränderung, wenn eine Auflösung dieses Salzes der Luft ausgesetzt wird. Es bildet sich bei dieser Umwandlung auf der Oberfläche der Auflösung ein Häutchen, welches dicker wird, zerbricht und dann zu Boden fällt; diese Erscheinung erneuert sich so lange, bis die Auflösung von Salz erschöpft ist.

Auf Kohlen knistert dieses Salz und verliert sein Krystallisationswasser. Erhitzt man es nach und nach bis zum Rothglühen, so entweicht zuerst ein kleiner Antheil schweflichter Säure, dann Schwefel und als Rückstand bleibt schwefelsaures Kali mit einem geringen Ueberschuß von Kali. Die brennbaren Körper zerlegen das schweflichtsaure Kali schnell und vollständig. Erhitzt man es mit Kohle in einer Retorte, so erhält man Wasser, schwefelhaltiges Wasserstoffgas und Kohlensäure; in der Retorte bleibt schwefelwasserstoffhaltiges Kali als Rückstand.

Die Baryterde und Kalkerde entziehen diesem Salze seine Säure. Gießt man Aufösungen jener Erden in Wasser in eine Aufösung des schwefelsauren Kali, so fallen jene Erden in Verbindung mit der Säure zu Boden, und das Kali bleibt in der überstehenden Flüssigkeit aufgelöst. Die Salpetersäure verwandelt dieses Salz dadurch, daß sie ihm Sauerstoff mittheilt, in schwefelsaures Kali; dieses bewirkt auch die oxydirte Salzsäure, wiewohl nur unvollkommen, indem sie einen Theil der Säure unverändert austreibt.

Mehrere metallische Dryde werden von diesem Salze ganz oder zum Theil oxydirt, wodurch dasselbe in schwefelsaures Kali verwandelt wird.

Das schweflichtsaure Kali zersetzt die Verbindungen der Schwefelsäure mit Natrum, Ammonium, Kalkerde und Talkerde; die Grundlagen dieser Salze verbinden sich mit der schweflichten Säure, und es wird schwefelsaures Kali gebildet.

Thomson fand in 100 Theilen dieses Salzes:

43,5 Schweflichte Säure,

54,5 Kali,

2,0 Wasser,

100,0

Schweflichtsaures Natrum. Dieses Salz ist vollkommen weiß und durchsichtig. Es ist in vierseitigen Prismen krystallirt, welche zwei breitere und zwei schmälere Seitenflächen haben, und mit zwei Flächen zugespitzt sind. Sein specifisches Gewicht beträgt 2,9566. Es hat einen kühlenden, schweflichten Geschmack. An der Luft beschlägt es und überzieht sich mit einem weißen Staube, ohne doch gänzlich in Staub zu zerfallen. Dieser auf der Oberfläche befindliche Staub wird bald in schwefelsaures

Natrum verwandelt; das Innere der Krystalle widersteht dieser Umänderung länger.

Bei einer Temperatur von 54° Fabr. lösen vier Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf; kochendes Wasser nimmt mehr als gleiche Theile davon (dem Gewichte nach) in sich. Setzt man die Auflösung dieses Salzes der Luft aus, so wird es sehr bald in schwefelsaures Natrum verwandelt; man bemerkt aber nicht das Häutchen wie beim schweflichtsauren Kali. In der Wärme zergeht dieses Salz anfänglich in seinem Krystallisationswasser und trocknet dann aus; in einer höheren Temperatur läßt es einen Theil Schwefel fahren; der Rückstand ist schwefelsaures Natrum.

Die gasförmige oxydirte Salzsäure verwandelt dieses Salz augenblicklich in schwefelsaures. Die Baryterde, Kalkerde und das Kali entziehen ihm die Säure. Die schwefelsaure Kalkerde, schwefelsaure Talkerde und das schwefelsaure Ammonium zerlegen dieses Salz gleichfalls.

Hundert Theile desselben sind nach Fourcroy zusammengesetzt aus:

31 Schweflichter Säure,
18 Natrum,
51 Wasser,

100

II. Schweflichtsaure Erden.

Schweflichtsaure Alaunerde. Man erhält dieses Salz im Zustande eines weißen Pulvers, welches sich zart anfühlen läßt, anfänglich einen erdigten, nachher aber einen schweflichten Geschmack hat.

In der Luft geht dieses Salz nur schwer in schwefelsaure Alaunerde über. Im Wasser ist es unauflöslich; bei einem Ueberschuß von Säure wird eine geringe Menge

desselben aufgelöst. In dem aufgelösten Zustande erfolgt der Uebergang in schwefelsaure Alaunerde schneller. Ist die schweflichtsaure Alaunerde recht trocken, so entweichen aus ihr, wenn man sie mit Wasser in Berührung bringt, Bläschen; sie sinkt aber bald als Staub zu Boden, und zeigt alle Eigenschaften eines unaufbläslichen Körpers.

