



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 256-10

<36607038280016

<36607038280016

Bayer. Staatsbibliothek

R

Ueber
die neuern
Gegenstände der Chymie

Zehntes Stück.

Vorzüglich
über das Chromium, Titan, Tellur, Wolfrant
und andere Metalle, nebst fernerer Ent-
wicklung der quantitativen Ordnung

von

D. J. B. Richter,

Königl. Preuss. Bergassessor und Arcanist an der Berlinischen
Porcellanmanufactur-Commission; der Königl. Großbritannischen
Societät zu Göttingen, der Churfürstlich Bayerischen Academie
der Wissenschaften zu München, der Gesellschaft naturforschender
Freunde zu Berlin, und der Märkischen öconomischen
Gesellschaft zu Potsdam Mitglied.

Παντα (ΘΕΟΣ) μετρωται ἀριθμῶ καὶ σταθμῶ διατάξει.
Sapient. cap. II. v. 22.

Breslau, Hirschberg u. Lissa in Südpreußen, 1800.
Bey Johann Friedrich Korn dem Ältern,
Der Buchladen in Breslau ist neben dem Königl. Ober-
Zoll- und Accis-Amt auf dem großen Ringe.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Er. Excellenz

dem

Russisch Kaiserlichen Wirklichen Cammerherrn

Herrn

Grafen von Moussin-Pouschkin

widmet,

vorzüglich in Hinsicht

der Platina und des neu entdeckten Metalles
Chromium,

diese kleine Fortsetzung chymisch mathematischen Kießes
als ein ächtes Merkmal der besondern
Verehrung.

des Verfassers.

1918

1918

1918

1918

1918

1918

1918

1918

1918

1918

1918

V o r b e r i c h t.

Vielleicht glaubten einige meiner Leser, die von mir gelieferten Betrachtungen über die neuern Gegenstände der Chymie wären mit dem neunten Stück geschlossen worden; denn seit Erscheinung desselben sind nun bereits zwey Jahre verflossen: Nicht der Mangel an Erkenntnißquellen für den mathematischen Theil der Chymie und noch weniger der Mangel an Begierde die Eroberungen der Meszkunst in dem chymischen Gebiete so viel als möglich fortzusetzen, sind die Ursachen der Verzögerung, sondern vielmehr eine Amts- und Ortsveränderung; zugleich aber wird auch der Inhalt dieses zehnten Stückes die spätere Erscheinung desselbigen rechtfertigen. Sowohl die gänzliche Unbekanntschaft mit den erst seit kurzer Zeit entdeckten metallischen Stoffen, als

auch

auch die Schwierigkeiten, die sich öfters ereigneten, wenn der Weg zur Ausmittlung quantitativer Verhältnisse gebahnet werden sollte, veranlasseten mancherley fruchtlos abgelaufene Versuche, mit deren Erzählung ich dem geneigten Leser weder seine Zeit rauben, noch auch durch eine hierdurch größer werdende Bogenzahl auf Kosten des Käufers eine Quelle zur Erstattung der Unkosten auffuchen will.

Meine am Schluß der Inhalts-Anzeige dieses zehnten Stückes beigefügte Bitte wird mir jeder billig denkende Leser verzeihen, wenn ich die Bewegungsgründe, die mich veranlasseten, selbige grade an diesem Orte abdrucken zu lassen, ganz offenherzig anzeige. Ich glaube nehmlich aus verschiedenen über meine Abhandlungen öffentlich gefällten Urtheilen wahrgenommen zu haben, daß manches ungünstige Urtheil bloß in dem Nichtlesen des Vorberichtes seinen Grund hat. Die Achtung, welche ich auch solchen Männern schuldig zu seyn, mich überzeugt halte, welche uns zwar öfters die gebührende Schonung zu verweigern scheinen, dabei aber doch edle Wahrheitsliebe besitzen; ich sage, diese solchen Männern

nern schuldige Achtung macht mir jenen Glauben zur Pflicht. Ich glaube demnach auch, daß Herr Professor Tromsdorf, als er in seinem Journal der Pharmacie 7ter Band 1tes Stück S. 300 die Recension der zweyten Auflage des ersten Stückes: Ueber die neuern Gegenstände der Chymie abfassete, den Vorbericht zu jener zweyten Auflage zu lesen nicht erst für nöthig erachtet; denn sonst würde er gewiß richtiger geurtheilet haben, weil in erwähntem Vorbericht die Ursachen angezeigt sind, warum keine gänzliche Umarbeitung ohne Nachtheil des ganzen vorgenommen sondern nur eine Berichtigung durch Anmerkungen veranstaltet werden konnte. Ueberdem ist es eben nicht richtig, wenn Herr Professor Tromsdorf urtheilet, daß in Ansehung der Knochenerde die Leser einen längst wiederlegten Irthum unbilligerweise noch einmahl bezahlen; denn wenn auch späterhin in der Stöchiometrie und in den Berichtigungen zur 2ten Auflage gezeigt worden, daß die Knochenerde keine eigenthümliche Erde, sondern eine neutrale Verbindung sey, so behält doch die Bekanntmachung der Erscheinungen, welche die Knochenerde mit

Säuren

Säuren hervorbringt, jederzeit ihren Werth in der chymischen Kenntnißsphäre; die Anzeige dieser Erscheinungen, die von sehr wichtigen Folgen auf die gesammte Chymie ist, verdienet an und für sich selbst schon einen Platz. Wie wahr dies sey, erhellet aus dem Aufsatze, welchen die Herren Fourcroy und Bauquelin in dem Scheerschen Allgem. Journal der Chemie 1799, 2ter B. 12tes Heft S. 699. u. f. geliefert. Es sind daselbst viele Erscheinungen angezeigt, die bereits von mir (sowohl im ersten Stück als auch in der angewandten Stöchiometrie 1ster Abschnitt) bemerkt worden; Allein sehr unrichtig ist die Meinung dieser Chymisten S. 705. des obigen Journals, nemlich: daß aus einer mit Säuren bewirkten Auflösung der Knochenerde, durch kohlensaures Alkali alle Kalcherde kohlensauer niedergeschlagen werde.

Diejenigen Herren Zeitgenossen welchen meine hin und wieder abweichende Nomenclatur und meine Art zu schließen nicht behagen will, bitte ich angelegentlich, wenn sie mich öffentlich tadeln, dem Leser zugleich meine Gründe vorzulegen, und wenn dies geschieht, selbige
nicht

nicht etwa durch Weglassung solcher Sätze abzukürzen, die zur Schlussfolge wesentlich nothwendig sind. Ich glaube eben das Recht wie jeder meiner Gegner zu haben, wenn ich mich auf das Postulat berufe: audiatur et altera pars. Sehr gern will ich mich nach jeder Nomenclatur bequemen, wenn sie nur deutsch und zugleich richtig ist. Ich dringe niemanden die meinige auf, und habe auch nicht einmal im entferntesten den Wunsch geäußert, ein Nomenclator werden zu wollen, sonst würde ich längst versucht haben, eine systematische, auf Geschlechter, Gattungen und Individuen beziehende Nomenclatur zu entwerfen: Diese Ehre will ich aber gerne denjenigen überlassen, die hiezu einen dringendern Beruf fühlen, als ich zu haben glaube, und die mehrere Zeit übrig haben, Nomenclaturen zu entwerfen, und den Fehlern der bereits vorhandenen ihren Schleyer abzuziehen. Allein auf die Erlaubniß mich unter Deutschen der deutschen Sprache in der Nomenclatur da zu bedienen, wo ich zweckmäßige Ausdrücke finden kann, und nur alsdenn zu fremden Sprachen meine Zuflucht zu nehmen, wenn die Muttersprache nicht reich genug ist,

auf diese Erlaubniß werde ich wohl hoffentlich als ein Deutscher, der so wie jeder Ausländer seine Muttersprache zu cultiviren verpflichtet ist, Anspruch machen dürfen. Ich wünschte im Stande zu seyn, mehrere Stoffe mit kurzen deutschen Rahmen bezeichnen zu können, wie in Hinsicht des Lebensstoffes *) (sogenannten Sauerstoffes, Oxygens), Lebensstoffung (sogenannte Säuerung, Oxygenisirung), Brennstoff und Brennstoffung, brennstoffen, entbrennstoffen, lebensstoffen, entlebensstoffen, wärmestoffen und entwärmestoffen, geschehen ist. Wenn mit Herrn Bergrath Dr. Scherer (Man sehe dessen Nachträge zu den Grundzügen der neuern Chemischen Theorie S. 16.) die Härte derselben zu fühlbar werden sollte, der beliebe zu bedenken, daß ich den Stoff, ohne welchen kein Leben möglich ist, mit eben dem Recht Lebensstoff nennen kann, als man einen Stoff der die Macht das Leben endigen zu können, mit vielen Andern gemein

*) Ehemals sagte ich Lebensluftstoff; ich bekenne daß die Erdlbe Luft sehr füglich wegbleiben kann, wodurch der Ausbruch abgefürzt wird, und der Sache noch eben so angemessen bleibt als vorhin.

gemein hat, Stickstoff nennet, und welchen Herr Dr. Scherer sogar zur Benennung der Salpetersäure braucht, indem er sie Stickstoffsäure nennet. Wiege, lieber Leser, die Härte jedes meiner obigen deutschen Ausdrücke mit der Härte der Ausdrücke: Desoxidation, Stickstoffsäure, azotische Säure, Stickstoffgesäuert u. d. gl. unbefangen ab, und dann sage, welche von beiden deiner deutschen Mundart und der Sache angemessener sind; wenigstens wirst Du das unpartheiische Urtheil fällen, daß der Stickstoff und Stickstoffsäurer den Lebensstoffer keiner Härte in der Aussprache beschuldigen könne, ohne sich zugleich selbst in den Stand des Angeklagten zu versetzen.

Ob die Ausdrücke womit ich bisweilen Salze bezeichnet habe, so willkürlich gewählt sind, wie Herr Bergrath Scherer behauptet, mögen die übrigen Leser meiner Schriften beurtheilen; so viel ist mir bekannt, daß ich in Benennungen niemals nach Willkühr verfare, sondern dazu jederzeit meine Gründe habe; diese aber mit Weitläufigkeit auseinanderzusetzen, oder wohl gar bis zum Ueberdruß zu wiederholen,

len, halte ich mich nicht befugt, ob ich gleich darüber eben keine Rüge fürchten würde, und es der Finanzspeculation weit zuträglicher ist, statt mühsame und langwierige Versuche in wenigen Zeilen zu beschreiben, und die in wenig Zahlen bestehenden Resultate, die Geduld auf die Probe setzender Rechnungen abdrucken zu lassen, lieber eine Menge Blätter mit bloßem Raisonnement auszufüllen. Ich bin weit entfernt die von Herrn Bergrath Scherer gewählten Ausdrücke auf derjenigen Wage abzuwiegen, worauf er die meinigen abwägt; mich dünkt aber, es werde z. B. wohl kein größerer Fehler seyn, mit Macquers thym. Wörterbuch 5ter Theil S. 593. tartarisirter (oder weinsteinisirter) Weinstein zu sagen, als mit Herrn Dr. Scherer S. 433. von concentrirtem Alkohol zu reden; denn ein Weingeist welcher der Concentration fähig ist, kann nicht füglich Alkohol genennet werden. Sobald einmal die größte Anzahl angesehener gründlicher Scheidekünstler sich über eine gewisse Nomenclatur vollkommen vereinigt haben werden, so werde ich, der ich nicht nur das Lernen bequemer als das Lehren finde, sondern auch

allgemein

allgemein verständlich zu werden, mich nach dem Maas meiner Kräfte bestrebe, gewiß nicht der letzte seyn, welcher der Coalition betritt; selbst dann, wenn dieser wünschungswerthe Zeitpunkt noch so ferne seyn sollte, daß ich bey der alten Mundart grau worden, und im hohen Alter eine neue Sprache zu erlernen mich bemühen müßte.

Sehr gern möchte ich einen Beweis von dieser meiner Bereitwilligkeit schon jetzt dadurch an den Tag legen, daß ich nach dem Rath des Herrn Bergrath Scherer S. 116 den Lichtstoff firnigte und ihn Brennstoff bennete, allein hierdurch würde in meinem nicht auf Hypothesen sondern auf Erscheinungen gebaueten System eine sehr große Verwirrung entstehen. Indem Herr Bergrath Scherer mich einer besondern Art die Verschiedenheit des Lichtes von der Wärme zu schließen, beschuldiget, hat er gar nicht bedacht, daß uns die unter übrigens gleichen Umständen erfolgende Verschiedenheit der Erscheinungen zweyer (oder mehrerer) Dinge an einem dritten gemeinschaftlichen, zum Schluß auf die Verschiedenheit dieser Dinge selbst berechtiget.

Dies

Dies sind keine Hypothesen, wie S. 215 behauptet wird. Wenn erwähnter Schluß etwa von irgend einem System confiscirt werden sollte, so würde dieses System auch gehalten seyn; alle Körper für einerley zu halten, so sehr sie auch in ihren Erscheinungen von einander abweichen. Herr Professor Zink hat nur die Erscheinungen angezeigt, welche das Licht bey verschiedenen Körpern in Ansehung der Erwärmung hervorbringt, ohne sich auf die aus dieser Verschiedenheit in Hinsicht der Zusammensetzung des Lichtes zu ziehenden Schlüsse näher einzulassen; wenn daher Herr Bergrath Scherer die Erklärung des Herrn Professor Zink gegen meine Schlußfolge citirt, so ist der Gründlichkeit jener Erklärung unbeschadet, dies eben so anzusehen, als wenn eine bloße Hypothese entgegengesetzt worden wäre. Ueberdem ist die vom Herrn Prof. Zink gegebene S. 114 angeführte Erklärung der Wärme mit Licht und ohne Licht, selbst eine Hypothese, wie sogar Herr Dr. Scherer daselbst zugibt.

Ich dulde es vom Herrn Bergrath Scherer ohne mich gekränkt zu glauben, wenn er S. 135. über

über die von mir angenommene empirische Imponderabilität des Wärmestoffs und über die reine Anschauung einer einfachen Verwandtschaft in einem etwas spottenden Ton redet, ohnerachtet dieser Ton meistens den beabsichtigten Zweck, nemlich die Sinnesänderung verfehlet. Einem Autor auf einer viele Jahre lang einsam betretenen dornigen Bahn Schritt vor Schritt nachzufolgen, um ihn mit Billigkeit beurtheilen zu können, ist nicht jedermanns Lieblingsfache, noch weniger aber das Werk eines bloßen Durchlesens. Wie ich die Imponderabilität des Wärmestoffs und die (empirisch nur mittelbar anschaubare) einfache Verwandtschaft als Grund der übrigen (unmittelbar empirisch angeschaueten) zusammengesetzten Verwandtschaften erkläre, wissen diejenigen meiner Leser, welche den ausführlichen Erörterungen dieser Gegenstände *) die gehdrige Aufmerksamkeit gewidmet haben. Herr Dr. Scherer wird es
 meinem

*) Man sehe z. B. in Ansehung der Imponderabilität des Wärmestoffs, Thermimetrie (oder reine Stöchiometrie, 2ter Abschnitt) S. CVII. Anmerkung.

meinem nun einmal an Zahlen und Formen von Raum, Zeit und Gewicht gewöhnten Kopf zu gute halten, wenn ich mich von der Richtigkeit seiner philosophischen Deduction, in so ferne sie meine Sätze widerlegen soll, bis jetzt nicht überzeugen kann, so rühmlich, welches ich hiermit öffentlich bekenne, auch übrigens der Scharfsinn ist, mit welchem Herr Berggrath Scherer manche neue Wahrheiten ans Licht gestellet, und dagegen Irthümer in die Finsterniß geschickt hat.

Die Bedenklichkeit, welche in der Allgem. deutschen litter. Zeitung ein Herr Recensent des 5ten St. dieser Fortsetzung gegen die Richtigkeit einer Methode machte, nach welcher ich die specifische Lebensstoffung des Schwefelsubstrates in der Vitriolsäure finde, sind von Herrn Berggrath Scherer S. 387. u. f. referirt worden; da mich nun dieser philosophische Chymist S. 116. einer so besondern Art zu schließen beschuldiget, so bewundre ich sehr, wie dem Scharfsinn desselben die große Inconsequenz jener Bedenklichkeit habe entgehen können. Ich habe diese Inconsequenz bisher darum nicht rügen wollen, um der Exemplificirung eines mir von obervähnten Herrn

Recens-

Recensenten gemachten ungerechten Vorwurfs
 „daß ich verdienten Männern den Text lese“
 auszuweichen, und weil ich noch überdies glaubte,
 die Inconsequenz falle zu deutlich in die Augen,
 als daß sie erst einer Eodrterung bedürfte. Da
 aber diese Inconsequenz von Herrn Bergrath
 Scherer als Consequenz betrachtet wird, so ist
 zu vermuthen, daß noch mehrere sonst forschende
 Männer, wenn sie mit den stöchiometrischen
 Sätzen nicht hinreichend bekannt sind, in verba
 Magistri schwören möchten. Um die erwähnte
 Inconsequenz einzusehen, darf man nur folgen-
 des merken. Nach dem von Herrn Berthollet
 auf unrichtige Neutralitäts-Bestimmung gegrün-
 deten und angegebenen Verhältniß zwischen
 Schwefel und Lebensstoff, wenn Bitriolsäure
 entsteht, sollen 1000 Theile Schwefel 449 Theile
 Lebensstoff bedürfen; der stöchiometrische Ver-
 such in dem 5ten Stück S. 125 u. f. giebt hinge-
 gen statt 449 die Zahl 1381 an; letztere weicht
 nicht nur von ersterer ab; sondern sie ist auch noch
 über drey mal größer. Nach dem Berthollet'schen
 Verhältniß entstehen also aus 1000 Theilen
 Schwefel nur 1449 Theile Bitriolsäure, in
 dem

dem stöchiometrischen Versuch aber 2381; Das ist noch über die Hälfte mehr als nach Herrn Berthollet. Um das stöchiometrische Verfahren verdächtig zu machen, sagt nun jener Herr Recensent und mit ihm Herr Dr. Scherer „es sey in diesem Verfahren ein Theil einer flüchtigen schwefelichen Säure mit den salpetersauren Dämpfen entwichen.“ Also weil ein Theil entwichen ist, soll die Masse der rückständigen Schwefelsäure mehr betragen als sie betragen würde, wenn nichts entwichen wäre? Herrschet in dieser Schlussfolge keine Inconsequenz, so giebt es in Wahrheit! auch alsdenn keine dergleichen mehr, wenn ein Satz unmittelbar sich selbst widerspricht.

Meine Bitte die ich schon sonst gethan, wiederhole ich demnach angelegentlich, nehmlich die stöchiometrischen Sätze, und die größtentheils mit einer systematischen Ordnung prangenden Zahlenverhältnisse, welche wir der Stöchiometrie zu verdanken haben, aufmerksam mit einander zu vergleichen, ehe man Einwürfe macht, die nicht aus dem Reiche der Wirklichkeit sondern aus dem Reiche der Möglichkeit entlehnt worden.

den. Diese Bitte sey zugleich eine Antwort auf den Herrn Recensenten des 8ten Stückes dieser Fortsetzung in den Göttingischen Anzeigen von 1798, 7ites Stück S. 697. u. f. In dieser Recension werden ebenfalls aus dem Reiche der Möglichkeit solche Einwürfe hergeholt, deren Ungrund in der Wirklichkeit durch Vergleichung der stöchiometrischen Wahrheiten und der aufgefundenen Verhältnisse unter sich selbst, längst erwiesen ist.

Die Lehrsätze der Stöchiometrie führen eine innere Nothwendigkeit mit sich, und können construirt werden, mithin gelten sie als Sätze a priori; ihre Anwendung beruhet bloß darauf, ob die wahrgenommenen Erscheinungen den Bedingungen subordinirt sind, welche der anzuwendende Lehrsatz in sich schließet; so oft dies der Fall ist, enthalten die Lehrsätze einen sichern Maasstab, nach welchem man die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der vermittelst Versuche aufgefundenen Verhältnisse durch Vergleichung derselben unter einander selbst beurtheilen kann. Diese Vergleichung nach obigem Maasstabe ist in einer Wissenschaft, wo die Anwendbarkeit der Lehrsätze

** 2

sich

sich bloß auf Erfahrung beziehet, schlechterdings erforderlich, man kommt hierdurch dem Wahrheitspunkte endlich so nahe als man es nur verlangen kann.

Wie richtig das sey, was so eben gesagt worden, kann man aus den Fortschritten erkennen, welche die Stöchiometrie seit acht Jahren gemacht hat. Anfänglich wurden nur die Grundzüge entworfen, ohne darauf zu sehen, welche Hindernisse sich der Anwendung entgegenstellen würden; dahero auch jetzt wegen dieser Hindernisse mehrere Sätze jenes ersten Grundrisses für invalide erklärt, und ihre Stelle durch andere sehr wichtige, deren Existenz man damals nicht einmal ahnete, ersetzt worden sind. Man veranstaltete Versuche ohne zu muthmassen, daß in den aufgefundenen Verhältnissen irgend eine sich auf Quantität beziehende Ordnung Statt finden würde. Als man die sp. Neutralitätsverhältnisse der damals bekannten vier alkalischen Erden aufgefunden hatte, bemerkte man, daß die Unterschiede derselben ein Produkt aus einer unveränderlichen Größe in die Zahlen 1, 3, 19 sey, und dies brachte auf die Vermuthung, daß die Neutralitäten

tralitäten dieser Erden in die Reihe 0, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 gehören könnten, und man Hoffnung habe, mehrere zu entdecken. Die ein paar Jahre nachher entdeckte Strontianerde bestätigte die Vermuthung, indem sie ein vacantes Glied dieser Reihe besetzte. Vergleichenungen der sp. Neutralitäten der vier flüchtigen unverbrennlichen Säuren, lehrten, was man so wenig als das vorige erwartet hatte, nemlich eine geometrische Progression mit ungraden Potenzzahlen, und die nachher aufgefundenen sp. Neutralitäten der kohlenstoffhaltigen Säuren ließen sich durch Analogie in Hinsicht des Wassergehaltes der neutralen Verbindungen, ungekünstelt in eine geometrische Progression mit graden Potenzzahlen ordnen. Hierbei dachte man nicht, was nachfolgende Versuche entschieden, daß die sp. Neutralitäten der Metalle ebenfalls eine Progression wie die der alkalischen Erden, und nur mit dem Unterschiede, bilden, daß die gewöhnliche Zahlenfolge hier herrschend zu seyn schien; welcher Schein den Charakter der Wahrheit immer mehr behauptet, da alle nachher in dieser Absicht untersuchten Metalle

eine vacante Zahl besetzten. Diese Entdeckungen wurden nunmehr eine ergiebige Quelle mehrerer anderer: die stöchiometrische Bestimmung der sp. Lebensstoffung des Schwefels zur vollkommenen Säure bildete mit den von dem verewigten Lavoisier aufgefundenen sp. Lebensstoffungen der übrigen verbrennlichen unmetallischen Urstoffe eine Triangular-Zahlenprogression, in welcher noch mehrere Glieder vacant waren. Die Eroberung, welche die Stöchiometrie in dem Gebiete der Metalle gemacht hatte, zeigte den Weg das unmittelbar nicht anschaubare Substrat der Salzsäure quantitativ kennen zu lernen, und seine sp. Lebensstoffung zu bestimmen, welche ebenfalls ein vacantes Glied der Triangular-Zahlenreihe besetzte. Die Ordnung in welcher die sp. Lebensstoffungen der Metalle wachsen, wurde nunmehr auch vollständig erkannt, und man sah, daß sie jener Triangular-Zahlenordnung in verschiedener Hinsicht entgegengesetzt sey: Endlich drückt eine erst vorigen Sommer gemachte Entdeckung allen vorigen noch ein Siegel auf; nemlich die Substrate der vor fünf Jahren verzeichneten sp. neutralen unverbrenn-

brennlichen Säuremassen bilden, so wie die Säuremassen selbst, eine geometrische Progression, jedoch mit andern Potenzzahlen; die Verwandtschaften dieser Säuren richten sich nicht nach der Größe ihrer Massen, sondern vielmehr nach der Größe ihrer Substrate, und hierdurch wird die sp. Lebensstoffung des uns unbekanntes Flußspathsäure-Substrates bekannt, welche abermals ein vacantes Glied jener Triangularzahlen-Reihe besetzt. Wer die besondere Ordnung, welche in den quantitativen Verhältnissen herrscht, wodurch jede Gattung Stoffe in Hinsicht der andern sogar einen besondern quantitativen Charakter besitzt, etwa noch für eine Zahlen-Künsteley, oder auch für ein bloßes während der Versuche sich eingeschlichenes Ohngefähr ansehen wollte, der würde seine völlige Unbekanntschaft mit dem stöchiometrischen Lehrgebäude, verrathen, dafür aber zugleich durch ein weit größeres Maaß des philosophischen Glaubens entschädigt werden; denn es gehört ganz gewiß zur Fürwahrhaltung einer so beträchtlichen Anzahl Ohngefähre, ein weit größeres Glaubens-Maaß als man bedarf, um zu erkennen, daß

der Herr der Natur, selbige (nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ betrachtet) mit der bewundernswürdigsten Ordnung sowohl im Großen als im Kleinen gezieret.

Was nützt uns die Kenntniß der Quantität ohne die Kenntniß der Qualität? könnte vielleicht mancher fragen, wenn er quantitative Verhältnisse solcher Körper berechnet findet, die wir empirisch nur in Verbindung mit andern anzuschauen vermögend sind. Diese Kenntniß, antworte ich, nützt uns sehr viel; sie bahnet uns den Weg, immer tiefer in das innere der Natur einzudringen, und die Ordnung welche darinnen herrschet, von Zeit zu Zeit immer deutlicher und vollständiger einzusehen; sie lehret uns Abwege vermeiden, wenn wir den Grund der verschiedenen Verwandtschaftsfälle ausforschen wollen, und giebt uns die frohe Aussicht bey größeren Fortschritten, mit Hülfe der Mutter Meßkunst, selbst Quellen ausfindig zu machen, woraus wir den wahren Erklärungsgrund der großen Verschiedenheit der Verwandtschaften schöpfen können.

Wenn man auch die durch diese stöchiometrischen Fortschritte eröffnete Aussicht, der Natur
noch

noch mehrere Schleyer abzusiehen, nicht einmal in Anschlag bringen will, so wird man doch den bisherigen Fortschritten selbst ihren Werth nicht abläugnen können; besonders wenn man bedenkt, welchen wichtigen Einfluß sie in die praktische und technische Chymie besitzen: Wässerige Auflösungen in wenigen Minuten nach ihrem wahren Inhalte genau zu würdigen, die Quantitäten der sich zerlegenden Körper, selbige mögen mit Wasser in Auflösung seyn oder nicht, in eben so kurzer Zeit so genau zu bestimmen, als es der technische Zweck erfordert, und hiebey an Zeit- und Materialien-Aufwand beträchtlich zu ersparen, ist doch wohl gewiß keine so geringfügige Kleinigkeit. Ich bediene mich in meinen praktischen Arbeiten schon seit mehreren Jahren, dieser Hülfsmittel, aber noch nie habe ich den Werth derselbigen so schätzen gelernt, als seit dem ich mich in einer Lage befinde, wo ich so oft genöthiget werde, Zerlegungen und Verbindungen mit sehr großen Quantitäten vorzunehmen.

Schon öfters habe ich den Wunsch öffentlich geäußert, daß mehrere Chymisten das stöchiometrische

trische Gebäude näher betrachten, und dasselbe mit Versuchen die durch Mathematik geleitet sind, bereichern möchten. Es gereicht mir demnach zu großer Freude, daß ein Chymiker im Auslande *) diesen löblichen Vorsatz fasset. Man höre die eigenen Worte des Herrn Hassenfratz, wie sie in Herrn Bergrath Scherer's allgem. Journal der Chemie 1799 2ter Band 8tes Heft S. 213 zu finden sind. „Paris den 10ten Brumaire. Ich gebe jetzt unter dem Titel „Aräometrie eine Reihe Abhandlungen in unsern „Annales de Ch.¹⁾ deren Zweck es ist, die „Chemiker mit der Methode bekannt zu machen, eine Reihe Erscheinungen unter einander „zu verbinden, um ihr Gesetz zu bestimmen. „Unglücklicher Weise haben die Chemiker bis „jetzt das Studium der Mathematik versäumt, „und sind nicht im Stande, die einfache Methode „der Geometer zu verstehen u. s. w.“. Bey Anaales de Ch.¹⁾ hat Herr Bergrath Scherer in einer
Anmer-

*) Noch größer würde inzwischen doch meine Freude seyn, wenn ich sagen könnte: im deutschen Vaterlande. Der geneigte Leser wird mir diese Schwachheit verzeihen.

Anmerkung auf die bisherigen stöchiometrischen Arbeiten aufmerksam gemacht, und zugleich erwähnt, daß sie auch von einem Guiton (Annales de Chimie T. XXV. S. 269 — 298) der Aufmerksamkeit gewidmet worden. Ich statte dem Herrn Bergrath Scherer für die mir hierdurch erwiesene Ehre hiermit öffentlich den wärmsten Dank ab, nicht etwan aus bloßem eitlen Ehrgefühl, dies wäre ein eben nicht rühmlicher Bewegungsgrund, sondern vielmehr um der guten Sache willen; denn ich kann es mit Gefühl der Wahrheit bekennen, daß mir eine Entdeckung darum nicht wichtiger ist, weil ich sie gemacht habe, und daß meine gute Laune noch nicht im mindesten beeinträchtigt worden, wenn ich das, was ich eben als Entdeckung zur Bekanntmachung niederschreiben wollte, bereits in solchen Abhandlungen fand, die nur um etwas früher erschienen, als die meinigen erscheinen konnten. Ich sehe den Hassenfrasischen Resultaten mit vieler Sehnsucht entgegen, und dies um so viel mehr, da ich bis jetzt von der Möglichkeit der Geometrie und der Lehre von den höhern Potenzen (deren Herr Hassenfratz in dem Ver-

folg

folg seiner Anzeige erwähnt) auf die chymische Verwandtschaftslehre noch keinen deutlichen Begriff habe. Zugleich wünsche ich den ersten Arbeiten des Herren Hassenstraz und seiner Gehülfen ein günstigeres Urtheil als das ist, was man von meinen ersten stöchiometrischen Bemühungen gefället, welche anfänglich als Zahlengrübeleien in den dunkelsten Hintergrund verwiesen wurden.

Die zweite Abhandlung dieses 10ten Stückes, welche die Betrachtungen über das Chromium enthält, hat ihr Daseyn der Güte eines um die Chymie sehr verdienten Gelehrten im Auslande, nemlich des Russisch Kaiserlichen Cammerherrn, Herrn Grafen von *Moussin-Pousschkin* zu verdanken. Je größer meine Begierde war, einen stöchiometrischen Versuch mit diesem neu entdeckten Metalle vorzunehmen, je weniger fand sich hiezu Gelegenheit; weil der Sibirische rothe Bleispath, der dies Metall enthält, in dem Kreise meiner Bekanntschaft so selten war, daß ich auf eine zu solchem Versuch hinreichende Menge des erwähnten Minerals völlig Verzicht leisten mußte. Nachdem aber von dem

▲ Herrn

Hrn. Gr. v. M. P. in den Crellischen Annalen 1798. B. I. St. 5. S. 360. öffentlich geäußerten Wunsche, den Sibirischen rothen Bleyspath stöchiometrischen Versuchen unterworfen zu sehen, glaubte ich eine vollkommene Aufforderung hiezu zu haben, und wendete mich an Sr. Excellenz mit der Bitte, mir zur Erlangung einer bloß zu einem dergleichen Versuch hinreichenden Menge des chromiumsauren Bleyes behülflich zu seyn: Die Güte des Herrn Grafen sorgte nicht nur ganz unentgeltlich sondern auch so reichlich für meine Befriedigung, daß ich weit mehrere Versuche veranstalten konnte, als ich mir fürs erste vorgenommen hatte. Ich zolle demnach Sr. Excellenz in diesem Vorbericht, für diese mir mit so edler Bereitwilligkeit gemachte Unterstützung öffentlich den verbindlichsten Dank, und wünsche von Herzen, daß die für jetzt mit dem Chromium geschehenen stöchiometrischen Versuche als ein Beweis von der zweckmäßigen Verwendung des mir übersandten Vorrathes angesehen werden mögen.

Das Glück mit einem der vorzüglichsten Chymiker Deutschlands, dem wir die Entdeckung

deckung mehrerer neuer Metalle verdanken, an einem Ort zu leben, und die biedere Liebe desselben zur Wissenschaft, hat mich in den Stand gesetzt, auch einen stöchiometrischen Versuch mit dem Tellur vorzunehmen. Herr Ober-Medicinal-Rath Klaproth überlieferte mir hiezu seinen noch übrigen Vorrath dieses von ihm entdeckten bis jetzt noch so äußerst seltenen Metalles. Dieser Vorrath war grade hinreichend, um bey den aufzufindenden Verhältnissen die nöthige Schärfe zu erreichen. Ohne obigen glücklichen Umstand würde also ein vacantes Glied der Metallenreihe unbefest geblieben seyn; dies erneuert meinen herzlichsten Dank an Hrn. D. M. K. Klaproth jedesmal, wenn ich die nun mit 20 Metallen prangende quantitative Reihe betrachte.

Man wird in diesem zehnten Stück an den Abhandlungen über die Arseniksäure und Phosphorsäure, die Darstellung der sich auf neutrale Salze beziehenden Mächtigkeits-Tabellen wässriger Auflösungen vermissen; zur Ausfüllung dieser Lücke bin ich genöthiget, den geneigten Leser um gütige Rücksicht bis zum folgenden eilften

eilften Stück der Fortsetzung zu bitten. Man siehet es der äußern Gestalt der Mächtigkeitstabeln nicht an, daß die Anfertigung einer einzigen öfters weit mehrere Zeit hinwegraffet, als ein ganzer Bogen, worinnen nur Versuche beschrieben sind. Die Zeit bis zum Abdruck der Manuscripte war zu kurz, und meine Zeit bey den sich immer mehr anhäufenden Geschäften zu eingeschränkt; so daß ich keinen ernstlichen Vorsatz diesmahl nicht ins Werk richten konnte. Ich war demnach gendthiget, mich für jetzt mit Entwerfung der sich nur auf Arseniksäure und Phosphorsäure selbst beziehenden Mächtigkeitstabeln zu begnügen.

So manches könnte man mir noch, in Ansehung der Ordnung im Vortrage einwenden; ich gestehe es gern, daß unter andern Umständen, eine zweckmäßigere Paragraphenordnung hätte gewählt werden können; allein in meiner gegenwärtigen Lage war dies unmöglich. Manche Versuche waren ihrer Weitläufigkeit wegen noch nicht beendiget, als schon Manuscripte zum Abdruck gefordert wurden; ich konnte demnach das Ganze nicht überschauen, und so näherte sich

denn

denn solches mehr der Form eines Tagebuches, als der einer Sammlung systematischer Abhandlungen. Erinnerungen, welche nicht nur mit Billigkeit und Wahrheitsliebe verschwifert, sondern auch auf Wahrheit gegründet sind, werden mir jederzeit herzlich willkommen seyn, da ich die eigentliche Belohnung meiner Arbeiten nur in der Ueberzeugung suchen und finden kann, das chymische System durch Wahrheiten erweitert zu haben.

Inhalt.

I n h a l t.

Revision der Prozesse in Betreff des Neutralitäts-
Verhältnisses der Salzsäure gegen Gold und
Platina, und der daraus gefolgerten Lebens-
stoffung dieser beyden Metalle. Beweis der
Unmöglichkeit eines Gold- und Platina-Salz-
peters S. 1. — — — Seite 1

Durch die Revision der Prozesse mit Gold und
Platina erlanget der Beweis des Lehrsatzes
gtes Stück S. XXI. noch mehr Evidenz, das
Lebensstoffungs-Verhältniß der unvollkommenen
und vollkommenen Salzsäure gtes Stück
S. XXII. leidet durch obige Revision keine
Abänderung, sondern erhält allgemeine Bestät-
tigung. Allein das Verhältniß der vollkom-

X

menen

menen Lebensstoffung des Eisensubstrates 9tes
Stück S. V. wird hierdurch von 0,839 bis
0,7766 eingeschränkt — — — S. 27

Ueber die (qualitativen und quantitativen) Ver-
hältnisse des Chromiums S. III. bis VI. 30 — 86

Zerlegung des Sibirischen rothen Bleyspathes und
Wiederherstellung des reinen Bleychromiates
oder chromiumsauren Bleyes, nebst einigen
Erscheinungen, des das Bleh vererzenden Be-
standtheiles S. III. — — — — 30

Quantitatives Verhältniß, wenn die Chromium-
säure mit Metallen und Alkalien in Neutra-
lität tritt; Lebensstoffung des Chromiumkal-
ches, wenn er als Säure erscheinen soll; Neu-
tralitätsverhältniß zwischen Salzsäure und
Chromiumkalch; specifische Lebensstoffung des
Chromium-Metalles als Bedingung der Mög-
lichkeit seiner Auflösung in Säuren, und Neu-
tralisirung mit denselbigen; specifische Lebens-
stoffung des Chromiummetalles, wenn es als
Säure erscheinen soll. S. IV. • — — 45

Ueber das bisweilen scheinbar verschiedene quanti-
tative Verhältniß, in dem natürlichen und
künstlichen rothen Bleyspathe (chromiumsau-
ren Bleye), nebst einer Prüfung der von

Herrn

Herrn Bauquelin angegebenen quantitativen
Verhältnisse des Chromiums S. V. S. 50

Ueber die leichteste Darstellung der Chromiumsäure
aus dem natürlichen Bleychromiat (rothem
Bleypath) nebst der Erläuterung einiger be-
sonderen Erscheinungen dieses metallischen
Grundstoffes S. VI. — — — — 58

Ueber das Wasserbley oder Molybdän S. VII bis
IX. — — — — 86—103

Darstellung reiner Wasserbleysäure (Acidum Mo-
lybdaenae) oder des reinen Wasserbleysalches
S. VII — IX. — — — — 86—92

Wasserbleysäure oder molybdänsäure Bittererde,
Neutralitäts-Verhältniß in derselbigen, nebst
der allgemeinen Bestimmung der Neutralitäts-
Verhältnisse zwischen der Wasserbleysäure so-
wohl mit Alkalien als Metallen S. VIII. 88

Neutralitätsverhältniß zwischen Wasserbley- oder
Molybdänalch und Salzsäure, imgleichen spe-
cifiche Lebensstoffung des Wasserbleysubstra-
tes. S. IX. — — — — 92

Ueber das Titan S. X. — XI. — — 104—124

Darstellung des reinen Titanalches aus dem Me-
nakanit, S. X. — — — — 104

Neutralitätsverhältniß zwischen Titanmetall und Säuren, Lebensstoffung des Titanmetalles als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung in Säuren und Neutralisirung mit denselbigen S. XI. — — — —	S. 120
Ueber den Arsenik S. XII. — — — —	124—148
Arseniksäure S. XII. — — — —	124
Entwurf einer Tabelle für die Mächtigkeit wässriger Auflösungen reiner Arseniksäure S. XIII.	129
Allgemeine Bestimmung des Neutralitätsverhältnisses der Arseniksäure zu den Alkalien und Metallen; durch Entwicklung des Neutralitätsverhältnisses in der arseniksauren Bittererde S. XIV. — — — —	132
Lebensstoffungs- (oder Oxydations-) Verhältniß des Arsenikmetalles, sowohl wenn es zu weißem Metallkalch, als auch wenn es zur Säure umgeändert wird S. XV. —	134
Allgemeine Bestimmung des Neutralitätsverhältnisses des gemeinen weißen Arseniks zu Alkalien und Metallen, nebst dem quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile in dem Scheelischen Grün. S. XVI. — —	144

Ueber

Ueber die Eunkstein- oder Wolframsäure.

Darstellung reiner Wolframsäure, nebst der allgemeinen Bestimmung des Neutralitäts-Verhältnisses derselben zu den Alkalien und Metallen S. XVII. — — — S. 148

Ueber die quantitative Ordnung, welche die metallischen Säuren und der Arsenikkalch behaupten, wenn sie sich mit einem alkalischen oder metallischen Grundstoffe neutralisiren. Die spezifische Neutralität dieser Grundstoffe wächst in arithmetischer Progression S. XVIII. — — — — 153

Ueber das Tellur (Tellurium.)

Neutralitätsverhältniß dieses Metalles mit Säuren, und spezifische Lebensstoffung desselbigen als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung. S. XIX. — — — — 160

Darstellung der Reihe welche die spezifische Lebensstoffungen aller bis jetzt Bekannten Metalle (mit Ausnahme des Wolframs) als Bedingung der Möglichkeit ihrer Auflösung und Neutralisirung mit Säuren enthält S. XX. 163

XXXVIII

Darstellung der Reihen specifischer Neutralitäten aller bisher bekannten Metalle (Mit Ausnahme des Wolframs) in Hinsicht der Bitriolsäure, Salzsäure und Salpetersäure.