Im Feuer läßt die schweflichtsaure Alaunerde ihre Säure fahren; es wird etwas Schwefel abgeschieden, und der Rückstand besteht aus Alaunerde, der ein geringer Antheil schwefelsaurer Alaunerde beigemischt ist.

Die Metalloxyde geben ihren Sauerstoff leicht an dieses Salz ab, und verändern daher ihre Farbe, so wie sie damit in Berührung kommen. Alle salzfähige Grundlagen, mit Ausnahme der Kieselerde und Zirkonerde, zersetzen dasselbe.

Das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Salze giebt Fourcroy folgendermaßen an:

32 schweflichte Säure,
44 Alaunerde,
24 Wasser,

100.

Schweflichtsaure Baryterde. Dieses Salz kommt in Gestalt eines feinen weißen Staubes vor; man kann es jedoch krystallisirt erhalten, wenn man es in schweflichter Säure auflöst und die Auflösung langsam verdunstet. Es krystallisirt theils in undurchsichtigen Nadeln, theils in durchsichtigen Tetraëdern mit Abstumpfung an den Winkeln.

Es hat nur wenig Geschmack, und erregt, wenn man es lange im Munde hält, eine schwache Geschmacksempfindung, wie die Dämpfe des brennenden Schwefels. Sein specifisches Gewicht beträgt 1,6938. Im Wasser ist es unaufbläslich.

Wird es stark erhitzt, so entweicht etwas Schwefel, und es bleibt schwefelsaure Baryterde übrig. An der Luft erleidet es nur langsam einige Veränderung.

Die Metalloryde, die brennbaren Körper und Säuren zerlegen dieses Salz wegen der starken Kohäsion unter seinen Bestandtheilen schwieriger als die übrigen schweflichtsauren Salze. Von keiner der salzfähigen Grundlagen wird es zerlegt.

Die Bestandtheile dieses Salzes sind:

39	Schweflichte Säure,
59	Baryterde,
2	Wasser,

100.

Fourcroy bedient sich der schweflichtsauren Baryterde, um zu untersuchen, ob die schweflichte Säure frei von Schwefelsäure sey; ist Schwefelsäure zugegen, so entsteht ein Niederschlag, widrigenfalls nicht. Dieses Salz ist zuerst von Wauquelin dargestellt worden.

Schweflichtsaure Kalkerde. Dieselbe erscheint als ein weißes Pulver; bei einem Ueberschuß von Säure wird sie jedoch aufgelöst, und krystallisirt dann beim langsamen Verdunsten in sechsseitigen Prismen, die sich in sehr verlängerte Pyramiden endigen.

Anfänglich bemerkt man keinen Geruch an derselben, nach einiger Zeit nimmt man jedoch einen schweflichten Geschmack wahr.

In der Wärme schmilzt dieses Salz nicht, es verliert einen geringen Antheil Wasser, wird weiß und zerfällt, wenn es umgerührt wird, zu Pulver; in einem stärkeren Feuer wird etwas Schwefel abgeschieden, und das Salz wird in schweflichtsaures verwandelt. Läßt man es sehr lange Zeit der Luft ausgesetzt, so beschlägt es, und ver-

wandelt sich, wiewohl am langsamsten unter allen schweflichtsauren Salzen, in ein schwefelsaures Salz. Von 800 Theilen Wasser wird ein Theil dieses Salzes aufgelöst. Die Baryterde ist die einzige der salzfähigen Grundlagen, welche dasselbe zerlegt. Im übrigen kommen ihm die Eigenschaften der Gattung zu.

Hundert Theile der krystallisirten schweflichtsauren Kalkerde enthalten:

48 Schweflichte Säure,
47 Kalkerde,
5 Wasser,

100.

Schweflichtsaure Kalkerde. Man erhält dieses Salz theils in Gestalt eines Staubes, theils in durchsichtigen, gedrückten Tetraedern krystallisirt. Es hat einen süßlich zusammenziehenden, erdigten Geschmack, der bald merklich schweflicht wird, und ist obllig ohne Geruch. Es hat ein specifisches Gewicht von 1,3802. In der Wärme wird es weich und fließt wie ein weiches Gummi. Wird es stärker erhitzt, so bläht es sich auf, und verliert 45 Procent am Gewichte, welches von dem Entweichen des Krystallisationswassers herrührt. Bei noch mehr verstärktem Feuergrade entweicht die Schweflichte Säure und die Kalkerde bleibt zurück.

An der Luft beschlägt dieses Salz, bleibt aber im Innern durchsichtig, Dadurch, daß es Sauerstoff aus der Atmosphäre absorbirt, geht es langsam in schwefelsaure Kalkerde über; noch schneller erfolgt diese Umänderung, wenn eine Auflösung dieses Salzes der Luft ausgesetzt wird. Bei einer Temperatur von 54° Fahr. lösen zwanzig Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf; kochendes Wasser nimmt eine etwas größere Menge davon in sich, und setzt es beim Erkalten in Krystallen ab.