S. XXI. — — — — S. 172

Ueber die quantitative Ordnung, welche die Substrate der determinirten (sich mit gleich großer Menge eines Grundstoffes neutralisirenden) Massen oder specifischen Neutralitäten der Salpetersäure, Bitriolsäure, Salzsäure und Flußspathsäure befolgen; durch diese Ordnung wird die specifische Lebensstoffung der Flußspathsäure bekannt, und besetzt ein bisher vacantes Glied in der Triangular-Zahlenfolge sp. Lebensstoffungen unmetallischer verbrennlicher Urstoffe. S. XXII. — — — 176

Ueber die Methode, Verwandtschaftsgrößen durch richtige Verhältnisse in Zahlen auszudrücken. Jede Gattung chymische Grundstoffe befolgt ihr eigenes Gesetz der quantitativen Verwandtschaftsordnung, dessen Ausforschung bis jetzt vielen Schwierigkeiten unterworfen ist. S. XXIII. — — — — 187

Phos.

Phosphorsäure; Darstellung derselben, nebst einer
Mächtigkeitsstabelle für wässrige Auflösungen
derselbigen S. XXIV. — — S. 207

Neutrale Verbindungen zwischen Phosphorsäure
und alkalischen Erden S. XXV. — — 211

Allgemeine Tabelle für die specifischen Neutralitäts-
ten der Metalle gegen jede der bisher betrach-
teten Säuren S. XXVI. — — — 219

Eine bequeme und vortheilhafte Methode, die
reine Salpetersäure in dem höchsten Grade
der Concentration darzustellen. S. XXVII. 221

Einige durch Herrn Buchholz veranlassete Be-
merkungen über die Darstellung des reinen
Kobaltes und der Thonerde. Prüfung einiger
Neutralitätsverhältnisse S. XXVIII. — 230

Thermimetrische Betrachtung.

Ist das Crystallisationswasser der Salze, als Eis
anzusehen? Die Thermimetrie entscheidet diese
Frage mit Nein: Nicht nur tropfbar flüssige
und gasartige Körper enthalten gebundenen
Wärmestoff, sondern auch feste Körper können
solchen in sich halten. S. XXIX. — — 250

Analyse

XL

Analyse der Oberschlesischen Steinkohlen von La-
giownik und Sabrze S. XXX. — S. 265

Nachtrag zu S. I. betreffend die specifische Schwere
der Platina — — — — — 271

Ich bitte den geneigten Leser, den
Vorbericht zu beherzigen.

Revision

Revision der Prozesse in Betreff des Neutralitätsverhältnisses gegen Gold und Platina und der daraus gefolgerten Lebensstoffung dieser beiden Metalle. Beweis der Unmöglichkeit eines Gold- und Platinasalpeters.

§. I.

A) Es ist eine durch viele Erfahrungen bestätigte Wahrheit, daß manche neutrale Verbindungen, so wie mehrere andre Körper, ihren Wassergehalt nicht eher ganz verlieren, als bis sie der Hitze des hellen Glühens ausgesetzt sind; ja es ist sogar nöthig, verschiedene Versuche anzustellen, ob während des Glühens aller Wassergehalt entfernt worden; hierzu dienen die mancherley Vergleichen der Größen, ob sie unter sich mit den a priori feststehenden Lehrsätzen übereinstimmen. Sind nun diese Vergleichen auch alsdenn noch nöthig, wenn die Körper dem Hitzgrad des Helliglühens ausgesetzt worden, wie vielmehr wer-

den sie nicht angestellet werden müssen, wenn die Kober keinen so hohen Grad der Temperatur ertragen können, ohne sich zugleich aus ihrer Mischung zu setzen. Dieser Fall tritt bey den mit dem Golde und der Platina (9tes St. S. 7. u. f. desgl. S. 50. u. f.) angestellten Versuchen ein, und ohnerachtet man dasselbst der Wahrheit sich sehr genähert, so daß in der praktischen Chymie von jenen Versuchen eben keine erhebliche Beeinträchtigung zu fürchten, so ist es doch in wissenschaftlicher Hinsicht nothwendig, die Verhältnisse durch solche Versuche zu berichtigen, wo von einem versteckten Wassergehalt nichts zu besorgen ist. Gegenwärtige Versuche stützen sich vorzüglich auf das der hohen Temperatur ausgesetzt gewesene reine Hornsilber, von welchem die Vergleichung mit andern Erden und den a priori feststehenden Lehrsätzen bezeugt, daß es keinen die Richtigkeit des darauf gestützten Calculs beeinträchtigenden Wassergehalt besitzt.

B) Sechshundert Theile vollkommen reines Gold wurde in einer Mischung aus concentrirter Salzsäure und Salpetersäure aufgelöst. Nachdem die klare Auflösung in einem tiefen porcellanenen Napf behutsam bis zur Entstehung einer Kruste abgedunstet worden, wodurch viel saure Dämpfe hinweggingen, wurde die Hitze bis beynähe zum Glühen des Sandbades verstärkt; durch diese Hitze entstanden auf der eingedickten Goldsalzmasse hin und wieder goldgelbe Streifen. Nach Erkältung des Gefäßes zog die Masse die Feuchtigkeit der Luft sehr begierig an. Als hierauf das Auf-

lösen

lösen mit Wasser vorgenommen wurde, sonderte sich eine Menge violettbrauner Niederschlag ab, welcher seine Farbe alsbald mit einer dunkelbraunen verwechselte. Nach vollkommener Ausfällung dieses Niederschlages (die, wie ich hier beyläufig anmerken will, wegen der Zartheit einiger seiner Theile, mehrere Tage Zeit kostet) wurden 173 Theile in der Siedhitze getrocknetes Pulver erhalten, welches durch Glühen keinen Abgang zeigte, sondern seine dunkle Farbe bloß mit einer schönen matten Goldfarbe veränderte, und folglich nichts als wiederhergestelltes Gold war.

C) Die Ausfällungswasser von voriger Arbeit waren genau gesammelt worden. Ich will hiebey gelegentlich die Bemerkung hinzufügen, daß ohnerachtet sie vollkommen helle waren, ihre Farbe etwas kräftiger zu seyn schien, als wenn eine gewöhnliche Goldauflösung mit eben so viel Wasser verdünnet worden wäre. Die ganze Menge dieser durch Auslaugung erlangten Flüssigkeit wurde nunmehr mit einer neutralen salpetersauren Silberauflösung gemischt; so wie nur einige Tropfen der letztern in erstere gegossen wurden, entstand alsbald ein opermentgelber Niederschlag; je mehr Silberauflösung hinzugemischt wurde, desto häufiger und kräftiger an Farbe zeigte sich dieser Niederschlag, zugleich wurde aber auch die sich aufhellende Flüssigkeit in eben dem Verhältniß entfärbt, so daß sie endlich ungefärbt erschien, da denn auch durch Hinzumischung mehrerer Silberauflösung nicht die mindeste Trübung mehr hervorgebracht werden konnte.

D) Der durch vorigen Versuch bewirkte sich ins Dunkelgelbe neigende Niederschlag wurde nach hinreichender Ausföhung gelinde getrocknet und wog 1662 Theile, sodann wurde er noch dem Hitzegrade des siedenden Wassers eine Zeitlang ausgesetzt, hierdurch ging die dunkelgelbe Farbe in die braune über und der Niederschlag wog nur noch 1626 Theile.

E) Das zuletzt erwähnte braune Pulver ward mit gemeiner Salzsäure übergossen, es erfolgte alsbald ein heftiger Angriff, der mit großer Erhitzung begleitet war; die Farbe des Pulvers wechselte mit der weisgrauen und die Auflösung war einer gewöhnlichen Goldauflösung gleich. Die Ausföhung ging hier sehr leicht von statten, indem das weisgraue Pulver sich jederzeit sehr schnell zu Boden senkte; die Ausföhungswasser wurden abermals genau gesammelt und verwahrt, dem Rückstand aber, als die gemeine Salzsäure keine Wirkung mehr auf ihn äußerte; noch etwas Salpetersäure zugemischet; hierdurch entstand noch ein schwacher Angriff, und nachdem die Mischung eine Zeitlang den Grad des Siedens erduldet hatte, wurde die Ausläugung aufs neue vorgenommen, die Ausföhungswasser gesammelt und der fast weisse Rückstand in einem Sandbade getrocknet, dessen Hitze die des siedenden Wassers weit überstieg: der auf diese Weise getrocknete Rückstand war wirkliches reines Hornsilber und wog 1098 Theile.

F) Beide durch Ausläugung gewonnene Flüssigkeiten wurden mit reinem Eisenvitriol niedergeschlagen,
wobey

woben der Eisenvitriol im Uebermaaß zugesetzt und die Mischung mehrere Tage der Ruhe überlassen worden war; nach Sammlung des Goldniederschlages, welcher mit eben den Vorsichtsregeln durch Ausfüßen und Sieden in gemeiner Salzsäure behandelt, getrocknet und geglühet worden, fand sich, daß die gemeine Salzsäure den mehresten Goldgehalt aufgelöst hatte, und daß der von dem Königswasser aufgelösete Rückstand noch nicht einmal in 20 Theilen bestund: das durch den Eisenvitriol dargestellte Gold wog überhaupt 424 Theile.

G). Wenn man die zuletzt erhaltenen 424 Theile Gold mit jenen 173 Theilen (B) zusammen addirt, so beträgt die Summa 597 Theile; da nun 600 Theile zum ganzen Versuch genommen worden, so sind 3 Theile durch das öftere Ausfüßen ohnerachtet aller angewandten Zeit und Behutsamkeit verloren gegangen.

H) In 1098 Theilen Hornsilber sind $\frac{1098.1000}{6209}$
 $= 176,8$ Theile Salzsäuremasse (9tes St. S. 127. die 2te Zahlenreihe); da nun die in dem Hornsilber befindliche Salzsäure hier mit 424 Theilen metallischem Golde in Neutralität gewesen (B) und $176,8 : 424 = 1000 : 2399$, so würden 1000 Theile Salzsäuremasse mit 2399 Theilen metallischem Golde die Neutralität behaupten. Nun ist (9tes St. S. 126. die 2te Zahlenreihe in Vergleichung mit der Buchstabenreihe)

reihe) $a + 15b = 985,4 + 15 \cdot 95 = 985,4 + 1425$
 $= 2410,4$; die letztere Zahl aber ist von 2399 nur

um 11,4 und im Ganzen nur um $\frac{11,4}{2410,4} = 0,0049$

d. i. noch nicht einmal um ein halbes Procent verschieden, welches theils in den unvermeidlichen kleinen Brüchen, theils auch darin seinen Grund hat, daß bey den genauesten Arbeiten nicht alles bis auf ein Zehnthheil Gran zusammen gesammelt werden kann. Man setzt folglich das Neutralitätsverhältniß der Salzsäure zum Golde mit Recht wie 1000 : 2410,4 und die Goldmasse füllet demnach das vacante Glied $a + 15b$ in der quantitativen Neutralitätsreihe aus. Da nun ferner das Glied, welches in der Reihe (9tes St. S. 109.) die specifische Lebensstoffung des Goldes

ausdrückt, kein andres als $\frac{\text{Au}}{a + 15b}$ seyn kann, so erhält man, wenn die daselbst befindlichen Buchstaben durch Zahlen ausgedrückt werden, 254,6 für die sp. Lebensstoffung des Goldes, d. h. 1000 Theile metallisches Gold oder Goldsubstrat erfordern 254,6 Theile Lebensstoff als Bedingung der Möglichkeit ihrer Auflösung in Säuren und Neutralisirung mit denselben.

1) Aus dem, was bisher angezeigt worden, ergibt sich:

- a) Wenn die neutrale salzsaure Goldauflösung oder das Goldsalz auch in der Siedhize zu einer festen Masse eingedickt, ja wenn es auch einer noch etwas größern Hize ausgesetzt worden, so behält

es

es doch noch den zehnten Theil Wasser bey sich, und diesen Wassergehalt verliert es erst bey noch größerer Hitze, wodurch aber auch zugleich die Salzsäure entweicht und das Gold hergestellt wird. Denn nach S. 8. und 9. des 9ten Stückes entstanden aus 1000 Theilen metallischem Golde 1867,6 Theile einer salinischen Masse, welche eine solche Hitze, worinnen der Schwefel entzündet wird, erduldet, und worin schon ein Theil Gold seinen metallischen Zustand wieder angenommen hatte; allein 1000 Theile metallisches Gold

$$\text{bedürfen } 254,6 \text{ Theile Lebensstoff und } \frac{1000000}{2410,4}$$

= 414,9 Theile Salzsäuremasse (H), um ein neutrales Salz darzustellen; die Summa dieser Größen aber ist nur 1669,5. zieht man diese von 1867,6 ab, so bleibt 198,1 übrig, welches auf die Masse 1867,6 etwas über $\frac{1}{10}$ beträgt und nichts als der Rückstand des mit dem Auflösungsmittel in Auflösung gemessenen Wassers ist. Man bemerkt diesen Rückhalt bey allen dazwischen Mittelsalzen, welche leicht an der Luft zerfließen und sich in der Siedhitze so äußerst schwer in fester Gestalt erhalten lassen; er verdient bey Untersuchungen, welche auf richtige Bestimmung der Größenverhältnisse gerichtet sind, die strengste Aufmerksamkeit.

b) Dasjenige, was in dem (D) erwähnten dunkelgelben Körper mit dem Hornsilber vergesellschaftet war,

war, ist ein reiner Goldkath, denn erstens lösete sich in dem braun gewordenen Körper bey weitem die größte Menge des Goldgehaltes in gemeiner Salzsäure auf, welche das metallische Gold nicht aufzulösen vermag; zweitens ergibt sich dies auch aus dem Calcul, denn wenn 1098 Theile Hornsilber (E) von 1662 Theilen dunkelgelber Masse (D) abgezogen werden, bleiben 564 Theile übrig, in welchen 424 Theile metallisches Gold enthalten sind, allein 424 Theile metallisches Gold bedürfen $\frac{424 \cdot 254,3}{1000} = 107,8$ Theile Lebensstoff zur

Verfälschung (H), diese zu 424 addirt, geben eine Summe von 531,8; das in Gesellschaft des Hornsilbers niedergefallene Gold ist demnach nicht nur im vollkommenen verfälschten Zustande, sondern es behält in Gesellschaft des Hornsilbers, wenn man es keiner starken Hitze während des Trocknens ausgesetzt werden, auch noch etwas Wasser bey sich; und es hingegen einer starken Hitze ausgesetzt, wodurch sich die Farbe des Körpers verändert, so fängt das in demselben enthaltene verfälschte Gold an, wieder in seinen metallischen Zustand zu treten, denn wenn man 1098 von 1662 abzieht, bleiben nur 528 übrig, da doch beynähe 564 seyn sollten, und die gemeine Salzsäure läßt noch einen kleinen Rückstand in der Mischung übrig, zu dessen Auflösung das Zusatzmengen des Lebensstoffes notwendig ist. (E)

c) Die

c) Die Auflösung des Goldes in Salpetersäure ist unmöglich, denn wenn sie möglich wäre, so müßte der Goldkalch mit der Salpetersäure in Neutralität treten, während die Salzsäure mit dem Silber das Hornsilber dargestellt hat; nun aber fällt das Gold, und zwar nicht in metallischem, sondern in vollkommen kalchförmigem Zustande zugleich mit dem Hornsilber nieder und die Salpetersäure bleibt frey (b, C, E): wenn nun die Salpetersäure nicht vermögend ist, mit dem Goldkalche, der so eben von der Salzsäure verlasset worden, in Auflösung zu treten, so giebt es keine Verwandtschaftskraft zwischen Salpetersäure und Gold, folglich auch keinen Goldsalpeter, wie man bisher wenigstens für möglich gehalten hat. Wenn also nach Wrannds Versuchen die concentrirte Salpetersäure gegen das metallische Gold auflösende Kräfte, obgleich nur in geringem Grade, zeigt, so hielt die Salpetersäure höchst wahrscheinlich einen kleinen Antheil Salzsäure in sich, welcher aus der Salpetersäure desto schwerer abzusondern ist, in je concentrirterem Zustande sich letztere befindet; sollte inzwischen jene concentrirte Salpetersäure ganz rein gewesen seyn, so bleibt doch so viel gewiß, daß ein großes Uebermaas derselben zum Angriff des Goldes nothwendig und die Verbindung des letztern mit der Säure; mehr eine feine, durch die anhaltende Hitze, erfolgte Zerkleinerung, als eine Auflösung sey, denn die

N 5

Unmög-

Unmöglichkeit der Auflösung ist durch die vorhin (b, E, C) angezeigten Erscheinungen viel zu evident, als daß ihr noch irgend ein andrer Versuch entgegengesetzt werden könnte. Man kann sich auch hier nicht auf die Auflösung einiger Goldniederschläge in Salpetersäure berufen, denn diese sind niemals vollkommen reiner Goldkalch, ihre Auflösung in Salpetersäure enthält demnach außer der Salpetersäure und dem Golde noch irgend einen andern Stoff, durch dessen Gesellschaft erstere das Gold aufgelöst zu enthalten fähig wird.

- d) Ein reiner vollkommener Goldkalch ist bis jetzt für sich allein nicht darzustellen; er ist entweder mit einer Säure in Auflösung, wie der Fall bey allen neutralen Verbindungen des Goldes statt findet, oder mit einer andern neutralen Verbindung (wie z. B. mit dem Hornsilber) oder sonst etwas in sehr genauer Mischung (E). Die durch Alkalien mit Ausnahme des Ammoniak bewirkten Goldniederschläge verlieren schon während des Ausfüßens und des gelindesten Trocknens größtentheils ihren Lebensstoff, ziehen dagegen den Brennstoff der Atmosphäre, vorzüglich des Lichtes an, und werden zu Metall hergestellt; wenn man auch einen durch Alkali bewirkten Niederschlag noch so sorgfältig bearbeitet, so löset sich doch, nachdem er gelinde getrocknet worden, nur ein sehr geringer Theil desselben in gemeiner Salzsäure auf, und der Rest ist metallisches Gold. Ist
hin-

hingegen der Goldfalsch mit einem andern Körper, wie z. B. mit dem Hornsilber, in genauer Mischung, so werden seine Theile durch die Theile des letztern zum Theil gedeckt und für der Entlebensstoffung etwas mehr, jedoch niemals ganz gesichert, denn der dunkelgelbe Niederschlag (D) wird auch ohne Siedhize braun, wenn er nur lange genug dem ungehinderten Zutritt der atmosphärischen Luft, und vornemlich wenn er dem Lichte ausgesetzt ist.

K) Sechshundert und neunzig Theile vollkommen reines Platinametall wurden eben so wie das Gold (B) behandelt. Durch Auflösung der (eingetrockneten und hierdurch neutral wordenen) Salzmasse in Wasser wurden nur 18 Theile schwarzbrauner Rückstand abgeschieden, welcher in verkalkter Platina bestand und geglähet 14 Theile metallische Platina gab. Als die klare Auflösung mit neutraler salpetersaurer Silberauflösung gemischt wurde, zeigten sich eben die Erscheinungen, wie bey der Goldauflösung (C). Der Niederschlag war inzwischen noch etwas dunkelgelber, änderte aber seine Farbe nicht, weder während des Ausfüßens, noch während des Trocknens. In mäßiger Hitze getrocknet wog er 2538 Theile, bey stärkerer aber, welche die des siedenden Wassers etwas überstieg, verminderte sich sein Gewicht bis auf 2460 Theile.

L) Das durch vorigen Versuch erlangte dunkelgelbe Pulver wurde von gemeiner Salzsäure mit eben der Heftigkeit angegriffen, als das aus der Goldauflösung

sung erlangte (E); als die gemeine Salzsäure nichts mehr aufzulösen vermochte, mischte ich derselben etwas Salpetersäure zu, allein auch hierdurch wurde nichts mehr aufgelöst, sondern das Auflösungsmittel blieb so wie der Rückstand unverändert, welcher, nachdem er gehörig ausgesüßet worden, von weißgrauer Farbe und reines Hornsilber (wie in Versuch E) war; es wog auf eben die Art getrocknet 1621 Theile.

M) In 1621 Theilen Hornsilber sind nach der oben (H) angestellten Berechnung $\frac{1621 \cdot 1000}{6209} = 261$ Theile Salzsäuremasse, diese waren, ehe sie das Hornsilber darstellten, mit $690 - 14 = 676$ Theilen metallischer Platina oder Platina substrat in Neutralität; da nun $261 : 676 = 1000 : 2590$, so würden 1000 Theile Salzsäuremasse mit 2590 Theilen Metall in Neutralität stehen. Nun ist (in der zymten Zahlenreihe 9tes St. S. 126. verglichen mit der daselbst beigefügten Buchstabenreihe) $a + 17b = 985,4 + 17 \cdot 95 = 2600,4$. letztere Zahl aber von 2590,0 nur um 10,4 und im Ganzen nur um $\frac{104}{26004}$, d. i. noch um kein halbes Procent verschieden; man kann also ohne weiteres Bedenken das Neutralitätsverhältniß wie 1000 : 2600,4 setzen, und so besetzt denn die Platina das vacante Glied $a + 17b$ in der quantitativen Neutralitätsreihe. Da nun ferner in der Reihe specifischer Lebensstoffungen (9tes St. S. 109.) der Platina kein andres Glied zukommen

Kommen kann, als das Glied $\frac{Au}{a + 17b}$, so erhält man, wenn die daselbst angezeigten Zahlenwerthe statt der Buchstaben gesetzt werden, wie in Ansehung des Goldes (H) geschehen, 235,4 für die spec. Lebensstoffung der Platina, d. h. 1000 Theile Platinametall oder Substrat erfordern 235,4 Theile Lebensstoff als Bedingung der Möglichkeit ihrer Auflösung in Säuren und Neutralisirung mit denselbigen.

N) In dem 9ten St. S. 52. und 53. wurden aus 1000 Theilen metallischer Platina 1729,8 Theile neutrales Platinasalz berechnet. Es erfordern aber hier 1000 Theile metallischer Platina 235,4 Lebensstoff

und $\frac{1000000}{2600,4} = 384,6$ Salzsäuremasse; diese drey

Massen zusammen addirt geben nicht mehr als 1620 Theile neutrale wasserfreye Salzmasse an; ziehet man solche von vorerwähnten 1729,8 Theilen ab, so bleibe ein Wassergehalt von 109,8 Theilen übrig, der aufs Ganze etwas über $\frac{1}{7}$ beträgt; der Wassergehalt in dem stark getrockneten Goldsalz war aber wenigstens $\frac{1}{10}$, also weit größer; allein dies ist sehr begreiflich: das Platinasalz läßt sich viel leichter trocknen als das Goldsalz, folglich findet das Wasser in ersterem zu seiner Entfernung weniger Hinderniß als im letztern.

O) Aus diesen mit der Platina veranstaleteten Versuchen erhellet

- a) daß die salzsaure Platina eben so wie das salzsaure Gold einen gewissen Antheil Wasser selbst bey der Hitze

Hise an sich hält, wo das neutrale Salz aus der Mischung gesezt wird, daß aber dieser Theil Wasser in der salzsauren Platina bey weitem nicht so viel betrage als in dem salzsauren Golde.

- b) Dasjenige was in dem Versuch (K) mit dem Hornsilber genau vermischt niederschlägt und dem Niederschlag die dunkelgelbe Farbe ertheilet, ist reiner vollkommener Platinakalch; wenn man die 1621 Theile erlangtes Hornsilber (L) von 2460 Theilen des so scharf getrockneten dunkelgelben Niederschlages abzieht, so bleiben 839 Theile übrig, diese sind aus 676 Theilen metallischer Platina entstanden; Es bedürfen aber

$$\text{lestere } \frac{676.235,4}{1000} = 159 \text{ Theile Lebensstoff (M)}$$

zur vollkommenen Verkälchung, diese zu 676 addirt geben 835 Theile Platina Kalch, zwischen diesen 835 und jenen 839 ist eine Differenz von 4 welche ein kleiner Wassergehalt sind, der in den 2476 Theilen scharf getrockneten Pulvers noch befindlich gewesen und im ganzen nicht in Rechnung gebracht zu werden verdient.

- c) Die Auflösung der reinen Platina in reiner Salpetersäure ist eben so unmöglich wie die des Goldes und es giebt eben so wenig einen reinen Platinosalpeter als einen Goldsalpeter. Wenn also von Scheidekünstlern die Auflösung des durch Alkalien bewirkten Platinaniederschlags in Salpetersäure behauptet wird, so war dieser Niederschlag

schlag nicht rein von entstandenem salzsauren Alkali, in diesem Falle aber wird letzteres durch die Salpetersäure wieder zerlegt, und die frengewordene Salzsäure ist nun das eigentliche Auflösungs- mittel; in Ansehung der übrigen Platinanieder- schläge hat es was ihre Auflösbarkeit in Salpe- tersäure betrifft, eben die Bewandniß wie bey den Goldniederschlägen. (I, c).

d) Ein vollkommener Platinafalsch ist an und für sich selbst bey nahe eben so schwer darzustellen, als ein reiner vollkommener Goldfalsch; denn die Pla- tinaniederschläge sind meistens mit einem Theile der während des Niederschlagens entstan- den neutralen Verbindungen sehr genau in Mi- schung: Inzwischen nimmt der vollkommene Platinafalsch seinen metallischen Zustand nicht so leicht wieder an als der vollkommene Goldfalsch, er verträgt ein helles Glühen ehe er vollkommen zu Metall hergestellt wird.

P) Die durch Auslaugen geronnene wiederherge- stellte salzsaure Platinaauflösung wurde abermahls bis zur Trockene abgedunstet, alsdenn wieder in hinrei- chender Menge Wasser aufgelöst, die Auflösung war vollkommen durchsichtig, und es blieb nur ein unbe- deutender Rückstand der nicht in Rechnung gebracht zu werden verdienet. In die klare Auflösung des neutra- len Platinafalsches schüttete ich 3640 Theil reines Queck- silber, und ließ die salinische Flüssigkeit abermahls ein- dicken; während des Abdunstens wurde die dunkle Farbe der

der Flüssigkeit immer heller, zugleich aber verloß auch das Quecksilber in eben dem Verhältniß seine flüssige Beschaffenheit, inzwischen sonderten sich von Zeit zu Zeit ganze Stücken schwärzlicher Masse von dem noch etwas flüssig scheinenden Quecksilber ab, und als die Mischung trocken zu werden anfing, entstand auf der Oberfläche ein weißes Salz, welches in zweigartige Stücke gleichsam auswuchs, und bey fortgesetztem Abdampfen sich als ein weißer Rauch verflüchtigte; es war zufolge der damit angestellten Versuche ein reiner äßender Quecksilbersublimat oder vollkommen salzsaures Quecksilber.

Q Die eingetrocknete Mischung wurde nunmehr in Wasser aufgelöst, die Auflösung war vollkommen Wasserhelle und enthielt nichts als vorerwähnten äßenden Sublimat: der hinreichend ausgefüßte Rückstand sahe beynabe wie mineralischer Rohe (geschwefeltes Quecksilber) aus, und wog in der Wärme getrocknet 3320 Theile. Dieses Pulver wurde zu wiederholten mahlen in mäßig starker Salpetersäure dem Grade des Siedens ausgesetzt, und zwar so oft, bis ein abermaliger Aufguß der letztern keine Spuren einer geschähnen Auflösung zu erkennen gab, welches durch Kali ausgemittelt wurde. Alle gesammelten Abgüsse waren Wasserhelle, ihre Zusammenmischung enthielt vollkommen verkalktes Quecksilber in Salpetersäure aufgelöst. Das rückständige Pulver war schwarz und behielt auch diese Farbe, ohnerachtet es in einer Hitze getrocknet wurde, welche die des Siedens weit überstieg;

stieg; es fiel sehr in das Gewicht, d. h. seine große sp. Schwere ließ sich schon durch das bloße Gefühl bemerken, Demohngeachtet zeigte es nur wenig Spur metallischen Glanzes. Durch einen Unfall ging ein beträchtlicher Theil dieses Platinapulvers verloren, ehe die Menge desselbigen durch Gewicht bestimmt war, so daß also die vermittelst Quecksilbers wieder erhaltene Platinamasse für jetzt unbekandt bleibt, die vielleicht nachher aus andern Angaben bestimmt werden kann. Dieses schwarze Platinapulver dem Glühfeuer eine Zeit lang ausgesetzt, erkaufte seinen eigenthümlichen in Pulvergestalt eben nicht sehr lebhaften metallischen Glanz nur mit einem unbedeutenden Verlust seines Gewichtes.

R) Wenn man auch annehmen wollte, daß die 3320 Theile die aus Platina und Quecksilber bestanden, sich im metallischen Zustande befunden hätten, so würde man doch den scheinbaren Widerspruch der hier vorkommenden Größen gegen a priori feststehende Lehrsätze nicht heben können; denn 676 Theile metallischer Platina (M, K) 3320 Theilen der unrichtigen Annahme nach (metallischen) Amalgam abgezogen, giebt einen Rest von 2644 Theilen angeblich metallischen Quecksilber, welche abermahls von 3640 Theilen metallischen Quecksilber subtrahirt 996 Theile mit Salzsäure in Neutralität getretenes Quecksilber angeben würden: Nun müßten den Zerlegungsgesetzen und den sich darauf beziehenden Lehrsätzen (8tes St. S. XVIII) zu folge, die Massen 996 und 676 in eben dem Verhältniß gegen

einander stehen als die Massen 7635,4 (9tes Stück S. 126 die zweite Zahlenreihe) und 2600,4 (M) Allein es ist offenbar $2600,4 : 7635,4 = 676 : 1985$, es gehörten demnach 1985 Theile metallisches Quecksilber dazu, um 676 Theile Platina in metallischer Gestalt von der Salzsäure zu scheiden und doch wäre diese Scheidung hier nur durch 996 Theile (oder durch 989 Theile weniger als nöthig ist) bewirkt worden; dies ist ein offener Widerspruch, jene 3320 Theile Mischung aus Platina und Quecksilber können sich demnach auf keine Weise was beyde Bestandtheile betrifft, im metallischen Zustande befinden.

S) Wenn sich nun die Mischung der ausgeschiedenen Platina und des zur Abscheidung überflüssig gewesenen Quecksilbers nicht in vollkommen metallischen Zustande befindet, so muß sich wenigstens das Quecksilber im verkalkten befinden, nur fragt es sich wie hoch hier der Lebensstoffungsgrad dieses Metalles sey; in Ansehung der Platina zeigt der (Q) angemerckte geringe Gewichtverlust während die Platina ihren metallischen Glanz wieder angenommen, daß man die Platina nicht füglich im verkalkten Zustande annehmen könne, oder daß wenigstens der Grad Lebensstoffung hier sehr unbedeutend sey; der so geringe Gewichtverlust kann überdem einem kleinen Rückhalt von Quecksilber zugeschrieben werden. In Hinsicht des Quecksilbers aber kann man diesen Grad nur auf folgende Art bestimmen. Die ganze Menge Lebensstoff welche theils das sich in Salzsäure auflösende Quecksilber, theils die sich aus-

scheidende

Scheidende Platina und das rückständige Quecksilber bedarf, um jene auffallende Erscheinung zu bewirken, ist offenbar weder größer noch kleiner als die Lebensstoffmenge, vermittelt welcher die Platina mit der Salzsäure den Zustand der Auflösung behauptete; diese Lebensstoffmenge aber ist $\frac{676 \cdot 235,4}{1000} = 159,1$ (M) Nun

sey die Lebensstoffmenge in jenen 3320 Theilen (Mischung aus Platina und Quecksilber) $= x$, so ist $3320 - x$ das metallische Quecksilber nebst der metallischen Platina, und $3320 - x - 676$ das (metallische) Quecksilber, folglich, wenn dies alles von 3640 Theilen angewandten Quecksilber subtrahirt wird, $3640 - 3320 + x + 676 = 996 + x$ das in der Salzsäure aufgelöst wordene Quecksilber, wodurch sich die Platina ausgeschieden; die Lebensstoffmenge aber, welche diese Quecksilbermasse bedarf, um sich in Salzsäure aufzulösen und äßenden Sublimat darzustellen ist $\frac{(996 + x) 80,3}{1000} = 79,9788 + 0,0803 x$, (9tes St.

S. 109) diese zu x addirt, muß 159,1 gleich seyn, folglich $159,1 = 79,9788 + 1,0803 x$ und $79,1212 = 1,0803 x$ daher $\frac{791212}{10803} = 73,3 = x$. Die

Menge des sich in Salzsäure aufgelöst habenden (metallischen) Quecksilbers ist also $996 + x = 996 + 73,3 = 1069,3$ das rückständige Quecksilber $3640 - 1069,3 = 2570,7$; welches mit 676 Theilen metallischer Platina noch 73,3 Theile Lebensstoff besitzt, der

vorher ein Theil desjenigen war den die Platina zur Bedingung der Möglichkeit ihrer Auflösung in Salzsäure bedurfte. Nun kann man aber aus vorhin angezeigten Gründen den Lebensstoff der Platina = 0 setzen oder für nichts achten, folglich gehören jene 73,3 Theile Lebensstoff den mit 676 Theilen metallischer Platina sich in Mischung befindenden 2570,7 Theilen Quecksilber zu. Es ist aber $\frac{73,3}{2570,7} = 0,0285$ d. i. hundert

Theile metallisches Quecksilber hätten hier noch nicht vollständige 3 Theile Lebensstoff an sich gezogen; dieser Grad der Lebensstoffung oder Verkalkung des Quecksilbers ist weit geringer als der niedrigste welcher erforderlich ist, wenn das Quecksilber sich in irgend einer Säure auflösen soll, denn in letzterm Falle gehören auf 100 Theile Quecksilber wenigstens 5 Theile Lebensstoff (9tes St. S. XXVII; L, b oder S. 139.)

T) Aus diesen Zahlengrößen läßt sich nun die Erscheinung sehr gründlich erklären, warum unter den meisten Umständen durch Zerlegung eiser Platina-Auflösung vermittelst des laufenden Quecksilbers ein Klumpen erhalten wird, welcher durch die Ausfüßung sich nicht als ein Amalgama, sondern als ein schwarzes feinen metallischen Glanz habendes Pulver zeigt. Das Quecksilber bestrebt sich mit der Salzsäure des Platina-Salzes äßenden Sublimat darzustellen, hierdurch wird die Platina wirklich in metallischen Zustand versetzt, und verbindet sich mit dem noch übrigen laufenden Quecksilber zu einem wirklichen Amalgama (P), allein während

während dieses geschieht, - sucht ein anderer Theil Quecksilber sich zu verkalchen, daher die sich von dem Amalgama absondernde schwarze Masse (F); um dies bewirken zu können, raubet es einem andern Theile des eben im Entstehen begriffenen ägenden Sublimates den Lebensstoff: da nun das Entstehen des ägenden Sublimats die Abscheidung der Platina und das bloße Verkalchen des Quecksilbers zu gleicher Zeit geschieht, so ist offenbar daß

a) während der ägende Sublimat im Entstehen ist, jederzeit der verhältnißmäßige Theil Platina in metallischem Zustande ausgeschieden werde, so wie es das Gesetz der Neutralitätsreihen (9tes St. S. 126) erfordert, und daß bis der letzte Theil Platina ausgeschieden worden, in jedem Augenblick Amalgama entsteht.

b) Daß einem Theile des entstehenden ägenden Sublimats von andern Theilen laufenden Quecksilbers gerade so viel Lebensstoff geraubt wird als das Quecksilber bedarf um sich in vorerwähnten Grad der Verkalchung zu versetzen, und da das Quecksilber während seiner Auflösung nur ägenden Sublimat darzustellen bestrebt ist, der Sublimat um so viel weniger wirklich fortdauern könne, als der von dem Quecksilber zu seiner bloßen Verkalchung geraubte Lebensstoff erfordert; z. B. der im Entstehen begriffene ägende Quecksilbersublimat würde, wenn er als vollendet fortdauerte, in diesem Versuch 1985 Theile Quecksilbersubstrat enthal-

ten, (R) allein da das übrige Quecksilber von den 159,1 Theilen vorhandenen und zu dieser Menge äßenden Sublimats notwendigen Lebensstoffes 73,2 Theile zu seiner Verfalchung ange-

zogen, so werden hierdurch $\frac{1985,73,3}{159,1} = 915$

Theile laufendes Quecksilber außer Stand gesetzt, äßenden Sublimat zu bilden, es bleiben demnach nur $1985 - 915, = 1070$ welche den Zustand des äßenden Sublimats behaupten können, und welche bis auf einen unbedeutenden Bruch mit jenen (S) durch mathematische Analyse aufgefundenen 1069,3 genau übereinkommen; diese bedürfen

zur Bildung des äßenden Sublimates $\frac{1070,80,3}{1000}$

= 85,8 Theile Lebensstoff, welche mit 73,3 zusammenaddirt 159,1, oder dem Lebensstoff, der ehemahls von der Platina besessen worden, gleich sind.

- c) Daß durch diese Erscheinung ein Theil freye Salzsäure entstehe, welche unfähig ist, weder Platina noch Quecksilber mit sich zu neutralisiren; denn wenn weniger äßender Sublimat vollendet worden als den Neutralitätsreihen, und den damit correspondirenden Lehrsätzen der Verwandtschaft zu Folge vollendet werden sollte, so ist auch eine verhältnismäßige Menge Salzsäure übrig (weil die Mengen der Säuremasse mit den Mengen Metallmasse in ordentlichem Verhältnisse stehen)
- diese

diese überflüssige Säuremasse, welche in dem veran-
 anstalteten Versuche $\frac{115.1000}{7635,4} = 119,6$ Theile
 beträgt, ist zwar in der Flüssigkeit aufgelöst,
 allein auf keine Weise neutralisirt; denn die Pla-
 tina kann im metallischen Zustande nicht von ihr
 aufgelöst werden, das verkalkte Quecksilber aber
 eben so wenig, weil es nicht den zur Auflösung
 nöthigen Verkalkungsgrad besitzt: Diese über-
 schüssige Salzsäuremasse welche sich während des
 Eindickens verflüchtigt, würde ein hinreichend
 verkalktes Quecksilber aufzulösen und sich mit
 demselben zu neutralisiren im stande seyn.

- d) Daß die metallische Platina mit dem verkalkten
 Quecksilber sehr genau gemischt seyn müsse; denn
 anfangs macht erstere mit metallischem Quecksilber
 ein Amalgam, da nun das Quecksilber des Amal-
 gam's verkalkt wird, so muß nothwendigerweise
 die Platina mit dem entstandenen Kalche in eben
 dem Verhältniß vermischt bleiben und in demsel-
 ben zertheilet seyn, als sie in dem Amalgam selbst
 zertheilet war, daher enthält jedes sich von dem
 Amalgam einzeln absondernde Stücke schwarzer
 lockerer Masse (P) eine mit dem ganzen noch übrige-
 gen Amalgam in ordentlichem Verhältniß stehende
 Menge Platina. Hieraus ergiebt sich zugleich,
 daß man auf diese Art die metallische Platina in
 dem feinsten Staube, obwohl ohne metallischen
 Glanz, erhalten könne; man darf nur die schwarze

Masse (wie ich selbst versucht) auf einem Reibe-
stein recht fein reiben, und selbige hernachmahls
öfters mit reiner Salpetersäure sieden lassen, so lö-
set sich das Quecksilber auf, und die Platina bleibt
zurück.