Ein Zusatz von schweflichter Säure macht dieses Salz ungleich auflöslicher, indem dann drei bis vier Theile Wasser zu seiner Auflösung hinreichen. Das durch einen Ueberschuß von schweflichter Säure auflöslich gemachte Salz, krystallisirt, so wie dieser Ueberschuß an der Luft entweicht,

Von der Baryterde, der Strontianerde, der Kalkerde, dem Kali und dem Natrium wird dieses Salz zersetzt, indem sie ihm die Säure entziehen.

Hundert Theile dieses Salzes sind zusammengesetzt aus:

39	schweflichter Säure,
16	Kalkerde,
45	Wasser,

100

Dieses Salz geht mit dem schweflichtsauren Ammonium eine Verbindung ein und stellt damit ein dreifaches Salz dar; zu dem Ende muß man entweder schweflichtsaure Kalkerde durch Ammonium, oder schweflichtsaures Ammonium durch Kalkerde zum Theil zersetzen, oder Ammonium in eine Auflösung der schweflichtsauren Kalkerde mit einem Säureüberschuß bringen, oder Auflösungen der schweflichtsauren Kalkerde und des schweflichtsauren Ammoniums mit einander vermischen.

Dieses Salz erscheint in durchsichtigen Krystallen von unbestimmter Gestalt. Aus der Luft nimmt es (und vorzüglich schnell, wenn es aufgelöst ist) Sauerstoff an, und die schweflichte Säure wird in Schwefelsäure verwandelt. Im Wasser ist es ungleich weniger auflöslich, als die Salze einzeln, aus welchen es besteht. Der Hitze ausgesetzt entweicht schweflichte Säure, es sublimirt sich schweflichtsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure, und als Rückstand bleibt Kalkerde. Die Baryterde, Kalkerde,

Strontianerde, das Kali und das Natrum zersetzen dieses Salz.

III. Schweflichtsaure Metalle.

Schweflichtsaures Antimonium. Die Schweflichte Säure greift in der Kälte das Antimonium nicht an; bei erhöhter Temperatur scheint die Säure zerlegt und das Metall oxydirt zu werden.

Schüttet man in die Auflösung des Antimoniums im Säuren, vorzüglich aber in Salzsäure, Schweflichte Säure; so fällt ein weißer Niederschlag zu Boden, welcher Schweflichtsaures Antimonium ist. Es hat einen herben, scharfen Geschmack, ist im Wasser unauflöslich, im Feuer ist es flüchtig und zerlegbar. Ehe die Zerlegung erfolgt, schmilzt es zu einer grauen, auf der Oberfläche krystallinischen, im Innern hohlen Masse, die mit kleinen Krystallen überzogen ist. Erhitzt man dieses Salz in verschlossenen Gefäßen, so wird etwas Schweflichte Säure, dann Schwefelsäure erhalten. Im Rückstande bleibt eine röthlichbraune Masse, welche sehr wahrscheinlich schwefelwasserstoffhaltiges Antimonium ist.

Schweflichtsaures Blei. Die Schweflichte Säure löst das metallische Blei nicht auf, verbindet sich aber mit dem (nur nicht zu stark) oxydirten Metalle. Bringt man rothes Bleioxyd mit tropfbarflüssiger Schweflichter Säure in Berührung, so nimmt dasselbe eine weiße Farbe an, die Säure verliert ihren Geruch und wird in Schwefelsäure verwandelt. Bringt man oxydulirtes Blei mit Schweflichter Säure in Berührung, so wird es aufgelöst, und Schweflichtsaures Blei gebildet; dasselbe wird gleichfalls erhalten, wenn man das Blei aus seiner Auflösung in Salpetersäure durch Schweflichte Säure ausscheidet.

Es erscheint als ein weißes Pulver, ist ohne Geschmack und unauflöslich. Auf der Kohle und vor dem Ldthrohre

schmilzt es, verbreitet einen phosphorischen Schein und nimmt beim Erkalten eine blaßgelbe Farbe an. Wird es fortgesetzt erhitzt, so wird es an seinem Rande hergestellt; dann wallt es auf und geht ganz in den metallischen Zustand über. In der Glühhitze verliert es fünf Procent von seinem Gewicht, und es bleibt eine schwärzliche Masse zurück, welche aus schwefelsaurem und schwefelhaltigem Blei besteht. Behandelt man diesen Rückstand mit Salpetersäure, so zerlegt diese das schwefelhaltige Blei, und es schießen Krystalle des salpetersauren Bleies an. In verschlossenen Gefäßen giebt es Wasser, schweflichte Säure, Schwefel, und es bleibt schwefelsaures Blei, welches eine gelbgrünliche Farbe hat, zurück. Die Schwefelsäure und Salzsäure treiben die schweflichte Säure mit Aufbrausen aus diesem Salze; die Salpetersäure wird hingegen von dem schweflichtsaurem Blei zerlegt; es entweichen rothe Dämpfe, und es wird schwefelsaures Blei gebildet.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Thomson:

74,5 Bleierznd,

25,5 schweflichte Säure,

100,0

Schweflichtsaures Eisen. Wird tropfbarflüssige schweflichte Säure auf Eisenfeile gegossen, so erfolgt eine lebhaftere Einwirkung; die Mischung erhitzt sich, und die Auslösung nimmt eine braungelbe Farbe an, welche in der Folge in eine grünliche übergeht. Bei dieser Auslösung wird, einige wenige Luftblasen im Anfange abgerechnet, kein Wasserstoffgas entwickelt.

Bei dieser Einwirkung oxydirt sich das Eisen auf Kosten der Säure, ein Theil derselben wird zerlegt; der Sauerstoff dieses Antheils verbindet sich mit dem Eisen, und der abgeschiedene Schwefel tritt an das schweflichtsaure Salz, so wie es gebildet wird.

Das erhaltene Salz ist demnach nicht als reines schweflichtsaures Eisen zu betrachten, sondern es ist dieses Salz mit Schwefel verbunden. Wird Schwefelsäure oder Salzsäure in geringer Menge in diese Auflösung gegossen; so erfolgt ein lebhaftes Aufbrausen, (welches von der entweichenden schweflichten Säure herrührt) ohne Niederschlag; setzt man jene Säuren in beträchtlicher Menge hinzu, so fällt der Schwefel als ein weißes Pulver nieder. Die stark rauchende salpetrichte Säure scheidet aus der Auflösung dieses Salzes den Schwefel als eine zähe, gelbe Masse aus.

Un der Luft setzt die Auflösung des schwefelhaltigen schweflichtsauren Eisens ein röthlichgelbes Pulver, welches schwefelhaltiges Eisenoryd ist, und Krystalle ab: letztere sind schweflichtsaures Eisen. Das schweflichtsaure Eisen unterscheidet sich durch folgende Eigenschaften von dem schwefelhaltigen schweflichtsauren Eisen: dieses ist an der Luft beständig, jenes nicht, indem es Sauerstoff aus derselben absorbirt. Aus dem schwefelhaltigen scheiden die Säuren Schwefel ab, aus dem reinen schweflichtsauren Eisen, wird hingegen unter diesen Umständen schweflichte Säure entbunden; das schwefelhaltige schweflichtsaure Eisen ist in Alkohol auflöslich, das schweflichtsaure nicht.

Schweflichtsaures Kupfer. Die schweflichte Säure greift das metallische Kupfer nicht an, sie verbindet sich hingegen leicht mit den Dryden dieses Metalles. Man erhält augenblicklich schweflichtsaures Kupfer, wenn man eine Auflösung von schweflichtsaurem Natrium in eine Auflösung des schwefelsauren Kupfers gießt. Es entsteht ein zitrongelber Niederschlag, und in der Folge setzen sich kleine, weißgrünliche Krystalle ab, welche beim Zutritt der Luft eine dunklere Farbe annehmen. Verdunstet man, nachdem die Krystalle angeschossen sind, die überstehende Flüssigkeit, so erhält man schwefelsaures Natrium.

Sowohl der gelbe Niederschlag als die Krystalle sind schweflichtsaures Kupfer, nur ist in jenem die Menge des Dryds größer, daher rührt seine gelbe Farbe und seine mindere Auflöslichkeit. Beide schmelzen, wenn sie vor dem Lethrohre erhitzt werden, werden schwärzlich, nehmen eine graue Farbe an, welche der des Zählerzes ähnlich ist, und werden unter Aufwallen reducirt. Wird das krystallisirte schweflichtsaure Kupfer in einer Glasröhre erhitzt, so wird es anfänglich gelb, dann kastanienbraun; es entweicht zuerst schweflichte Säure, hierauf Schwefelsäure; ein Theil des Salzes bleibt als ein graues schwefelhaltiges Salz zurück; ein anderer schmilzt mit dem Glase zusammen und färbt es glänzendroth. Unter diesen Umständen giebt das Dryd seinen Sauerstoff an die Säure ab, diese wird in Schwefelsäure verwandelt und das Dryd wird reducirt.

Ungeachtet dieses Salz vom Wasser in nur geringer Menge aufgelöst wird, so bringt doch das Kali in der Auflösung einen Niederschlag in grünlichen Flocken zuwege; das Ammonium giebt hingegen der Auflösung eine blaue Farbe. Gießt man concentrirte Schwefelsäure auf das krystallisirte Salz, so entweicht eine beträchtliche Menge schweflichter Säure, und es wird eine pulverichte, rothbraune Masse in Gestalt von Weinhefen abgeschieden. Schüttet man Wasser hinzu, so wird dieser Niederschlag nicht aufgelöst; ohne Wasser hingegen der Luft ausgesetzt, verliert er seine Farbe und löst sich in Schwefelsäure auf. Unter diesen Umständen tritt der Sauerstoff des Dryds an die Säure, das Kupfer wird beinahe ganz desoxydirt, und ein Theil der Säure wird in Schwefelsäure verwandelt. Die Salpetersäure wirkt auf beide Arten des schweflichtsauren Kupfers; es werden gasförmige schweflichte Säure und Salpetergas entbunden, und das Salz wird in schwefelsaures Salz verwandelt.