- e) Den so eben vorgetragenen Sätzen muß ich noch
eine Bemerkung hinzufügen. Diese so auffallen-
den Erscheinungen leiden bey einem höhern Grade
der Temperatur als derjenige, des bloßen Ab-
dampfens (P) ist, eine kleine Veränderung: Wenn
man nehmlich alles bis zur Trockene abdampfet,
das entstandene weiße Salz oder den ägenden
Sublimat mit der schwarzen Masse genau zusam-
men reibet und dem Sublimierfeuer aussetzet, so
verliert der Sublimat an seiner Äßbarkeit, d. h.
er nähert sich dem sogenannten milden Quecksilber
Sublimat (Mercurius dulcis). Um milden Queck-
silbersublimat darzustellen, bedarf das Quecksil-
ber (weil es hier mit der Salzsäure absolut neu-

tral ist, die spec. Lebensstoffung $\frac{\text{Au}}{a + 107b}$
= 0,0550 (8tes St. S. 110. verglichen mit
S. 123. und 9tes St. S. 109 und 139) das
mit der Platina vermischte verkälchte Quecksilber
aber hat nur eine Lebensstoffung von 0,0283;
Es entziehet demnach dem Quecksilberkalch des
vorhandenen ägenden Sublimates noch mehreren
Lebensstoff, wodurch beyde fähig werden, sich
mit der Salzsäure absolut zu neutralisiren. Wie
viel

viel hier höchstens absolut neutrales salzsaures Quecksilber entstehen könne, läset sich leicht berechnen *). Die ganze Erscheinung hat viel ähnliches mit der Erscheinung, wenn man ägenden Sublimat zu mildem umändern will, und zu diesem Zweck den mit laufenden Quecksilber zusammen geriebenen ägenden Sublimat nochmal sublimirt; beandtermaßen verliert das laufende Quecksilber während der Mischung seine Flüssigkeit nebst seinem metallischen Glanze, die entstandene schwarzgraue Farbe zeugt von der zu einem

B 5

schwar-

- *) Diese Berechnung geschiehet auf folgende Art: In der durch Salzsäure determinirten Neutralitätsreihe, würde $a + 107b = 985,4 + 107,95 = 1150$ das der absoluten Neutralität zugehörnde Glied oder Zahl seyn. Nun haben (e und S) in der geschehenen Zerlegung 1070 Theile Quecksilber, ägenden Sublimat gebildet; also ist vermöge erwähnter Neutralitätsreihe $8249 : 11764 = 1070 : 1526$ wenn nun 1070 von 1526 abgezogen und der Rest nemlich 456 mit 1,028; multiplicirt wird, so kommt 468,9 oder die Menge des schwarzen Quecksilberkalches heraus, die zur Entstehung des milden Quecksilbersublimates erfordert wird. Die kleine Menge Lebensstoff, die in den 468,9 Theilen Quecksilberkalch ist, dienet dazu, noch einen andern Theil des Kalches geschickt zu machen, mit der noch überflüssigen Salzsäure etwas milden Sublimat darzustellen.

schwarzen Kalche geschehenen Umänderung des laufenden Quecksilbers; den dazu nöthigen Lebensstoff hat es einem Theile des äßenden Sublimats entzogen; allein hierdurch ist noch kein milder Sublimat entstanden, zu dessen Entstehung eine abermahlige Sublimation, folglich ein weit höherer Hißgrad als jener des bloßen Abdampfens (P) erforderlich ist. Bey der Zerlegung des Platinasalzes durch laufendes Quecksilber geschieht also etwas dem ähnliches *).

- *) Eine ähnliche Erscheinung, jedoch mit einiger Abänderung liefert das metallische Blei, wenn es in einem neutralen salpetersauren Bleyauflösung digerirt wird, es verfalcht sich auf Kosten der Salpetersäure, wodurch zugleich das neutrale Salz selbst zerlegt wird. (vergl. S. 171.)

Durch die Revision der Prozesse mit Gold und Platina erlanget der Beweis des Lehrsatzes 9tes St. §. XXI. noch mehr Evidenz, das Lebensstoffungsverhältniß der unvollkommenen und vollkommenen Salzsäure 9tes St. §. XXII. leidet durch obige Revision keine Abänderung, sondern erhält allgemeine Bestätigung. Allein das Verhältniß der vollkommenen Lebensstoffung des Eisensubstrates 9tes St. §. V. wird hierdurch von 0,839 bis 0,7766 eingeschränkt.

§. II.

A) Der Beweis des Lehrsatzes (9tes St. §. XXI.) ist zugleich darauf gestüzet, daß die Auflösung des metallischen Goldes oder dessen Verkälchung in Salpetersäure der Erfahrung zuwider sey. Nun aber ist (§. I. I, c und O, c) erwiesen, daß die Auflösung des Goldes und der Platina in Salpetersäure überhaupt unmöglich sey, erstere mögen sich nun in metallischem oder in verkälchtem Zustande befinden: es ist demnach das, was in dem Lehrsatz behauptet wird, um desto einleuchtender, nehmlich: wenn gemeine Salzsäure in vollkommene umgeändert werden soll, so ist die Gegenwart des (unwiegbaren) Brennstoffes hiebey außer Zweifel, und es wird hiezu grade so viel Lebensstoff erfordert, als die Menge Gold oder Platina, so mit der (gemeinen).

(gemeinen) Salzsäure in Neutralität treten kann, zur Bedingung der Möglichkeit dieser Erscheinung bedarf.

B) Die Ausforschung des Lebensstoffungsverhältnisses in der gemeinen und vollkommenen Salzsäure ist zwar auf die Lebensstoffung des Goldes und der Platina als Bedingung der Möglichkeit ihrer Auflösung gegründet, allein jederzeit auf die zugleich bestimmte Masse von 1000 Theilen sich neutralisirenden Salzsäurestoffes; nun ist aber die Zahl, welche die Lebensstoffmenge der sich neutralisirenden Metalle in der durch die Salzsäure determinirten Neutralitätsreihe (9tes St. S. 127.) anzeigt, eine unveränderliche Größe, die in der ganzen Reihe herrscht, nemlich $u = 613,7$ so wie der Salzsäurestoff selbst eine unveränderliche Größe $A = 1000$ ist; mithin bleibt die Lebensstoffmenge des sich mit 1000 Theile Salzsäurestoff neutralisirenden Goldes oder Platina immer einerley, nemlich $613,7$; es mag nun die Masse des Goldes und der Platina ganz genau bestimmt seyn oder nicht. Da nun die specifische Lebensstoffung der gemeinen und vollkommenen Salzsäure nicht auf die specifische, sondern auf die unveränderte absolute Lebensstoffung des Goldes und der Platina, nemlich auf die unveränderliche und von der Masse beider Metalle in Hinsicht auf 1000 Theile sich neutralisirenden Salzsäurestoffes unabhängige Größe des Lebensstoffes gegründet ist, so leiden die sp. Lebensstoffungen der Salzsäure durch die Berichtigung der sich mit 1000 Theile Salzsäurestoffes neutralisirenden Massen des Goldes und der Platina

keine

keine Abänderung, sondern erhalten vielmehr eine allgemeine Bestätigung.

C) Ganz anders aber verhält es sich mit der Bestimmung der Lebensstoffung des ganz entbrennstoffeten Eisens (9tes St. S. V.); diese ist nicht auf die absolute, sondern auf die specifische Lebensstoffung des Goldes gegründet. Dazumal, als der vorläufige nicht ganz präcise Versuch mit dem Golde und der Platina vorgenommen wurde, fand man die sp. Lebensstoffung des Goldes als Bedingung der Möglichkeit der Auflösung 0,317 (9tes St. S. IV. B.); da nun, um das Gold aus einer reinen neutralen salzsauren Auflösung durch den Eisenvitriol metallisch niederzuschlagen, grade eben so viel metallisches Eisen erforderlich, und die sp. Lebensstoffung des letztern im vollkommenen neutralen Eisenvitriol 0,522 ist, so ergab sich für die Lebensstoffung des ganz entbrennstoffeten Eisens die Größe $0,522 + 0,317 = 0,839$ (9tes St. S. V. K. a). Nunmehr ist aber durch die Revision des Processes mit Gold und Platina erwiesen, daß die sp. Lebensstoffung des Goldes als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung in Säuren nicht 0,3170, sondern nur 0,2546 oder auf 1000 Theile Gold 254,6 Theile Lebensstoff beträgt; da nun übrigens alles unverändert bleibt, so ist die Lebensstoffung des ganz entbrennstoffeten Eisensubstrates nicht $0,522 + 0,317 = 0,839$, sondern $0,522 + 0,2546 = 0,7766$, oder auf 1000 Theile metallisches Eisen gehören in diesem Zustande 776,6 Theile Lebensstoff.

Alle

Alle (9tes St. S. 13 bis 19.) aus der Erscheinung des metallischen Goldniederschlags durch Eisenvitriol, wie auch die (9tes St. S. 116 — 122.) daraus gezogenen Folgerungen leiden, die Zahlengrößen ausgenommen, durch diese Berichtigung nicht die mindeste Abänderung.

Ueber die (qualitativen und quantitativen) Verhältnisse des Chromium.

Berlegung des Sibirischen rothen Bleyspathes und Wiederherstellung des reinen Bleychromiates oder chromlumsauren Bleyes, nebst einigen Erscheinungen des das Blei vererzenden Bestandtheiles.

§. III.

A) Tausend und fünfzig Theile ausgesuchte reine Crystallen des natürlichen rothen (Sibirischen) Bleyspathes wurden feil gepulvert, und stellten ein oraniengelbes Pulver dar, welches auf einer Glasplatte mit einem Laufet vermittelst Wasser noch feiner gerieben, die Farbe eines geriebenen schönen Opmentes annahm; nach der vollkommenen Trocknung und genauen Sammlung des zerriebenen Mineralcs zeigte sich weder Zuwachs noch Abgang des Gewichtes.

B) Eine bestimmte Menge des vorerwähnten zerriebenen Minerals wurde mit kohlensaurem Ammoniak gemischt, etwas Wasser darauf gegossen, und dem

Grade

Grade des Siedens ausgefetzt: es entstand, noch ehe die Mischung in das Sieden gerieth, ein mäßiges Aufbrausen, welches sich aber durch Erhöhung der Temperatur nicht vermehrte; die sich über dem Bodensaß aufhellende Flüssigkeit, welche einen heftigen Ammoniakgeruch verbreitete, war gelblich, und der Rückstand hatte an seiner Farbe wenig verloren; er wurde aufs neue mit Ammoniak und Wasser der Hitze ausgefetzt, und die Erscheinungen waren eben dieselbigen wie vorher. Da bey dieser Arbeit vorauszusehen war, daß die Zerlegung dieses Mineralen sehr langsam von staten gehen, und mit vielem unnützen Aufwand von kohlenfauren Ammoniak verbunden seyn würde, so wurde sie nicht fortgesetzt, sondern alle Abgüsse mit dem Bodensaß wieder zusammen gemischt.

C) Auf die zuletzt erwähnte flüssige Mischung gemeine Salzsäure gegossen, ließ anfangs ein durch entweichende Kohlenäure verursachtes Aufbrausen mit Verschwindung des Ammoniakgeruches entstehen: durch Hinzumischung mehrerer Säure zeigte sich ein mäßiges Brausen mit sehr kleinen Blasen; die Mischung erwärmte sich, nahm erst eine braungelbe, sodann aber eine smaragdgrüne Farbe an, und stieß einen unerträglichen Geruch vollkommener (oder dephlogistisirter) Salzsäure aus; der in der sich aufgehellt habenden grünen Flüssigkeit entstandene Bodensaß war sehr blaßgelb. Nach Abgießung der flüssigen Auflösung und Ausfüßung des Bodensaßes mit Wasser, wurde dieser aufs neue mit gemeiner Salzsäure vermischt, und, da
kein

kein starker Angriff erfolgte, dem Hitzegrade des Siedens ausgesetzt; die Säure färbte sich noch etwas gelbgrünlich, mit Hervorbringung eines schwachen Geruches vollkommener Salzsäure. Diese Arbeit nach Ausföhung des Bodensafes, der fast weis war, zum drittenmale wiederholt, gab einen nur wenig ins grünlische spielenden Abguß und einen ganz weissen Bodensaf, der getrocknet und gesammelt wurde.

D) Der übrige Theil des opermentgelben Pulvers (A) wurde in einer Phiole ohne weitere vorhergegangene Versuche mit gemeiner Salzsäure übergossen, und da bey einem starken Angriffe der Geruch der vollkommenen Salzsäure sich über die maassen heftig zeigte, einige Loth rectificirter Weingeist hinzugemischet; es entstund eine sehr starke Erhizung, und die Mischung gerieth ohne angebrachte Erwärmung in das Sieden, welches einige Minuten anhielt: zugleich verbreitete sich aber auch der angenehmste Geruch der Salpeter-naphtha, und die Flüssigkeit nahm sehr schnell oberwähnte (hier sehr dunkel) grüne Farbe an; die Erscheinungen waren übrigens mit denen des vorigen Versuches (C) einerley, auch wurde der Rückstand eben so behandelt und verwahrt.

E) Alle gesammelten grünen Abgüsse zusammen gemischet und abgedunstet gaben eine äußerst dunkelgrüne breyförmige Masse; diese mit Alcohol zusammen gerieben lösete sich größtentheils in demselbigen auf, es blieb nur eine in Hinsicht des Ganzen geringe Menge weissen Pulvers und kleiner säulenförmiger, zum Theil
auch

auch schuppenförmiger, dünner glänzender Crystalle liegen; dieser Rückstand wurde so oft mit Alcohol ausgefüßt, bis der letzte Abguß desselben ungefärbt erschien; der getrocknete weiße Rückstand schien dem (B und C), den Glanz ausgenommen, vollkommen gleich zu seyn, sie wurden demnach auch alle drey zusammen gemischt.

F) Die vollkommen durchsichtigen grüngefärbten Alcoholabgüsse wurden nunmehr mit Wasser vermischet (woben keine Trübung entstand), nach der durch Abdunsten geschehenen Entfernung des Alcohol aber nochmals mit vielem Wasser verdünnet, und sodann mit kohlsauren Kali vermischet; sogleich verdickte sich die Mischung und es zeigte sich ein sehr langsam niederfallender bläulichgrüner, sich dem lauchgrünen nähernder Bodensatz; im Uebermaß zugemischtes Kali brachte auch nicht das kleinste Theilchen des Bodensatzes zum Verschwinden; die sich aufhellende Flüssigkeit war, etwas kaum merkliche strohgelbliche Spielung abgerechnet, ganz farblos. Die Ausfüßung dieses Niederschlages kostete wegen seiner geringen specifischen Schwere sehr viele Zeit, er wurde inzwischen durch diese Arbeit ganz von Salztheilen befreuet und gelinde getrocknet; er war von dunkel- etwas bläulichgrüner Farbe, sehr locker, ziemlich specifisch leicht und wog 446 Theile.

G) Es wurde nun auch versucht, wie viel der gewonnene grüne Niederschlag und der natürliche rothe Bleyspath durch heftiges Glühen verliere.

a) 50 Theile des grünen Niederschlages wogen nach dem Glühen nur 27; an dem nicht glühenden Deckel des Schmelztiegels war keine Spur von Verflüchtigung grüner Theile zu bemerken, der Rückstand war an seinem Raume vermindert und seine Farbe noch dunkler worden, er lösete sich zum Theil auf, färbte dieses gelb; die gelbe Auflösung abgedunstet gab eine sehr dunkelbraunrothe Masse, welche die Feuchtigkeit der Luft an sich zog, und in eine rothbraune Flüssigkeit überging. Der unauflösbare Rückstand wog stark getrocknet nur noch $20\frac{1}{2}$ Theile. Die rothe braune Flüssigkeit gab, mit Alkali neutralisirt und sodann mit Bleisalpeter zerlegt, 23 Theile rothen Bleispath.

b) 50 Theile des natürlichen rothen Bleispathes in chrySTALLINISCHE Form eben diesem Feuer ausgesetzt, bewirkten ein sehr schwaches Knistern. Nach Erkaltung des Tiegels und Hinwegnahme des Deckels fanden sich die Chry stallen in einem gröblichen Pulver ohne Veränderung der Farbe, mit einem so kleinen Gewichtverlust, daß ihn die Waage bey geringeren Quantitäten kaum bemerkbar gemacht haben würde; man kann ihn höchstens auf ein halbes Procent berechnen.

H) 360 Theile des ungeglüheten grünen Niederschlages (F) mit gemeiner Salzsäure übergossen, bewirkten ein Aufbrausen, es wurde so viel Säure hinzugemischt, bis das Aufbrausen nachließ; die Mischung, welche eine trübe dunkelgrüne Flüssigkeit darstellte, ward

ward bis beynahe zur Trockene abgedunstet und sodann wieder in Wasser aufgelöset; hierdurch entstand mit Niederfallung eines dem Niederschlag (F) ähnlichen Pulvers eine klare stark gefärbte bläulichgrüne Auflösung; der Niederschlag wurde ausgefühet, getrocknet und geglühet, er wog alsdenn 10 Theile und war dem (G, a) erwähnten vollkommen gleich.

I) Die genau gesammelten klaren Abgüsse vorigen Versuches wurden mit neutraler salpetersauren Silberauflösung gemischt; es entstand alsbald eine große Trübung, und ein weißer Niederschlag senkte sich ziemlich geschwind zu Boden: nachdem mehr Silberauflösung hinzugemischt worden, als die Vollendung des Niederschlages bedurfte, wurde letzterer ebenfalls hinreichend ausgefühet und bey starker Hitze vom bey sich führenden Wasser befreyet; er bestund aus reinem Hornsilber und wog 540 Theile.

K) Die genau gesammelten Abgüsse des letztern Versuches waren vollkommen durchsichtig, und ihre Mischung zeigte eben die Farbe, als die mit Salzsäure veranstalteten Auflösungen des röthen Bleyspathes und des grünen Niederschlages (F und H). Als diese Flüssigkeit durch das fortgesetzte Abdunsten breyartig zu werden anfang, entwickelten sich mit Aufschwellung der Masse eine beträchtliche Menge röthlicher Dämpfe; nach vollkommener Eintrocknung wog die Masse 304 Theile, und nach geschehener Glühung (wodurch noch mehrere rothe Dämpfe entstanden, aber bey dem Hellglühen ganz aufhörten) nur 250 Theile; dieser geglü-

hete Körper sich schwarzgrau aus und spielte nur sehr wenig in das grünliche.

L) Der zuletzt durch das Glühen erlangte Körper mit wässeriger Kalialösung zusammen gemischt, färbt letztere orangengelb, woben die wenige Kohlensäure (das Kali war nicht ganz luftleer) entwich; die gelben Abgüsse, die durch Ausfällung des Rückstandes entstanden, wurden zusammen gemischt und abgedunstet, wodurch ein schwefelgelbes Salz zum Vorschein kam, welches die Feuchtigkeit der Luft etwas an sich zu ziehen schien; da diese Erscheinung einen Kaliüberschuß vermuthen ließ, so ward destillirter Weinessig darauf gegossen; es entstand ein Aufbrausen und zugleich eine hochgelbe Farbe, die durch Uebersättigung mit dem Weinessig einen noch höhern Grad erreichte: nach abermaliger Abdampfung der erlangten gelben Flüssigkeit war das Salz weit gefärbter als anfänglich; es ließ sich wegen des bey sich führenden essigsauren Kali nur mit Mühe trocknen, und wurde deshalb alsbald mit Alcohol übergossen, welcher einen Theil desselben, nemlich das essigsaure Kali auflösete, und sich davon blaßstrohgelb färbte. Nachdem das rückständige pomeranzengelbe Pulver hinreichend mit Alcohol ausgeföhlet worden, trocknete es sehr leicht und zog die Feuchtigkeit der Luft nicht mehr an; es wog gelinde getrocknet nur 96 Theile.

M) Der schwarzgraue etwas ins grünliche schielende Rückstand, welcher sich nicht mehr in Kali auflösen wollte, wurde geglühet; es waren einige Theile davon

Davon verloren gegangen, dahet sein Gewicht von 154 Theilen kein ganz sicheres Anhalten in der Bestimmung des quantitativen Verhältnisses gewähren kann. Diese 154 Theile wurden mit doppelt so viel reinem chrySTALLINISCHEN Salpeter zusammen gerieben, und in einem porcellanenen Gefäße nach und nach bis zum dunklen Glühen erhitzt; die Mischung ging in Fluß, stieß wenige röthliche Dämpfe aus, und bildete nach dem Erkalten einen schwärzlichgrauen Salzkumpen, der sich mit Erniedrigung der Temperatur größtentheils im Wasser auflösete und solches gelb färbte; inzwischen zeigte der häufig zu Boden sinkende schwarzgraue Bodensatz, welcher der Auflösung in Wasser widerstand, desgleichen die schwächere gelbe Farbe der Auflösung in Vergleichung der (L) erwähnten, ich sage, diese beiden Umstände zeigten ganz deutlich, daß der größte Theil des schwarzgrauen Körpers in diesem Versuch unverändert geblieben; es ward demnach alles zusammen wiederum abgedunstet, mit rauchender Salpetersäure übergossen und in dem porcellanenen Gefäße abermals bis zum Glühen erhitzt; nach geschehener Auflösung des Salzkumpens in Wasser war die Farbe weit stärker als vorhin, es zeigte sich weit weniger schwarzgrauer Bodensatz, dieser wog ausgefüßt und geglähet nur noch 88 Theile. Die Abgüsse der Ausfüßungen wurden sämmtlich abgedunstet und stellten 260 Theile eines hochgelben Salzes dar, welches die Feuchtigkeit der Luft ein wenig an sich zog, aber nicht zerfloß.

N) Die gesammelten weissen (C und D) erwähnten, aus der Auflösung des natürlichen rothen Bleyspathes gewonnenen Rückstände, welche Hornbley enthielten, wurden zusammen gemischt und in zwey Theile getheilet; der eine Theil war in einem tavirten Schmelztiegel dem Glühfeuer bestimmt, allein noch ehe der Tiegel glühete, zog sich das kaum schmelzende Hornbley schon durch die sonst ziemlich dichte Ziegelmasse, und an der äußern Fläche des Schmelztiegels entstand ein weisser Nebel: da nun das quantitative Verhältniß des Bleysgehaltes auf diesem Wege durch das Hornbley nicht mit Sicherheit zu bestimmen war, so wurde der andere Theil des gewonnenen Hornbleses mit Vitriolsäure in dem Maasse vermischt, daß noch etwas Säure zur Zerlegung des Hornbleses überflüssig blieb. Die Mischung in einer porcellanenen Tasse der Hitze ausgesetzt, stieß salzsaure Dämpfe aus; wegen Ueberschuß an Vitriolsäure ließ sie sich etwas schwer bis zur Trockene bringen. Durch helles Glühen entfernte sich endlich auch der Säureüberschuß, und dieser Versuch gewährte 484 Theile neutralen Bleynitriol; das Ganze würde demnach 968 Theile geliefert haben:

O) 200 Theile metallisches Bleys wurden in Salpetersäure aufgelöst und, um die strengste Neutralität hervorzubringen, mit ein wenig kohlen-saurem Kali vermischt, bis etwas Niederschlag entstanden war; dieser Niederschlag wurde durch hinzugegossene einzelne Tröpfchen Salpetersäure wiederum (und zwar, weil der Bleysalch kohlen-sauer war, mit Aufbrausen) aufgelöst.

set. In diese neutrale wässrige Bleisalpeterauflösung ward nunmehr eine Auflösung des oraniengelben Salzes gegossen; es entstand alsbald ein hochgelber Niederschlag. Nachdem durch Zumischung des oraniengelben Salzes keine Trübung mehr entstand, ward der Niederschlag, der sich sehr geschwind zu Boden senkte, wohl ausgefüßet; er wog stark getrocknet 316, geglühet aber nur 315 Theile, und war im erstern Falle dem geriebenen natürlichen rothen Bleispath gleich; durch das Glühen bildete er einey rothen sehr leicht zerreiblichen Klumpen.

P) Die ganze Menge des wiederhergestellten rothen Bleispathes ward dem Versuch (D, E und F) unterworfen (wobey ich die Salzsäure mit Weingeist im Liebermaß vermischte und den anhaltenden Grad des Siedens anwendete) und hierdurch 138 Theile getrockneter grüner Niederschlag wieder gewonnen, welcher geglühet nur $80\frac{1}{2}$ Theile wog; er lösete sich ebenfalls zum Theil in Wasser auf, zeigte eben die Erscheinungen wie obiger (G, a), und gab einen Rückstand von $61\frac{1}{2}$ Theile; die gelbe Flüssigkeit lieferte 69 Theile rothen Bleispath. Das gesammelte Hornbley mit Vitriolsäure zu Bleivitriol umgeändert, so wie vorhin (N) erwähnt worden, gab 291 Theile neutralen wasserfreyen Bleivitriol. Die salzsaure Auflösung war diesmal sehr dunkelgrün und der (D) ganz gleich.

Q) Um zu erforschen, ob das durch Alcohol gereinigte oraniengelbe Salz (L) mit dem (M) erwähnten genau übereinkomme, wurde

- a) von jedem eine kleine Quantität auf eine glühende Kohle gelegt; das erstere blieb ruhig und neigte sich bloß zum Fluß, das andre hingegen brachte noch überdies ein kleines Geräusch des verpuffenden Salpeters zum Entstehen.
- b) Beide Salze nahmen durch hinzugemischten (destillirten) Essig eine höhere sich ins röthliche ziehende gelbe Farbe an, allein aus dem letzteren entwich zugleich eine unbedeutende kleine Menge Salpeterhalbssäure.

R) Durch Mischung der wässerigen Auflösung des einen oder des andern oraniengelben Salzes (L und M) mit den wässerigen Auflösungen verschiedener neutraler (salinischer) Verbindungen entstanden folgende Erscheinungen:

- a) Mit den Bleyaufösungen ein oraniengelber Niederschlag oder wiederhergestellter rother Bleyspath; die sich über dem Niederschlag aufhellende Flüssigkeit ist neutral, und, wenn des Fällungsmittels nicht zu viel angewendet worden, vollkommen farblos und wasserhelle.
- b) Mit den Silberauflösungen ein blutrother Niederschlag, der sich als ein dunkelrothes Pulver zusammen begiebt und im Wasser eben so wie der rothe Bleyspath unauflöslich ist. Die übrigen Erscheinungen sind mit vorigen (a) einerley.
- c) Mit den Quecksilberauflösungen ein rother Niederschlag, dessen Farbe ziemlich das Mittel zwischen den Farben der Niederschläge a und b hält.
- d) Mit

- d) Mit den Kupferauflösungen keinen Niederschlag, allein die Farbe der Kupferauflösung geht alsbald in das seladongrüne über.
- e) Mit den Eisenaufösungen ebenfalls keinen Niederschlag; es verändert sich aber die weinbeergrüne Farbe der Eisenaufösung alsbald in eine braune.
- f) Mit den Kobaldaufösungen entsteht auch kein Niederschlag, die rothe Farbe derselben aber wechselt alsbald mit der röthlichgelben ab.
- g) Mit der Goldaufösung, welche alsbald eine grünliche Farbe annimmt, scheint ein Niederschlag zu entstehen, allein hinzugemischtes Wasser läßt ihn wieder verschwinden und die Mischung nimmt eine grüngelbe Farbe an.
- h) Die Mischungen d, e und f gaben mit kohlensau-
ren Kali eben dieselben Niederschläge, als die
Auflösungen der erwähnten Metalle ohne Mi-
schung mit der wässerigen Auflösung jenes oranien-
gelben Salzes gegeben haben würden. Die Mi-
schung g mit wässeriger Eisenvitriolaufösung ver-
mischt, stellte den gewöhnlichen Niederschlag des
metallischen Goldes dar.
- i) Wird die Mischung d und f mit einer Bleinauflö-
sung vermischt, so entstehet wiederhergestellter
rother Bleyspath; nimmt man statt der Bleinauflö-
sung eine Silberaufösung, so zeigt sich, der Nie-
derschlag b.
- k) In allen diesen Mischungen bleibt die Neutralität

ungefränkt, es mag nun ein Niederschlag entstanden seyn oder nicht.

S) In Hinsicht der neutralen salzsauren Auflösung des kohlenfauren grünen Niederschlages (H und E), ist folgendes zu bemerken:

a) Sie hat eine etwas ins bläuliche spielende grüne Farbe, dahingegen die nicht neutralen Auflösungen durch das Uebermaß der Salzsäure eine Farbe zeigen, welche sich mehr dem grasgrünen nähert.

b) Eine dergleichen neutrale Auflösung mit äußerst wenigem Alkali gemischt, bringt sogleich einen grünen Niederschlag zum Vorschein, der durch Schütteln der Mischung nicht verschwindet; kohlenfaure Alkalien bewirken kein Aufbrausen, denn die grüne Erde verbindet sich mit der Kohlenensäure.

c) Die erwähnte neutrale Auflösung mit einem vitriolsfauren neutralen Salz, welches ein Alkali als den einen Grundstoff besitzt, gemischt, bringt keinen Niederschlag zuwege, die Mischung bleibt neutral.

d) Eben so wenig wird die Neutralität beeinträchtigt, wenn ein neutrales Salz hinzugemischt wird, wodurch sich die Salzsäure von dem grünen Niederschlag abtrennet; letzterer tritt alsdenn mit der Säure des hinzugemischten neutralen Salzes in Neutralität (I).

e) Wird mehrerwähnte neutrale salzsaure Auflösung des grünen Niederschlages mit neutralem arsenikfauren Kali vermischt, so erfolgt ein persfarbener
Nieder-

Niederschlag, und die Neutralität bleibt ungefränkt.

- f) Eben diese Erscheinung entstehet durch neutrales phosphorsaures Kali.
- g) Durch blausaures Kali wird bloß die Farbe etwas verändert und nach einiger Zeit ein unbedeutender blauer Niederschlag bemerkt, wodurch die Mischung nicht entfärbt wird. Dieser Niederschlag ist wahrscheinlich nichts als Berlinerblau, von welchem das blausaure Kali nur äußerst schwer gänzlich befreuet werden kann.
- h) Mit dem oraniengelben Salze. (L und M) bewirkte die neutrale salzsaure Auflösung des grünen Niederschlages keinen Niederschlag, die Mischung nahm aber eine olivengrüne Farbe an, welche gegen die Flamme eines Lichtes gehalten ins röthliche spielte. Die Mischung war so wie die vorigen neutral.

T) Der in dem Versuch M rückständige schwarzgraue erdförmige Körper lösete sich fast gar nicht in Salzsäure auf. Durch öftere Cohobirung mit rauchender Salpetersäure wurde er zwar fähig, sich mit Kali zu neutralisiren und das (L und M) erwähnte oraniengelbe Salz darzustellen; allein diese Arbeit ging so langsam von statten und kostete so viel Salpetersäure, die noch überdies bey weitem zum größten Theil unnütz davon ging, daß die Fortsetzung dieses Versuches eingestellt wurde.

U) Die

U) Die bisher angezeigten Erscheinungen characterisiren den das Blei im rothen Bleyspath vererzt habenden Körper als einen solchen, dessen Substrat metallischer Natur ist. Dem Chymisten Vauquelin ist es geglückt, dieses Metall darzustellen; es bestund in einem weissen spröden Korn von chrySTALLINISCHEM Gewebe *). Wegen der verschiedenen Farben, die es (wie aus den bisherigen Versuchen erhellet) hervorbringt, ist es Chromium genennet worden. Dieses Metall kann, wie sich aus F, H, K, L, M und T ergibt, verschiedene Grade der Entbrennstoffung oder Lebensstoffung annehmen, und sich endlich als Säure zeigen; es hat demnach in dieser Hinsicht viel ähnliches mit dem Arsenikmetall.

*) Schon ehe Herr Vauquelin seine Entdeckungen bekannt machte, hatte bereits der Entdecker des Urans, Titans und Tellurs, nehmlich Herr Professor Klaproth, diesen Körper als einen neuen metallischen durch seine gründlichen mit dem rothen Bleyspath angestellten Versuche aufgefunden; Herr Vauquelin kam aber mit der Bekanntmachung und Benennung dieses Metalles zuvor.

Quantitatives Verhältniß, wenn die Chromiumsäure mit Metallen und Alkalien in Neutralität tritt; Lebensstoffung des Chromiumkalches wenn er als Säure erscheinen soll; Neutralitätsverhältniß zwischen Salzsäure und Chromiumkalch; specifiſche Lebensstoffung des Chromiummetalles als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung in Säuren und Neutralisirung mit denselbigen; specifiſche Lebensstoffung des Chromiummetalles, wenn es als Säure erscheinen soll.

§. IV.

A) Aus §. III, O erhellet daß aus 200 Theilen metallischem Bley 315 Theile neutraler Masse entstehen, die bloß aus Bleykalch und Chromiumsäure besteht; aus 1000 Theilen metallischem Bley, würden demnach 1575 Theile dieser neutralen Verbindung entstanden seyn. Nun lehren die Erscheinungen (§. III, R) in Vergleichung mit Lehrsaß 2, 3 und 4 des 8ten Stückes S. 86. u. f. daß dieser Bleykalch nicht mehr und nicht weniger Lebensstoff bey sich führe als die Bedingung der Möglichkeit nach den Gesetzen der Neutralitätsreihen (9tes Stück S. 127.) erfordert: dieser Lebensstoff aber beträgt 139,2 auf 1000 Theile metallisches Bley (9tes Stück S. 109) folglich ist 1139,2 die Bleykalchmenge in 1575 Theilen chromiumsauren Bley, und $1575,0 - 1139,2 = 435,8$ die Masse des
Chromiums

Chromiumsäure. Es ist demnach auch $435,8 : 1139,2 = 1000 : 2614$ und $435,8 : 1000 = 1000 : 2295$, folglich $2614 - 2295 = 319$ d. h. 1000 Theile Chromiumsäure neutralisiren sich mit 2295 Theilen metallischem Blei, und letzteres bedarf hiezu 319 Theile Lebensstoff, oder 1000 Theile Chromiumsäure neutralisiren sich mit 2614 Theilen Bleikalch.

Man hätte dies Verhältniß aus §. III, P finden können, wo aus 315 Theilen chromiumsauren Blei 291 Theile gegläuhter Bleivitriol gewonnen worden;

letztere enthalten $\frac{291.3592}{4592} = 227,6$ Theile Bleikalch

(9tes Stück S. 127.) dieses fünfmal genommen giebt 1138, welches von vorigen 1139,2 nur unbedeutend abweicht; Diese kleine Abweichung kommt daher, weil bey der Sammlung des Bleivitrioles die Genauigkeit nicht bis auf $\frac{1}{10}$ Gran ausgedehnet werden kann, und eben dieser Fall bey dem dargestellten chromiumsauren Blei statt findet.

B) Aus der Vergleichung der (A) erwähnten Lehren mit den Erscheinungen (§. III. R) ergiebt sich ferner, daß die Metalle und die Alkalien, wenn sie sich mit Chromiumsäure neutralisiren, eben das quantitative Verhältniß gegen einander behaupten, als wenn ihre Neutralisirung mit irgend einer andern Säure statt findet. Man ist demnach im Stande aus dem (A) entwickelten Neutralitätsverhältniß des chromiumsauren Bleies, die Verhältnisse zwischen der Chromiumsäure und den übrigen Körpern, womit sie sich neutralisirt, sowohl

sowohl mit Metallen als Alkalien zu finden: So ist z. B. $3153 : 614,3 = 2295 : 447,1$ (9tes Stück S. 126 verglichen mit 4tes Stück S. 101. No. 5. die dritte Zahlenreihe) d. h. tausend Theile Chromiumsäure stehen mit 447,1 Theilen Bittererde in Neutralität. Eben so ist $3592 : 614,3 = 2614 : 447,1$ (9tes St. S. 127.)

C) Die (§. III, P) erwähnten 69 Theile Chromiumsaure Blei enthalten nach dem vorhin entwickelten Neutralitätsverhältniß

$\frac{69 \cdot 1000}{3614} = 19,1$ Theile Säure,

welche in 80,5 Theilen geglühter Erde enthalten war; diese war aus 315 Theile Chromiumsauren Bleie gewonnen worden (§. III, O) In letzterem sind aber

$\frac{315 \cdot 1000}{3614} = 87,2$ Säure, es sind demnach offenbar

aus $87,2 - 19,1 = 68,1$ Theilen Chromiumsäure nicht mehr als $80,5 - 19,1 = 61,4$ Theile Chromiumfalsch entstanden; der sich mit Salzsäure neutralisiren kann; Folglich ist $61,4 : 68,1 = 1000 : 1109,1$ d. h. aus 1000 Theilen Chromiumfalsch so wie er sich mit Säuren neutralisirt, entstehen durch den während der gänzlichen Entbrennstoffung geschehenen Zutritt von 109 Theilen Lebensstoff, 1109 Theile wirklicher Säure.

D) Es läßt sich kein Neutralitätsverhältniß zwischen Chromium und Salzsäure finden, ehe man nicht die Menge des Falches genau bestimmt, der sich mit der Salzsäure neutralisirt haben kann: Die 27 Theile welche

welche durch Glühen der 50 Theile des kohlensauren Chromiumkalches gewonnen wurden (§. III. G), waren zum Theil in Säure umgeändert, der Ueberrest aber noch in Salzsäure auflösbar. Da aus dem entstandenen Antheil Säure 23 Theile chromiumsaurer Bley gewonnen

wurden, so deutet dies auf $\frac{23 \cdot 1000}{3614} = 6,4$ Theile

Säure; diese von 27,0 abgezogen, lassen 20,6 Theile Chromiumkalk; allein 6,4 Theile Säure enthalten nach

vorigem Verhältniß (C) $\frac{6,4 \cdot 1000}{1109} = 5,8$ Chromium-

Kalk, diese zu 20,6 addirt geben 26,4 Theile Chromiumkalk in 50 Theile des verbrauchten kohlensauren Chromiums an; von diesem sind 360 Theile mit Salzsäure gesättigt worden, die einen Rückstand ließen, der geglühet 10 Theile wog; da nun diese 10 Theile von eben der Beschaffenheit wie jene 27 sind, so ist $27 : 26,4 = 10 : 9,8$; es sind also eigentlich 9,8 Theile Chromiumkalk zur Neutralisirung überflüssig gewesen. Nun ist offenbar $50 : 26,4 = 360 : 190,2$ und $190,2 - 9,8 = 180,4$; demnach haben sich mit der Salzsäure eigentlich nur 180,4 Theile Chromiumkalk neutralisirt.

E) Die (§. III, I) gewonnenen 540 Theile Hornsilber deuten auf $\frac{540 \cdot 1000}{6209} = 86,9$ Theile salzsäure Masse (9tes Stück S. 127. die zweyte Zahlenreihe) welche mit 180,4 Theilen Chromiumkalk in Neutralität gewesen, folglich ist $86,9 : 180,4 = 1000 : 2073,7$.

Da

Da nun, wenn in der durch die Salzsäure determinirten Neutralitätsreihe (9tes Stück S. 127) dem Gliede $(u + a) + 4b = 1979,1$ die Differenz $b = 95,0$ addirt wird, das Glied $(u + a) + 5b = 2074,1$ heraus kommt, und diese Zahl von der durch Versuche aufgefundenen 2073,7 fast um nichts abweicht, so ist man für jetzt berechtigt, das Neutralitätsverhältniß zwischen Salzsäure und Chromiumkalk wie 1000:2074,1 zu setzen; auf diese Art behauptet dieser metallische Kalk das Glied $(u + a) + 5b$ in der Neutralitätsreihe metallischer Kälte.

F) Die Erscheinungen (§. III, S) in Vergleichung mit vorhin (A) angeführten Lehrräßen beweisen ferner, daß die in der durch die Salzsäure determinirten Neutralitätsreihe der Metalle (9tes Stück S. 127) vorkommende Zahl 613,7 die Masse des Lebensstoffes in 2074,1 Theilen Chromiumkalk seyn müsse; es ist demnach $2074,1 - 613,7 = 1460,4$ die Masse des Chromiummetalles, die sich mit 1000 Theile Salzsäure neutralisirt und hiezu 613,7 Theile Lebensstoff bedarf: Das Chromiummetall besetzt folglich auch das Glied $a + 5b$ in den Reihen (9tes Stück S. 126)

G) Offenbar muß nun auch die spezifische Lebensstoffung des Chromiummetalles als Bedingung seiner Auflösung in Säuren das Glied $\frac{Au}{a + 5b} = 420,2$ in der Lebensstoffungsreihe (9tes Stück S. 109) besetzen, d. h. 1000 Theile Chromiummetall erfordern als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung in Säuren

420,2 Theile Lebensstoff; es ergiebt sich dies auch aus dem Verhältniß $1460,4 : 613,7 = 1000 : 420,2$.

H) Da das quantitative Verhältniß des Chromiumkalches zu dessen aus ihm entstandenen Säure

1000:1109 ist (C) so ist auch $\frac{1420,2 \cdot 1109}{1000} = 1575$;

mithin erfordern 1000 Theile Chromiummetall zu ihrer gänzlichen Entbrennstoffung 575 Theile Lebensstoff, und in diesem Zustande erscheint dies Metall als Säure.

Ueber das bisweilen scheinbar verschiedene quantitative Verhältniß in dem natürlichen und künstlichen rothen Bleyspathe (Chromiumsauren Bleue) nebst einer Prüfung der von Hrn. Bauquelin angegebenen quantitativen Verhältnisse des Chromiums.

§. V.