Schweflichtsaures Manganes. John bereitete dieses Salz, indem er gasförmige schweflichte Säure in ein Gefäß, in welchem kohlen-saures Manganes vertheilt worden war, treten ließ. Das schweflichtsaure Manganes, welches dadurch gebildet wurde, erschien in Gestalt eines weißen, körnigen, geschmacklosen, im Wasser und Weingeist unaufschließlichen Pulvers. An der Luft ist es beständig und läßt sich sehr gut aufbewahren.

Die Schwefel- Salz- und Salpeter-Säure entbinden aus diesem Salz die schweflichte Säure, und verbinden sich mit der Grundlage desselben.

Wird das schweflichtsaure Manganes in einem Schmelztiegel erhitzt, so entweicht die Säure und es bleibt als Rückstand braunes Dryd.

Eine nicht ganz genaue Analyse gab für das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Salz:

40,20 oxydulirtes Manganes,
59,80 Säure und Wasser,

100,00

(Journ. für Chem: u. Phys. B. III. S. 477 ff.)

Schweflichtsaures Quecksilber. Da, wie im Anfange dieses Artikels gezeigt wurde, das metallische Quecksilber die Schwefelsäure soweit zersetzt, daß sie dadurch in schweflichte Säure verwandelt wird, so ergiebt sich hieraus, daß man die schweflichte Säure nicht werde mit dem metallischen Quecksilber verbinden können. Bringt man rothes Quecksilberoxyd mit schweflichter Säure in Berührung, so wird das Dryd augenblicklich milchweiß, es entbindet sich Wärmestoff und der Geruch nach schweflichter Säure wird zerstört. Wendet man die Säure in nur geringer Menge an, so bildet sich schweflichtsaures Quecksilber; nimmt man eine größere Menge Säure, so

wird das Quecksilber hergestellt, und in der Flüssigkeit findet man Schwefelsäure.

Schweflichtsaures Silber. Auf das metallische Silber wirkt die schweflichte Säure nicht, sie verbindet sich aber leicht mit dem Dryd desselben. Bringt man aber diese Säure mit dem durch ein kaustisches Alkali aus der salpetersauren Auflösung gefällten Dryd in Berührung, so werden kleine, glänzende Körner von perlgrauer Farbe gebildet, welche schweflichtsaures Silber sind; und durch die Einwirkung des Lichtes nicht verändert werden.

Aus der Auflösung des Silbers in Salpetersäure schlägt die schweflichte Säure, schweflichtsaures Silber als ein weißes Pulver nieder. Auch bei der Vermischung der Auflösungen des schweflichtsauren Ammoniums und salpetersauren Silbers wird dieses Salz durch doppelte Wablziehung gebildet. Setzt man schweflichtsaures Ammonium im Uebermaß hinzu, so wird das schweflichtsaure Silber aufgelöst, und ein dreifaches aus Silberoxyd, Ammonium und schweflichter Säure bestehendes Salz gebildet.

Wird dieses dreifache Salz dem Sonnenlichte ausgesetzt, so überzieht es sich mit einem Silberhäutchen und in der Flüssigkeit bleibt schwefelsaures Ammonium zurück. Dasselbe Salz wird durch Vermischung einer Auflösung des schweflichtsauren Ammoniums mit Silberoxyd erzeugt.

Das salzsaure Ammonium zersetzt das schweflichtsaure Silber, und reducirt das Silber beinahe gänzlich, welches sich als ein schwarzes Pulver abscheidet. Die Flüssigkeit enthält schwefelsaures Ammonium.

Das als ein weißes Pulver, unter den oben angeführten Umständen, gefällte schweflichtsaure Silber wird an der Luft braun, ohne völlig zersetzt zu werden. Auf einer Kohle vor dem Lethrohre erhitzt, stößt es schweflichte Säure

Säure aus, schmilzt zu einer gelblichen Masse, und läßt ein reines Silberkorn zurück. Wird es in eine Glasröhre eingeschlossen dem Feuer ausgesetzt, so entweicht eine geringe Menge schweflichter Säure, dann Schwefelsäure, und das reducirte Silber bleibt zurück. Der Theil, welchen das Glas berührt, verbindet sich mit demselben, und ertheilt ihm eine hellbraune Farbe. Das schweflichtsaure Silber ist zwar nur wenig auflöslich, doch bringt Salzsäure in Wasser, das mit diesem Salze einige Zeit in Berührung war, eine weiße Wolke zuwege. Es hat einen scharfen und metallischen Geschmack. Die kauftischen feuerbeständigen Alkalien lösen es auf und bilden damit ein dreifaches Salz, dem analog, welches das Ammonium mit dem schweflichtsauren Silber darstellt.