A. Wenn man die (§. III, A, F, G, N, O und P) durch Versuche bestimmten Zahlen mit einander ohne die Erscheinungen vergleicht, so ergiebt sich, daß das quantitative Verhältniß der Grundstoffe in dem zum Versuche angewandten natürlichen rothen Bleyspath, von dem Verhältniß der Grundstoffe des dargestellten neutralen chromiumsauren Bleues etwas abzuweichen scheint. In letzterem sind, wenn seine Masse = 1000

gesetzt

gesetzt wird, die Massen der Grundstoffe in folgenden Zahlen enthalten:

$$\text{Chromiumsäure} \frac{1000000}{3614} = 277 \text{ (§. IV, A)}$$

$$\text{Bleykalk} \quad 1000 - 277 = 723$$

In 50 Theilen des kohlensauren Chromiums (§. III, F) sind nur 26,4 Theile Chromiumkalk (§. IV, D) aus diesen entstehen $\frac{26,4 \cdot 1109}{1000} = 29,3$ Theile Säure

(§. IV, C) folglich geben 50 Theile erwähnten kohlensauren Chromiums 29,3 Theile Säure, demnach 446

Theile des erstern $\frac{446 \cdot 29,3}{50} = 261,3$ Theile des letz-

tern; zur Neutralität dieser Säuremasse gehören

$$\frac{261,3 \cdot 2614}{1000} = 683,0 \text{ Theile Bleykalk (§. IV, A)}$$

diese zu 261,3 addirt geben 944,3 Theile chromiumsaureres Bley an; da doch 1050 Theile natürlicher rother Bleyspath zum Versuch angewendet worden; die Differenz $1050 - 944,3 = 105,7$ Theile deuten demnach zum Scheine auf eine fremde Beymischung in dem zur

Untersuchung angewandten Mineral; Wenn auch hievon noch $\frac{1}{2}$ Procent Crystallisationswasser abgezogen wird

(§. III, G, b) so bleiben doch noch 100 Theile übrig, die auf keine Weise als chromiumsaureres Bley zu betrachten wären. Suchet man aus dem Verhältniß

3592 : 4592 (§. IV, A) wie viel Bleyvitriol aus 683 Theilen Bleykalk entstehen, so findet man 873 Theile

desselben; die ganz als Bleyvitriol gehaltene Masse,

D 2.

welche

welche aus 1050 Theilen rothen Bleyspath erhalten wurde, beträgt 968 Theile (§. III, N) zieht man nun 873 von 968 ab, so bleiben 95 Theile übrig, welche nahe an jene 100 grenzen. Allein diese Verschiedenheit ist nur scheinbar, sie verschwindet wenn man die Erscheinungen zu rathe zieht.

- a) Fürs erste erhellet aus §. III, P daß 315 Theile chromiumsfaures Blei 291 Theile Bleivitriol gaben, es ist aber, wenn man von 1050 natürlichen rothen Bleysath $\frac{1}{2}$ Procent Christallisationswasser abzieht $315 : 291 = 1045 : 968,5$; diese 968,5 Theile stimmen mit jenen 968 Theilen Bleivitriol, die aus 1050 Theilen natürlichen rothen Bleyspath erlangt wurden, so genau überein als man nur verlangen kann. Hieraus läßt sich schon schließen, daß jene 968 Theile reiner Bleivitriol sind, und daß der zum Versuch angewandte rothe Bleyspath mit dem chromiumsfauren Blei ganz identisch gewesen.
- b) Fürs andere vergleiche man die Erscheinungen §. III, C, D und P. Da die letztern beiden salzsauren Auflösungen des Chromiums, wo die Salzsäure mit Weingeist in Mischung gewesen, sich von der erstern die ohne Weingeist bereitet worden, durch die weit dunklere grüne Farbe auszeichnen, die Chromiumsäure aber in Auflösung mit Wasser eine gelbe Farbe besitzt (§. III, G, a und P) und die ohne Weingeist bereitete salzsaure Chromiumauflösung erst eine braungelbe, und hernach

nach eine hell oder smaragdgrüne Farbe annahm (§. III, C) so ergiebt sich, daß in dieser nicht alle Säure in Metallkalch verwandelt worden; ist nun aber noch etwas Säure vorhanden gewesen, so hat sich diese hernachmals mit dem zur Niederschlagung des Metallkalches angewandten Alkali verbunden. Sinegen ist in dem Versuch §. III, P alle Säure in Kalch verwandelt und durch Alkali abgeschieden worden. Hätte man die Auflösung §. III, C besonders und nicht in Vereinigung mit der nachfolgenden (§. II, D) behandelt, so würde der Unterschied der Quantitäten der Niederschläge noch weit auffallender seyn als er jetzt ist. Es läßt sich aus dem Verhältniß 291 : 80,5 (§. III, P) leicht berechnen, wie viel Niederschlag durch ob-
erwähnten Umstand verlohren gegangen, denn es muß seyn $291 : 80,5 = 968 : 267,7$; die Menge des erhaltenen gegläheteten Niederschlages ist aber
 nur $\frac{446.27}{50} = 240,8$ folglich sind $267,7 - 240,8 = 26,9$ oder beynahe 27 Theile Verlust, die nicht niedergeschlagen worden, und wahrscheinlich die Ursache der kaum merklichen gelblichen Farbe der sich über den Bodensatz aufgehetet habenden mittelsalzigen Flüssigkeit sind, (§. III, F) In dem folgenden Paragraphen wird erwiesen werden, daß wenn die ganze Menge Chromiumsäure durch Salzsäure in metallischen Kalch verändert werden soll, entweder ein gewisses Ueber-

maas Salzfäure oder ein Zusatz von brennstoffhaltigen Körpern z. B. Weingeist hiezu erforderlich sey, ohne eines von beiden findet keine vollständige Zerlegung statt. Für jetzt würde uns dieser Beweis zu weit von der vorhabenden Betrachtung entfernen.

B) Die Untersuchung welche Herr Vauquelin durch die Analyse mit 100 Gran natürlichen rothen Bleyspath und durch die Synthese mit 25 Gran metallischen Bley veranstaltet hat, weicht in Ansehung der quantitativen Verhältnisse von der stöchiometrischen nicht unbeträchtlich ab; So klein auch übrigens die Unterschiede bey den kleinen Quantitäten womit dieser verdienstvolle Chymist gearbeitet, zu seyn scheinen, so groß sind sie doch, wenn man auf ihre Verhältnisse sieht.

a) Aus 200 Theilen metallischem Bley entstehen 315 Theile chromiumsaures Bley und diese geben durch Zerlegung 291 Theile Bleyvitriol (S. III, P) letztere aber entstehen auch aus 200 Theilen Bley, wie nicht nur Versuche und Neutralitätsreihen sondern auch die Vauquelinische Annahme zeigt; denn er setzt den Metallgehalt in 82,65 Theilen Bleyvitriol auf 57,1 es ist aber $291 : 200 = 82,65 : 56,8$ welches von 57,1 eben nicht bedeutend abweicht. Wenn nun aus 315 Theilen chromiumsauren Bley 291 Theile Bleyvitriol entstehen, so entstehen aus 100 Theile des rothen Bleyspathes selbst nach Abzug von $\frac{1}{2}$ Procent

Christalli-

Kristallisationswassers 92 Theile. Bleyvitriol.
 Herr *Vauquelin* hat aber nur 82,65 desselben
 erhalten; Der Versuch dieses Chymisten ist in-
 zwischen von der Art, daß der Verlust von beynah
 9 $\frac{1}{2}$ Gran sehr verzeihlich ist; denn wenn man
 100 Gran des Mineralen zweimal mit kohlensau-
 rem Kali behandelt, den entstandenen Bleykalk
 auslaugen muß, ihn sodann erst in Salpetersäure
 auflöset und hieraus Bleyvitriol niederschlägt,
 welcher ebenfalls ausgelaugt werden muß; so ist
 es nicht zu verwundern, wenn bey der sorgfältig-
 sten Vorsicht 9 Gran Bleyvitriol weniger erhal-
 ten werden, als man erhalten sollte; diese 9 Gran
 bringen bey einer großen Quantität nicht den Ir-
 thum im Verhältniß zurwege als bey einer so klei-
 nen von 100 Gran. Wenn auch in dem Versu-
 chen (§. III, N) wirklich 9 Gran Bleyvitriol
 verloren gegangen wären, welches doch gewiß
 der Fall nicht ist (A, e) und bey der einfachen Ar-
 beit auch nicht seyn kann, so würde der Irthum nur
 $\frac{9}{1050}$ oder nicht ein ganzes Procent betragen haben,

dahingegen er in der *Vauquelinischen* Arbeit $\frac{9}{100}$

d. h. neun Procent beträgt. Man ersieht hieraus
 daß die *Vauquelinische* Arbeit zwar qualitativ
 richtig, zur Bestimmung der quantitativen Ver-
 hältnisse aber nicht tüchtig ist, und daß man bey
 stöchiometrischen Versuchen nicht nur die einfach-

sten Methoden, welche mit gehöriger Präcision
in den Erscheinungen verbunden sind, wählen,
sondern auch für hinreichende Quantitäten zu den
Versuchen sorgen müsse.

b) So geringe die Quantität rothen Bleyspathes
gewesen die Herr Vauquelin zur Analyse und
Bestimmung der quantitativen Verhältnisse, ange-
wendet, so sind diejenigen Quantitäten die dieser
Chemist zur Synthese und der daraus zu schließenden
Verhältnisse gebraucht noch weit geringer.
Welche quantitative Genauigkeit läßt sich so wohl
erwarten, wenn 25 Gran Blej in Salpetersäure
aufgelöst mit luftleeren Kali, welches noch über-
dem auflösende Kräfte gegen den Bleysalch zeigt,
niedergeschlagen werden? der mindeste Ueberschuß
des Kali löset etwas Bleysalch auf, und der ge-
ringste Mangel desselben hindert seine gänzliche
Abscheidung; der Auslaugungen nicht zu geden-
ken, ist es bey so bewandten Umständen nicht zu
verwundern, wenn die Arbeit statt wenigstens
28 $\frac{1}{2}$ Gran Bleysalch zu liefern (wie man sich
durch Versuche im Großen und durch die Neutra-
litätsreihen in Vergleichung mit den dahin ge-
hörenden Lehrsätzen überzeugen kann) nur 28 Gran
liefert, die noch dazu ganz wasserfrey gedacht
werden müssen; und da Herr Vauquelin dieses
nicht bemerkstelliget, so müßte die Arbeit wenn sie
ganz präcise gewesen wäre, noch etwas über
28 $\frac{1}{2}$ Gran Bleysalch geliefert haben; bey der
Nie-

NiederSchlagung von 25 Gran in Salpetersäure aufgelöseten Bleyes durch chromiumsaures Mittel-
 was ist, daferne überall Neutralität obwaltet,
 was nichts für die Richtigkeit zu machen, weil
 die Erscheinung mit Präcision begleitet, und das
 chromiumsaure Bleey in Wasser unauflöslich ist;
 allein hiebey ist zu bemerken, daß wann das wohl
 und bis zum Ueberflus ausgefüßetes Bleeychromiat
 nicht sehr scharf, sondern gelinde getrocknet wird,
 es bis gegen acht Procent Wasser bey sich behal-
 ten kann, die es in der Temperatur zwischen dem
 siedenden Wasser und dem Rothglühen fast ganz
 verlieret, so daß nur höchstens 1 Procent rück-
 ständig bleibt, welches endlich durch Glühen ent-
 fernet wird. Wenn also auch Herr Vauquelin
 die Ausfüßung vollständig vorzunehmen, so läßt
 sich doch leicht erklären, wie dieser Chymist aus
 23 Gran metallischem Bleey dem Aufsteigen nach
 43 Gran chromiumsaures Bleey oder Bleeychromiat
 erhalten, da oberröhrete Menge metallisches Bleey
 nicht mehr als $39\frac{1}{2}$ Gran Bleeychromiat liefern
 kann, wie die Analyse und Synthese (S. III O, P)
 lehret.

9) Obgleich in dem synthetischen Versuche des Herrn
 Vauquelin die andere Unrichtigkeit durch die erste
 etwas modificirt, und auf diese Art selbst die Un-
 richtigkeit der Analyse zum Theil versteckt wird,
 so hat doch Herr Vauquelin eine Differenz von
 1,72 auf hundert Theile Bleeychromiat gefunden;

welche, da sie auf Rechnung der Säure kommen, die bey weitem den kleinsten Theil ausmacht, eine beträchtliche Abweichung in Hinsicht des quantitativen Mischungsverhältnisses zwischen der Analyse und Synthese hervorbringt; bey Versuchen wo man die Ausforschung der quantitativen Verhältnisse zum Zweck hat, ist es nicht genug, die Differenz der Zahlen in Anschlag zu bringen, sondern die Vergleichung geometrischer Verhältnisse ist durchaus nöthwendig. Es nähert sich demnach die Verschiedenheit der Analyse und Synthese der vollkommenen Uebereinstimmung nicht so sehr als die chymischen Untersuchungsmittel erlauben, wie Herr Vauquelin glaubt.

Ueber die leichteste Darstellung der Chromiumsäure aus dem natürlichen Bleichromiat (rothem Bleispath), nebst der Erläuterung einiger besondrer Erscheinungen dieses metallischen Grundstoffes.

§. VI.

A) Es ist (§. III. M und T) erwähnt worden, daß der Chromiumkalk durch mehrmaliges Glühen in den Zustand tritt, wo er nicht nur in Säuren unlöslich wird, sondern auch seine Veränderung in wirkliche Säure, wenn sie durch Hülfe der concentrirten Salpetersäure geschehen soll, sehr erschweret, ja vielleicht
zuletzt

zuletzt gar unmöglich macht. Aus verschiedenen Versuchen, die mit den neutralen Chromiumsauren Verbindungen, welche vorzüglich in Bleychromiaten bestanden, vorgenommen worden waren, hatte ich 148 Theile dergleichen Chromiumkalch erlangt, der einem Eisensmahr sehr ähnlich sah, und der Auflösung in Salzsäure eben so wie der Veränderung durch rauchende Salpetersäure auf das hartnäckigste widerstand. Herr Graf von *Moussin-Pouchkin* hat in seinen eben so zahlreichen als gründlichen Versuchen, die er mit dem rothen Bleyspath und dem darinnen enthaltenen Chromium angestellt, diese Bemerkung zuerst gemacht. (Chymische Annalen von *Crell*. 1798. Buch 2. S. 445. u. f.)

B) Mir war viel daran gelegen, diesen Kalch zur Säure umzuändern, weil er, eine kleine Menge natürliches Bleychromiat und etwas neutrales chromiumsaures Kali ausgenommen, das einzige Product war, was mir von fünf Loth des mir durch die unvollkommene Güte des vorhingedachten Chymisten) zu Theil gewordenen rothen Bleyspathes noch übrig blieb. Ich vermuthete, daß die Salpetersäure im wasserfreyen Zustande bey noch höherer Temperatur vermögend seyn würde, die gänzliche Entbrennstoffung jenes Kalches, und folglich seine Umänderung in Säure vollkommen zu bewirken; zu dieser Vermuthung brachte mich ein ähnlicher Versuch des vorgedachten Chymisten (dieser Versuch ist im ersten Buche der *Crellischen Annalen* S. 12. u. f. beschrieben). Um diesen Endzweck zu erreichen, wurde

a) jene

a) jene Menge Chromiumkalk mit sechsfacher Menge sehr reinem Salpeter so genau als möglich zusammen gerieben, in einen Billner *) Schmelztiegel geschüttet (der hierdurch nur zum dritten Theile angefüllt ward) und wohl bedeckt, aber nicht verklebt, einer nach und nach verstärkten Hitze beynabe bis zum Weissglühen ausgesetzt. Als sich im Tiegel ein Geräusche entweichender Luft hören ließ, wurde der Deckel behutsam abgenommen, um letzterer ungehinderten Ausgang zu verschaffen und das Ueberlaufen der schmelzenden Mischung zu verhindern: nachdem letztere ruhig floß, ward sie in einen Inguß gegossen, wo sie verstarret eine dunkelgrüne Masse bildete, die sich in Wasser größtentheils auflösete und demselben eine gesättigte orangengelbe Farbe mittheilte. Ein geringer Theil schwarzgraues lockeres Pulver widerstand der fernern Auflösung in Wasser; dieses wurde nach der Trocknung

b) mit achtfacher Menge Salpeter auf eben die Art wie vorhin behandelt, lieferte auch eben dasselbe Product, welches sich in Wasser bis auf eine
 Kleine

*) Diese Schmelztiegel sind von außerordentlicher Güte. Ein gewisser Mann, Namens Sulz zu Billin in Böhmen, sandte mir voriges Jahr eine Menge derselbigent zu, um sie zu prüfen: sie lassen sich mehrmals brauchen, und vertragen auch eine schnelle trockene Abföhlung.

kleine Portion lockeren Pulvers auflösete, das die Mühe fernerer Bearbeitung nicht belohnete.

C) Die gesammelten klaren orangengelben Flüssigkeiten mischte ich mit einer neutralen salpetersauren Silberauflösung, die durch eine hinreichende Menge Wasser verdünnet war, in dem Maaße, bis kein rother Niederschlag mehr entstand. Nachdem die Mischung einen Tag in Ruhe gestanden, war die sich vollkommen aufgehellt habende Flüssigkeit ganz farbenlos; sie wurde abgegossen, und der rothe Niederschlag, der ein neutrales Silberchromiat darstellte, zu eilf verschiedenen malen mit ohngefähr doppelt so viel Wasser, als der rothe dünne Brey betrug, ausgefüßt, welche Arbeit nur drey Tage Zeit erforderte, indem sich das Silberchromiat bey dieser Arbeit weit geschwinder senkte und die Flüssigkeit sich in weit kürzerer Zeit farbenlos aufhellte, als bey der anfänglichen Zerlegung geschehen war. Die Abgüsse wurden abgedunstet, gaben aber nur eine unbedeutende kleine Portion eines röthlichen Staubes, der die Mühe des Ausfüßens und Trocknens ganz unbelohnt ließ.

D) In den durch vorigen Versuch nach eilfmaliger Ausfüßung erlangten dünnen rothen Brey, welcher aus neutralem Silberchromiat und reinem Wasser bestand, wurde tropfenweise eine mit Wasser sehr verdünnete gemeine Salzsäure gegossen, und die Flüssigkeit jedesmal umgerühret. Der rothe Niederschlag verwechselte seine Farbe mit der caneeifarbenen, und zuletzt mit der weissen; er senkte sich als Hornsilber nieder
und

und die sich aufhellende Flüssigkeit zeigte eine Topasfarbe. Das Hornsilber wurde hinreichend ausgelaugt und die klaren Abgüsse vermittelst der Wärme eines Stubenofens gelinde abgedunstet; sie schossen zu schönen durchsichtigen Chryskallen von sehr dunkler braunrother Farbe an, welche, nachdem sie einer kälteren Temperatur mit Zutritt der atmosphärischen Luft ausgesetzt wurden, Feuchtigkeit anzogen, und bis auf eine sehr kleine Menge dünner sehr spitziger pyramidalischer Chryskalle ganz zerfloßen.

E) Auf die im Wasser auflösbaren pyramidalischen Chryskallen wurden einige Tropfen sehr schwacher Salzsäure geträpelt; sie löseten sich zum Theil auf, der Rest aber wurde weiß, und war wirkliches Hornsilber.

F) Die durch das Zerfließen vorerwähnter Chryskallen (D) erlangte sehr dunkle braunrothe Flüssigkeit wurde abermals abgedunstet, und die trocken gewordene Säuremasse noch warm zu feinem Pulver gerieben; letzteres war blüthroth von Farbe, und wurde in einem wohl verstopftem Glase verwahrt. Derjenige Theil desselben, der sich während des Reibens an das Gefäß hing, zerfloß schnell an der kalten Luft; die Flüssigkeit hatte nebst einer sehr großen färbenden Kraft einen etwas wenigens säuerlichen Geschmack.

G) Ein Theil der erhaltenen reinen Chromiumsäure wurde mit Weingeist gemischt, in welchem sie sich vollkommen auflösete; durch heißes Abdampfen bis zur Trockene wurde die Säure sehr langsam in den unauflösbaren Chromiumkalk (S. III. M. T.) umgeändert.

H) Das

H) Das Chromium gehört unter diejenigen Metalle, welche sehr verschiedener Grade von Entbrennstoffung fähig sind; es zeichnet sich aber vor allen übrigen noch durch den besondern Umstand aus, daß wenn es sich in einem gewissen Mittelzustande zwischen der Lebensstoffung als Bedingung der Möglichkeit seiner absoluten Neutralität mit Säuren und der Lebensstoffung als Säure befindet, es aller Auflösung in Säuren widersteht, da doch selbst die Auflösung der Chromiumsäure in andern Säuren möglich ist. Dieser in Säuren unauflösbare Chromiumkalk ist immer das Resultat, wenn ein in Säuren auflösbarer Kalk zu wiederholten malen geglühet, oder mit Salpetersäure dem Grade des Siedens ausgesetzt wird; es entstehet jederzeit etwas wirkliche Säure, der Rückstand aber wird je länger je unvernöglicher, sowohl zur Auflösung in Säuren, als auch selbst zur Umänderung in Säure; daher ist die vorhin (C und D) angezeigte Methode die sicherste, um reine Chromiumsäure ohne irgend einen Abgang zu gewinnen; sie ist derjenigen, da man das Bleichromiat mit schwacher Salzsäure einer kalten Digestion unterwirft, sehr vorzuziehen, denn letztere ist viel Unbequemlichkeit unterworfen; die gänzliche Befreyung vom Bleygehalt ist sehr schwierig und die Gewinnung der ganzen Menge Chromiumsäure, die mit dem Bley in Neutralität stand, auf diese Art unmöglich. Die Wahrheit dieser Sätze wird sich noch aus folgenden Betrachtungen ergeben, worinnen die auffallenden Erscheinungen, die sich auf die Entbrennstoffung

stoffung oder Lebensstoffung des Chromiummetalles beziehen, auf stöchiometrischem Wege erklärt sind.

1) Es ist zunächst zu untersuchen, warum die durch Salzsäure bewirkten Auflösungen des rothen Bleyspathes oder Bleychromiates eine verschiedene Beschaffenheit zeigen, je nachdem die Salzsäure in mehr oder weniger Mächtigkeit (Concentration), in höherer oder niederer Temperatur zur Auflösung angewendet worden, und warum die Auflösung jedesmal schneller und heftiger von statten geht, auch immer einerley ausfällt, wenn eine hinreichende Menge Weingeist gleich zu Anfange hinzugemischt wird (S. III. D und P). Nach dem strengen antiphlogistischen System, wo kein Brennstoff statt findet, und wo bey der Lebensstoffung eines Substrates nichts als einfache Wahlverwandschaft statt finden soll, schließet diese Erscheinung einen förmlichen Widerspruch in sich, und ist auf keine Weise zu erklären: denn die Verwandtschaft des Lebensstoffes zum Chromiumsalz ist, wenn die Säure sich mit Blei in Neutralität befindet, geringer als die zur gemeinen Salzsäure, und letztere wieder geringer als die zur Grundlage des Weingeistes; mithin wenn die erste a, die zweyte b und die dritte c heißt; $a < b < c$, das ist a kleiner als b, b kleiner als c, folglich muß auch $a < c$ oder a kleiner als c seyn, und die mit Blei in Neutralität stehende Chromiumsäure sich durch bloßen Weingeist ohne Schwierigkeit in auflösbaren Chromiumsalz verwandeln lassen, welches der Erfahrung diametrop widerspricht, denn man mag das Bleychromiat

miat mit Weingeist so lange sieden als man will, es bleibt unverändert; desgleichen müßte sich, weil c größer als b und b größer als a ist, die Chromiumsäure durch den Weingeist weit schneller und vollkommener zerlegen, als durch die Salzsäure, welches ebenfalls der Erfahrung (G) entgegen ist; hingegen wird die mit Bley in Neutralität stehende Chromiumsäure durch bloße Salzsäure langsam, wenn letztere aber mit Weingeist oder einem andern verbrennlichen Körper, z. B. Gold, vergesellschaftet ist, weit schneller in Chromiumsalz, der sich mit Salzsäure neutralisirt, umgeändert. Nimmt man hier, wie es durch die ganze stöchiometrische Analogie erwiesen ist, die Gegenwart des imponderablen Brennstoffes oder Phlogistons nicht nur in den verbrennlichen Körpern, sondern auch in den nicht vollkommen gelebensestoffeten (vergleichen die gemeine Salzsäure und der Chromiumsalz ist) an, so ergibt sich nicht nur die Möglichkeit, sondern auch die Nothwendigkeit jener auffallenden Erscheinung aus stöchiometrischen Lehrsätzen. Da die Auflösung des Chromiumsalzes in gemeiner Salzsäure erst nach seiner augenblicklichen Entstehung erfolgen kann, so kommt diese Verwandtschaft oder Kraft hier außer Betracht; auch fällt der aus der Auflösbarkeit der Chromiumsäure in Salzsäure zu schöpfende Erklärungsgrund hinweg, weil erstere auch in Weingeist auflösbar ist, und durch letzteren doch bey weitem nicht so leicht und so vollkommen, wie durch die Salzsäure, zerlegt wird, da dies doch, weil c größer als b gesetzt worden, weit leichter

und vollkommener geschehen sollte. Es sind demnach nur folgende Verwandtschaften oder Kräfte zu vergleichen, die ich mit Buchstaben bezeichnen will:

- 1) In der Chromiumsäure die Verwandtschaft des metallischen Kalches zum Lebensstoff; diese sey = a oder gleich a.
- 2) In dem auflösbaren Chromiumkalk die Verwandtschaft desselben zum Brennstoff, ohne welchen er nicht erscheinen kann; diese sey = m.
- 3) In der vollkommenen Salzsäure die Verwandtschaft der gemeinen zum Lebensstoff; diese sey = b.
- 4) In der gemeinen Salzsäure die Verwandtschaft derselben zum Brennstoff, ohne welchen sie nicht bestehen kann; diese Verwandtschaft sey = n.

Auf dem positiven oder negativen Unterschiede dieser vier einander zum Theil entgegenwirkenden Kräfte beruhet die Wirkung der gemeinen Salzsäure auf die Chromiumsäure in einer gewissen Temperatur. Die Erscheinung selbst beweiset zur Gnüge, daß der Unterschied dieser Verwandtschaften in Hinsicht der Zerlegung der Chromiumsäure positiv oder bejahend sey.

Wenn nun die in voriger Erscheinung entstehende vollkommene Salzsäure mit Weingeist in Auflösung ist, so sind wiederum folgende Verwandtschaften oder Kräfte vorhanden:

- 1) Die obige in der vollkommenen Salzsäure = b.
- 2) Die vorhin erwähnte in der gemeinen Salzsäure = n.

3) In

- 3) In dem entstehenden Aether oder Naphtha die Verwandtschaft zwischen dem Weingeist und dem Lebensstoff; diese nenne ich = c.
- 4) In dem Weingeist die Verwandtschaft seiner veränderten Grundlage zum Brennstoff, ohne welchen er nicht als Weingeist bestehen kann; diese sey = p.

Auf dem positiven oder negativen Unterschiede dieser Kräfte beruhet die Wirkung der vollkommenen Salzsäure auf den Weingeist; die Erscheinung, wenn beide in Mischung kommen, bezeuget, daß dieser Unterschied zur Entstehung der Naphtha ebenfalls bey sehr mittelmäßiger Temperatur positiv oder bejahend ist.

Da nun, wenn Salzsäure, Weingeist und Chromiumsäure in Mischung kommen, zwey positive Verwandtschaftsunterschiede, d. h. zwey Kräfte zugleich wirken, so ist es leicht einzusehen, daß die Wirkung in einer und derselben Temperatur weit stärker seyn müsse, als wenn nur der eine positive Verwandtschaftsunterschied vorhanden wäre.

Setzt man den Fall, daß Chromiumsäure und Weingeist in Mischung kommt, so sind bloß die Verwandtschaften a, m, c und p vorhanden; die Erfahrung (G) lehret, daß ihr Unterschied zur Zerlegung der Chromiumsäure in solchen Kalch, der sich in Säure auflösbar und neutralisierbar zeigt, gleich Null ist; denn der neutralisierbare Chromiumkalch wird durch Naphtha eben so wenig zur Säure, als die Chromiumsäure durch Weingeist zum neutralisierbaren Kalch wird. Wenn

man die Verwandtschaftsunterschiede durch P- und Q ausdrückt, und die Buchstaben in Gleichungen ordnet, so ist $(b-a) + (m-n) = \pm P$, $(n-b) + (c-p) = \pm Q$, $(a-m) + (c-p) = 0$: aus diesen Gleichungen wird $2(c-p) = 2(m-a) = \pm P \pm Q$; woraus sich ergibt, daß beide Verwandtschaftsunterschiede positiv sind, und deshalb die Zerlegung der Chromiumsäure beschleunigen, wie auch die Erfahrung lehret. Durch den zu P noch hinzutretenden positiven Verwandtschaftsunterschied Q wird demnach die Kraft P noch weit mehr vergrößert, als sie durch eine höhere Temperatur, wodurch die Chromiumsäure mittelst bloßer Salzsäure zerlegt werden kann, vergrößert wird.

K) a) Die Ursache, warum der Chromiumkalk der weitem Entbrennstoffung durch Salpetersäure so sehr widerstehet, liegt zum Theil in seiner Unauflösbarkeit; es ist eine größere Verwandtschaft erforderlich, um eine Veränderung der größern Theile zu bewirken, als bey kleinern nöthig ist, nun aber sind aufgelösete Theile die empirisch kleinsten; da nun ein dergleichen Chromiumkalk in der Salpetersäure nicht auflösbar ist, so ist der Verwandtschaftsunterschied zwischen den Elementen des Chromiumkalkes und denen der Salpetersäure nicht zulänglich, zumalen die Kraft der letztern noch durch das benngemischte enthaltene Wasser geschwächt wird. Durch höhere Temperatur, Entwässerung der Salpetersäure und Vermehrung der Berührungspunkte kann diese Kraft

ver-

verstärkt, und das ihr entgegenstehende Hinderniß gehoben werden; diese erwähnten drey Erfordernisse treffen alsdenn zusammen, wenn der Salpeter mit dem Chromiumkalche zusammen gerieben und bey einem so starken Feuer geschmolzen wird, wo ein beträchtlicher Theil der Salpetersäure von dem Alkali abgetrennet wird, während der noch rückständige zugleich mit dem abgetrenneten in seine Elemente zerlegt wird: hierdurch erhält der Chromiumkalch Gelegenheit, Lebensstoff anzunehmen und sich ganz zu entbrennstoffen.

- b) Es ist eine bekannte Erscheinung, daß der Arsenikkalch durch den Salpeter ohne Glühhiße in vollkommene Säure umgeändert wird, wobey Salpeterhalbsäure entweicht und das Alkali des Salpeters mit Arseniksäure übersättigt wird. Dem ersten Anscheine nach kann man einen Grund zu haben glauben, eben diese Erscheinung von dem Chromiumkalche zu erwarten; allein bey genauer Prüfung der elementaren (quantitativen) Verhältnisse findet sich, daß sie bey Arsenik, Arseniksäure, arseniksaurem Kali, Salpeter und dessen Säure von der Art sind, daß die Verwandtschaften zur Hervorbringung jener Erscheinung befördert werden müssen, dahingegen die elementaren Verhältnisse im Chromiumkalch, Chromiumsäure und chromiumsaurem Kali in Vergleichung mit den übrigen nicht von der Art sind, daß sie die Verwandtschaften zur Hervorbringung der erwarteten

Erscheinung befördern können. Man darf diese Verhältnisse nur auffuchen, so lehrt eine oberflächliche Vergleichung schon, daß der Chromiumkalch nicht eher in Säure verwandelt werden könne, als bis der Salpeter an und für sich selbst durch die heftige Hitze zerlegt wird; daher wird auch niemals die ganze Salpetermasse in chromiumsaures Kali umgeändert, man mag die Verhältnisse zwischen Salpeter und Chromiumkalch noch so mannigfaltig verändern; dahingegen erstere durch Arsenikkalch ganz in arseniksaures Kali umgeändert wird.

L) Die Ursache, warum Chromiumsäure durch Weingeist, und zwar noch überdem sehr langsam und nur durch eine erhöhte Temperatur bloß zu jenem unauflösbaren und keiner Neutralisirung fähigen Kalch zerlegt wird, ist von voriger, welche die Umänderung dieses Kalches in Säure hindert (K), sehr verschieden; denn die Chromiumsäure wird vom Weingeist sehr begierig aufgelöst. Diese Ursache liegt in der Kleinheit des zur Zerlegung wirkenden positiven Verwandtschaftsunterschiedes, welcher, sobald die Säure durch den Weingeist in mit Säuren neutralisirbaren Kalch umgeändert werden soll, sogar Null ist (I), ja wenn die Chromiumsäure auf irgend eine Art in Neutralität ist (I und S. III. R), wohl gar negativ wird; die Chromiumsäure kann also nur in jenen unauflösbaren und keine Neutralität mit Säuren eingehenden Kalch verändert werden, welcher eben wegen seiner Unauflösbarkeit

barkeit der weitem Entbrennstoffung auf nassem Wege auch bey solchen Säuren widersteht, welche, wie z. B. die Salpetersäure, den ponderablen Lebensstoff so gerne mit dem inponderablen Brennstoff vertauschen.

M) Wenn die Chromiumsäure bloß durch Salzsäure in neutralisirbaren Kalch umgeändert werden soll, so wird hiezu weit mehr Salzsäure erfordert, als wenn eine hinlängliche Quantität Weingeist hinzugemischt wird; denn es ist außer der in Neutralität mit Chromiumkalch tretenden Salzsäure noch eine Menge der letztern erforderlich, um die Chromiumsäure so weit als nöthig zu entbrennstoffen, und deren Lebensstoff aufzunehmen, mit welchem sie vollkommene Salzsäure darstellen muß; dahingegen letztere in Gesellschaft des Weingeistes bald wieder zerlegt und zur gemeinen Salzsäure wird. Wenn $a : b$ das Neutralitätsverhältniß des Salzsäurestoffes zum neutralisirbaren Kalch, $b : c$ das Verhältniß des letztern zum Lebensstoff, der ihn zur Säure darstellt, und $c : d$ das Verhältniß des Lebensstoffes zum gemeinen Salzsäurestoff ist, mit welchem vollkommene Salzsäure entstehet; so wird zur Zerlegung von $(b + c)$ oder der Chromiumsäure in jenen neutralisirbaren Kalch b , grade $(a + d)$ gemeinen Salzsäurestoff erfordert. Es ist aber $a : b = 1000 : 2074$ (§. IV. E), $b : c = 1000 : 109 = 2074 : 216$ (§. IV. C) und $c : d = (5713 - 3571) : 3571 = 2142 : 3571 = 216 : 360$, folglich $a = 1000$, $b = 2074$, $c = 216$, $d = 360$, und demnach $(b + c) = (2074 + 216) = 2290$ und $(a + d) =$

$(1000 + 360) = 1360$. Die Menge Salzsäure, welche ohne Gesellschaft des Weingeistes die Chromiumsäure in neutralisirbaren Kalch zerlegen soll, verhält sich demnach zu derjenigen, welche in Gesellschaft des Weingeistes diese Erscheinung hervorzubringen vermag, wie $1360 : 1000 = (100 + 36) : 100$, d. h. im erstern Falle werden 36 Procent mehr Salzsäure erfordert; ist aber die Chromiumsäure in Neutralität, so ist noch außerdem die zur Abscheidung der Chromiumsäure erforderliche Menge Salzsäure in Anschlag zu bringen, welche sich leicht berechnen läßt.

N) Aus D E und F erhellet, daß das neutrale Silberchromiat, welches im Wasser fast unauflösbar ist (C) sich mit Chromiumsäure übersättigen und ein in Wasser auflösbares, zu rubinrothen regelmäßigen Crystallen anschießendes Salz darstellen könne; auch lehret die Erfahrung, daß das Silberchromiat ausser der Salzsäure noch durch mehrere andre Säuren zerlegt wird. Hieraus ergeben sich folgende Sätze:

- a) Wenn ein chromiumsaures Neutralsalz sich mit Silberalpeter zerlegt, so entstehet das Silberchromiat, ist der Silberalpeter aber nicht neutral, so wirkt die übrige überflüssige Salpetersäure zugleich auf das chromiumsaure Neutralsalz, es wird Chromiumsäure frey, mit welcher sich ein Theil des entstandenen neutralen Silberchromiates übersättigen, und eine in Wasser, obgleich nicht in großer Menge auflösbare Verbindung darstellen kann. Wenn demnach der Herr Graf von Mouffin-
- Poufchkin

Pouschkin durch Zerlegung der salpetersauren Silberauflösung mit chromiumsauren Kali, einen rothen Niederschlag erhielt, der sich zum Theil in Wasser wieder auflösen ließ (Chemische Annalen von Crell 1799 B. I. S. 5.) so war ohne Zweifel die Silberauflösung nicht strenge neutral gewesen, und es sind durch diesen Versuch eigentlich zweierley Niederschläge entstanden, davon einer aus vollkommen neutralen, der andre aber aus mit Säure übersättigten Silberchromiat bestanden hat.

- b) Wenn zu einem neutralen Silberchromiat grade so viel Salzsäure gemischt wird, als nöthig ist, das Silber mit Salzsäure zu neutralisiren, so wird die Chromiumsäure rein abgeschieden; setzt man mehr Salzsäure hinzu, so ist die abgeschiedene metallische Säure durch Salzsäure verunreiniget; hierdurch kann, wenn selbige um sie vom Wasser zu befreien, einer höhern Temperatur ausgesetzt wird, sehr leicht ein Theil derselben zerlegt, und der Zweck zum Theil verfehlet werden. Setzt man hingegen weniger Salzsäure zu dem Silberchromiat als nöthig ist, alles Silber mit Salzsäure zu neutralisiren, so bleibt ein Theil des Silberchromiats unzerlegt und übersättiget sich mit einem Theile der strengewordenen Chromiumsäure; da denn wiederum jenes in Wasser auflösbare Salz entsteht, welches mit der in Wasser bereits aufgelöseten Chromiumsäure verbunden bleibt,

und sich bey dem Abdunsten zuerst und zwar sehr regelmäßig chrySTALLISIRT. Inzwischen ist es sehr leicht das richtige Verhältniß der benzumischenden Menge wäßriger Salzsäure zu treffen, denn da das Hornsilber von sehr weisser Farbe, und im Wasser fast ganz unauflösbar ist, so senkt es sich alsbald in der Flüssigkeit zu Boden, und die Vollendung der weissen Farbe giebt den Punkt der vollständigen Zerlegung des Silberchromiates auf das genaueste an: Es bleibt demnach dies der sicherste Weg, um die Chromiumsäure ganz rein darzustellen.

- c) Die Erfahrung lehret, daß ein fein zerkleintes Bleychromiat nicht nur ausser der Salzsäure noch durch mehrere andre Säuren zerlegt wird, sondern sich auch wie das Silberchromiat mit Chromiumsäure übersättigen könne. Wenn man also mit Herrn Vauquelin die Chromiumsäure durch kalte Digestion mit schwacher Salzsäure aus dem natürlichen Bleychromiat scheidet, und das Verhältniß der Salzsäure, welche erforderlich ist, das Bley in Hornbley umzuändern nicht genau gekroffen hat, so ist die abgeschiedene metallische Säure jederzeit verunreiniget; ist der Salzsäure zu viel benzemischt worden, so läuft man Gefahr, die Zerlegung der metallischen Säure zu bewirken, wie selbst Herr Vauquelin sehr richtig bemerkt hat; ist hingegen weniger Salzsäure hinzugemischt worden, als die Veränderung des Bley-

Bleynchromiates zu Hornbley erfordert, so entsteht, nebst etwas Hornbley, ein mit Chromiumsäure übersättigtes Bleynchromiat, welches in schöne mehr oder weniger roth gefärbte Crystallen anschießet, die so wie das chrySTALLisirte mit Chromiumsäure übersättigte Silberchromiat sich vollkommen trocken an der Luft halten. Nun ist, daferne man nicht stöchiometrische Hülfsmittel anwendet, das Verhältniß der zur Abscheidung der Chromiumsäure aus dem Bleynchromiat grade erforderlichen Menge Salzsäure nicht so genau zu treffen wie bey dem Silberchromiat; denn da das Hornbley noch im Wasser auflösbar ist, folglich keine so genaue Abscheidung desselben wie bey dem Hornsilber erfolgt, so kann es nicht fehlen, daß, während ein Theil Bleynchromiat zerlegt worden, ein anderer Theil desselben sich mit einem Theile oder wohl gar der ganzen Menge abgesetzener Chromiumsäure verbindet, und das chrySTALLISIRbare mit erwähneter Säure übersättigte Bleynchromiat darstellt. Es ist demnach gar nicht auffallend, warum die (F) reine Chromiumsäure in ihrer äußern Form so sehr von der nach der Bauquelinischen Methode dargestellten Bleyhaltigen abweicht; denn letztere ist nur als ein mit Säure übersättigtes Bleynchromiat zu betrachten, welches so wie ein dergleichen Silberchromiat in der äußern Form ganz andere Erscheinungen als die reine Chromiumsäure gewähren muß.

d) Aus

d) Aus dem was (c) gesagt worden, möchte sich wohl der Umstand erklären lassen, warum Herr **Vauquelin** aus der angeblich reinen Säure durch die Reduction ein Metallkorn erhielt, welches $\frac{1}{3}$ des Gewichts der dazu verwendeten Säure austretung (worauf dieser Chymist die ungeheure Lebensstoffung von 200 Procent gründet) dahingegen jener unauflösbare Kalk (S. III, M, T) der Reduction zu Metall ganz unfähig zu seyn schien (Chem. Annal. von **Crell** 1798 B. I. S. 446) Es ist eine bekannte Sache, daß Metallkalche die entweder schwer zu reduciren sind, oder wenn auch dieser Fall nicht statt findet, jedoch Metalle liefern, die sich bey einem gewissen Feuersgrade verflüchtigen, weit leichter einen König gewähren, wenn sie mit einem andern Metalle in Verbindung treten, welches leichter aus seinen Kalchen zu reduciren und feuerbeständiger ist; ja es sind Fälle vorhanden, wo schwer zu reducirende Metallkalche mit leicht reducirbaren und noch überdem flüchtigen, sich sehr leicht reduciren lassen, und ein ziemlich feuerbeständiges Metallgemische darstellen: Ein Beyspiel zeigt der mit Arsenik verunreinigte Kobaldfalkh, welcher mit Kohlengestübe und etwas Fluß einem mittelmäßigen Schmelzfeuer ausgesetzt, ein Metallgemische liefert, das aus Kobalkönig und Arsenickönig besteht. Bekanntermaassen gehet die Reduction des Wolframkalches leichter von statten, und die des
Wasser.

Wasserbleykalkes in ein metallisches Korn wird dadurch möglich, daß man eine gewisse Menge eines andern Metalles als Zuschlag anwendet. Wenn nun die nach Bauquelinischer Methode unmittelbar aus dem natürlichen Bleychromiat dargestellte Chromiumsäure bleyhaltig war, so reducirte sich das Bley, und das Chromiummetall hatte sodann Gelegenheit gleich bey seiner Entstehung mit dem Bley vergesellschaftet einen König zu bilden, welcher mit Salpetersäure behandelt, etwas Säure liefert, die sich mit dem Bley wieder vereinigte, und Bleychromiat darstellte, (Chem. Annal. 1799. B. 1. S. 12.) daher das einestheils gelbe Pulver, welches Herr Dauquelin (durch mehrmalige Cobobirung der rauchenden Salpetersäure über diesem Metall bis zur Trockne) erhielt. Sollten gegenwärtige Blätter das Glück haben von Herrn Dauquelin gelesen zu werden, so bitte ich diesen verdienten Chymisten seine Versuche zu wiederholen, und die zur Reduction anzukwendende Chromiumsäure so genau als möglich auf Bley zu prüfen, auch die Reduction mit der auf die (A bis E) angezeigte Methode dargestellten reinen Säure zu versuchen. Der Umstand, daß Hrn. Dauquelin die Reduction des Chromiumkalkes, welcher gewiß kein Bley enthielt, nicht hat gelingen wollen, berechtigt zu der größten Wahrscheinlichkeit, daß die Reduction der reinen Säure noch weit schwieriger sey.

e) Die

e) Die Lebensstoffung des Chromiums, wenn es als Säure erscheinen soll, ist sehr beträchtlich, sie reicht aber doch noch nicht an die des Braumsteinköniges, wenn dieser sich mit Säuren neutralisiren soll (9tes St. S. 109.) Herr Dauquelin stützt seine Berechnung auf den Reductionsversuch, da er aus 72 Gran Chromiumsäure 24 Gran Metall erhalten. Nicht zu gedenken, daß die Reinheit dieses Chromiummetalles verdächtig ist, (d) so ist es auch bey so schwer reducirenden Metallen nicht erlaubt, aus dem Gewichte des durch die Reduction erhaltenen Kornes, Schlüsse auf dessen Lebensstoffung zu ziehen; es muß auch, ehe man schließen kann, noch erwiesen werden, daß das entstandene Metall bey der so hohen Temperatur als zu seiner Reduction erforderlich ist, noch feuerbeständig sey; dieser Beweis aber kann nur auf die Art geführt werden, daß man aus dem Gewichte des erlangten Metalles das zur Reduction angewandte Gewicht Säure wieder hergestellt, ein Beweis der wohl nicht geführt werden wird. Die Lebensstoffung eines Metalles von zwey hundert Procent erweckt schon einiges Mißtrauen in die Richtigkeit des Schlusses; betrachtet man sie aber noch überdem mit stöchiometrischen Lehrsätzen und andern Erfahrungen, so fällt die Unmöglichkeit dieser ungeheuren Lebensstoffung nur mehr als zu sehr in die Augen. Man lese einmal mit Herrn Dauquelin die Lebensstoffung des Chromium

mium als Säure 200 Procent, d. h. zweymal größer als das Metall wiegt, so ist die aus 100 Theilen Metall entstehende Menge neutralisirbarer

$$\text{Kalch} \frac{300 \cdot 1000}{1109} = 270,5 \text{ (§. IV. C). Die Le}$$

bensstoffung des Chromiums als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung in Säuren wäre nach dieser Angabe 170,5 auf 100 Theile Metall, und wenn, wie die beständige Lebensstoffungsgröße der durch die Salzsäure determinirten Neutralitätsreihe der Metalle (9tes St. S. 127.) erfordert, die Lebensstoffmasse 613,7 gesetzt wird, so ist $170,5 : 100 = 613,7 : 360$, d. h. 1000 Theile Salzsäurestoff neutralisirten sich nur mit 360 Theilen Chromiummetall; so unwahrscheinlich dies ist, eben so widersprechend ist es auch; denn 1000 Theile Salzsäurestoff bringen 6209 Theile Hornsilber zum Entstehen, und da $360 + 613,7 = 973,7$ die Menge des Chromiumkalches wäre, so müßten aus der Menge Salzsäure, die sich mit 973,7 Theilen dieses metallischen Kalches neutralisirt hat, 6209 Theile Hornsilber entstehen können; es entstehen des letztern aber nicht mehr als 2918 Theile, denn es ist $180,2 : 540 = 973,7 : 2918$ (§. III. D, E). Eine größere Menge Hornsilber, als diese Zahl enthält, würde anzeigen, daß die Salzsäure mit dem Chromiumkalch nicht neutralisirt gewesen sey.

○) Wenn

O) Wenn man ein Bleenchromiat bloß durch Salzsäure vollkommen zerlegen will, so sind folgende zwey Umstände durchaus erforderlich: erstens, daß das Bleenchromiat so fein als möglich mechanisch getheilet sey, zweytens eine sehr erhöhte Temperatur, welcher die Mischung anhaltend ausgesetzt seyn muß; nimmt man hingegen außer der Salzsäure noch den Weingeist zu Hülfe, so ist nur die feine mechanische Theilung des Bleenchromiates erforderlich und eine lang anhaltende hohe Temperatur ganz überflüssig, die Zerlegung wird in kurzer Zeit vollständig bewirkt. Der Grund dieser Verschiedenheiten ist zwar: (1) bereits erörtert, inzwischen ist hier die Ursache noch zu erklären, warum es bisweilen unmöglich scheint, ein Bleenchromiat durch Sieden mit Salzsäure in allen seinen Theilganzen zu zerlegen, indem der Rückstand nach öfters in das gelbliche Spiel und diese Farbe sehr hartnäckig behauptet; diese Erscheinung bemerkte Hr. Gr. von Mouffin-Poussikin zuerst. (Chem. Annalen von Crell. 1798. B. I. S. 359 u. f.) Folgende Erklärung dünkt mir am evidentesten zu seyn: Sobald ein Bleenchromiat vollkommen zerfallen ist, hängen seine Theilganzen mit weit stärkerer Kraft zusammen, als wenn es erst entstanden und aus der Flüssigkeit abgesondert wird. Nun mag man das trockene Bleenchromiat noch so fein zerreiben, die hierdurch getrennte Theilganzen werden nie so klein ausfallen, als sie ursprünglich kurz nach ihrer Entstehung aus den Grundstoffen waren. Es hängen demnach die Theile der Theilganzen noch mit einer mechanischen

nischen Kraft zusammen, und durch diese mechanische Kraft wird die chymische oder zerlegende beeinträchtigt; daß eine chymische Kraft durch eine entgegengesetzte mechanische sehr beeinträchtigt oder geschwächt, ja ganz aufgehoben werden könne, darf ich nicht erst beweisen, da zu viele Fälle als Beweise dieses Satzes vorhanden sind. Setzt man diese entgegengesetzte mechanische Kraft = M , die zerlegende Kraft, welche durch die Salzsäure hervorgebracht wird, = P , und die, welche noch durch Hinzumischung des Weingeistes entstehet, = Q , wie bereits (I) erwähnt worden, so ist $P - M$ eigentlich die Kraft, welche wirkt, wenn bloß Salzsäure in einer gewissen Temperatur angewendet wird, $Q + P - M$ aber diejenige, wenn noch der Weingeist hinzukommt. Durch jede dieser beiden Zerlegungsarten entstehet Hornbley, dieses bleibt entweder in der Flüssigkeit ganz aufgelöst, oder es scheidet sich ein Theil desselbigen ab; im ersten Falle ist nicht nur P , sondern auch Q kleiner, als sie im zweyten Falle seyn können, denn die Theilganzen zerlegender Stoffe sind weit mehr durch das beygemischte Wasser von einander getrennet, und die chymisch anziehenden Kräfte verhalten sich bey übrigens gleichen Umständen umgekehrt wie die Würfel der Entfernungen der auf einander wirkenden Theile; im zweyten Falle aber wird das noch unzerlegte Bleychroniat von entstandenem Hornbley umgeben, und die Theilganzen des letztern von denen des erstern ebenfalls durch eine mechanische Kraft angezogen, folglich die Kraft M vergrößert, während die

Kräfte P und Q, da ihre Massen schon größtentheils neutral worden und sich der Lage des erstern Falles nähern, beträchtlich kleiner worden sind: auf diese Art kann M größer als P, und folglich der Unterschied zwischen P und M, auf welchem die Zerlegung beruhet, negativ werden, wodurch die Zerlegung durch bloße Salzsäure an dem übrig gebliebenen kleinern Theile Bleichromiat unmöglich werden kann, und nicht eher möglich wird, bis das Hinderniß auf irgend eine Art gehoben ist. Wird hingegen Weingeist hinzugemischt, so ist noch die Kraft Q vorhanden, und da muß M erst sehr groß, nemlich größer als $P + Q$ werden, ehe die Zerlegung gehindert werden soll.

P) Da die reine Chromiumsäure sehr leicht im Wasser auflösbar ist (E und F), so kann sie aus einer neutralen Verbindung nicht anders abgeschieden werden, als durch einen Grundstoff, der mit demjenigen, welcher mit der Chromiumsäure die Neutralität behauptet, einen im Wasser unauflösbaren Körper darstellt; da aber jedennoch fast jede fein zertheilte Chromiumsäure neutrale Verbindung durch andre Säuren, sogar durch Essigsäure auf nassem Wege zerlegt wird (wie ich zu bemerken Gelegenheit gehabt), so wird jedes eine gelbe Farbe besitzende neutrale chromiumsaure Salz höher von Farbe, sobald dessen anderer Grundstoff mit der hinzugemischten Säure keine im Wasser unauflösbare neutrale Verbindung darstellt: dies ist der Grund der Erscheinung S. III. L, denn daselbst war das Kali anfangs nicht mit Chromiumsäure gesättiget, folglich

konnte

Konnte auch in diesem Zustande noch nicht die gelbe Farbe in dem Grade vorhanden seyn, welcher ein Kennzeichen eines neutralen chromiumsauren Kali ist. Als das noch freye Kali mit Essig neutralisirt wurde, war das vollkommen neutrale Kalichromiat vermögend, seine ursprüngliche Farbe zu zeigen und selbige der ganzen Mischung mitzutheilen. Bey mehrerem Zusatz von Essig wurde Chromiatsäure frey; da nun die Farbe der letztern ungleich, ja viele mal stärker, als die der aus ihr entstandenen gelb gefärbten neutralen Verbindungen ist (D und F), so mußte durch Zumischung noch mehreren Essigs die gelbe Farbe ansehnlich verstärkt werden.

Q) Die mit chromiumsauren neutralen Salzen in andern Auflösungen bewirkten Niederschläge können, wie (N, a) bereits gezeigt worden, in Ansehung der Auflösbarkeit im Wasser sehr verschieden ausfallen, wenn die durch das neutrale chromiumsaure Salz zu zerlegende Flüssigkeit einen Säureüberschuß besitzt. Es war damals zu weitläufig, den Fall zu betrachten, wenn zwar die zu zerlegende Flüssigkeit, aber nicht das chromiumsaure Salz neutral ist. Die Erscheinung, welche Herr Graf von *Monssin-Pouschkin* (*Erstliche Annalen* von 1798. B. 1, S. 365.) wahrnahm, da ein aus Silbersalpeter entstandenes Silberchromiat, statt mit carmin- oder blutrother Farbe zu erscheinen, nur mit hochziegelrother Farbe erschien und einen sehr lockern Niederschlag bildete, welcher durch das Sonnenlicht graubraun wurde, diese Erscheinung, sage ich, veranlasset mich, vorerwähnten Fall etwas näher zu

§ 2

erör-

erörtern. Wenn das chromiumsaure Salz, das zur Zerlegung eines andern neutralen Salzes angewendet wird, nicht neutral ist, so tritt, dafern die Chromiumsäure die Oberhand hat, der (N, a) erwähnte Fall ein; hat hingegen der andre Grundstoff die Oberhand, so wird zwar jenes neutrale Salz durch das chromiumsaure Salz ganz zerlegt, zugleich geschieht diese Zerlegung aber auch durch den Theil des andern Grundstoffs, der mit der Chromiumsäure nicht gesättiget war; wennal so in diesem Falle ein Niederschlag entstehet, so ist solcher aus zwey verschiedenen Niederschlägen zusammengemischt. Dies war nun der Fall bey der oben erwähnten vom Herrn Grafen von *Moussin Pouschkin* bemerkten Erscheinung, nemlich eine von sechzehn Versuchen, das natürliche Bleychromiat durch luftleeres Kali zu zerlegen, gewonnene gelbe Flüssigkeit wurde mit salpetersaurer Silberauflösung vermischt; aus der genauen Beschreibung der übrigen Erscheinungen, welche die gelbe Flüssigkeit zeigte, erhellet sehr deutlich, daß sie eine wässerige Auflösung von chromiumsaurem Alkali, freyen Alkali und etwas Bleykalk war, der vermittelst des freyen Alkali den Zustand der Auflösung behauptete. Durch Mischung mit der salpetersauren Silberauflösung wurde demnach nicht nur ein vollkommen neutrales Silberchromiat von blutrother, sondern auch ein bloßer Silberkalk von fast weißer Farbe gefällt; da nun letzterer sehr locker ist, so war auch die Mischung der Niederschläge weit lockerer, als bey einem reinen Silberchromiat, und die blutrothe Farbe des

lestern

letztern wurde durch die fast weiße Farbe des Silberfalkes zu einer hochziegelrothen umgeändert: da aber der Silberfalk durch das Licht gebrennstoffet oder entlebensstoffet wird, und hieby seine weiße Farbe mit der mehr oder weniger schwarzgrauen verwechselt, so ist leicht einzusehen, wie jener hochziegelrothe Niederschlag durch Einwirkung des Sonnenlichtes in einen graubraunen umgeändert worden; denn blutroth mit schwarzgrau gemischt, stellet mehr oder weniger graubraun dar.

Anmerkung. Ehe ich diese vorläufige Betrachtung über das Chromium schliesse (welcher, wenn ich wieder so glücklich wäre, eine Menge natürliches Bleychromiat zu erlangen, vielleicht mehrere folgen dürften), finde ich noch nöthig, den Ausdruck Salpeter-naphtha (S. III. D) zu rechtfertigen. Der Geruch, welcher durch diesen Versuch bewirkt wurde, war wirklich ein Salpeter-naphhtengeruch, ohnerachtet hier nicht eine Spur Salpetersäure vorhanden war. Vollkommene Salzsäure mit Weingeist destillirt erzeugt eben diesen Geruch, und solcher entstehet auch, wenn Bistriolsäure mit Weingeist vermischet über vollkommenen Braunsteinfalk destillirt wird; es ist demnach höchst wahrscheinlich, daß die reine Naphtha eigentlich durch eine bloße Auflösung zwischen Lebensstoff und einem Theile der Substrate des Weingeistes vermittelt eine doppelten oder wohl gar noch mehrfachen Verwandtschaft zu Stande komme; daß reine Naphtha an sich identisch, und daß das, was wir Birkol-, Essignaphtha (auch Salznaphtha durch libavischen Geist) u. dergl.

§ 3

nennen,

nennen, nur Modificationen der reinen Naphtha durch zum Theil zerlegte Säuren sind.

Ueber das Wasserbley oder Molybdän.

Darstellung reiner Wasserbleysäure (*Acidum Molybdaenae*) oder des reinen Wasserbleyfalches.

§. VII.

A) Eine beträchtliche Menge von anhängendem Quarz abgesondertes reines Wasserbley wurde fein zerrieben, mit mäßig starker Salpetersäure übergossen und dem Grade des Siedens ausgesetzt; nachdem keine rothe Dämpfe mehr wahrgenommen werden konnten, ward die Flüssigkeit abgegossen und der Rückstand auf vorige Art behandelt; diese Arbeit so lange fortgesetzt, bis die Salpetersäure nichts mehr aufzulösen vermochte, lieferte etwas zurückbleibenden Quarz; die abgegossenen Flüssigkeiten theilten einem damit benetzten Papier eine blaßbläuliche Farbe mit, die aber nach und nach ins dunkelblau überging.

B) Die ganze erlangte Flüssigkeit, welche das salpetersaure Molybdän enthielt, wurde in einer porcellanen Schale abgedampft und beynabe bis zur Trockene eingedickt, wodurch zuletzt viel Salpetersäure entwich; die Masse zog die Feuchtigkeit der Luft sehr begierig an, sie war von perlblauer Farbe und färbte sich von Metallen sehr leicht dunkelblau. Sie wurde nochmals so stark

stark als möglich erhitzt, um das Eintrocknen zu befördern, sodann aber in einen Schmelztiegel geschüttet und wohl bedeckt dem Glühfeuer ausgesetzt. In den erstern kurzen Zeiträumen des Glühens war noch die Entweichung der Salpetersäure zu bemerken, - nachher wurden die Dämpfe dichter und der in Dampf verwandelten Vitriolsäure ähnlich, zuletzt war die Verflüchtigung der Wasserbleisäure sehr deutlich wahrzunehmen, denn die Ziegelzange wurde mit einem feinen weissen Staube gleichsam belegt, wenn man sie in den Dampf hielt; zugleich war das Schwinden der Masse im Tiegel unverkennbar, weshalb selbige aus dem Feuer genommen und zum baldigen Erkalten befördert werden mußte.

C) Nach Erkaltung des Ziegels zeigte sich in demselbigen eine weisse, sehr wenig ins bläuliche spielende, halbgeloffene lockere Masse von etwas chrySTALLINISCHEM Ansehen, welche die Feuchtigkeit der Luft nicht mehr an sich zog und sich sehr schwer im Wasser auflösete; diese Masse, welche zerrieben ein ziemlich leichtes Pulver darstellte, wurde in einem gut verwahrten Glase zu fernern Versuchen aufgehoben.

Wasserbleysäure oder molybdänsäure Bittererde,
 Neutralitätsverhältniß in derselbigen, nebst
 der allgemeinen Bestimmung der Neutrali-
 tätsverhältnisse zwischen der Wasserbleysäure
 so wohl mit Alkalien als Metallen.

§. VIII.

A) Dreyhundert Theile geglätheter *) Wasserbley-
 säure (§. VIII. und 1. St. §. 75. u. f.) wurden mit
 etwan

*) Das Glühen der Wasserbleysäure wurde darum veran-
 staltet, um alle Spuhr der Salpetersäure und etwan-
 ger Vitriolsäure ganz zu entfernen. Ich pflege jetzt das
 so rein als möglich von anhangender Bergart abgesonderte
 Wasserbley fein zu zerreiben, es in Salpetersäure
 ganz aufzulösen, die Auflösung nachdem sie sich durch
 Ruhe abgeklärt hat, abzdampfen, einzudicken, als
 denn in einem Schmelztiegel nach und nach bis zum
 starken fast weißglühen zu erhitzen, und in dieser Hitze
 etwas stehen zu lassen ohne mich durch den wirklichen
 Verlust hindern zu lassen; welcher durch die in diesem
 Hitzegrade sich ereignende Verflüchtigung der Wasser-
 bleysäure entsteht. Durch dieses Verfahren erlange
 ich eine fast perlfarbene halb geflossene leicht zerreibliche
 Masse in kristallinischer Form, welche als ganz reine
 Wasserbleysäure ihre Farbe in Berührung mit brennbaren
 Sachen nicht ändert, auch die Feuchtigkeit der Luft nie
 an sich ziehet. Das Feuchtwerden der Wasserbleysäure
 kommt jederzeit von noch anhangender Salpetersäure oder
 auch Schwefelsäure her, welche letztere aus dem im na-
 türlichen Wasserbley mehr oder weniger enthaltenen
 Schwefel entstehet.

etwan drey mal so viel Wasser vermischt, erhitzt, und mit kohlensaurer Bittererde welche 0,42 Erdenmasse enthielt, nicht ganz gesättiget, von letzterer waren 159 Theile verbraucht; die Bittererde neutralisirte sich mit noch ziemlich lebhaftem Aufbrausen. Nachdem die Flüssigkeit eine Zeitlang in Ruhe gestanden hatte, zeigte sich die zur Neutralität der Bittererde überflüssig gewesene Wasserbleysäure als ein Bodensatz, welcher zu wiederholtenmalen mit wenigem Wasser ausgesüßet, getrocknet, und bis beynah zum Glühen erhitzt, 57 Theile wog. Die klare Flüssigkeit lieferte ein christallisirtbares die Feuchtigkeit der Luft nicht anziehendes im Wasser aber sehr leicht auflösbares Salz, welches getrocknet 351 Theile wog, von weisser etwas ins gelbliche spielender Farbe und vollkommen neutral war.

B) Da zur Sättigung der 159 Theile Bittererde eigentlich nur 300 — 57 oder 243 Theile Wasserbleysäure erforderlich gewesen, und in ersterer 0,42.159 oder 66,78 Theile Erde enthalten sind, so ist das Neutralitätsverhältniß zwischen Wasserbleysäure und Bittererde $243 : 66,78 = 1000 : 274,8$ d. h. 1000 Theile Wasserbleysäure behaupten mit 274,8 Theilen Bittererde die Neutralität.

C) Die Erfahrung lehret, daß wenn irgend ein wasserbleysaures Neutralsalz durch ein andres neutrales (metallisches oder unmetallisches) Salz zerlegt wird, die Neutralität in den neu entstandenen Verbindungen ebenfalls statt findet; auf diese Art entstehen alle Niederschläge Berer (St. 2. S. 16. u. f.) Erwähnung
 § 5 geschehen.

geschehen. Nun ist im 8ten St. Lehrf. 2. S. 86. u. f. bewiesen worden, daß unter vorerwähnten Umständen die beiden Säuremassen nehmlich die jedes neutralen Salzes als determinirt betrachtet, ein unveränderliches quantitatives Verhältniß gegen einander behaupten, man mag sie nun durch das Metall oder durch das Alkali als determinirt annehmen. Allein eben diese Unveränderlichkeit des quantitativen Verhältnisses findet auch zwischen dem Alkali und dem Metalle in Hinsicht beider determinirenden Säuren statt (8tes Stück S. 88. Zusatz) Da nun bey unveränderter Neutralität in der Zerlegung durch die doppelte Verwandtschaft, alles das stattfindet, was in Betreff der quantitativen Verhältnisse 4tes Stück S. 66. u. f. erwiesen worden; so ergiebt sich

- a) daß das quantitative Verhältniß zwischen der Wasserbleysäure und den übrigen Säuren, wenn sie mit gleich großer Menge Alkali oder Metall die Neutralität behaupten, unveränderlich ist, man mag nun dieses oder jenes alkalische oder metallische Element mit der Wasserbleysäure in Neutralität denken.
- b) Daß das quantitative Verhältniß zwischen den verschiedenen Alkalien und Metallen, wenn sie mit gleich großer Menge Wasserbleysäure in Neutralität sind, eben dasselbige sey als wenn sie mit gleich großer Menge irgend einer andern Säure die Neutralität behaupten.

c) Daß

- c) Daß folglich, um sämtliche Neutralitätsverhältnisse der Wasserbleysäure gegen Alkalien und Metalle zu bestimmen, ein einzelnes hinreichend ist, in so fern die quantitativen Verhältnisse der Alkalien und Metalle gegen eine oder mehrere andre Säuren bereits bekannt sind. Wenn z. B. 1000 Theile Wasserbleysäure mit 274,8 Theilen Bittererdenmasse die Neutralität behaupten und eine neutrale Verbindung zwischen der Wasserbleysäure und dem Silber statt findet, so können sich 1000 Theile der erstern mit nicht mehr noch weniger als $\frac{3289.274.8}{614,6} = 1470,6$ Theilen metallischem Silber in Neutralität begeben (4tes St. S. 101 No. 5 die dritte Zahlenreihe das zweyte Glied, verglichen mit 9tes St. S. 126. No. 1. die erste Zahlenreihe das Glied a + 38b). Auf diese Art kann man vermittelst der bereits bekannten Neutralitätsverhältnisse der Alkalien und Metalle gegen die bisher betrachteten Säuren auch alle quantitativen Verhältnisse der erstern gegen die Wasserbleysäure bestimmen, welche künftig nebst den übrigen in einer Tabelle dargestellet werden sollen.

Neutralitätsverhältniß zwischen Wasserbley- oder Molybdänkalch und Salzsäure, ingleichen specifische Lebensstoffung des Wasserbleysubstrates.

§. IX.

A) Das was wir Molybdänsäure nennen legitimirt sich nicht nur als Säure durch seine Neutralisirung mit Alkalien, sondern es behauptet zugleich den Charakter eines solchen metallischen Kalches der sich mit Säuren neutralisiren kann. Dieser Molybdänkalch löset sich in Säuren, besonders wenn sie concentrirt sind, häufig auf (wobey keine Zerlegung weder des Molybdänkalches noch seines Auflösungsmittels noch auch des Wassers statt findet) und wird daraus nicht einmal vermittelst der Vermischung mit Wasser gefüllet, sondern es sind schlechterdings Alkalien nöthig, wenn der Molybdänkalch seine Verbindung mit den Säuren aufheben soll: Wendet man zur Fällung des Molybdänkalches mehr Alkali an als nöthig ist, so neutralisirt sich ersterer mit dem Ueberfluß des letztern. Es giebt demnach auch ein Neutralitätsverhältniß zwischen Molybdän und Säuren, und da das Molybdän unter das Metallengeschlecht gehört, so kann man mit Recht auch ein Lebensstoffungsverhältniß von ihm prädiciren. Die Ausforschung dieser beyden Verhältnisse wird der Gegenstand der gegenwärtigen Betrachtung seyn.

B) 702

B) 702 Theile reiner Molybdän säure, die wir in diesem Paragraph Molybdänkalch nennen, wurden ohngefähr mit eben so viel farbenloser Salzsäure in einer kleinen sich in einen langen engen Hals endigenden Phiolen dem Grade des Siedens ausgesetzt; noch ehe die Erwärmung anfangt, zeigte sich schon der Anfang der Auflösung, welche ohne Schwierigkeit von statten ging. Die Flüssigkeit in der Phiolen hatte eine dunkle braungelbe Farbe angenommen, die gegen das Ende der Arbeit immer stärker ward. Die Dünste welche während der Auflösung emporstiegen, waren Wassertheile mit sehr weniger Salzsäure in Verbindung. Als aber die Auflösung etwas dicklich zu werden anfangt, zeigten sich auf der Oberfläche derselben Dünste, welche vermuthen ließen, die Salzsäure fange an in Gesellschaft des Molybdäns sich zu verflüchtigen; die Phiolen ward demnach alsbald aus dem Sandbade genommen und abgekühlt. In der braungelben Auflösung war ein kleiner Bodensatz, der aus reinem Molybdänkalch bestand; als die sich aufgehellte Flüssigkeit abgegossen, der rückständige Molybdänkalch zu hinreichenden mahlen mit sehr wenigem Wasser ausgesüßet und die Flüssigkeiten der Aussüßung welche grünlich ausfahen, zu der zuerst abgegossenen braungelben Auflösung gemischt wurden, wechselte die braungelbe Farbe sehr schnell mit einer dunkelgrünen ab, die durch Zumischung mehrerer Wassers zwar schwächer wurde aber nicht verschwand. Der rückständige Molybdänkalch zeigte noch seine eigenthümliche Farbe, er wog scharf
getrocknet

getrocknet 142 Theile, und wurde zu fernern Versuchen aufbewahrt.

C) Im vorigem Versuch hatte sich die Salzsäure mit dem Molybdänkalch vollkommen neutralisirt, denn wenn man einer dergleichen salzsauren Auflösung des Molybdäns nur die geringste Portion aufgelöseten Kalt beymischt, so sondert sich auch alsbald etwas Molybdänkalch in perlsfarbenen Flocken ab. Die ganze (A) gewonnene vollkommen klare grüne Flüssigkeit, welche das neutrale salzsaure Molybdän enthielt, wurde mit einer neutralen Auflösung des Silbers in Salpetersäure gemischt, wodurch eine große Menge weisser Niederschlag entstand; als sich durch mehreres Hinzumischen der Silberauflösung keine Trübung mehr zeigte, ward noch etwas der letztern überflüssig hinzugesetzt, um von der geschehenen Zerlegung ganz versichert seyn zu können. Die ganze Mischung in einer porcellanenen Schale bis zur Trockene abgedunstet, (wodurch ein Geruch der Salpetersäure entstand) mit Wasser zu wiederholtenmalen ausgelauget und sodann wieder getrocknet, gab eine weiße erdförmige lockere Masse die in das gelbliche spielte und an der Luft ihre Farbe nicht veränderte: in den Ausfüßungswässern war inzwischen nichts als ein neutraler Silbersalpeter enthalten.

D) Der durch Zerlegung des salzsauren Molybdäns gewonnene gelblich weiße Körper wog getrocknet 2040 Theile; die Hälfte desselben wurde in einem bedeckten Gefäße bis zum Glühen erhitzt, wodurch sie etwas in
 Fluß

Fluß kam, und nach dem Erkalten ein Gewebe von parallelepipedalischen glänzenden gelblich weissen Crystallen zeigte, die Masse hatte 46 Theile an Gewicht verlohren, so daß wenn jene 2040 Theile dieser Behandlung unterworfen worden wären, selbige bis auf 1948 Theile geschwunden seyn würden.

E) Die andere Hälfte jenes ungeglüheten Körpers nemlich 1020 Theile wurden mit gebrandtem Borax und Natron (mineralischem Alkali) genau gemischt und in einen Schmelztiegel getragen in welchem sich eine große Menge Borax bereits in glühendem Flusse befand, hierauf noch eine Mischung von gebranntem Borax und Natron geworfen, und alles bey heftigem Feuer in einen ruhigen Fluß gebracht. Nach Erkaltung und Zerbrechung des Tiegels befand sich ein einzelnes Stück reines Silber auf dem Boden des Tiegels und an den übrigen Orten des Tiegels war nicht die mindeste Spuhr von Silberkörnern zu bemerken. Das Silberkorn wog 578 Theile, so daß der ganze durch Zerlegung des salzsauren Molybdäns erlangte Körper 1156 Theile Silber gegeben haben würde. Das Gefäß worinnen die eine Hälfte des erwähnten Körpers geglühert worden war, wurde, ohne erst den Gehalt desselben abzusondern, zu Pulver gestoßen und auf vorhin beschriebene Art die Reduction des Silbers vorgenommen, es lieferte einige Theile weniger als voriger Versuch an reinem Silber; welches darinnen seinen hinreichenden Grund hat, daß während des Stampfens einige Theile der Mischung verschleudert wurden.

F) Die

F) Die hier angezeigte Reductiionsmethode des Hornsilbers ist nicht nur sehr einfach sondern auch ganz sicher, und man erlangt das Silber ohne irgend einen Abgang wieder, wenn man nur den Borax nicht spahrt; die Mischung blähet sich während des Schmelzens auch nur sehr wenig auf, und die Schlacke wird so dünnflüssig, daß auch das kleinste Silberkörnchen darinnen schnell zu Boden sinkt. Bey Arbeiten, wo man sich einen kleinen Silberverlust gefallen lassen kann, ist diese Methode wegen des hohen Preises des Boraxes zu kostbar; hier aber kam es darauf an, das Silber ohne Verlust wieder zu gewinnen.

G) Wenn man bedenkt, daß (man vergleiche die Reihen 9tes St. S. 126 und 127.) aus 4595 Theilen metallischem Silber eigentlich nur 6209 Theile Hornsilber, oder aus drey Theilen des erstern nur etwas sehr wenig mehr als 4 Theile des letztern entstehen können, so siehet man ohne weitere Erläuterung ein, daß jene 1948 Theile wasserfreyen Körpers, welcher aus der Zerlegung des neutralen salzsauren Wasserbleyes durch den Silbersalpeter gewonnen worden, nicht aus bloßem Hornsilber bestehen können; denn 1150 Theile darinnen enthaltenes metallisches Silber können nicht mehr als höchstens 1554 Theile Hornsilber liefern; die gelbliche Farbe ließ überdem schon vermuthen, daß außer dem Hornsilber noch eine andre Verbindung entstanden und mit dem Hornsilber in Gesellschaft niedergefallen seyn müsse. Erwägt man aber ferner, daß, während das neutrale salzsaure Molybdän durch

durch den neutralen Silbersalpeter zerlegt worden, freye Salpetersäure entstanden (welche durch das Abdampfen hinwegging), folglich die Neutralität aufgehört, und daß nach der Eintrocknung die Ausfällungswasser nichts als reinen neutralen Silbersalpeter enthielten, so folgt ganz un widersprechlich, daß, während die Salzsäure das Hornsilber gebildet, der von der Salzsäure verlassene Molybdänkalch gegen das übrige mit Salpetersäure sich noch in Neutralität befunden habende Silber als eine Säure gewirkt, die größere Verwandtschaft als die Salpetersäure gegen das Silber besitzt; daß sie sich folglich selbst mit Silber neutralisirt habe, und gleich dem Hornsilber als ein im Wasser und nach gewissem Verhältniß auch in Salpetersäure unauflösbarer Körper zu Boden gesunken sey, und daß demnach ein Theil freye Salpetersäure entstehen müssen.

H) Man muß inzwischen hieraus nicht den Schluß ziehen wollen, daß das molybdänsaure Silber schlechterdings in Salpetersäure unauflöslich sey; es ist allerdings darinnen auflöslich, aber es gehört eine bestimmte Menge der letztern hinzu, und diese Menge läßt sich aufs genaueste berechnen. Molybdänkalch ist so wie das Silber in Salpetersäure auflösbar, und letztere neutralisirt sich mit dem Molybdänkalch eben so wie die Salzsäure; giebet man nun auf das molybdänsaure Silber so viel Salpetersäure, als hinreichend ist, sowohl das Silber als den mit ihm in Neutralität befindlichen Molybdänkalch aufzulösen, so erfolgt die

klare Auflösung ohne sonderliche Mühe; ist aber, wie C und G der Fall eintritt, nur so viel Salpetersäure vorhanden, daß bloß das Silber sich damit neutralisiren könnte, so bleibt letzteres mit der Molybdänssäure wegen näherer Verwandtschaft verbunden; es kann weder Zerlegung noch Auflösung erfolgen, und die Salpetersäure muß unwirksam bleiben. Dieser besondere Verwandtschaftsfall ist also bloß durch die chymische Größentheorie oder Stöchiometrie erklärbar, und kann aus dem bloßen Phänomen nicht erläutert werden.

I). Offenbar befindet sich in diesem Versuche das Molybdän in einem und eben demselben Grade der Lebensstoffung, es mag nun mit Salzsäure (als Kalch) oder als Säure betrachtet mit Silber in Neutralität seyn; denn bey der Auflösung des Molybdänkalches in Salzsäure (B) ist an kein Freywerden des Lebensstoffes zu gedenken, weil daselbst auch nicht eine Spur von dephlogistirter (vollkommener) Salzsäure zu bemerken ist. Dies veranlaßet uns zu folgender Aufgabe:

Aus der in dem Versuche (B, D und G) gegebenen Summe des neutralen molybdänsauren Silbers und Hornsilbers, die ich S nennen will, der Menge der darin enthaltenen Molybdänssäure m, der specifischen Lebensstoffung des Silbers, die p heißen mag, dem Neutralitätsverhältniß des Silbers zur Salzsäure $r : q$ und dem des Silbers zur Molybdänssäure $1 : w$, die Masse des in S enthaltenen metallischen Silbers x und folglich auch das Neutralitätsverhältniß zwischen

schen Salzsäure und Molybdänfalsch und die specifische Lebensstoffung des Molybdäns zu finden.

Auflösung. Es ist offenbar, daß hier $x(p+1) + m + \left(x - \frac{m}{w}\right)q = S$ seyn müsse, denn S bestehet aus gelebensstoffetem Silber, der Molybdänssäure und der Salzsäure; nun ist $x(p+1)$ das erstere, und m die Molybdänssäure, $\frac{m}{w}$ aber das mit letzterer sich in Neutralität befindende Silber, welches von x abgezogen, und der Rest mit q multiplicirt, $\left(x - \frac{m}{w}\right)q$ oder die mit dem Silber sich neutralisirt habende Salzsäure giebt: multiplicirt man die Gleichung mit w , so wird $x(p+1)w + mw + xqw - mq = Sw$ und $x(p+1)w + xqw = Sw - mw + mq$, folglich $x = \frac{Sw - m(w-q)}{w(1+p+q)}$

Nun ist $S = 1948$ (Siehe D)

$m = 702 - 142 = 560$ (Siehe B)

$1:p = 1000:133,5 = 1:0,1335$ oder $p = 0,1335$
(S. 9tes St. S. 109.)

$1:q = 4595,4:1000 = 1:0,2176$ oder $q = 0,2176$
(S. 9tes St. S. 126.)

$1:w = 1470,6:1000 = 1:0,6800$ oder $w = 0,6800$
(S. §. VIII, C, b, c)

Setzt man in voriger Gleichung statt der Buchstaben ihre Zahlenwerthe, so wird

§ 2

$x =$

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{1948,0,6800 - 560(0,6800 - 0,2176)}{0,6800(1 + 0,1335 + 0,2176)} = \\
 &= \frac{1948,0,6800 - 560,0,4624}{0,6800,1,3511} = \\
 &= \frac{1324,6400 - 258,2440}{0,91874800} = \frac{1065,6960}{0,91874800} = \\
 &= \frac{1065,696000}{918748} = 1160.
 \end{aligned}$$

Die Gleichung giebt also 1160 Theile metallisches Silber an, die in der Mischung S, die aus Hornsilber und wasserbleysauren Silber bestand, befindlich seyn sollen, durch die Reduction (E) wurden nur 1156 Theile erhalten; dieser Unterschied, der wahrscheinlich auf einem geringen Verlust beruhet, ist so unbedeutend, daß er gar nicht in Betracht gezogen werden kann, denn er beträgt nur ein Drittheil eines Procentes.

Nun ist $\left(x - \frac{m}{w}\right)q = \left(1160 - \frac{560}{0,6800}\right)0,2176$
 $= (1160 - 823,5)0,2176 = 336,5 \cdot 0,2176 =$
 $73,2224$ oder die im Hornsilber befindlich, folglich auch mit dem Molybdänfalsch in Neutralität gewesene Salzsäure; es ist demnach $73,2224 : 560 = 732224 : 5600000$
 $= 1000 : 7648$, d. h. 1000 Theile Salzsäure würden mit 7648 Theilen Molybdänfalsch die Neutralität behaupten.

K) Man kann von der Zahl 73,2224 sehr süglich die unbedeutenden kleinen Brüche weglassen und das Neutralitätsverhältniß 73 : 560 setzen; denn die Menge des metallischen Silbers ist doch auf jeden Fall zwischen
den

den Zahlen 1169 und 1156 enthalten; und die Menge der Salzsäure ist durch das Silber bestimmt; überdem sind solche kleine Abweichungen auch bey den genauesten Versuchen unvermeidlich. Seht man nun $73 : 560$, so ist $73 : 560 = 1000 : 7671$. Nun ist 9tes St. S. 127. in der durch die Salzsäure determinirten Reihe metallischer Kalche $a + 64b = 1599,1 + 64.99 = 7679,1$. Da nun der Unterschied zwischen 7671 und 7679,1 im Ganzen ebenfalls für nichts zu achten ist, so behaupten, der quantitativen Ordnung zufolge, 1000 Theile Salzsäuremasse mit 7679 Theilen Molybdänkalch die Neutralität, und das Molybdän besetzt das Glied $a + 64b$ in der Neutralitätsreihe metallischer Elemente.

L) Die absolute Lebensstoffmenge ist in jeder Neutralitätsreihe der Metalle allezeit eine unveränderliche Größe (8tes St. S. 88. Lehrf. 3. und 9tes St. S. 27. die Buchstabenreihe). In der durch die Salzsäure determinirten Metallenreihe ist $u = 613,7$, d. h. jede darinnen vorkommende Quantität eines metallischen Kalches enthält 613,7 Theile Lebensstoff: da nun die Masse des Molybdänkalches 7679 ist, so beträgt ihr Substrat $7679,1 - 613,7 = 7065,4$ und es ist $7065,4 : 613,7 = 1000 : 86,9$, d. h. 1000 Theile Molybdänmetall bedürfen nur 86,9 Theile Lebensstoff, um als Kalch zu erscheinen, der zugleich den Charakter einer Säure besitzt; die Größe 86,9 oder die spezifische Lebensstoffung des Molybdäns ergiebt sich übrigens auch, wenn man in der Reihe (9tes St. S. 109.)

das Glied $\frac{Au}{a + 64b}$ in Zahlen setzt, wie daselbst gelehrt worden.