Schweflichtsaures Wismuth. Die schweflichte Säure verbindet sich mit dem Dryde des Wismuthes, und stellt ein Salz dar, welches im Wasser selbst dann, wenn dieses einen Ueberschuß von Säure enthält, unauflöslich ist. Es hat einen schweflichten Geschmack. Vor dem Lethrohr schmilzt es zu einer gelblichen Masse, die sich auf Kohlen leicht reduciren läßt. Bei der Destillation entweicht aus diesem Salze schweflichte Säure und es bleibt ein weißes Dryd zurück. Die Schwefelsäure zersetzt das schweflichtsaure Wismuth unter Aufbrausen.

Schweflichtsaures Zink. Die schweflichte Säure greift das verkleinerte Zink mit Lebhaftigkeit an; es wird Wärme frei und schwefelhaltiges Wasserstoffgas entwickelt. Die Auflösung hat einen stechenden, zusammenziehenden Geschmack. Schüttet man Schwefelsäure oder Salzsäure in dieselbe, so entweicht gasförmige schweflichte Säure, und es wird Schwefel im Zustande eines weißgelben Staubes abgeschieden. Salpetersäure treibt gleichfalls die schweflichte Säure im gasförmigen Zustande aus, und es

fällt ein flockiger Niederschlag zu Boden, welcher klebrig ist, und sich ziehen läßt.

Wird die schweflichtsaure Zinkauflösung der Luft ausgesetzt, so wird sie dick wie Honig; es schießen in ihr vierseitige, nadelförmige, prismatische Krystalle an, welche sich in vierseitige sehr spitze Pyramiden endigen. An der Luft werden diese Krystalle weiß und beschlagen mit einem weißen, im Wasser unauf löslichen Staube. Vor dem Athrohre bläht sich dieses Salz auf, verbreitet ein lebhaftes, glänzendes Licht wie brennendes Zink, und erhebt sich in baumartigen Auswüchsen, oder kleinen Erhdhungen, auf welche eine große Menge anderer kleiner Erhdhungen aufgesetzt sind.

Alkohol löst von dieser Verbindung einen Theil auf; schüttet man in die Auflösung Schwefelsäure, so entweicht schweflichtsaures Gas und es wird Schwefel abgeschieden. Aus dem nicht aufgelösten Rückstande entweicht gleichfalls, wenn er mit Schwefelsäure übergossen wird, gasförmige schweflichte Säure, es scheidet sich aber kein Schwefel ab. Wird diese Verbindung der Destillation unterworfen, so erhält man Wasser, schweflichte Säure, Schwefelsäure und sublimirten Schwefel.

Dem angegebenen Verhalten zufolge, ist das unter den oben angegebenen Umständen erhaltene Salz als schwefelhaltiges schweflichtsaures Zink zu betrachten. Die Bildung dieses Salzes läßt sich folgendermaßen erklären: Während der Auflösung des Zinkes wird sowohl ein Theil des Wassers als der schweflichten Säure zersetzt; der Sauerstoff beider verbindet sich mit dem Metalle, der Wasserstoff hingegen entweicht mit einem Theil Schwefel vereinigt, als schwefelhaltiges Wasserstoffgas, während der Ueberrest des Schwefels in die Zusammensetzung des schweflichtsauren Salzes eingeht. Ueberhaupt

werden diese schwefelhaltigen schweflichtsauren Salze in allen den Fällen gebildet, in welchen ein Theil der Säure zersezt wird, um den zur Drydation des Metalles erforderlichen Sauerstoff herzugeben.

Wird weißes Zinkoxyd mit concentrirter schweflichter Säure übergossen, so verbinden sich beide Substanzen ruhig mit Entwicklung von Wärme. Auf der Oberfläche der gesättigten Auflösung erzeugen sich trichtersbrunnige Krystalle, welche reines schweflichtsaures Zink sind. Es besitzt folgende Eigenschaften:

Sein Geschmack ist weniger stechend, allein mehr zusammenziehend, als der des vorhergehenden Salzes. Es ist weniger auflöslich in Wasser und krystallisirt leichter. In Alkohol ist es unauflöslich. Die Säuren zerlegen es mit Aufbrausen, ohne Schwefel abzuschneiden. Die Alkalien, welche das schwefelhaltige Salz gelb niederschlagen, fällen dieses weiß. Dieser Niederschlag wird von der Schwefelsäure in der Kälte vollkommen aufgelöst, während bei dem aus schwefelhaltigem Salze gefällten Niederschlage, Schwefel als Rückstand bleibt. An der Luft geht das reine schweflichtsaure Zink bald in schwefelsaures über, während das schwefelhaltige Zink lange unverändert bleibt.

Wird eine Mischung aus weißem Zinkoxyd und Schwefel mit schweflichter Säure behandelt, so erhält man gleichfalls schwefelhaltiges schweflichtsaures Zink, nur enthält es einen geringeren Antheil Schwefel, indem in diesem Falle derselbe nicht so fein zertheilt ist, sich demnach auch nicht so innig und häufig mit dem Salze verbinden kann.