M) Es ist auffallend, daß die sp. Lebensstoffung des Molybdäns so geringe ist, da es noch überdem den Charakter einer Säure zeigt, und man bisher zu glauben sich gewöhnet, daß wirkliche Säuren mehr Lebensstoff enthalten, als Körper, die nicht sauer sind; inzwischen lehrt der Wassertschwefel oder sogenannte Wasserstoff schon, daß dieser Glaube ohne Grund ist. Die Quantität des Lebensstoffes kann zwar bey einerley Substrat ein Grund der mehr oder weniger sauren Beschaffenheit seyn, allein dies gilt nicht in Vergleichung mit verschiedenen Substraten; bey verschiedenen Substraten beruhet der entstandene mehrere oder mindere saure Charakter auf der verschiedenen Beschaffenheit der erstern.

N) Um sich von der geringen Menge Lebensstoff, die das metallische Molybdän zu seiner Verbrennung oder Verkälzung bedarf, durch einen Versuch sehr anschauend zu überzeugen, schüttele man eine genau abgewogene Menge wasserfreier reiner Molybdänsäure mit etwas Baumöl oder Leinöl in einer kleinen Phiole zu einem Bren, setze die Phiole in Sand und bringe sie durch stufenweise verstärktes Feuer zum Glühen (die Mündung der Phiole muß während des Versuches nur leicht bedeckt seyn, um den Dämpfen nicht den Ausgang ganz zu verschließen). Nach Erkaltung und Zerschlagung der Phiole findet man eine sich in einem Klumpen

pen zusammen begeben habende leichtgerröbliche schwarze Masse, welche hin und her einen metallisch glänzenden Punkt zeigt, am Gewicht aber nur äußerst wenig von dem Gewicht des zum Versuche angewandten Molybdänkalches abweicht. Versucht man diese Masse in gemeiner Salzsäure, die den Molybdänkalch so begierig in sich nimmt, aufzulösen, so gehet solches selbst durch heftiges Sieden äußerst schwer von statten, und die Salzsäure giebt hiebey einen Geruch von sich, als wenn sich etwas Wasserschwefelgas, sogenanntes Wasserstoffgas, entwickelt; füget man aber der Salzsäure nur etwas Salpetersäure bey, so erfolgt gleich zu Anfange ein heftiger Angriff, die Auflösung gehet ohne Schwierigkeit von statten, und die Masse wird bis auf etwas rückständigen Kohlenstoff sehr leicht aufgelöst. Wenn man nun auch die Quantität dieser aus dem Del entstandenen und bey der nach der Entlebensstoffung des Molybdänkalches überflüssig gewesenen Kohle weit über Gebühr in Rechnung bringen wollte, so würde man doch nicht zehn Procent Lebensstoff in dem Molybdänkalch deduciren können; es hat demnach das Molybdän nach dem Quecksilber die geringste Lebensstoffung unter denjenigen Metallen, deren spec. Lebensstoffung bekannt ist.

Ueber das Titan.

Darstellung des reinen Titankalches aus dem Menakanit.

§. X.

A) Eine Menge (beynahe fünf Unzen) Menakanit *) wurde in einem eisernen Mörselein fein zerstoßen, durch ein sehr zartes Sieb geschlagen, der Rückstand im Siebe aufs neue eben so behandelt, und dieses Verfahren so oft fortgesetzt, bis das Mineral in ein sehr feines Staubpulver zertheilet erschien. Dieses Pulver wurde mit fünffacher Menge luftleeren Kali und eben so viel Wasser in einem porcellanenen Napfe zusammen gerieben, der Hitze eines Sandbades ausgesetzt und das Wasser verdampft: sobald die Mischung bren-

*) Der Menakanit ist ein aus grauschwarzen vom Magnet angezogen werdenden kleinen Körnern bestehendes Fossil, welches seinen Namen von dem Fundort, nemlich dem Kirchspiel Menakan in Cornwall, erhalten hat. Die erste Nachricht von diesem besondern Mineral lieferte Herr William Gregor, ein dortiger Gekirchlicher. Herr Klaproth unternahm die Analyse und fand, daß es nebst Eisen, etwas Kieselerde und einer Braunsteinspuhr, eben denselbigen besondern metallischen Grundstoff enthielt, welcher den Hauptbestandtheil des hungarischen rothen Schörl und noch einiger andern Fossilien enthält. (S. Mart. Heint. Klaproth Beyträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper, 1r Bd. S. 233 — 252 und 2r Bd. S. 222 — 238.)

brennartig zu werden anfing, ward sie zu wiederholten malen umgerührt, endlich zur Trockene gebracht, in einen reinen Schmelztiegel geschüttet und einem stufenweise bis zum Glühen und Ruhigfließen des Gemisches verstärkten Feuer ausgesetzt. Nachdem der Gehalt des Tiegels in einen mit etwas Unschlitt bestrichenen Inguß gegossen, erstarrt und abgekühlt war, erschien er mit grünlich brauner Farbe; er lösete sich zum Theil in Wasser auf; es senkte sich, in der nach und nach klar werdenden Flüssigkeit ein ziemlich dunkelbraunes lockeres Pulver zu Boden, welches hinreichend ausgefüßt, aber nicht getrocknet wurde: die Ausfüßungswasser enthielten das zum Versuch gebrauchte luftleere Kali nebst noch einer kleinen Quantität Kieselerde.

B) Der braune Niederschlag lösete sich ganz in Salzsäure auf; die Auflösung trübte sich durch das Abdampfen, es schied sich eine große Menge eines weissen erdförmigen Körpers ab; nach dem beynah bis zur Trockene fortgesetzten Abdampfen zeigte die Mischung eine braungelbe Farbe; der färbende Körper, welcher sich in den Versuchen als salzsaures Eisen bewies, ließ sich inzwischen größtentheils durch Wasser absondern, der Rückstand entfärbte sich durch Auslaugung sehr schnell und erschien nur noch mit blaßbräunlichgelber Farbe; durch wiederholtes anhaltendes Sieden mit concentrirter Salzsäure und hinreichender Auslaugung mit Wasser wurde er endlich weis, und behielt auch diese Farbe, nachdem er getrocknet war.

C) Der erhaltene weiße Körper, der sich in Säuren sehr schwer auflöslich zeigte, ward der vorhin (A) angezeigten Verfahrungsart nochmals unterworfen; die erkaltete Masse erschien beynahе perlfarben, lösete sich zum Theil ohne Schwierigkeit in Wasser auf, und ließ während dieser Erscheinung einen weißen sehr lockeren Niederschlag fallen, der hinreichend, ja mehr als nöthig ausgesüßet, aber nicht getrocknet, sondern mit etwas Salzsäure gemischt, und während 24 Stunden an einem kalten Ort stehend öfters umgerührt wurde; der größte Theil des weißen (Niederschlags oder) erdförmigen Körpers hatte sich aufgelöst; die einer Milch ähnliche Flüssigkeit ward filtrirt, sie ging wasserhelle und fast farblos durch das Papier, erregte keinen säuerlichen, sondern einen schrumpfenden Geschmack, wenn auch nur ein sehr kleiner Theil derselben mit der Zunge in Berührung gebracht wurde.

D) Der im Filtrierpapier befindliche Rückstand wurde durch Zumischung von Salzsäure vollkommen klar aufgelöst; die Auflösung erregte nebst den schrumpfenden Geschmack zugleich einen säuerlichen; durch Beymischung wenigen wässerigen kohlensauren Kali entstand zwar ein mit Aufbrausen vergesellschafteter weißer Niederschlag, dieser aber verschwand durch Umschütteln gänzlich. Als hingegen mehreres kohlensaures Kali hinzugegossen ward, entstand nebst dem Aufbrausen ein Niederschlag, der durch Schütteln der Flüssigkeit nicht mehr zum Verschwinden gebracht werden konnte. Nachdem durch kohlensaures Kali kein Aufbrausen
mehr

mehr entstand, wurde der weisse sehr lockere Niederschlag, bis zum Ueberflus ausgefühet, filtrirt, und der größte Theil desselben der freyen Luft und der atmosphärischen Wärme zum Trocknen ausgesetzt, er erschien mit weisser Farbe und ließ sich nicht nur in Salzsäure, sondern auch in Salpetersäure und Vitriolsäure auflösen.

E) Eine Menge des durch vorigen Versuch (D) gewonnenen Niederschlages wurde nicht erst getrocknet, sondern ohngefähr in zwey Theile getheilt, der eine Theil mit Salpetersäure, der andere aber mit Vitriolsäure gemischt, doch wurde von diesen Säuren nicht so viel angewendet, als die ganze Menge des aufzulösenden Niederschlages erforderte; die Flüssigkeiten klärten sich durch Ruhe, obgleich etwas langsam ab; und erregten keinen säuerlichen sondern nur einen schrumpfenden Geschmack; der weisse Bodensatz lösete sich in diesen Säuren vollkommen wasserhelle auf.

F) Ein Theil der C erwähnten salzsauren Auflösung wurde mit einem Tropfen wässerigen kohlensauren Kali vermischt; alsbald entstand ein mit Aufbrausen begleiteter Niederschlag, der durch Schütteln der Flüssigkeit nicht mehr zum Verschwinden gebracht werden konnte; eben dergleichen Verhalten zeigte die E erwähnte salpetersäure und vitriolsäure Auflösung.

G) Aus dem Versuch F ergibt sich, daß die durch Salzsäure, Salpetersäure und Vitriolsäure bewirkten Auflösungen (C und E) strenge neutral gewesen; die
Erschei-

Erscheinungen, welche diese Auflösungen durch einige damit angestellte Versuche gewährten, waren folgende:

- a) Die salzsaure Auflösung der atmosphärischen Wärme mit Zutritt der Luft überlassen, trocknete ein, und bildete eine blos strohgelbe etwas trübe Masse von krystallischem Gefüge, die ihre Eigenschaft einen schrumpfenden Geschmack zu erregen, noch bebehält. Einer höhern Temperatur und dem Glühen ausgesetzt, entfernte sich die Salzsäure und ließ die (C) erwähnte in Säuren unauflösbare erdförmige Masse von weißer Farbe zurück.
- b) Die salpetersäure Auflösung eben diesem Versuch unterworfen, verdickte sich mit Beybehaltung ihrer Klarheit und schloß in einzelne kleine Krystallen von verschiedner Figur an. Durch Hitze wurde sie ebenfalls wie die salzsaure Auflösung zerlegt.
- c) Die vitriolsäure Auflösung trübte sich etwas während dem Eindicken.
- d) Die salzsaure Auflösung mit neutralem wässrigem Silbersalpeter gemischt, zerlegte sich ganz, es entstand Hornsilber, und die sich langsam aufhaltende Flüssigkeit behauptete ihre Neutralität (F).
- e) Mit neutralen arseniksauren und eben dergleichen phosphorsauren Kali bringen die erwähnten neutralen Auflösungen a, b und c einen weißen im Wasser nicht ganz unauflösbaren Niederschlag hervor, woben die Neutralität ungekränkt bleibt.
- f) Mit

- f) Mit Galläpfelinktur erfolgt ein pomeranzfarbener (dem getrockneten sogenannten Spiesglangschwefel der dritten Präcipitation an Farbe sehr ähnlicher) Niederschlag, fällt dieser Niederschlag braunroth oder dunkelbraun aus, so ist ein kleiner Eisenerückhalt die Ursache; denn man kann ihm alsbald diese Farbe mittheilen, wenn man eine sonst kaum merkliche Eisenspur hinzumischt.
- g) Wird in die mit hinreichendem Wasser verdünneten Auflösungen a, b und c ein Zinkplättchen oder Stäbchen gelegt, so legt sich ein hell indigfarbener Beschlag an das Metall an, die Flüssigkeit wird röthlich getrübt, fängt aber nach kurzer Zeit an zu opalisiren, endlich wird sie milchigt, und der indigfarbene Beschlag wird zuletzt ebenfalls weis.
- h) Eine gleiche Erscheinung erfolgt, wenn in die gehörig verdünneten Auflösungen a und c ein Zinnspahn geleyet wird; die Farbe fällt etwas schöner aus, und wird nicht so geschwinde in weis verändert. Am längsten bleibt die durch das Zinn bewirkte röthliche Farbe in der Auflösung c.
- i) Durch reine (d. h. lusileere) alkalische Salze werden die Auflösungen a, b und c vollkommen zerlegt, es fällt die weisse erdförmige Masse als Flocken nieder, ein gleiches erfolgt mit Aufbrausen begleitet, durch kohlensäure alkalische Salze, der Niederschlag aber ist eben so wenig kohlensauer als im ersten Falle. Diese Niederschläge zeigen während

während des Trocknens eben die Erscheinungen, wie eine reine Thonerde *), stellen auch nach der Trocknung eine eben so lockre Masse dar.

k) Auch die blausauren (sogenannten blausauren) Alkalien bewirken mit den erwähnten Auflösungen einen Niederschlag, er ist eigentlich braun, allein weil das blausaure Kali nur selten ganz eisenfrey ist, so fiel der Niederschlag mehrentheils zugleich ins blaugrüne.

h) Wenn man die (G) erwähnten Erscheinungen nur mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet, so zeigen besonders die G, g, h angemerkt, daß der aus dem
Mena-

*) Die Thonerde mag luftleer oder kohlenfauer gefällt werden, so ist der Niederschlag jederzeit dem gequollenen Stärkmehl sehr ähnlich. Benläufig will ich gegen die Bezweifer einer kohlenfauren Thonerde bemerken, daß es gar nicht schwer ist, die Thonerde mit Kohlenfäure zu verbinden, und als ein lockres mit Säuren brausendes Pulver darzustellen; die Kohlenfäure ist aber mit der Thonerde nicht in dem Verhältniß neutralisirt, wie es das gewöhnliche Quantitätsgesetz der doppelten Verwandtschaft erfordert, daher jederzeit ein Aufbrausen erfolgen muß, wenn eine mit andern Säuren sich in Auflösung befindende Thonerde durch kohlenfaure Alkalien zerlegt wird; ferner wird die Kohlenfäure von der Thonerde schon bey einer Temperatur getrennet, die zwischen der des siedenden Wassers, und der des Glühens ist; ein Merkmal woburch sich die Thonerde ebenfalls von der Kalch, Bitter, Strontian, und Schwererde unterscheidet.

Menafanit geschiedene weisse erdförmige Körper nicht unter das Geschlecht der Alkalien, sondern vielmehr unter das der Metalle gehöre; er ist ein wahrer metallischer Kalch, ohneachtet seine gänzliche Entleerung oder Herstellung zu Metall sehr schwer ist; Herr Klaproth, der ihn (wie bereits oben A * bemerkt worden) zuerst entdeckte, und vorläufig sehr gründliche Unterscheidungsmerkmale desselben aufgestellt hat, gab diesem metallischen Körper den Namen Titan (Titanium).

1) Wenn man den Titankalch aus dem Menafanit recht rein absetzen will, so sind folgende Vorsichtsregeln genau zu befolgen.

a) Die Schmelzung des Menafanits muß mit Kali geschehen, welches nicht nur ganz rein, sondern auch so viel als möglich entkohlensäuert worden; je mehr das Kali Kohlensäure bey sich führet, desto ungeschickter beweist es sich als Zertheilungsmittel des Menafanits.

b) Das Sieden des Titankalches mit Salzsäure muß so oft geschehen, bis ersterer nach der Ausfällung und Trocknung vollkommen weis zurückbleibt; so lange der Titankalch während des Trocknens noch wenn auch äußerst wenig gelblich schimmert, so ist noch ein Eisengehalt in ihm versteckt.

c) Das abermalige Schmelzen des auf diese Art gewonnenen Titankalches mit entkohlensäuertem Kali und nachheriges bis zum Ueberfluß wiederhohltes Ausfußen mit Wasser (daß man zu allen Ausfällungen dieser Art destillirtes Wasser nehmen müsse,

müßte, versteht sich wohl von selbst). Dieses abermalige Schmelzen dienet nicht nur dazu, um den Titankalch wieder in Säuren auflösbar zu machen, sondern auch wenn ja in der ersten Arbeit bey dem Titankalch noch ein kleiner Rückhalt von Kieselerde geblieben seyn sollte, selbigen ganz zu entfernen. Eigentlich kann keine Kieselerde mit dem Titankalch verbunden bleiben, weil erstere durch das Wasser von Alkali nicht abgesondert wird, letzterer aber sich größtentheils durch bloßes Wasser ausscheidet. Spahret man aber bey dem Ausfüßen des Titankalches das destillirte Wasser, oder nimmt man statt dessen wohl gar gemeines Wasser, so ist auch jederzeit eine Verunreinigung durch Kieselerde zu befürchten; denn im ersten Falle bleibt mehr oder weniger Kali bey dem Titan zurück, worinnen die Kieselerde aufgelöst ist, löset man nun den Titankalch in Säuren auf, so neutralisirt man zugleich das Alkali, die frey gewordene Kieselerde erhält sich in durchsichtigen Theilgängen, schwimmend mit der Flüssigkeit vermischt; schlägt man alsdenn den Titankalch durch Kali nieder, so hängt sich die Kieselerde an den niederfallenden Titankalch; im zweyten Falle, wenn man gemeines Wasser zur Ausfüßung nehmen wollte, können die in demselbigen vorhandenen fremdartigen Theile, wenn sie durch das kieselhaltige Kali zerlegt werden, großen Nachtheil in Hinsicht der Reinheit des Titankalches hervorbringen.

d) Um

d) Um von der Reinheit des Titankalch's ganz gewiß zu werden ist es nicht genug, selbigen nach seiner Befreyung von Eisen nochmals mit entkohlensäuerten Kali geschmolzen und überflüssig ausgesüßet zu haben, sondern es ist auch nöthig, ihn noch einmal in Säure aufzulösen, die Auflösung zu filtriren, sodann durch kohlensaures Kali zu zerlegen, und den erlangten Niederschlag nach vollkommener Ausfüßung bloß durch atmosphärische Wärme zu trocknen. (Ich pflege diesen metallischen Kalch nach der Trocknung noch auf einer Glasplatte mit einem Laufer mittelst Wasser fein reiben zu lassen) Auf diese Art erlangt man einen reinen Titankalch *) der sich in Säuren

*) Bemerkungswerth ist es, daß der aus Säuren mittelst der reinsten kohlensauren Alkalien z. B. vollkommen kohlensauren Natron niedergeschlagene und bis zum Ueberfluß ausgesüßete reine Titankalch, wie ein Kleister in fast durchscheinenden festen Stücken zusammenborret; gießet man Wasser darauf, so zerfallen diese Stücke mit einem starkem Zischen, und lassen sich alsdenn, indem die Theilganzen nur einen sehr geringen Widerstand leisten, auf der Glasplatte mittelst eines Laufers zu dem feinsten Pulver zerreiben, welches eine matte weiße Farbe zeigt, auch nach dem Trocknen diese Farbe behält, und sehr locker ist. Ein dergleichen Titankalch ist in Säuren sehr leicht auflösbar. Durch diese Erscheinungen unterscheidet sich der Titankalch ebenfalls von der Kieselerde.

Säuren vollkommen wasserhelle auflöst, und keine Spuhr von Kieselerde bey sich führt; waren die Auflösungsmittel ungefärbt, so sind es auch die Auflösungen (G; a, b, c).

K) Das beste Auflösungsmittel des Titankalches ist die Salpetersäure, das salpetersaure Titan wird nicht so leicht durch die höhere Temperatur zerlegt als das salzsaure und vitriolsaure Titan; folglich lassen sich auch aus erstërem weit leichter wasserhelle Crystalle erhalten. Hingegen wird vorzüglich das salzsaure Titan am leichtesten durch die höhere Temperatur zerlegt, ja selbst das Wasser scheint bey mittlerer atmosphärischer Temperatur und einer gewissen Concentration der Säure nähere Verwandtschaft zu derselbigen als die Säure zum Titan zu haben, daher werden die abdunstenden Auflösungen so leicht trübe; der sich abscheidende Titankalch hindert durch seine einem gequollenen Mehle sehr ähnliche Form die Crystallisation, und macht die Mischung trübe. Die Glätte der Theilganzen eines solchen Titankalches ist so groß, daß sie selbst durch ein ziemlich dichtes Filter in Gesellschaft der Flüssigkeit laufen, welche man alsdenn nur sehr schwer abklären kann.

L) Die Ursache, warum besonders das salzsaure Titan durch eine erhöhte Temperatur ja schon in der mittleren atmosphärischen während des Abdunstens so leicht zerlegt wird, suchte man bisher in einer entstehenden größern Entbrennstoffung (Säuerung) des Titans; allein dieser Satz wird durch die Erscheinungen selbst widerlegt, denn erstens, müßte diese Zerlegung
am

am ersten bey dem salpetersauren Titan statt finden, weil die Salpetersäure am fähigsten ist, den hiezu erforderlichen Lebensstoff darzureichen; die Erfahrung lehrt aber, daß das salpetersaure Titan dieser Zerlegungsart weit mehr entgegen' ist, als das salzsaure und vitriolsaure Titan: zweytens, das Kali ist kein Körper, welcher den metallischen Kalchen und andern durch das Verbrennen entstandenen Producten den Lebensstoff entziehen kann, mithin ist kein Grund vorhanden; warum ein der angenommenen Meynung zufolge mehr oxidirtes Titan den Lebensstoff durch das Glühen mit Kali verlieren, und ihn nach einer eingegangenen Verbindung mit einer Säure die keinen Lebensstoff hergeben kann, wieder annehmen soll, da es denselben nicht einmahl einer solchen Säure entziehet, die ihn so willig hergiebt. Die Ursache der sogenannten freiwilligen Abscheidung des Titans von Säuren, vorzüglich von der Salzsäure, liegt daher nicht in einer entstandenen größern Lebensstoffung (Oxidation oder sogenannten Säuerung) sondern vielmehr in dem quantitativen Verhältniß der Verwandtschaft zwischen Titan und den Säuren gegen die anziehende Kraft der Theilganzen des Titankalches unter sich selbst. Man setze die Kraft womit die Theilganzen des Titankalches einander anziehen = A, die Verwandtschaft des Titans gegen die Salpetersäure = B, die gegen die Salzsäure = C, nun kann eher keine (sogenannte freiwillige) Zerlegung erfolgen, als bis in einer gewissen Temperatur, worinnen die Säure in Gesellschaft des Wassers sich zu verflüchtigen

tigen bestrebt ist, sowohl B als auch C kleiner wie A wird; allein die Kraft B ist an und für sich selbst schon größer als die Kraft C, mithin wird bey gleicher Temperatur worinnen B und C vermindert werden, B niemals so klein als C, mithin auch dem Falle, kleiner als A zu werden, nicht so nahe seyn. Wie sehr die chymische Verwandtschaft durch die bloße (mechanische) Anziehungskraft der Theilganzen unter sich selbst beeinträchtigt werden könne, lehren alle diejenigen Körper, welche als ein fein getheilter Niederschlag so lange sie noch naß sind, von solchen Auflösungsmitteln ohne Schwierigkeit aufgelöset werden, welchen sie nach der Trocknung entweder durchaus oder doch sehr beträchtlich widerstehen; Beyspiele liefern die Zirkonerde und die Knochenerde (phosphorsaure Kalcherde) arseniksaures Eisen u. dgl. m. Wird ein aus den Säuren durch bloßes Abdampfen ausgeschiedener Titankalch mit einer hinreichenden Menge Kali im Glühfeuer geschmolzen, so löset sich derselbe im Alkali auf, er wird folglich in die empirisch kleinsten Theilganzen zertheilet; allein diese Auflösung des Titankalches in Alkali wird durch Wasser zerlegt, gegen welches das Alkali eine größere Verwandtschaft als gegen den Titankalch besitzt, das Kali wird demnach vom Wasser aufgelöset, und der Titankalch wird in den empirisch kleinsten Theilganzen abgeschieden, da er denn wieder fähig ist, in Säuren aufgelöset zu werden *).

M) Die

*) Die Auflösung des Titankalches in Kali unterscheidet sich

M) Die Erfahrung lehret, daß das salzsaure Titan während des Abdampfens nicht ganz, sondern beynahе in eben dem Verhältnisse zerlegt wird, als die Salzsäure durch die Wärme der Temperatur erweicht; wenn man auch beynahе bis zur Trockene abdampfet, so ist doch noch eine beträchtliche Menge Titankalch mit der Salzsäure in Auflösung, denn sobald die beynahе trockne Masse mit Wasser vermischt wird, sondert sich zwar ein großer Theil des Titankalches als Bodensatz ab, allein die sich aufhaltende Flüssigkeit enthält noch salzsaures Titan; selbst ein Titankalch, welcher durch das bis zur vollkommenen Trockene fortgesetzte Abdampfen des salzsauren Titans geschieden worden, wird durch die Salzsäure angegriffen; die Wirkung der Salzsäure ist aber desto schwächer, je mehr der Titankalch durch die Hitze ausgetrocknet, und hierdurch der Zusammenhang seiner Theilganzen befördert worden: Diese Erscheinung bestätigt den (L) erwiesenen Satz, daß die sogenannte freywillige Abscheidung des Titankalches nicht ihren Grund in einem höhern Entbrennstoffungs- (Oxidations) Grade habe. Ferner ergibt sich hieraus, daß wenn der Titankalch von dem Eisengehalt vermittelst der Salzsäure befreyet wird, man immer auf einen kleinen Theil Titan Verzicht leisten müsse, es sey denn, daß man die äußerst langweilige Arbeit un-

§ 3

ternehmen

sich hier sehr von der Auflösung der Kiesel-erde in Kali, erstere wird schon durch das Wasser allein zerlegt, letztere aber nicht.

ternehmen wolle, die noch Titan haltenden salzsauren Eisenaufösungen abjudampfen, zu glühen, und wieder mit Salzsäure zu siedern, die salzsaure Flüssigkeit eben so zu behandeln und dies so oft zu wiederholen, bis die letzte Spur Titan gewonnen worden ist. Bey dieser Arbeit aber ist es zugleich äußerst schwer, jede erhaltene Portion des Titankalches ganz eisenfrey darzustellen.

N) Wenn man einen stark getrockneten oder geglüheten Titankalch mit kohlensaurem Kali schmelzet, so erfolgt die Zertheilung oder vielmehr Auflösung des erstern mit dem Kali nur äußerst langsam und bey einem anhaltenden hohen Feuersgrade; bey einem geringern begiebt sich, wenn auch das kohlensaure Kali noch so dünne fließet, der Titankalch in unformliche Klumpen zusammen, erst durch Umrühren und verstärktes Feuer, wodurch ein beträchtlicher Theil der Kohlenensäure entweicht, wird die Verbindung bewirkt; auch bedarf man hiezu weit mehr Kali, als wenn man es im luftleeren Zustande anwendet. Die Ursache von diesem allen ist leicht einzusehen: in so fern nemlich das Kali mit Kohlenensäure in Auflösung stehet, ist es ungeschickt den Titankalch aufzulösen, soll letzteres bewirkt werden, so muß erst so viel Kohlenensäure entweichen als nöthig ist, damit der zur Auflösung des Titans hinreichende Theil Kali hierzu geschickt werde.

O) Wenn man ein nicht ganz entkohlenäuertes Kali mit geglühetem Titankalch zusammen schmelzet und die in glühenden Fluß gekommene Mischung nicht oft

oft umrühret, so kann bey einem sehr hohen Feuersgrade der Fall eintreten, daß der größte Theil des Titankalches sich mit einer geringen Menge luftleeren Kali in eine so genaue Auflösung setzt, daß das Wasser fast unvermögend ist, die Verbindung zwischen beiden aufzuheben; die übrige geringere Menge dieses metallischen Kalches verbindet sich mit der noch vorhandenen größern Menge Kali und stellet die durch Wasser sehr leicht zerlegbare Verbindung dar. Ich hatte ohngefähr sechs Loth geglühetem Titankalch mit zwanzig Loth nicht ganz entkohlensäuertem Kali gemischt, und diese Mischung bey sehr starkem Feuer geschmolzen, ohne sie während des glühenden Flusses umzurühren; sie wurde in einen conischen Inguß gegossen, worinnen sie erstarrte: als der gebildete Keil aus dem Inguß genommen wurde, bemerkte ich zwey Körper verschiedener Art, die sich durch einen Schlag mit dem Hammer genau von einander absondern ließen; derjenige von beiden, welcher den untersten Theil des Ingusses erfüllet hatte, war glasartig und fast ganz durchsichtig, widerstand der Auflösung im Wasser, verwitterte aber an der Luft, und lösete sich ohne Aufbrausen ganz in Säuren mit vollkommener Klarheit auf; die neutrale salpetersaure Auflösung dieses Körpers, welche sehr leicht durch das Filter lief, ohne etwas zurückzulassen, lieferte salpetersaures Titan und gemeinen Salpeter. Hingegen zog der andre Körper, welcher den obern Theil des Ingusses eingenommen hatte, die Feuchtigkeit der Luft sehr schnell an sich; während der Auflösung desselben in

Wasser fiel etwas Titankalch nieder, der nach vollständiger Ausfällung sich mit Säuren neutralisirte. Der bey weiten größte Theil des mit Kali geschmolzenen Titankalches war demnach in eine Verbindung mit dem Kali getreten, welche das Wasser allein nicht aufzuheben vermochte, und die auch selbst im Wasser unauflösbar war; nur durch Säuren konnte sie zerlegt werden, weshalb schon die atmosphärische Luft wegen benegmischter Kohlensäure die Abscheidung der Titanerde beförderte, daher die wahrgenommene Verwitterung. Man könnte diese Art der Auflösung des Titankalches in Kali sehr füglich als den Neutralitätszustand zwischen beiden Grundstoffen betrachten.

Neutralitätsverhältniß zwischen Titanmetall und Säuren, Lebensstoffung des Titanmetalles als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung in Säuren und Neutralisirung mit denselbigen.

§. XI.

A) Eine Menge vollkommen neutraler salzsaurer Titanauflösung (§. X. C, F und G) wurde durch die Waage genau in zwey gleiche Theile getheilet, der eine Theil abgedunstet, durch stärkeres Feuer bis zur Trockene gebracht und zuletzt heftig ausgeglühet, wodurch 844 Theile Titankalchmasse übrig blieben; der andre Theil des neutralen salzsauren Titanes hingegen ward
mit

mit so viel neutralem in Wasser aufgelöseten Silberfal-
peter vermischet, daß der ganze Gehalt der Salzsäure
sich mit Silber als Hornsilber neutralisiren konnte; es
entstanden alsbald ganze Klumpen von Hornsilber,
und die sich aufhellende Flüssigkeit enthielt neutrales sal-
petersaures Titan, nebst derjenigen Menge Silberfal-
peter, die zur Zerlegung des salzsauren Titans überflü-
sig gewesen war. Nach vollständiger und bis zum
Ueberschuß fortgesetzter Ausfällung des wässern Nieder-
schlages wurden 1500 Theile durch die gehörige Hitze
entwässertes Hornsilber gewonnen, und diese lieferten
durch die Reduction vermittelst Borax (S. IX, D und E)
1168 Theile metallisches Silber.

B) In 1501 Theilen Hornsilber sind nach dem
Verhältniß 6209,1 : 1000 (9tes St. S. 127. die 2te

Zahlenreihe) $\frac{1501000}{6209,1} = 241,5$ Salzsäuremasse; da

nun dies eben die Menge ist, welche mit 844 Theilen
Titankalchmasse die Neutralität behauptet hat, so wäre
 $241,6 : 844 = 1000 : 3493$ das Neutralitätsverhält-
niß zwischen Salzsäure und Titankalch. Ferner ist nach
dem Verhältniß 4595,4 : 1000 (9tes St. S. 126,

die 2te Zahlenreihe) $\frac{1108000}{4595,4} = 241,1$ die Salz-
säuremasse, welche von voriger 241,8 im Ganzen nur

um den unbedeutenden Bruch $\frac{1}{2418}$, v. i. noch nicht
um $\frac{1}{4}$ Procent verschieden ist; diesem zufolge wäre
 $241,1 : 844 = 1000 : 3500,7$, welches Neutrali-

tätsverhältniß eben so unbedeutend von vorigen 1000 : 3493,4 abweicht. Wenn man nun zu dem Gliede $(u + a) + 16b = 3119,1$ in der durch die Salzsäure determinirten Neutralitätsreihe der Metalle (9tes St. S. 127.) die Differenz $b = 95$ viermal addirt, so wird $(u + a) + 20b = 3499,1$; da diese Zahl zwischen vörerwähnte Zahlen 3493,4 und 3500,7 fällt, so setzt man mit vollem Recht das Neutralitätsverhältniß zwischen Salzsäure und Titankalch 1000 : 3499,1, und daher behauptet dieser metallische Kalch das Glied $(u + a) + 20b$ in der durch die Salzsäure determinirten Neutralitätsreihe der Metalle.

C) Aus §. X. G, A und e (verglichen mit Lehrf. 3 und 4. 8tes St. S. 88. u. f.) erhellet deutlich genug, daß der Titankalch in den durch die Salpetersäure und Vitriolsäure determinirten Neutralitätsreihen der Metalle (9tes St. S. 127.) eben das Glied, nemlich $(u + a) + 20b$ besetzen müsse, was er in der durch die Salzsäure determinirten Reihe besetzt, und daß die absolute Lebensstoffung des Titanmetalles als Bedingung seiner Auflösung in Säuren eben diejenige ist, welche in jeder der vörerwähnten Reihen als eine beständige Größe herrschet. In der Neutralitätsreihe, die der Salzsäure zugehört, ist diese Größe $u = 613,7$. In 3499,1 Theilen mit Säuren in Neutralität stehenden Titankalch sind demnach 613,7 Theile Lebensstoff und $3499,1 - 613,7 = 2885,4$ Theile metallisches Substrat; die spezifische Lebensstoffung des Titan-

Titanmetalles als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung in Säuren ist folglich $\frac{613,7}{2885,4} = 0,2123$

und diese Lebensstoffung besetzt das Glied $\frac{\text{Au}}{a + 20b}$ in der Lebensstoffungsreihe der Metalle (9tes St.

S. 109.) wo $\frac{\text{Au}}{a + 20b} = 212,3$ auf 1000 Theile metallisches Substrat gehören. Ferner ergibt sich aus dem bisher gesagten, daß das Titanmetall auch das Glied $a + 20b$ in jeder Reihe (9tes St S. 126.) besetzt.

D) Zwischen dem Lebensstoffungsgrade (Oxidation) des Titans als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung in Säuren und dem metallischen Zustande giebt es noch einen Grad, der aber von kürzer Dauer ist; es ist nemlich derjenige, wenn dies Metall aus seinen Auflösungen in Säuren durch andre sich in regulinischer Form befindende Metalle abgeschieden wird. Da diese Abscheidung ganz nach den Gesetzen, die 8tes St. Lehrf. I. angezeigt sind, erfolgt, indem das Titan nach der Abscheidung nach und nach seine Farbe verändert (S. X. I, g, h), so ist offenbar, daß es zu Anfange in vollkommener metallischer Gestalt erscheint, daß aber die Dauer dieser Erscheinung weit kürzer als die der vorigen, und zu kurz ist, als daß sie deutlich wahrgenommen werden könnte, und daß es den Auflösungsmittein alsbald einen Theil Lebensstoff raube, kraft dessen es sich immer mehr verkalket, bis zuletzt
der

der vollkommene Kalch entstehet, welcher von weißer Farbe ist.

Ueber den Arsenik.

Arsenik sä u r e.

§. XII.

A) Einige Pfunde wohl ausgeglühetes, von gemeinem Arsenik vollkommen befreuetes, arseniksaures Neutralsalz (7tes St. S. 88. u. f.) wurden in Wasser aufgelöset, und mit ebenfalls durch Wasser aufgelöseten Bleenzucker in solcher Menge gemischt, daß nicht alles arseniksaure Mittelsalz bis auf die kleinste Portion zerlegt werden konnte, welches daraus zu schließen war, daß ein wenig Bleenzuckerauflösung in der über dem häufig entstandenen weißen Bodensatz sich aufgehallet habenden Flüssigkeit noch eine geringe Trübung verursachte. Der bewirkte weiße Niederschlag wurde mit Wasser vielfach überflüssig ausgefühet und sodann in Ruhe gestellet, um dem arseniksauren Bleye Zeit zu lassen, sich in dem Aussüßwasser so tief als möglich zu setzen.

B) Die Menge des zur Fällung angewandten Bleenzuckers war genau durch das Gewicht bestimmt worden; man berechnete hieraus nach der Tabelle (6tes St. S. 94. u. f.), wie viel von der in Bereitschaft habenden reinen vitriolfauren Flüssigkeit zur Zerlegung des angewandten Bleenzuckers erforderlich gewesen seyn würde;

würde; diese Menge Vitriolsäure wurde nun mit Wasser verdünnet, und, nachdem das überflüssige Wasser von dem arseniksauren Blei abgegossen war, mit letzterem zusammen gemischt und öfters mit einer gläsernen Stange umgerührt, bis sich der weisse Bodensatz sehr schnell und sehr tief senkte.

C) Die über dem weissen Niederschlag, der aus arseniksaurem Blei in vitriolsaures oder Bleivitriol umgeändert war, sich aufhellende, Arseniksäure enthaltende, Flüssigkeit wurde durch Abgießen, zuletzt aber durch Filtriren geschieden, und bis zur Saftdicke abgedampft, sodann einige Zeit an einen feuchten Ort gesetzt, wodurch sie wiederum ganz dünnflüssig wurde; hierauf ward sie wiederum filtrirt, da sich denn noch eine unbedeutende Menge Bleivitriol abschied.

D) Die gewonnene concentrirte arseniksäure Flüssigkeit in einem genau tarirten porcellanenen Geschirre durch die Siedhize bis zur Trockene abgedampft, das Geschirre in einen großen mit Sande gefüllten Schmelztiegel, der sorgfältig bedeckt war, gestellt, und den Schmelztiegel einem solchen Feuergrade ausgesetzt, daß nicht nur der Sand und die Arseniksäure sehr hoch glühete, sondern auch letztere in das Sieden gerieth und eine Menge arsenikalischer Dämpfe ausstieß, die sich an den obern Stellen des Ofens anlegten, gab eine klar geflossene Masse.

E) Nachdem alles erkaltet war, wurde das porcellanene Geschirre genau gewogen, der durch Abzug des porcellanenen Gefäßes richtig bestimmte Gehalt dessel-

desselben, der die Feuchtigkeit der Luft begierig an sich zog, mit Wasser aufgelöst, das Aufgießen mit sehr wenigem Wasser so lange fortgesetzt, bis ein weißes lockeres Pulver übrig blieb, welches sich im Wasser nicht leicht auflösete, sondern in der Wärme leicht trocknete und keine Feuchtigkeit aus der Luft an sich zog; (das porcellanene Geschirr war unverkehrt). Die genau und ohne Verlust gesammelten Abgüsse wurden zusammen gemischt, abgedunstet und zum Zerfließen hingestellt; es hatte sich hierdurch noch eine kleine Portion weißes lockeres Pulver abgesondert, welches mit kaltem Wasser abgespült, und nachdem das klare Spülwasser zu der übrigen Flüssigkeit gegossen worden, getrocknet und zu obigem beigefügt wurde. Die Flüssigkeit setzte nunmehr durch Eindicken und Zerfließen kein dergleichen Pulver mehr ab; ihre specifische Schwere war 1,3992, und ihr Gewicht wurde durch Subtraction der Tara des vorher gewogenen Gefäßes genau bestimmt.

F) Das erhaltene weiße Pulver wurde scharf getrocknet, von dem in dem Porcellanenen Geschirre befindlich gewesenen Gehalt (E) abgezogen, und hierdurch der wahre Gehalt der Arseniksäure in der erlangten Flüssigkeit bestimmt; in 1000 Theilen der letztern waren 372,2 der erstern oder Säuremasse enthalten.

G) Die Verfahrensart um die Arseniksäure rein und auf eine bequeme Art in großer Menge ohne großen Kostenaufwand zu gewinnen, ist zwar schon im ersten *Stück* S. 50. u. f. ausführlich beschrieben, und es würde

würde nicht nöthig seyn, sie hier in der Kürze zu wiederholen, wenn es nicht die stöchiometrische Evidenz erforderte. Da hier eine Arsenikssäure zu stöchiometrischen Versuchen bereitet wurde, so war es höchst nöthig, sich aller Versuchsregeln zu bedienen, welche die strenge Reinheit gewähren können. Zu dem Ende wurde nicht alles arseniksaure Neutralsalz bis auf die kleinsten Portionen zerlegt, weil das Zerlegungsverhältniß zwischen diesem Salze und dem Bleenzucker erst aufgefunden werden soll, und man nur aus der verbrauchten Menge des letztern, die Menge der Vitriolsäure bestimmen konnte, die zur Zerlegung des entstandenen neutralen arseniksauren Blees erforderlich war. Das vielmahls wiederholte Auslaugen mit vielem Wasser, war hier unumgänglich nöthig, um alle Spuhr des entstandenen Essigsauren Kali oder der sogenannten Blättererde auszumergen. Das heftige Glühen der erlangten Arsenikssäure war nicht nur deshalb erforderlich, um die Wassertheile (die auch bey einem geringern Feuersgrade verflüchtigt worden wären) sondern auch die etwannige kleine Portion Vitriolsäure zu verflüchtigen, die sich eingeschlichen haben könnte: denn da das arseniksaure Blei, welches in dem Wasser fast ganz unauflösbar ist, bis zum Ueberfluß ausgesüßet worden, so konnte leichtlich ein kleiner Theil desselben durch das Ausfüßen verlohren gegangen, und auf diese Art ein eben so geringer Theil Vitriolsäure, der keine Gelegenheit gefunden, das verlohren gegangene arseniksaure Blei zu zerlegen, der educirten Arsenik-

ssäure

Säure bengenmischt gewesen seyn. Von dem Bleybrixiol hat man nichts zu fürchten, er ist in dieser Arbeit neutral und als ein solcher sowol in Wasser als in Arseniksäure unauflösbar, daher sich noch während des Abdunstens bis zur Saftdicke der äusserst geringe Bleygehalt abscheidet.

H) Das aus der geglüheten Arseniksäure vermittelst Auflösung derselben im Wasser sich abscheidende weisse lockere Pulver nähert sich in seiner Beschaffenheit dem gemeinen Arsenik, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man dies Pulver dem gelinden Glühfeuer aussetzt, da es sich denn als ein weisser Rauch ganz verflüchtigt; inzwischen ist es nicht so flüchtig als der gemeine weisse Arsenik. Durch die mit Licht begleitete hohe Temperatur tritt der Brennstoff des Lichtes an das Substrat der Arseniksäure (Phogometrie Lehrsaß 34) in dem Maasse, wie es der gemeine Arsenik erfordert, hierdurch wird der Theil Lebensstoff der zur Entstehung der Säure aus dem weissen Arsenik erforderlich ist, gezwungen, sich mit dem Wärmestoff zu verbinden und als Lebensluft zu entweichen; der wiederhergestellte weisse Arsenik der nicht so feuerbeständig als die Arseniksäure ist, verflüchtigt sich nun auch; daher die weissen Dämpfe, die sich an den weniger erhitzten Orten des Ofens als weisser Arsenik anlegen (D). Da aber der entstandene weisse Arsenik von der noch vorhandenen weit grösseren Menge Arseniksäure gleichsam eingehüllet wird, so schützt ihn dieser Umstand einigermaßen vor der Verflüchtigung; es bleibt

bleibt demnach ein Theil desselben mit der Arseniksäure in Auflösung, von welcher er sich jedoch durch das Wasser befreien läßt, weil die Arseniksäure das Wasser begierig an sich zieht, um sich mit demselben in Auflösung zu setzen, dieser entstandene weisse Arsenik hingegen, sich nur sehr sparsam in Wasser auflöst, und keine Fähigkeit besitzt, sich mit Arseniksäure und Wasser zugleich aufgelöst zu erhalten, so geneigt er auch ist sich in der Arseniksäure aufzulösen, wenn letztere durch bloßen Wärmestoff statt des Wassers in flüssigen Zustand versetzt worden, wie dies der (D) angezeigte Fall ist. Uebrigens ist hiebey zu merken, daß man die Arseniksäure ganz und gar zu einem dem gemeinen weissen Arsenik sehr ähnlichen Körper umändern kann, wenn man sie nur lange genug der hochglühenden Temperatur aussetzt, damit jedes Theilchen der Säure Gelegenheit habe sich durch Anziehung des Brennstoffs aus der lichten Temperatur zu entlebensstoffen: dieser Umstand lehret die Vorsichtsregel, das Glühen nur so lange fortzusetzen, bis die Masse geflossen ist.

Entwurf einer Tabelle für die Mächtigkeit wässriger Auflösungen reiner Arseniksäure.

§. XIII.

A) Die wässrige Auflösung der reinen Arseniksäure, deren sp. Schwere 1,3992 war, und die in 1000 Theilen 372,2 Theile Arseniksäure Masse enthält (§. XII, E) wurde zu wiederholten mahlen mit einer bestimmten Menge Wasser vermischt, und jedes mal die spezifische

Schwere der Mischung genau abgewogen; aus der Mächtigkeit oder dem Gehalt der ersten Flüssigkeit ließen sich die Mächtigkeiten der übrigen leicht berechnen; sie fielen in Vergleichung mit der erstern auf folgende Art aus

specifische Schwere	Gehalt an Arseniksäure in 1000 Theilen der Flüssigkeit.
1,3992	372,2
1,2713	273,2
1,2003	217,1
1,1434	161,7

B) Wenn man nun in der Gleichung $x = \frac{\alpha(m-\beta)A}{m}$
 wo $\beta = \frac{nm(p-q)}{mp-nq}$ und $\alpha = \frac{nq}{(n-\beta)A} = \frac{mp-nq}{(m-n)A}$
 ist (6tes Stück S. X. S. 23 und 24) für m und n jedesmahl zwey auf einander folgende von obigen sp. Schweren (bis $n=1$ oder der sp. Schwere des destillirten Wassers gleich ist) und p und q die dazu gehörenden Gehalte, $A=1000$ und x den unbekanntem Gehalt der Flüssigkeiten, deren veränderliche sp. Schwere m zwischen die obigen sp. Schweren fällt, bedeuten lasset, so erhält man folgende vier Mächtigkeitsgleichungen.

$$x = \frac{1,3562(m - 1,01523)A}{m}$$

$$x = \frac{1,2213(m - 0,98692)A}{m}$$

$$x = \frac{1,3310(m - 1,00452)A}{m}$$

$$x = \frac{1,289(m - 1)A}{m}$$

Dis

Die erste dieser Gleichungen geltet, wenn die specifische Schwere m nicht kleiner als 1,2713 ist, die zweite wo m nicht über 1,2713 steigt und nicht unter 1,2003 fällt, die dritte erfordert, daß m nicht größer als 1,2003 und nicht kleiner als 1,1434 sey, und die vierte geltet, wenn m kleiner als 1,1434 ist.

C) Aus diesen Gleichungen ist folgende Mächtigkeitstabelle berechnet, wo die sp. Schwere m mit 0,03 wächst

Es enthalten 1000 Theile wässeriger Auflösung reiner Arseniksäure			
in der specifischen Schwere der Flüssigkeit	Theile Arseniksäure Masse	in der specifischen Schwere der Flüssigkeit	Theile Arseniksäure Masse
1,00	0,0	1,24	249,2
1,03	37,5	1,27	272,3
1,06	73,0	1,30	297,0
1,09	106,4	1,33	320,9
1,12	138,1	1,36	343,8
1,15	168,4	1,39	365,7
1,18	198,0	1,42	386,6
1,21	225,2	1,45	406,7

Allgemeine Bestimmung, des Neutralitätsverhältnisses der Arseniksäure zu den Alkalien und Metallen, durch Entwicklung des Neutralitätsverhältnisses in der arseniksauren Bittererde.

§. XIV.

A) 8640 Theile der arseniksauren Flüssigkeit deren sp. Schwere 1,1434 und die Mächtigkeit 0,1617 war (§. XIII, A) wurden mit kohlen-saurer Bittererde, welche 0,42 Erdmasse enthielt vollkommen neutralisirt, und von letzterer 992 Theile verbraucht. Um die Sättigung zu befördern, mußte eine Erhöhung der Temperatur der Flüssigkeit veranstaltet werden. Die neutrale Verbindung erschien als eine im Wasser unauflös-bare weisse Masse; es wurde inzwischen alles bis zur Trockene abgedunstet, und hierdurch 2016 Theile einer weissen lockern erdförmigen Masse gewonnen.

B) Die getrocknete neutrale arseniksaure Bittererde einer höhern Temperatur bis zum rothglühen ausgesetzt, setzte an ein darüber gehaltenes Blech etwas Wasser-Dunst ab; bey verstärkter und anhaltender Glühhiße stieg etwas weisse Arsenikthatz auf. Die so geglühete Masse wog noch 1680 Theile.

C) In 8640 Theilen der arseniksauren Flüssigkeit waren $8640 \cdot 0,1617 = 1397,08$ Theile Arsenik-säure Masse, und in 992 Theilen kohlen-saure Bittererde $992 \cdot 0,42 = 416,64$ Theile, diesem zufolge wäre das

Neutra-

Neutralitätsverhältniß zwischen Arsenikſäure und Bittererde, wie $1397,09 : 416,64 = 1000 : 298,2$ d. h. 1000 Theile Arsenikſäuremaſſe behaupten mit 298,2 Theilen Bittererdenmaſſe die Neutralität.

D) Wenn man die Zahlen 1397,09 und 483,84 zuſammen addirt, ſo kommen 1813,73 Theile neutraler Maſſe heraus, dieſe von 2016 Theilen getrockneter Maſſe (A) abgezogen, zeigen einen Waſſergehalt von 203,73 Theilen an, der auf das ganze berechnet 0,101 oder etwas über 10 Procent beträgt. Hingegen lehret die Differenz zwiſchen 1813,73 und 1680 Theilen durch anhaltendes Glühen erlangter Maſſe, daß ſich in der hohen lichten Temperatur 133,73 Theile Arsenikſäure in einen Arsenikſalz verwandelt, welches $\frac{13373}{139709} = 0,095$ oder $9\frac{1}{2}$ Procent der in Neutralität getretenen Arsenikſäure beträgt.

E) Die Erfahrung lehret, daß wenn irgend eine arsenikſäure neutrale Verbindung mit einer durch eine andere Säure bewirkten die Beſtandtheile wechſelt, die neu entſtandenen Verbindungen ebenſſels neutral ſind, daß hingegen, wenn vor der geſchehenen Zerlegung keine Neutralität ſtatt gefunden hat, letztere auch nach der Zerlegung vermiſſet wird. Daher ſtehen nun Alkalien und Metalle, wenn ſie ſich mit gleich großer Menge der Arsenikſäure neutraliſiren, in eben dem quantitativen Verhältniß gegen einander, als wenn die Neutraliſirung mit irgend einer andern der bisher betrachteten Säuren geſchiehet, (4tes Stück S. 66. Lehrſatz) auch

gesten hier alle Folgerungen, welche 8tes St. S. 86. u. f. zu finden sind. Auf diese Art läßt sich alsbald ohne weitere Versuche jedes Neutralitätsverhältniß der Arseniksäure aus den bereits vorhandenen Neutralitäts-Verhältnissen berechnen, so ist z. B. die sich mit 1000 Theile Wirttolsäure neutralisirenden Bittererde 614,6 (4tes Stück S. 101. No. 5.) und das sich neutralisirende metallische Bley 3153 (9tes St. S. 126. die erste Zahlenreihe) folglich da sich 298,2 Theile Bittererde mit 1000 Theile Arseniksäure neutralisiren $614,6 : 3153 = 298,2 : 1529,8$ d. h. 1000 Theile der Arseniksäure behaupten mit 1529,8 Theile metallischem Bley die Neutralität.

Lebensstoffungs (oder Oxydations-) Verhältniß des Arsenikmetalles, sowohl wenn es zu weißem Metallkalch als auch wenn es zur Säure umgeändert wird.

§. XV.

A) Eine Menge (ohngefähr 19 Unzen) weißer Arsenik wurde mit eben so viel fester Seife und dem achten Theil Kohlenstaub genau zusammen gemischt, in einen großen Schmelztiegel geschüttet, auf diesen ein anderer in dessen Boden ein kleines Loch gebohrt worden, umgekehrt aufgesetzt, und auf letztern abermahls ein eben dergleichen dritter umgekehrt gesetzt. Nachdem die Fugen vermittelst Leimen wohl verschlossen worden,

worden, ward der untere Ziegel mit Ziegeln und Leimen dergestalt umgeben, daß er zum Glühen gebracht werden konnte, ohne die obern Ziegel an dieser Temperatur Theil nehmen zu lassen. Nunmehr wurde das Loch in dem Boden des obersten Ziegels mit einem Scherben bedeckt, und der untere Ziegel stufenweise bis zum Glühen erhitzt. Anfangs gingen blos die Dämpfe des verbrennenden Oehles hinweg und drängten sich durch die Fuge zwischen dem Scherben und dem Boden des obern Ziegels hindurch; allein bald nachdem diese Dämpfe nachgelassen hätten, zeigte sich noch ehe der untere Ziegel glühete, ein grauer hin und wieder metallisch glänzender Sublimat an vorhin erwähnter Fuge, es ward demnach der Scherben mit einem umgekehrt aufgesetzten dicht anschließenden Zuckerglase verwechselt, dessen innere Fläche sich alsbald mit metallischem Glanze überzog. Als der untere Ziegel eine Stunde lang heftig geglühet hatte, ließ man das Feuer abgehen. Nach Erkaltung und Auseinandernehmung der ganzen Vorrichtung, fand sich vorzüglich in dem obern Ziegel das Arsenikmetall in christallinischer Form und in dem vollkommensten Zustande, weshalb eine neue Sublimation mit einem Zusatz von Kohlenstaub ganz unnöthig wurde.

B) 470 Theile fein zerriebenes Arsenikmetall (Arsenikkönig) wurden in einer Phiole mit mäßig starker ganz reiner Salpetersäure übergossen und in einem Sandbade zum Sieden gebracht, das Metall lösete sich auf, woben viel unvollkommene Salpetersäure entwich; ein

Theil des Metalles veränderte sich während dieses Versuches in einen weissen Kalch: Als sich von der auf dem Boden der Phiole liegenden Masse nichts mehr auflösen wolte, ward die klare Flüssigkeit abgegossen durch neue Salpetersäure ersetzt und wiederum dem Grade des Siedens ausgesetzt, bis die Salpetersäure nichts mehr aufzulösen vermochte; dieses Verfahren ward so oft wiederholt, bis das letzte Theilchen Arsenik in Salpetersäure vollkommen aufgelöst war.

C) Die Mischung der durch vorigen Versuch (B) gewonnenen Auflösungen in einer Retorte auf 1410 Theile reinen Salpeter gegossenen und sodann behutsam mit nach und nach verstärktem Feuer destillirt, gab zuerst ein mit sehr wenig rothen, sodann mit ungefärbten Dämpfen übergehende sehr wässerige Salpetersäure; gegen das Ende der Arbeit aber erschienen wieder rothe Dämpfe nebst concentrirter Salpetersäure, zuletzt verschwanden auch diese Dämpfe wieder. Auf dem Boden der Retorte befand sich ein kuchenförmiger Körper, und die übrigen Gegenden der Retorte zeigten auch nicht die mindeste Spuhr eines sich verflüchtiget habenden Arsens.

D) Der in der Retorte befindliche Salzkuchen lösete sich sehr leicht im Wasser auf, ohne etwas rückständig zu lassen, die Auflösung enthielt neutrales arseniksaures Kali und unzerlegten Salpeter, sie ward in einem bedeckten Gefäß gegen den Staub verwahrt, und zu nachfolgenden Versuchen aufgehoben.

E) 1920

E) 1920 Theile metallisches Blei wurden in Salpetersäure aufgelöst, und um die strengste Neutralität hervorzubringen, noch warm mit einzelnen Tropfen wässrigem kohlensauren Kali so oft gemischt, bis etwas Niederschlag entstand, der durch Schütteln der Mischung nicht mehr zum Verschwinden gebracht werden konnte; die wenige Quantität des sich gesetzt habenden kohlensauren Bleies ward wieder mit Salpetersäure neutralisirt. Die ganze neutrale Flüssigkeit wog 16874 Theile.

F) Die in Versuch D erhaltene wässrige Auflösung des neutralen arseniksauren Kali wurde mit so viel der bereiteten neutralen Bleisalpeterauflösung vermischt, bis letztere keine Trübung mehr bewirkte; es waren hiezu 8962 Theile derselben erforderlich, woben zu bemerken, daß sie etwas im Ueberfluß zugemischt wurde, um der vollkommenen Zerlegung des arseniksauren neutralen Salzes gewiß zu werden. Der entstandene weiße Niederschlag, oder das arseniksaure Blei, welches im Wasser fast unauflösbar ist, vollkommen ausgesüßet und in der Wärme getrocknet, wog 1744 Theile.

G) Die Ausfüßungswasser des vorigen Versuches abgedunstet, bis das salpetersaure Kali sich abzusondern anfang, gab nur eine unbedeutende Menge arseniksauren Bleies, welches ausgesüßet und zu vorigem gemischt wurde, dessen Gewicht auch in vorerwähnten 1650 Theilen enthalten ist. Die mittelsalzige Flüssigkeit hingegen wurde mit einer großen Menge in Wasser aufgelöseten Glaubersalzes gemischt, es entstand

ein Niederschlag, welcher vollkommen ausgeföhlet und scharf getrocknet 73, geglühet aber nur 72 Theile wog und vollkommener Bleyvitriol war; die sich aufgehellte habende mittelsalzige Flüssigkeit nunmehr mit geschwefeltem Ammoniak vermischt, bewirkte nur eine unbedeutende strohgelbe Farbe, und der sich, nachdem die Flüssigkeit wasserhelle worden war, gesetzt habende Niederschlag erschien in so weniger Quantität, daß er nicht gesammelt werden konnte.

H) 420 Theile weißer Arsenik, auf eben die Art wie das Arsenikmetall behandelt (B, C, D) mit dem Reste nemlich $16874 - 8962 = 7912$ Theilen Auflösung des neutralen Bleyalpeters gemischt, und übrigen in Ansehung der Ausföhung und Gewinnung des Bleyvitriols so verfahren wie F und G bemerkt worden, gewähreten 214 Theile Bleyvitriol und 1355 Theile arseniksauren Bleyes, welches mit obigen 1744 Theilen dieses Körpers (F) in gleicher Temperatur getrocknet worden war.

I) In Versuch F sind zwar $\frac{8962 \cdot 1920}{16874} = 1019,8$ Theile metallisches Bley verbraucht worden (E) allein es wurden aus den Ausföhungswassern 72 Theile Bleyvitriol gewonnen (G) welche, da aus 3153 Theilen metallischen Bley 4592 Theile Bleyvitriol entstehen (9tes Stück S. 126 die 2te Zahlenreihe verglichen mit eben derselben S. 127) $\frac{3153 \cdot 72}{4592} = 49,4$ Theile metallisches Bley anzeigen; diese 49,4 Theile von 1019,8 Theilen

Theilen abgezogen, zeigen 970,4 Theile metallisches Blei an, welches sich mit der aus 470 Theilen Arsenik-Metall entstandenen Säure neutralisirt hat.

K) In Versuch H sind $1920 - 1019,8 = 900,2$ Theile Blei vorhanden gewesen; die daselbst gewonnenen 214 Theile Bleivitriol aber zeigen $\frac{3153,214}{4592}$

$= 146,9$ Theile metallisches Blei, welches von vorigen 900,2 Theilen abgezogen 753,3 Theile metallisches Blei an, welches von vorigen 900,2 Theilen abgezogen 753,3 Theile metallisches Blei angiebt, die sich mit der aus dem weissen Arsenik entstandenen Säure neutralisirt haben.

L) Nun ist das Neutralitätsverhältniß zwischen der Arseniksäure und dem metallischen Bleie kein andres als 1000 : 1529,8 (§. XIV. E) folglich beträgt die Arseniksäuremasse in Versuch H $\frac{753,3 \cdot 1000}{1529,8}$

$= 492,4$ Theile (K) da nun diese aus 420 Theilen weissen Arsenik entstanden sind, und $420 : 492,4 = 1000 : 1172,4$ so bedürfen 1000 Theile des erstern 1172,4 Theile Lebensstoff zu ihrer gänzlichen Entbrennstoffung, und stellen 1172,4 Theile Arseniksäure dar.

M) Wenn 753,3 Theile metallisches Blei sich mit der aus 420 Theilen weissen Arsenik entstandenen Säure neutralisiren, so würden 970,4 Theile metallisches Blei (I) mit der aus

$\frac{420 \cdot 970,4}{753,3} = 541,04$ Thei-

len weissen Arsenik entstandenen Säure in Neutralität treten,

treten, da nun diese Menge weissen Arseniks nothwendig aus 470 Theilen Arsenikmetall entstehet (L, I, L) so ist $470 : 541,04 = 1000 : 1151,2$ und 1000 Theile Arsenikmetall bedürfen 151,2 Theile Lebensstoff um sich so weit zu entbrennstoffen, daß sie als weisser Arsenik erscheinen, dessen Masse alsdenn 1151,2 ist.

N) Da $1000 : 1172,4 = 1151,2 : 1349,6$ (L, M) so entstehen aus 1000 Theilen Arsenikmetall 1349,6 Theile Säure, mithin erfordern 1000 Theile dieses Metalles 349,6 Theile Lebensstoff zu ihrer gänzlichen Entbrennstoffung, um als Säure zu erscheinen.

O) Wenn man die getrockneten neutralen Massen (F und H) nehmlich 1744 und 1355 mit den Bley-Massen 970,4 und 753,3 (I und K) vergleicht, so findet man das erstere mit letzteren in ganz gleichem Verhältniß stehen; denn es ist $1744 : 1355 = 970,4 : 753,9$. Hieraus ergiebt sich, daß in beyden Versuchen F und H nicht nur vollkommene Arseniksäure vorhanden gewesen, sondern auch die strengste Neutralität statt gefunden habe. Berechnet man die Massen der Grundstoffe in 1000 Theilen stark getrocknetem neutralen arseniksauren Bleye nach dem Neutralitätsverhältniß, so sind in selbigem ohngefähr 5 Theile Wasser 363 Theile Säure und 632 Theile Bleykalch.

P) Die Erfahrung lehret, daß der weisse Arsenik sich in vielen Säuren auflöset, und aus den entstandenen Auflösungen durch Alkalien wieder abgesondert wird, wobey, wenn die Alkalien kohlenfauer sind, die Kohlenensäure als Gas mit Aufbrausen entweichet; da diese
Säuren

Säuren sich wirklich mit dem weissen Arsenik sättigen, indem, wenn zu wenig Arsenik aufgelöst worden, die Alkalien Anfangs entweder gar keinen oder doch nur einen solchen Niederschlag bewirken, der durch Schütteln der Flüssigkeit wieder verschwindet, so giebt es eine wirkliche Neutralität zwischen dem weissen Arsenik und mehreren Säuren. Die Lebensstoffung des Arsenikmetalles wenn es als gemeiner weisser Arsenik erscheint, ist demnach diejenige der Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung und Neutralisirung mit Säuren, und dieser Lebensstoffungsgrad des Arsenikmetalles ist 0,1512 wenn das Metall 1,0 ist (M) oder 151,2 wenn das Metall = 1000 ist.

Q) Offenbar gehört also die sp. Lebensstoffung 151,2 des Arseniköniges in die Lebensstoffungsreihe (9tes Stück S. 109) welche die Bedingung der Möglichkeit der Auflösungen und Neutralisirungen der Metalle mit Säuren enthält. Um zu erfahren, welches vacante Glied der Reihe dieser Lebensstoffung zugehört, setze

$$\text{man } \frac{\text{Au}}{a + xb} = \frac{439000}{705 + 68x} = 151,2 \text{ (9tes Stück}$$

§. XXIV. S. 108) so wird $439000 = 705 \cdot 151,2 + 151,2 \cdot 68x$ und $439000 - 705 \cdot 151,2 = 151,2 \cdot 68x$

$$\text{folglich } \frac{439000 - 705 \cdot 151,2}{151,2 \cdot 68} = x, \text{ das ist wenn man,}$$

wie die Form vorschreibt, gehörig multiplicirt, subtra-

$$\text{hirt und dividirt } x = \frac{439000 - 106596}{10281,6} = \frac{332404}{10281,6}$$

= 32,3 wofür man ohne weiteres Bedenken $x = 32$ setzen

sehen kann, da die Differenz zwischen 32 und 32,3 nemlich 0,3 im ganzen noch kein Procent beträgt, und bloß von einem oder zwey einzelnen pro mille arseniksauren Bley herrühret, die sich in den Ausfüßungs-Wässern versteckt gehalten, und hernachmals Bleyvitriol gebildet (F und G). Setzt man nun mit Recht

$$x = 32 \text{ so ist } \frac{439000}{705 + 32.68} = \frac{439000}{705 + 2176} = \frac{439000}{2881}$$

= 152,3. Tausend Theile Arsenikmetall erfordern demnach 152,3 Theile Lebensstoff als Bedingung der Möglichkeit in Säuren auflösbar zu seyn, und diese sp. Lebensstoffung des Arseniks besetzt das Glied $\frac{\text{Au}}{a + 32b}$ in der Lebensstoffungsreihe (9tes Stück S. 109.)

R) Da das Glied $\frac{\text{Au}}{a + 32b}$ (9tes Stück S. 109) dem Gliede $u + a + 32b$ (9tes Stück S. 127) correspondiren muß, und daselbst in der 2ten Zahlenreihe $u + a + 32b = 1599,1 + 32.95 = 4639,1$ ist, so neutralisiren sich 1000 Theile Salzsäurestoff mit 4639,1 Theilen weissen Arsenik, und der weisse Arsenik besetzt in der durch die Salzsäure determinirten Neutralitätsreihe der Metalle das Glied $u + a + 32b$. Nun ist u der Lebensstoff und die Bedingung der Auflösung, folglich besetzt das Arsenikmetall auch das Glied $a + 32b$ in der Reihe, 9tes Stück S. 126; in der daselbst befindlichen zweyten Zahlenreihe welche der Salzsäure zugehöret, ist $a + 32b = 985,4 + 32.95 = 4025,4$ d. h. 1000 Theile Salzsäurestoff neutralisiren

ren sich mit 4025,4 Theilen Arsenikmetall, und letztere bedürfen 613,7 Theile Lebensstoff hierzu. Setzt man $4025,4 : 613,7 = 1000 : 152,3$ so ist letztere Zahl wiederum die sp. Lebensstoffung des Arsenikmetalles als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung in Säuren.

S) Die Lebensstoffung des weissen Arseniks, wenn er völlig entbrennstoffet oder zur Säure werden soll, nemlich 172,2 (L) kommt der im 7ten Stück S. 90. aufgefundenen 18,77 wo der weisse Arsenik 100 angenommen ist, sehr nahe, letzterwähnte 187,7 (wenn man den weissen Arsenik 1000 annimmt) würde mit der jetzt (L) aufgefundenen ganz genau übereinstimmen, wenn der deshalb veranstaltete Versuch (7tes Stück S. 88. u. f.) auf gleiche Präcision mit dem Versuch H Anspruch machen könnte, hat man es aber mit Wiegung großer Apparate und Sammlung solcher flüchtiger Stoffe, die man nicht als Gasarten behandeln kann, zu thun, so ist die Präcision öfters, wegen sich ereignender Schwierigkeiten, unerreichtbar.

T) Da anstatt 151,2 (M) nunmehr 152,3 gefunden worden (Q) so ist $1000 : 1172,4 = 1152,3 : 1351$ (L, M, N) mithin $1351 - 1000 = 351$ d. h. 1000 Theile Arsenikmetall erfordern zu ihrer gänzlichen Entbrennstoffung um als Säure zu erscheinen nicht mehr als 351 Theile Lebensstoff.

U) Zwischen dem weissen Arsenik und der Arseniksäure giebt es indessen noch einen Grad der Lebensstoffung (Oxidation). Der §. XII, H bemerkte Rückstand ist nichts

nichts als ein Arsenik, dessen Entbrennstoffung geringer als die der Arseniksäure, aber größer als die des gemeinen weissen Arseniks ist; da die Flüchtigkeit der Producte mit den Entbrennstoffungsgraden bey dem Arsenik im umgekehrten Verhältnisse stehet, so hält auch der erwähnte Arsenikkalch in Ansehung seiner Flüchtigkeit zwischen dem gemeinen weissen Arsenik und der Säure, das Mittel. Höchstwahrscheinlich ist der Arsenik, wenn er mit der Salzsäure die durch Mischung mit Wasser zerlegt werdende Arsenikbutter bildet, in eben diesem Lebensstoffungsgrade.

Allgemeine Bestimmung des Neutralitätsverhältnisses des gemeinen weissen Arseniks zu Alkalien und Metallen, nebst dem quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile in dem Scheelischen Grün.

§. XVI.

A) Der gemeine weisse Arsenik hat die Eigenschaft mit dem Wasserbley oder Molybdänkalch (§. VIII u. IX) gemein, sich nicht nur mit Säuren sondern auch mit Alkalien und Metallen zu neutralisiren. Denn wenn eine mit gemeinem weissen Arsenik gesättigte Salzsäure die durch Wasser nicht getrübt wird, mit alkalischen Salzen in Mischung kommt, so neutralisirt sich fürs erste die Salzsäure mit dem Alkali und der Arsenikkalch wird frey; dieser freygewordene Arsenikkalch aber ist

ver-

vermögen sich mit einer bestimmten Menge hinzuge-
mischten Alkali zu neutralisiren, die Kohlensäure aus
selbigem zu entfernen und eine unkrystallisirbare klebrige
die Feuchtigkeit der Luft sehr leicht anziehende Salz-
masse darzustellen, die wie bekannt Arsenikleber gene-
net wird, und durch Glühen den Arsenik wieder ver-
liehret.

B) Wenn die Arsenikleber neutral ist, und irgend
eine neutrale Verbindung durch sie zerlegt wird, so ist
nach der Zerlegung ebenfalls die Neutralität vorhanden.
Das Alkali der Arsenikleber neutralisirt sich mit der
Säure der andern neutralen Verbindung und der zweyte
Grundstoff der letztern mit dem Arsenik. Es giebt
demnach so viele sogenannte Arsenikleber als es
Grundstoffe giebt, welche, es sey nun unmittelbar oder
nur mittelbar mit dem gemeinen weissen Arsenik in
Neutralität treten können.

C) 960 Theile trockenes kohlensaures Kali wurden
in einer Phiole mit sechs mal so viel Wasser übergossen
und dem Grade des Siedens ausgesetzt, hierauf nach
und nach so viel fein zerriebener gemeiner weißer Arsenik
geschüttet bis kein Aufbrausen mehr entstand, hiezu
waren ohngefähr 1620 Theile erforderlich, es wurde
inzwischen, da sich nach entstandener Sättigung noch
mehr Arsenik in der Mischung vermittelst des Siedens
auflösete, noch etwan 540 Theile desselben hinzuge-
mischet, so daß im ganzen 2160 Theile verbraucht wa-
ren. Allein nach Erkaltung der Flüssigkeit schied sich
der überflüssig zugesetzte Arsenik wieder ab, er wog mit

wenigem Wasser hinreichend ausgeföhst und getrocknet 540 Theile. Die Abgüsse welche eine neutrale Arsenik-leber enthielten, sammlete man genau, und mischte sie zusammen.

D) 1920 Theile vollkommen reiner krystallinischer Kupfervitriol wurden in einer bestimmten Menge Wasser aufgelöset, und von dieser Auflösung nach und nach so viel zu jener Mischung der Abgüsse (C) hinzugefügt, bis einzelne Tropfen der erstern keine Farbenveränderung mehr hervorbrachten. Diese Arbeit ging sehr langsam von statten; denn man mußte nach jedesmaligem Hinzumischen der kleinen Quantitäten Kupfer-Vitriolauflösung, das Aufhellen der Mischung abwarten. Der Rest der Kupfervitriolauflösung wurde dem Gewichte nach verglichen, in diesem befanden sich noch 118 Theile Krystallenmasse aufgelöset, so daß also zu diesem Versuch $1920 - 128 = 1792$ Theile krystallinischer Kupfervitriol verbraucht worden waren: die über dem entstandenen gelbgrünen Niederschlage, oder dem arsenicirten Kupferkalch sich aufhellende Flüssigkeit war Farbenlos und neutral, enthielt aber doch eine unbedeutende Portion arsenicirtes Kupfer aufgelöset *).

E) Da

*) Das vollkommen neutrale arsenicirte Kupfer ist, obgleich schwer, jedennoch aber etwas im Wasser auflösbar, wenn man daher die Ebulcoration allzuhäufig und mit zu vielem Wasser auf einmal vornimmt, so geht ein sehr beträchtlicher Theil des sehr schönen hellgrünen Niederschlages oder Farbe verloren.

E) Da aus Versuch C erhellet, daß sich wirklich nicht mehr und nicht weniger als 1620 Theile Arsenikfalth mit dem Kali neutralisiret hat, so hat sich auch eben so viel mit dem in 1792 Theilen kristallinischen Kupfervitriol enthaltenen Kupferfalth neutralisirt.

Nun sind in letzterem $\frac{1792 (673,3 - 278,7)}{1000} =$

0,3946.1792 = 707,1 Theile Kupferfalth (9tes St. S. XVII, B) folglich ist 1620 : 707,1 = 1000 : 436,5 d. h. 1000 Theile gemeiner weißer Arsenik neutralisiren sich mit 436,5 Theilen Kupferfalth.

F) Da die Neutralität bey Zerlegungen der neutralen Arsenikleber mit andern neutralen Verbindungen ungekränkt bleibt (B.) so stehen auch die Alkalien und Metalle in Hinsicht des Arsenikfalthes in eben dem quantitativen Verhältniß untereinander als in Hinsicht der Neutralisirung mit Säuren (8tes Stück Lehrf. 2) Wo z. B. 1416 Theile Kupferfalth die Neutralität behaupten (9tes St. S. 127 die erste Zahlenreihe) kann solches nur von 614,6 Theilen Bittererde geschehen, (4tes Stück S. 101 Nr. 5 die dritte Zahlenreihe). Es ist demnach auch 1416 : 614,6 = 436,5 : 189,4 d. h. 1000 Theile weißer Arsenik neutralisiren sich mit 189,4 Theilen Bittererde.

G) Das Scheelische Grün, das aus der Zerlegung von zwey Pfund kristallinischem Kupfervitriol, durch eben so viel Pottasche, welche sich mit 22 Loth reinem weißen Arsenik in Auflösung befindet, entstanden ist, kann auf keine Weise in allen seinen Theilen als arseni-

cirter Kupferkalk betrachtet werden, es ist vielmehr eine genaue Mischung aus letzterem und kohlensaurem Kupferkalk, daher es auch eine andre Farbe zeigt als die, welche dem reinen arsenicirten Kupferkalk eigen ist. um den ganzen Kupfergehalt in 2 Pfund christallinischen Kupfervitriol zu arseniciren, werden nach dem Verhältniß 1792 : 1620 (D) wenigstens ein Pfund und 25 Loth weißer Arsenik erfordert; da nun von letzterem nur 22 Loth verbraucht werden, so fällt ein Theil des Kupferkalkes mit Kohlenäure verbunden, nieder, obgleich eine Menge Kohlenäure mit Aufbrausen entweicht.

Ueber die Zinkstein- oder Wolframsäure.

Darstellung reiner Wolframsäure, nebst der allgemeinen Bestimmung des Neutralitäts-Verhältnisses derselben zu den Alkalien und Metallen.

§. XVII.

A) In dem ersten Stück S. 66 u. f. ist ein Verfahren angezeigt, die Zinkstein- oder Wolframsäure aus dem Wolfram zu gewinnen, allein die genauere Untersuchung des gewonnenen Eductes lehret, daß es nicht als ganz reine Wolframsäure betrachtet werden kann, sondern daß es vielmehr ein mit Wolframsäure übersättigtes Kali ist. Wenn man dieses Educt zu wiederholtenmalen mit schwacher Salpetersäure siedet,

siedet, so verwechset es seine weisse Farbe mit der gelben, welche letztere es auch nach dem Glühen behält; dem Lichte anhaltend ausgesetzt, gehet aber diese gelbe Farbe in das blaugrünliche über. Die Abgüsse der Salpetersäure enthalten mehr oder weniger Salpeter.

B) Um die Wolframsäure ganz rein zu gewinnen, wurden demnach mehrere Unzen der noch Kali bey sich führenden Wolframsäure (A) wiederholentlich mit verdünnter Salpetersäure dem Grade des Siedens ausgesetzt, und mit der Erneuerung der letztern so lange fortgefahren, bis der letzte Abguss durch Abdampfen keinen salinischen Rückstand liess. Die auf solche Art behandelte Wolframsäure ward hernach geglühet, sie hatte beträchtlich am Gewicht verlohren.

C) Eine Menge der reinen Wolframsäure (B) mit zweymahl so viel reinem kristallinischen Salpeter zusammen gerieben, und der erhöhtem Temperatur ausgesetzt, gab Dämpfe entweichender Salpetersäure, zuletzt floss die Mischung in dem Glühfeuer ruhig, und stellte nach der Erkaltung eine Masse dar, die sich nur zum Theil im Wasser auflösete, die Auflösung trübte sich, wenn Säuren hinzugemischt wurden, mit Absehung einer weissen erdförmigen Masse, diese war dem unauflösbaren Rückstande gleich; aus beyden liessen sich durch Digestion mit Salpetersäure die reine Wolframsäure (B) wieder gewinnen.

D) Die reine Wolframsäure mit dreyermal so viel Salpeter auf vorige Art behandelt, lieferte eine im Wasser leicht und in allen Theilen auflösbare Mischung.

die Auflösung zeigte die vorhin (C) erwähnten Erscheinungen.

E) Eine bestimmte Menge reiner Wolframsäure mit kohlen-saurer Bittererde und Wasser dem Siedgrade des Siedens ausgesetzt, brachte weder die Kohlen-säure zum völligen Entweichen noch irgend eine Neutralität zu Stande: Wurde aber ein aus der Bittererde entstandenes neutrales Salz mit der mittelsalzigen Auflösung (C) gemischt, so zeigte sich alsbald ein weißer Niederschlag, welcher aus neutraler wolframsaurer Bittererde bestund; die Neutralität herrschte in der Mischung. Eben diese Umstände ereigneten sich mit der kohlen-sauren Kalcherde.

F) Aus Versuch C und D ergiebt sich auf synthetischen Wege die Richtigkeit des (A) behaupteten Satzes von der Reinheit der Wolframsäure. Versuch (E) zeigt ganz deutlich, daß die Wolframsäure sich unmittelbar nicht füglich mit Bittererde neutralisiren lasse, wenn letztere mit Kohlen-säure in Verbindung ist; die Ursache ist leicht einzusehen. Nicht nur die Bittererde und die Wolframsäure, sondern auch die neutrale Verbindung aus beyden ist im Wasser sehr schwer auflöslich, da nun dieser Umstand der Vielfältigung der Berührungspunkte sehr entgegen, und überdem die Verwandtschaft zwischen der Bittererde und der Wolframsäure eben nicht sehr groß ist, so wird die Verbindung sehr erschweret. In Hinsicht der Kalcherde hat es eben diese Bewandniß.

G) 880 Theile Kohlensäure Kalcherde, welche 0,558 Erdenmasse enthielt, wurden größtentheils mit Salpetersäure vermittelst erhöhter Temperatur neutralisirt, es ward absichtlich (um der Neutralität gewiß zu seyn) ein kleiner Rückstand gelassen, der ausgefüßt und getrocknet in 86 Theilen kohlensaurer Kalcherde bestand. Die klaren Abgüsse vermischte man mit dem neutralen wolframsauren Kali in solcher Menge, daß noch ein großer Theil Wolframsäure zur Entstehung des Lunkeines hätte wirken können. Die Mischung trübete sich alsbald, sie ward dem Grade des Siedens ausgesetzt, sodann aber in gelinder Wärme beynabe bis zur Trockene abgedunstet *) hierauf wieder im Wasser aufgelöst, und der Rückstand vollkommen von allen salzigen Theilen durch Ausfüßen befreuet; er war ganz weis, vollkommen locker, wog getrocknet 904 geglühet aber 836 Theile. Die wasserhellen Abgüsse waren vollkommen neutral, setzten durch Abdunsten keinen Niederschlag, und enthielten nichts als gemeinen Salpeter mit etwas neutralem wolframsauren Kali (D).

K 4

H) Aus

*) Verschiedene vermittelst der Berlegung durch die doppelte Wahlverwandtschaft sich erzeugende im Wasser schwer oder gar nicht auflösbare neutrale Verbindungen, z. B. die citronsaure Kalcherde, scheiden sich erst durch eine höhere Temperatur vollkommen ab, daher das angezeigte Verfahren vorzüglich in stöchiometrischer Hinsicht öfters unumgänglich nothwendig ist.

H) Aus vorigem Versuch ergibt sich, daß ein bloß getrockneter künstlicher Lunkstein noch $\frac{904 - 836}{904} = 0,07$ oder 7 Procent Wasser enthalte. Suchet man das elementare Verhältniß der Grundstoffe in dem vollkommen neutralen wasserfreien Lunkstein, so ist solches nach den (G) gemachten Angaben kein andres als $836 - 0,558 (880 - 86) : 0,558 (880 - 86) = (836 - 0,558 \cdot 794) : 0,558 \cdot 794 = (836 - 443) : 443 = 393 : 443 = 1009 : 1127,2$ d. h. 1000 Theile Wolframsäure neutralisiren sich mit 1127,2 Theilen Kalcherde, und bilden den neutralen Lunkstein.