Schweflichtsaures Zinn. Bringt man Zinn mit tropfbarflüssiger schweflichter Säure in Verbindung, so nimmt es eine gelbe Farbe an, nach einigen Tagen wird es schwarz wie Kohle, es setzt sich in der Flüssigkeit ein gelblichweißes und schwarzes Pulver ab, und die Einwirk-

lung zwischen beiden Körpern hört auf. Das gelblich-weiße Pulver giebt, mit Schwefelsäure behandelt, gasförmige schweflichte Säure; mit Salzsäure übergossen, schwefelhaltiges Wasserstoffgas. In letzterem Falle wird zugleich, indem das Zinn aufgelöst wird, Schwefel abgeschieden. Vor dem Ldthrohre schmilzt dieses Pulver zu einer schwarzen Masse, nachdem es vorher schweflichte Säure ausgestoßen hat; an dem Rande des Ldßelchens, in welchem man das Pulver schmilzt, setzt sich ein gelber Staub ab, welcher Schwefel ist. Das geschwärzte Zinn, welches sich auf dem Boden der Flüssigkeit befindet, verbreitet, wenn es zwischen den Fingern gerieben wird, einen starken Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoffgas; vor dem Ldthrohre stößt es den Geruch nach schweflichter Säure aus, und läßt Schwefel am Rande der Unterlage zurück. Die über dem weißen und schwarzen Pulver befindliche Flüssigkeit riecht stark nach schweflichter Säure. Dieser Geruch verliert sich an der Luft, und läßt beim Zusatz von concentrirter Schwefelsäure fast reinen Schwefel fallen.

Man sieht hieraus, daß das Zinn einen Theil der schweflichten Säure zerlegt, welche ihren Sauerstoff an das Metall abgiebt. Das oxydirte Metall verbindet sich mit einem andern Antheil der unzerlegten Säure. Ein Theil Schwefel fällt zugleich mit dem weißen, schwerauflösblichen schweflichtsauren Zinne zu Boden; ein anderer Theil Schwefel verwandelt das schweflichtsaure Zinn in schwefelhaltiges schweflichtsaures Zinn und bleibt in der Flüssigkeit zurück; endlich verbindet sich ein dritter Antheil Schwefel mit dem metallischen Zinn, und verwandelt dieses in schwefelhaltiges von schwarzer Farbe, auf welches die Säure ferner keinen Einfluß hat.

Man sehe über die schweflichtsauren Salze: Fourcroy et Vauquelin, *Ann. de Chim.* XXIV *de chim.*

übersetzt in Bourguet's Neuesten Beschäftigungen der neufranzösischen Naturforscher. Heft I. S. 1 ff.

Schweiß. Sudor. Sueur. Man nennt Schweiß diejenige Feuchtigkeit, welche in der Haut durch ausdauernde Gefäße, die das Gewebe derselben durchlaufen, aus dem Blute abgeschieden wird. In dem Artikel: thierische Ausdünstung B. I. S. 234 ff. wurden die Umstände, unter welchen der Schweiß mehr oder weniger häufig abgesondert wird, angeführt; hier soll nur von den Bestandtheilen desselben, einer neueren Analyse von Lhenard zufolge, die Rede seyn.

Lhenard ließ Personen, nach vorhergegangener sorgfältiger Reinigung, Kamisler aus Flanell anziehen. Nachdem sie dieselben einige Zeit auf dem bloßen Leibe getragen hatten, wurde der eingedrungene Schweiß durch heiß destillirtes Wasser ausgezogen, und die Flüssigkeit durch Abziehen aus einer Retorte mit anlutirter Vorlage bis zur Syrupsdicke concentrirt. Die übergegangene Flüssigkeit dunstete einen sehr widerlichen Geruch aus, der sich beim Erkalten verminderte. Der Veilchensyrup wurde davon nicht verändert, die Lakmuskintur aber merklich gerbthet. An der Luft erlitt er keine andere Veränderung, als daß der Geruch sich verlor.

Der Rückstand betrug nur wenig, und war ohne auffallenden Geruch. Obgleich ziemlich sauer, so war doch der Geschmack des Kochsalzes vorwaltend, neben welchem man indessen etwas Scharfes und Stechendes unterschied. Er war schwach zerfließlich; Wasser löste ihn vollständig auf. Kalkerde, Baryterde, Ammonium, kesssaures Kali, kohlenensaures Kali und Natrum, die meisten Säuren und das effigsaure Blei bewirkten in dieser Auflösung einen nur geringen Niederschlag; das salpetersaure Silber trübte sie hingegen stark.

Für sich verbrannt, verbreitete dieser Rückstand nicht den stinkenden Geruch thierischer Substanzen, und verwandelte sich in eine schwarze Substanz, welche aus vielem Kochsalz, Kohle und kaum merklichen Spuren von phosphorsaurer Kalkerde und phosphorsaurem Eisenoryd bestand. Wurde er der Calcination ausgesetzt, nachdem seine Säure mit Kali gesättigt worden war, so wurde die Grundlage nachmals im Rückstande mit Kohlensäure verbunden angetroffen.

Ungeachtet diese Anzeigen es sehr wahrscheinlich machten, daß die Säure Effigsäure sey, so wurde doch noch folgender Versuch angestellt. Der aus einem schwach alkalischen Kamisol ausgelaugte Schweiß wurde mit Phosphorsäure destillirt, worauf eine Flüssigkeit erhalten wurde, die bei der damit vorgenommenen Prüfung alle Eigenschaften der Effigsäure besaß.

Der Schweiß des Menschen bestehet demnach:

- 1) Aus vielem Wasser;
- 2) aus freier Effigsäure;
- 3) salzsaurem Natrium;
- 4) einer äußerst geringen Menge phosphorsaurer Kalkerde und phosphorsaurem Eisenoryd;
- 5) einer kaum merklichen Menge von thierischer Substanz, welche der Gallerte ähnlicher als jeder andern Substanz ist. (Thenard, Ann. de Chim. T. LIX. p. 262 et suiv., übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. II. S. 549 ff.

Zusatz zu Seite 596 — 597.

In dem sieben und sechzigsten Bande der *Annales de Chimie* S. 26 ff. befindet sich ein Auszug von Languier und in den *Annales du Museum* etc. T. XII. p. 61 et suiv. ein Auszug von Fourcroy (übers. im *Journ. für Chem. und Phys.* B. VII. S. 513 ff.) von einer Abhandlung über den thierischen Schleim (*mucus animal*), welche Fourcroy und Bauguelin zu Verfassern hat.

Die angestellten Erfahrungen machen es höchst wahrscheinlich, daß der thierische Schleim in den Schleimhäuten seine Quelle habe. Man findet ihn auf der innern Oberfläche aller Schleimhäute, wo er von Drüsen abgesondert wird, deren einziger Sitz das Gewebe dieser Schleimhäute selbst ist. Da keine einzige Schleimhaut dieses thierischen Schleims entbehrt, so muß man diese Feuchtigkeit eigener Art, als der Natur und dem Daseyn dieser Häute wesentlich angehörend und als nothwendigen und integrirenden Bestandtheil derselben, deren unmittelbares Produkt sie ist, ansehen. Durch die Hautporen wird der Schleim mit der Hautabdunstung und dem Schweiß ausgefondert. Ungeachtet er dem gemäß größtentheils Auswurfstoff ist, so trägt er doch auch zu der Bildung und Ernährung der außerhalb der Bedeckung liegenden Theile, als der Epidermis, der Haare und Nägel bei, und ist in Rücksicht dieser Gewebe eine Art von Nahrungsaft. Eine andere Function desselben im thierischen Körper ist, den Durchgang der fremden Körper die unaufhörlich in den Speise- und Darmlanal aufgenommen werden, dadurch zu befördern, daß er dieselben mit einer schlüpfrigen Hülle umwickelt u. s. w.

Der thierische Schleim ist eine ungefärbte, fadenziehende und klebrige Flüssigkeit, die sich fettig anfühlt, beim Schütteln schäumt, in der Hitze aufsteigt; sich ohne Häutchen zu bilden und ohne zu gerinnen, zu einer gleichartigen, durchsichtigen und brüchigen Masse, weit unter ihrem anfänglichen Volumen, verdunsten läßt.

Auf glühenden Kohlen schmilzt der Schleim, bläht sich auf und verbrennt mit einem Geruche nach Horn. An der Luft trocknet er zu einer Scheibe ein, welche keine Spur von Elasticität äußert, und dabei die Form, welche das Gefäß giebt, behält, ohne sich auf sich selbst zusammenzuziehen. Im flüssigen Zustande löst er sich, wiewohl langsam, im Wasser auf; getrocknet schwillt er im warmen Wasser auf, und erweicht sich ohne sich darin aufzulösen. Bei der Destillation giebt er Ammonium und flüchtiges Öl.

Eine den thierischen Schleim besonders auszeichnende Eigenschaft, ist seine Auflöslichkeit in Säuren. Der Mucus, welcher in kaltem Wasser wenig auflöslich ist, wird mit großer Leichtigkeit aufgelöst, wenn das Wasser mit irgend einer Säure geschärft worden ist. Hieraus wird die schnelle Wirkung des mit Zitronensaft oder Essig gesäuerten Wassers auf die Feuchtigkeit des Mundes und Schlundes erklärbar. Das einige Augenblicke im Munde gehaltene Wasser läßt auf Zusatz von etwas Alkali ziemlich reichliche, weißliche Flocken fallen. Dasselbe erfolgt in den Eingeweiden, in denen der zähe Schleim durch säuerliche Getränke fortgenommen wird.

Ende des vierten Bandes.