I) Wenn sich ein neutrales lunksteinsaures Salz mit andern neutralen Salzen zerlegt, so herrscht Neutralität in der Mischung (E) beyde neuentstandene Produkte sind ebenfalls neutral, mithin finden hier die Bedingungen des Lehrsatzes 4tes St. S. 66. statt. Die alkalischen Salze, Erden und Metallsalze behaupten folglich während ihrer Neutralisirung mit gleich großer (oder determinirender) Menge Wolframsäure eben das quantitative Verhältniß gegen einander als sie in Hinsicht andrer Säuren behaupten: Es lassen sich demnach die übrigen Neutralisäverhältnisse der Wolframsäure aus einem einzelnen und denjenigen die von andern Säuren bekannt sind, leicht finden. So ist z. B. (4tes St. S. 101. Nr. 5. die dritte Zahlenreihe) $793,7 ; 614,6 = 1127,2 ; 873,4$ d. h. 1000 Theile Wolframsäure, die sich mit 1127,2 Theilen Kalcherde

neutra

neutralisiren, können mit 673,4 Theilen Bittererde die Neutralität behaupten.

K) Wenn der Wolframfalsch der Auflösung und Neutralisirung mit Säuren nicht so hartnäckig widerstrebt, so würde sich dessen sp. Lebensstoffung eben so wie die des Arseniks und des Wasserbleyes finden lassen. Bei diesen Umständen bleibt nichts als die Reduction zu Metall und wiederholte Verfälschung übrig. Da es aber fast unmöglich ist, einen in ein Stück gestoffenen Wolframkönig zu gewinnen, so ist auch dieser Weg in der Stöchiometrie bis jetzt nicht zu empfehlen: Mit hin müssen wir auf die Ausforschung der sp. Lebensstoffung des Wolframs noch so lange Verzicht leisten, bis sich ein sicherer Weg dazu finden wird.

Ueber die quantitative Ordnung, welche die metallischen Säuren und der Arsenikfalsch behaupten, wenn sie sich mit einem alkalischen oder metallischen Grundstoffe neutralisiren. Die spezifische Neutralität dieser Grundstoffe wächst in arithmetischer Progression.

§. XVIII.

A) Daß die alkalischen Erden und metallischen Kalche, wenn sie sich mit irgend einer der metallischen Säuren neutralisiren, eine quantitative Ordnung befolgen, kann sehr leicht dargethan werden, indem überall gehörigen Ortes erwiesen worden, daß jene Grund-

stoffe, wenn sie sich mit erwähnten Säuren neutralisiren und als determinirt betrachtet werden, eben dasselbe quantitative Verhältniß untereinander behaupten als wenn ihre Neutralität mit andern Säuren bewirkt wird; es findet demnach bey den metallischen Säuren, wenn sie determinirend sind, eben die quantitative Ordnung wie bey andern Säuren in Hinsicht der Grundstoffe statt die mit ihnen in Neutralität stehen können; die hierdurch entstehenden Neutralitätsreihen werden wir noch in der Folge verzeichnen.

B) Gegenwärtig wollen wir untersuchen, ob nicht etwann die metallischen Säuren und der gemeine weisse Arsenik welcher ebenfalls unter das Säuregeschlecht gehört, eine quantitative Ordnung befolgen, wenn sie sich mit gleich großer (oder determinirender) Menge irgend eines Grundstoffes neutralisiren. Um diese Untersuchung mit der gehörigen Schärfe führen zu können, ist es am zweckmäßigsten die Neutralitätsverhältnisse zwischen erwähnten Säuren und der Bittererde zu wählen, weil hier die Zahlen welche die Säuremasse anzeigen, am größten ausfallen müssen; wie man sich aus den bisher bereits dargestellten Neutralitätsreihen (z. B. 4tes St. S. 97. Nr. 2.) unwidersprechlich überzeugen kann. Eben deshalb wählte man zur Berechnung der Neutralitätsverhältnisse aus andern gegebenen, in diesen Abhandlungen überall solche Exempel, die von der Bittererde entlehnt sind. Wir wollen diese Verhältnisse jetzt zusammen stellen.

C)

- c) a) Das Neutralitätsverhältniß zwischen der Chromiumsäure und der Bittererde ist wie 1000 : 447,1 (§. IV. B.)
- b) das zwischen Wasserbleykalch und Bittererde ist 1000 : 274,8 (§. VIII. B.)
- c) eben dies zwischen Arseniksfäure und Bittererde 1000 : 298,2 (§. XIV. C.)
- d) das zwischen dem Arsenikkalch und Bittererde 1000 : 189,4 (§. XVI. F.)
- e) das Neutralitätsverhältniß zwischen der Wolframsäure und der Bittererde 1000 : 873,4 (§. XVII. I.)
- f) Man setze die Bittererdenmasse in jedem dieser fünf Verhältnisse = 1000, so ist
- | |
|----------------------------|
| 447,1 : 1000 = 1000 : 2237 |
| 274,8 : 1000 = 1000 : 3639 |
| 298,2 : 1000 = 1000 : 3353 |
| 189,4 : 1000 = 1000 : 5285 |
| 873,4 : 1000 = 1000 : 1144 |
- g) Ordnet man die Zahlen für die Säuremasse nach ihrer Größe, so ist
- | | |
|--------------------------|------|
| für die Wolframsäure | 1144 |
| — — Chromiumsäure | 2237 |
| — — Arseniksfäure | 3353 |
| — den Wasserbleykalch | 3639 |
| — — weissen Arsenikkalch | 5285 |
- h) Eine geometrische Progression, wie bey andern Säuren, findet unter diesen Zahlen nicht statt, man mag noch so viel Vergleichen anstellen und

und so gar der Richtigkeit der Verhältnisse beträchtliche Gewalt thun wollen. Man versuche demnach ob eine arithmetische Progression vorhanden sey: In dieser Absicht prüfe man die Unterschiede zwischen den Säuremassen; diese sind

$$2237 - 1144 = 1093$$

$$3353 - 2237 = 1116$$

$$3639 - 3353 = 286$$

$$5285 - 3639 = 1646$$

i) Dividirt man nun den ersten Unterschied mit 4 so ist der Quotient 273, der zweyte mit 4 dividirt giebt 279 der vierte hingegen mit 6 dividirt zeigt 275 als Quotienten. Wenn demnach eine in allen Differenzen grade aufgehende Zahl vorhanden seyn soll, so muß sie zwischen 273 und 286 enthalten seyn.

k) Ohne an den Verhältnissen zu künfteln oder dieselbigen an ihrer Richtigkeit zu beeinträchtigen, nehme man die Differenz zwischen 5285 und 3353 nemlich 1932 und die zwischen 3353 und 1144 d. i. 2209, dividire erstere durch 7 und letztere durch 8 so erhält man im ersten Falle 276 im zweyten aber 277 zum Quotienten: Man wähle 276 so ist

$$1144 + 0.276 = 1144$$

$$1144 + 4.276 = 2248$$

$$1144 + 8.276 = 3352$$

$$1144 + 9.276 = 3628$$

$$1144 + 15.276 = 5284$$

l) Diese

1) Diese Zahlen weichen von den durch Versuche und den auf Lehrsätze gestützten Calcul aufgefundenen, wo man die unbedeutenden Brüche weglassen müssen so wenig ab, daß weder die praktische noch die theoretische Richtigkeit der Verhältnisse beeinträchtigt wird: Die größte Abweichung findet sich bey 2248 in Vergleich mit 2237 diese Abweichung

beträgt aber nur $\frac{11}{2248}$ das ist noch nicht ein halbes

Procent, die übrigen Abweichungen sind noch weit geringer.

m) Nun bleiben die Säuremassen die sich mit gleich großer Menge irgend eines Stoffes nach den Bedingungen des Lehrsatzes 4tes Stück S. 66. neutralisiren immer in einerley (geometrischem) Verhältnisse; wird demnach das erste Glied der Reihe größer, so wird es auch in eben dem Verhältnisse der Unterschied der Glieder; setzt man also $1144 = a$ und $276 = b$, so behalten a und b immer einerley Verhältniß gegen einander, man mag statt der Bittererde einen neutralisirenden Stoff setzen, welchen man will; mithin entstehet folgende Reihe, welche als eine allgemeine Form gettelt:

Wolframsäure	a	+	0b
.	a	+	1b
.	a	+	2b
.	a	+	3b

Chromium

Chromiumsäure	a +	4b
.....	a +	5b
.....
.....
Arseniksäure	a +	8b
Wasserbleysäure	a +	9b
.....
.....
Arsenikkalch	a +	15b

Wie groß a und b seyn müsse, wenn sich die Säuremassen mit 1000 Theilen irgend eines neutralisirbaren Stoffes in Neutralität setzen, läßt sich aus den bisher bekannt gewordenen Verhältnissen leicht berechnen: Wir wollen uns jetzt nicht damit beschäftigen, sondern künftig diese Verhältnisse in einer besondern Tabelle darstellen.

n) Die Neutralitätsreihe, welche durch die metallischen Säuren gebildet wird, unterscheidet sich in Hinsicht der Progressionsordnung sehr auffallend von den durch unmetallische Säuren gebildeten Reihen: Letztere gehen in geometrischer Progression fort, erstere die wir vor uns sehen aber in arithmetischer. Dies leitet uns auf eine besondere Analogie. Bekanntermassen hat jedes Geschlecht Grundstoffe seine eigene quantitative Ordnung in der Neutralität. Die unmetallischen Säuren gehen in geometrischer Ordnung fort und zwar die Kohlenstoff und (sogenannten) Wasserstoffhaltigen

gen mit Exponenten welche grade Zahlen sind, hingegen sind die Exponenten der übrigen ungrade Zahlen. Die Erden bilden eine arithmetische Progression in ungraden Zahlen, die (Astererden oder) metallischen Kalche hingegen eine dergleichen in der gewöhnlichen Zahlenordnung. Die Lebensstoffungen der unmetallischen Grundstoffe gehen in Triangularzahlen fort, dahingegen die der metallischen nicht nur in der gewöhnlichen Zahlenordnung fortgehen, sondern auch ihren quantitativen Character nicht durch einen Multiplicationsfactor sondern durch den Divisor erhalten. Nun befolgen die metallischen Säuren eine arithmetische Progression; bedenkt man nun daß deren Metalle größtentheils nicht nur mit Säuren, sondern als Kalche auch mit Alkalien und Metallen neutralisierbar, folglich gewissermaßen zwischen Alkalien und Säuren das Mittel halten, so ist es nicht zu verwundern, wenn auch ihre quantitative Ordnung gewissermaßen das Mittel hält, d. h. daß sie zwar als Säuren eine Progression wie die übrigen Säuren bilden, daß aber diese Progression nicht geometrisch, sondern wie bey Alkalien und Metallen, die sich mit Säuren neutralisiren, arithmetisch ist.

- o) Es ist höchst wahrscheinlich daß in dieser Reihe die Factoren die Unterschiede der Glieder nach der gewöhnlichen Zahlenfolge 0, 1, 2, 3, 4, 5 u. s. w. wachsen, denn es läßt sich keine andre Zahlenordnung

nung

und Angekünstelt angeben, welche 0, 4, 8, 9 und 15 allein als Glieder enthielte: Man nimmt daher mit Recht die gewöhnliche Zahlenfolge an, und findet diese statt, so sind auch eine beträchtliche Menge, nemlich elf vacante Glieder vorhanden, welche auf Besetzung entweder durch bekannte oder noch zu entdeckende Metalle warten, deren Manche einer Neutralität mit Alkalien und Metallen oder wohl gar einer Umänderung zu vollkommenen Säuren fähig sind: Vielleicht spielen noch einige bekannte Metalle eine solche Neutralitätsrolle wie der gemeine Arsenikkalch der Wolfram und Wasserbleikalch.

Ueber das Tellur (Tellurium.)

Neutralitätsverhältniß dieses Metalles mit Säuren und specifische Lebensstoffung desselbigen als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung.

§. XIX.

A) Das Tellur (Tellurium) ist ein von dem Herrn Prof. Klaproth in dem Siebenbürgischen sogenannten weissen Golderge (Aurum paradoxum, metallum problematicum) dergleichen in dem Schriftgoldte oder Charaktergoldte (Aurum graphicum) entdecktes, und benanntes Metall (Chym. Mineral. von Crell 1786 B. I. S. 141 f.)

B) Um

B) Um

B) Um dieses Metall rein zu gewinnen, werden nach Herrn Klaproth die so rein als möglich von der Gangart abgefonderten Erze fein zerrieben, mit sechsmahl so viel Salzsäure übergossen, erwärmet, und nach und nach halb so viel Salpetersäure hinzugemischet, wobey jedesmahl ein starker Angriff statt findet, und die Auflösung des Erzes mit Hinterlassung der wenigen Quantität hengemengt gewesener Gangart sehr leicht erfolgt. Die Auflösung wird filtrirt und nur mit so viel Wasser verdünnet, bis sich eine Trübung zu zeigen anfängt, hierauf mit so viel entkohlensäurten Kali vermischet, daß der dadurch entstandene weiße Niederschlag ganz verschwindet, und an dessen Stelle entweder nichts oder bloß ein anders gefärbter Niederschlag übrig bleibt, (welcher in den von Herrn Klaproth untersuchten Erzen aus Eisen und Gold bestand) die abgeklärte Flüssigkeit samt den Ausfüßungswässern werden mit Salzsäure behutsam neutralisirt, wobey ein weißer Niederschlag entsteht, (der sich in überflüssig zugemischter Salzsäure wieder auflöset, daher die größte Behutsamkeit bey der Neutralisirung des Kali erforderlich ist) dieser Niederschlag wird ausgesüßet getrocknet, mit fettem Oele zu einem Teige gerieben, in eine kleine Retorte mit angefügter aber nicht verklebter Vorlage geschüttet, und bis zum Glühen gebracht; es entstehet in der Retorte ein etwas später als Bley fließendes und in dieser Temperatur schon flüchtiges Metall, welches sich dieser Eigenschaft zufolge, zum Theil an das Gewölbe der Retorte anlegt, nach dem Erkalten derselben aber größtentheils

in einem Stück zusammengeschmolzen auf dem Boden ruhet, und eine reine metallisch glänzende krystallinische Oberfläche zeigt. Es ist spröde, von beynahe zinnweisser Farbe, gradblätterigem starkspiegelndem Bruche und leicht zerreiblich: seine sp. Schwere ist 6,115; Auf glühenden Kohlen entzündet es sich mit lebhafter Lichtblauer am Rande grünlicher Flamme, woben es unter Verbreitung eines grauweißen Rauches, und eines mäßigen etwas unangenehmen Rettichgeruches verdampfet. Von Quecksilber wird es sehr leicht verquicket, und mit Schwefel geschmolzen vererzet es sich zu einer bleifarbenen Masse.

C) Ein kleines Stück reines Tellurmetall *) ward in kleinere Stücke zertheilet, und mit mäßig starker Salpetersäure übergossen, es geschah ein heftiger Angriff, das Metall wurde größtentheils aufgelöset, ein geringer Theil desselbigen aber erschien in verkalktem Zustande, als kleine weiße Stückchen, die sich erst alsdann nachdem sie zerrieben waren, in Salpetersäure auflöseten **). Die Auflösungen welche wasserhelle waren

*) Diese und die nachfolgenden in stöchiometrischer Absicht veranstalteten Versuche bin ich dadurch zu unternehmen im Stand gesetzt worden, daß Herr Klaproth mir mit zuvorkommender Güte einen Vorrath von beynahe 5 Quentchen dieses so seltenen Metalls zur stöchiometrischen Untersuchung überlieferte.

***) Das Metall verkalkte sich also auch auf Kosten der Salpetersäure hier geschwinder als es von der Säure aufgelöset werden konnte; eine Erscheinung, die sich unter gewissen Umständen bey mehreren Metallen ereignet.

waren, wurden zusammengemischt und mit so viel kohlen-saurem Ammoniak vermischt, bis die Flüssigkeit trübe zu werden anfing, und sich durch Schütteln nicht mehr ganz aufhellte; das Aufhellen ward nunmehr durch einen Tropfen Salpetersäure zu Stande gebracht, so daß die Mischung die aus salpetersaurem Tellur und ammoniacalischem Salpeter bestand, vollkommene Neutralität zeigte.

D) Die neutrale salpetersaure Tellurauflösung zeigte folgende Erscheinungen (die größtentheils bereits von seinem Entdecker bemerkt worden).

- a) Mit Alkalien gemischt, entstehet ein weißer Niederschlag, welcher sich nicht nur in Salzsäure und Nitriolsäure, sondern auch in entkohlen-säuertem Kali auflöset.
- b) Mit Schwefelleber ein sehr dunkelbrauner Niederschlag.
- c) Mit Galläpfeltinktur ein isabellfarbener Niederschlag.
- d) Zink und Kupfer fällen das Metall aus der Auflösung im regulinischen Zustande. (Dies erfolgt auch nach Herrn Klaproth in dem salzsäurem Tellur durch Zinn und Spiesglanz, Eisen fället es ebenfalls aus allen Säuren metallisch).
- e) Mit neutralem phosphorsaurem Kali entstehet ein weißer Niederschlag, die sich aufhellende Flüssigkeit behauptet die Neutralität.

- f) Mit neutralem arseniksaurem Kali kommt ebenfalls ein weißer Niederschlag zum Vorschein, und die Mischung bleibt neutral.
- g) Das neutrale chromiumsaurer Kalk bringt einen hellgelben Niederschlag zuwege, woben die Neutralität der Mischung ebenfalls ungefränkt bleibe.
- h) Die neutrale wasserbleysaure Bittererde (§. VIII.A) bringt einen perlfarbnen Niederschlag hervor, woben die Mischung ihre Neutralität behauptet.
- i) Das neutrale phosphorsaure, arseniksaure, chromiumsaurer und wasserbleysaure Tellur, sind demnach sehr schwer im Wasser auflösbare Körper.
- E) 240 Theile reines fein zerriebenes Tellurmetall wurden mit wässriger Salpetersäure die nur 0,213 mächtig war übergossen und der mittleren atmosphärischen Temperatur überlassen, die Auflösung geschah langsam aber vollkommen, so daß kein weißer Kalch zurückblieb. Die klare Flüssigkeit ward nunmehr mit Wasser verdünnet und mit so viel einer wässrigen Auflösung des kohlensauren Ammoniafs nach und nach vermischt bis keine Trübung mehr erfolgte; bey jeder Trübung entwich zugleich die Kohlsäure. Der entstandene weiße Niederschlag wurde hinreichend ausgesüßet, (woben zu bemerken, daß er sich nach mehrmaligen Aussüßungen immer geschwinder senkte und einen kleinern Raum einnahm,) nach gelinder Trocknung wog derselbe 289 Theile; er ward in einer kleinen Phiole bis zum Blühen erhitzt, hierdurch entfernten sich Wasserdünste, der metallische Kalch floß in einen blaßstrohgelben Klumpen

Klumpen von strahligem Gefüge zusammen, lösete sich nach Erkaltung der Phiole von dem Glase rein ab und wog nunmehr nur $284\frac{1}{2}$ Theile. Die gesammelten Abgüsse welche ammoniacalischen Salpeter enthielten, wurden abgedunstet und nicht nur mit Säure sondern auch mit kohlensaurem Ammoniak geprüft, allein es sonderte sich hierdurch eben so wenig ein Niederschlag ab, als sich durch das Abdunsten gezeigt hatte; die Flüssigkeit enthielt nichts als den ammoniacalischen Salpeter, welcher auch durch die Ruhe in sehr schöne Crystalle anschloß.

F) Der bloß getrocknete Tellurkalk führt noch

$$\frac{289,0 - 284,5}{289} = \frac{4,5}{2890} = 0,015 \text{ oder etwa } 1\frac{1}{2}$$

Procent Wasser bey sich, welche er durch das Glühen verliert: Er enthält keine Kohlensäure, daher das beständige Aufbrausen, wenn er aus seiner Neutralität mit andern Säuren durch kohlensaure Alkalien gesetzt wird; der geglühet löset sich nachdem er sehr fein zerrieben worden, vermittelst erhöhter Temperatur leicht wieder in Säure auf.

G) Die $284\frac{1}{2}$ Theile geglühetes Tellurkalk (E) wurden mit fetten Oehle in einer tarirten kleinen langhalsigen Phiole nach und nach bis zum Glühen erhitzt, das Tellur ward vollkommen hergestellt, es hatte sich aber nur ein geringer Theil über den Bauch der Phiole bis an den Anfang des Halses sublimirt; die Phiole wog nach dem Erkalten 241 Theile mehr als vorher, und als das Tellurmetall nach Zerschneidung der Phiole gesammelt

sammelt wurde, wog selbiges einige schwächliche Theilchen die zu fest am Glase hingen, abgerechnet, 239 Theile.

H) Die Erscheinungen welche D angezeigt worden, lehren, daß das Zellur unter den Bedingungen der Lehrsätze 4tes St. S. 66 und 8tes St. Lehrf. 1. u. f. Rehe; mithin ist die wirkliche Gewichtszunahme, welche das Metall während seiner Auflösung in Salpetersäure auf Kosten dieses Auflösungsmittels erhält, nemlich $284,5 - 240 = 44,5$ die Lebensstoffmenge, welche 240 Theile metallisches Substrat als Bedingung der Möglichkeit ihrer Auflösung in jeder Säure bedürfen: Es ist aber $240 : 44,5 = 1000 : 186$. Nun setze

man nach Anleitung 9tes St. §, XXIV, $\frac{\text{Au}}{a + ab} =$

$$\frac{439000}{705 + 68x} = 186, \text{ so ist } 439000 = 705 \cdot 186 +$$

$$186 \cdot 68x \text{ und } \frac{439000 - 705 \cdot 186}{186 \cdot 68} = x = 24,3 \text{ wo}$$

für man ohne Bedenken $x = 24$ setzen kann: Es ist

$$\text{also denn } \frac{\text{Au}}{a + 24b} = \frac{439000}{705 + 24 \cdot 68} = 188, \text{ d. h.}$$

1000 Theile Zellurmetall bedürfen um sich mit Säuren zu neutralisiren, 188 Theile Lebensstoff als Bedingung der Möglichkeit dieser Erscheinung und die spezifische Lebensstoffung dieses Metalles besetzt das Glied

$\frac{\text{Au}}{a + 24b}$ in der Lebensstoffungsreihe der Metalle 9tes St. §, XXIV, S. 109.

I) Da

I) Da die sp. Lebensstoffung des Tellurs das Glied

$\frac{\text{Au}}{a + 24b}$ in vorerwähnter Reihe besetzt, so ist offenbar daß es auch das hiermit correspondirende Glied $a + 24b$ in den Reihen 9tes St. S. XXVII. S. 126 und 127 besetzen müsse; mithin läset sich die Mengemetallischen Substrates womit sich 1000 Theile jeglicher Säuremasse neutralisiren leicht berechnen; z. B. 1000 Theile Salzsäuremasse neutralisiren sich mit $a + 24b = 985,4 + 24.95 = 3265,4$ Theilen Tellursubstrat, welches letztere 613,7 Theile Lebensstoff hinzu bedarf: 1000 Theile Salpetersäuremasse hingegen mit $498,8 + 24.48,1 = 1653,2$ Theilen Tellursubstrat wozu 310,7 Theile Lebensstoff erforderlich sind; und 1000 Theile Vitriolsäuremasse treten mit $705 + 24.68 = 2337$ Theilen Tellursubstrat in Neutralität, wozu der Beytritt von 439 Theilen Lebensstoff nöthig ist.

K) Eine besondere Erscheinung bringt (wie sein Entdecker zuerst bemerkt) das Tellurmetall mit der (wenig Wasser bey sich führenden) Vitriolsäure (vollkommenen Schwefelsäure) hervor: Wenn man in eine Menge von ohngefähr einige Loth gewöhnliche concentrirte farblose Schwefelsäure nur einige Gran Tellurmetall schütet, so wird die Säure während das Metall sich auflöset schön Carmoisinroth gefärbt: Durch Vermischung mit Wasser wird das Metall verkalkt wieder abgeschieden. Da der durch Alkalien von der Salpetersäure abgeschiedene Telluralkalch sich in der Schwefelsäure vollkommen auflöset und sich alsdenn durch Mischung mit

Wasser nicht mehr abscheidet, da ferner eben diese Auflösung erfolgt, wenn einer Mischung von Zellur und Schwefelsäure etwas Salpetersäure zugesetzt wird, so ist das Metall in obiger Erscheinung nicht in dem Grade entbrennstoffet oder gelebensestoffet, als wenn es vollkommene Auflösung und Neutralität mit der Schwefelsäure eingeht *)

Darstellung der Reihe welche die sp. Lebensstoffung aller bis jetzt bekannten Metalle (mit Ausnahme des Wolframs) als Bedingung ihrer Auflösung und Neutralisirung mit Säuren enthält.

§. XX.

In §. I. H, und M ist die sp. Lebensstoffung des Goldes und der Platina berichtet, und §. III.

§. IX.

*) Höchstwahrscheinlich neutralisiret sich der Zellurkalch so wie der Arsenik, Wasserbley- und Wolframkalch mit Alkalien: Der kleine Vorrath dieses Metalles, dessen nach angestellten Versuchen bleibenden Rest ich wegen der so großen Seltenheit dieses Stoffes dem Herrn Entdecker in natura retrahire, erlaubte mir nicht deshalb Versuche anzustellen, weil diese wahrscheinlich von der Art seyn möchten, daß sich das Metall nicht füglich ohne die größten Schwierigkeiten wieder gewinnen lassen würde. Genau angestellte stöchiometrische Versuche dürften alsdenn diesem metallischen Kalche noch eine vacante Stelle in der Neutralitätsreihe §. XVIII, C, m anweisen.

G; IX. L, XI. C; XV. R; XIX. H sind die sp. Lebensstoffungen des Chromiums, Molybdäns, Titans, Arseniks und Tellures aufgefunden, wenn sie sich mit Säuren neutralisiren. Wir sind demnach im Stande die Reihe in Hinsicht der uns bisher bekannt gewordenen Metalle (mit Ausnahme des Wolframs) vollständig darzustellen; und jedem Metalle seine Stelle in der quantitativen Ordnung anzuweisen. Was die Größen A, u, a und b bedeuten, ist uns bereits aus §. XXIV des 9ten Stückes bekannt. Das Molybdän ist durch Φ , das Chromium durch $X\phi$, das Titan durch Ti, das Tellur durch Te, und der Arsenik wie gewöhnlich durch ∞ bezeichnet. Die Zahlen sind Decimalbrüche, weil hier die Masse des metallischen Substrates $A = 1,0000$ angenommen worden.

δ	$\frac{Au}{a + 0b} = 0,6227$
ϕ	$\frac{Au}{a + 1b} = 0,5680$
ϕ	$\frac{Au}{a + 2b} = 0,5220$
δ	$\frac{Au}{a + 3b} = 0,4830$
ϕ	$\frac{Au}{a + 4b} = 0,4494$
$X\phi$	$\frac{Au}{a + 5b} = 0,4202$
.	.
.	.
.	.
.	.

8	$\frac{Au}{a + 9b}$	=	0,3333
.	.	.	.
.	.	.	.
8	$\frac{Au}{a + 14b}$	=	0,2650
0	$\frac{Au}{a + 15b}$	=	0,2546
4	$\frac{Au}{a + 16b}$	=	0,2449
0	$\frac{Au}{a + 17b}$	=	0,2354
.	.	.	.
Ti	$\frac{Au}{a + 20b}$	=	0,2123
.	.	.	.
8	$\frac{Au}{a + 22b}$	=	0,1994
.	.	.	.
Te	$\frac{Au}{a + 24b}$	=	0,1880
.	.	.	.
.	.	.	.
8	$\frac{Au}{a + 29b}$	=	0,1649
.	.	.	.
.	.	.	.

$$\infty \quad \frac{\text{Au}}{a + 32b} = 0,1523$$

$$\text{h} \quad \frac{\text{Au}}{a + 36b} = 0,1392$$

$$\text{m} \quad \frac{\text{Au}}{a + 38b} = 0,1335$$

$$\Phi \quad \frac{\text{Au}}{a + 64b} = 0,0869$$

$$\text{p} \quad \frac{\text{Au}}{a + 70b} = 0,0803$$

Seit der Zeit als man aus St. S. III. die Hoff-
nung äußerte, daß wohl noch mehrere Metalle entdeckt
werden würden, sind bereits ganz neue, namentlich das
Chromium und das Tellur entdeckt worden (und Herr
Klaproth scheint abermahl die Spure eines neuen zu
verfolgen).

verfolgen). Dies und der Umstand daß in vorstehender Reihe so viel *) vacante Glieder befindlich sind, macht die 9tes St. S. III. geäußerte Meinung immer wahrscheinlicher, nemlich, daß das Metallen-Geschlecht in der Natur an Individuen weit zahlreicher als je ein Geschlecht andrer Grundstoffe sey.

Darstellung der Reihen specifischer Neutralitäten aller bisher bekannten Metalle (mit Ausnahme des Wolframs) in Hinsicht der Vitriolsäure, Salzsäure und Salpetersäure.

§. XXI.

Nach Completirung der Reihe specifischer Lebensstoffungen der Metalle als Bedingung der Möglichkeit ihrer Auflösung und Neutralisirung mit Säuren, ist man nun auch im Stande, die Reihe specifischer Neutralitäten derselben mit Säuren vollständiger zu machen. Hiebey ist nur zu bemerken, daß die determinirende Säuremasse überall = 1 angenommen worden und mithin die Neutralitäten außer den wenigen Einheiten noch in Decimalbrüchen ausgedrückt sind.

Nr. 1.

*) Die Lebensstoffungen der Metalle wenn sie entweder als Säuren erscheinen oder in Säuren unlöslich werden; Dessen hier nicht mit aufgeführt werden, weil sie weder unter die Bedingung der Reihen gehören, noch auch dem Gefas nach welcher die Reihe wächst oder annimmt, auf keinerley Weise entsprochen.

Nr. 1.

Verzeichniß der metallischen Substrate	Form oder allgemeiner Ausdruck der quantitativen Ordnung. Spezifische Neutralitäten metallischer Substrate	Spezifische Neutralität der metallischen Substrate für jede der nachstehenden drei Säuren, deren Masse = 1 ist.		
		+ HNO_3	+ H_2SO_4	+ HCl
		a = 0,705 b = 0,068	a = 0,9854 b = 0,0950	a = 0,4988 b = 0,0481
α	a + 0b	0,705	0,9854	0,4988
∞	a + 1b	0,773	1,0804	0,5469
∞	a + 2b	0,841	1,1754	0,5950
δ	a + 3b	0,909	1,2704	0,6431
φ	a + 4b	0,977	1,3654	0,6912
X_ρ	a + 5b	1,045	1,4604	0,7393
δ	a + 9b	1,317	1,8404	0,9317
∞	a + 14b	1,657	2,3154	1,1722
\odot	a + 15b	1,725	2,4104	—
∞	a + 16b	1,793	2,5054	1,2684
\odot	a + 17b	1,861	2,6004	— *)
Ti	a + 20b	2,065	2,8854	1,4608
ρ	a + 22b	2,201	3,0754	1,5570
Te	a + 24b	2,337	3,2654	1,6532
∞	a + 29b	2,677	3,7404	1,8937
∞	a + 32b	2,881	4,0254	2,0380
h	a + 36b	3,153	4,4054	2,2304
D	a + 38b	3,289	4,5954	2,3266
Φ	a + 64b	5,057	7,0654	3,5772
∞	a + 70b	5,465	7,6354	3,8658

Nr. 2.

*) Da es keine reine Verbindung zwischen diesen Metallen und der Salpetersäure giebt, so ist die Neutralitätszahl derselbigen sowohl hier als in Nr. 2. hinweggelassen worden.

Verhältnis der metalls. (oder Salze (oder Wasser)	Form oder allgemeiner Ausdruck der quantitativen Ordnung sp. Neutralitäten der metallischen Salze (oder Afttererden)	Specifische Neutralität der metallischen Salze (oder Afttererden) für jede der nach- stehenden drei Säuren, deren Masse = 1 ist.		
		+ \ominus wo a = 0,705 b = 0,068 u = 0,439	+ \ominus wo a = 0,9834 b = 0,0950 u = 0,6137	+ \oplus wo a = 0,4988 b = 0,0481 u = 0,3107
α	u + a + 0b	1,144	1,5991	0,8095
β	u + a + 1b	1,212	1,6941	0,8576
γ	u + a + 2b	1,280	1,7891	0,9057
δ	u + a + 3b	1,348	1,8841	0,9538
ϵ	u + a + 4b	1,416	1,9791	1,0019
$X\beta$	u + a + 5b	1,484	2,0741	1,0500
ζ	u + a + 9b	1,756	2,4541	1,2424
η	u + a + 14b	2,096	2,9291	1,4829
θ	u + a + 15b	2,164	3,0241	—
ι	u + a + 16b	2,232	3,1191	1,5791
κ	u + a + 17b	2,300	3,2141	—
Ti	u + a + 20b	2,504	3,4991	1,7715
ρ	u + a + 22b	2,640	3,6891	1,8677
Te	u + a + 24b	2,776	3,8791	1,9639
χ	u + a + 29b	3,116	4,3541	2,2044
ϕ	u + a + 32b	3,320	4,6391	2,3487
ψ	u + a + 36b	3,592	5,0191	2,5411
ω	u + a + 38b	3,728	5,2091	2,6373
Ω	u + a + 64b	5,496	7,6791	3,8879
Ψ	u + a + 70b	5,904	8,2491	4,1765

Die Neutralitätsreihen der Metalle welche durch Determinirung der übrigen röhniometrisch bearbeiteten Säuren entstehen, sollen künftig nach Entwicklung der quantitativen Neutralitätsverhältnisse der Phosphorsäure, auf eine allgemeine Art, vermittelst der Form und Besetzung der Zahlengrößen welche den Buchstaben a, b und u jedesmahl zugehören, verzeichnet werden; da denn jeglicher aufmerkssamer Leser in den Stand gesetzt seyn wird, die Zahlenverhältnisse selbst aufzusuchen. Gegenwärtige Reihen Nr. 1 und Nr. 2 sind bloß des Beyspiels wegen vollständig verzeichnet worden. Zugleich füge ich die Bemerkung bey, daß in den hier vorkommenden Verbindungen die Neutralität bisweilen unmittelbar nur sehr schwer, bey einigen sogar nur mittelbar und ebenfalls nur mit Schwierigkeit erreicht werden kann, dahin gehören z. B. die Verbindungen der Salpetersäure mit Eisen, Spiesglanz, Zinn und Arsenik; die Verbindungen der Nitriolsäure mit Spiesglanz, Zinn, Arsenik und noch einige andre. Unter dem Ausdruck unmittelbar verstehe ich hier, die Auflösung eines Metalles oder dessen Kalches in Säure; mittelbar bedeutet hingegen hier, wenn um die vollkommene Neutralität zu erreichen, der Ueberschuß der Säure durch ein Alkali hinweggenommen werden muß.

Ueber

Ueber die quantitative Ordnung, welche die Substrate der determinirten (sich mit gleich großer Menge eines Grundstoffes neutralisirenden) Massen oder specifischen Neutralitäten der Salpetersäure, Bitriolsäure, Salzsäure und Flußspathsäure befolgen; durch diese Ordnung wird die sp. Lebensstoffung der Flußspathsäure bekannt, und besetzt ein bisher vacantes Glied in der Triangular-Zahlenfolge sp. Lebensstoffungen unmetallischer verbrennlicher Urstoffe.

§. XXII.

A) Die sp. Neutralitäten der Salpetersäure, Bitriolsäure, Salzsäure und Flußspathsäure bilden wie 4tes St. §. XXXII, D Nr. 2 und 3 angezeigt ist, eine geometrische Progression; nemlich cd^0 , cd^3 , cd^5 , cd^7 , wo letzteres Glied die Salpetersäure bedeutet. Es fragt sich ob hier nicht noch eine Ordnung in Hinsicht auf die Substrate dieser sp. Säuremassen obwalte: Da man zur Untersuchung quantitativer Verhältnisse nach stöchiometrischen Grundsätzen jederzeit die größten Zahlen wählen muß, die sp. Neutralitäten dieser Säuren aber in Ansehung der Bittererde größer als in Vergleichung mit der Schwererde, Strontianerde und Kalcherde sind, so wählet man billig die erste Zahlenreihe 4tes St. §. XXXII, D Nr. 2. Es ist daselbst gegen 1000 Theile Bittererdenmasse.

Fluß-

$$\begin{aligned} \text{Flußspatßsäure } cd^{\circ *}) &= 696,4(1,1854)^{\circ} = 696,4 \\ \text{Salzſäure. } cd^3 &= 696,4(1,1854)^3 = 1160,0 \\ \text{Vitriolſäure } cd^5 &= 696,4(1,1854)^5 = 1630,0 \\ \text{Salpeterſäure } cd^7 &= 696,4(1,1854)^7 = 2290,4 \end{aligned}$$

B) Man ſuche die Subſtratenmaſſe, welche in den drey leßtern Säuremaſſen befindlich iſt, ſo findet man nach 9tes St. S. XXVIII. A in der daſelbſt verzeichneter Reihe ſp. Lebensſtoffungen verbrennlicher unmetalliſcher Urſtoffe **).

für die gemeine (oder unvollkommene) Salzſäure

$$\frac{1160.1000}{1000 + 2571} = \frac{1160000}{3571} = 324,9$$

für

*) Der Ausdruck d° oder die Nullte Potenz von d iſt bloß der Ordnung wegen gebraucht worden; es iſt überall $a^{\circ} = b^{\circ} = d^{\circ} = 5^{\circ} = 7^{\circ} = 1$, d. h. die Nullte Potenz einer Größe iſt gleich 1 oder der Einheit.

**) Eigentlich können wir keinen Urſtoff ganz frey darſtellen, er iſt entweder wenigſtens mit Wärmekoff in Verbindung, oder wir haben ein mit Brennkoff verbundenes Subſtrat vor uns. Da nun weder der Wärmekoff noch der Brennkoff die Maſſe eines Körpers empiriſch vermehrt, ſo behalten in meiner Sprache die Maſſen, in ſo fern ſie übrigenſ unzerlegbar ſind, den Namen Urſtoff, wenn ſie auch nicht Wärmekoffſ oder Brennkoffſfrey dargeſtellt werden können. Nach dieſer Deduction iſt der Ausdruck verbrennlicher Urſtoff zu rechtfertigen; er enthält keinen Widerſpruch.

$$\text{für die Vitriolsäure} \frac{1630 \cdot 1000}{1000 + 1381} = \frac{1630000}{2381} = 684,6$$

$$\text{für die Salpetersäure} \frac{2290,4 \cdot 1000}{1000 + 3880} = \frac{2290400}{4880} = 469,4$$

Wenn man 684,6 durch 469,4 und diese Zahl wiederum durch 324,9 dividirt, so erhält man 1,4584 und 1,4149 zu Quotienten, nimmt man zwischen beiden die mittlere geometrische Proportionalzahl oder $(1,4584 \cdot 1,4149)^{\frac{1}{2}} = 1,4516$ so wird man diese Substratmassen auf folgende Art ordnen können:

$$\text{für die gemeine Salzsäure } 224,5(1,4516)^0 = 325,9$$

$$\text{für die Salpetersäure } 224,5(1,4516)^1 = 473,1$$

$$\text{für die Vitriolsäure } 224,5(1,4516)^2 = 686,7$$

Der höchste Unterschied in den Zahlen 325,9; 473,1; 686,7 und den Zahlen 324,9; 469,4 und 684,6 ist; auf das ganze berechnet, noch bey weitem kein Procent, folglich so geringe, daß er nicht in Erwägung genommen zu werden verdient.

C) Es ist offenbar, daß man die aufgefundenen Substrate nunmehr auch auf diese Art ordnen kann:

$$\text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad 224,5(1,4516)^0 = 224,5$$

$$\text{für die gemeine Salzsäure } 224,5(1,4516)^1 = 325,9$$

$$\text{für die Salpetersäure } 224,5(1,4516)^2 = 473,1$$

$$\text{für die Vitriolsäure } 224,5(1,4516)^3 = 686,7$$

betrachtet man diese Reihe mit Aufmerksamkeit und vergleicht sie sowohl in Ansehung der quantitativen, als auch der qualitativen (oder Verwandtschafts-) Ordnung mit der Reihe sp. Neutralitäten (A) so zeigen sich folgende sehr merkwürdige Umstände:

a) Die

a) Die Reihe sp. Neutralitäten der Säuremassen (A) gehet in geometrischer Progression fort, woben die Potenzen 0, 3, 5, 7 ungrade Zahlen sind; die Reihe ihrer Substrate aber bestehet in einer geometrischen Progression, deren Potenzen in der gewöhnlichen Zahlenordnung 0, 1, 2, 3 zunehmen.

b) Die Verwandtschaftskraft der Säuren gegen den mit ihnen in Neutralität getretenen Grundstoff richtet sich nicht nach den Säuremassen, denn obzwar die Flußspathsäure und Salzsäure von der nachfolgenden Vitriolsäure und Salpetersäure aus ihren neutralen Verbindungen getrieben werden, und die Masse der Flußspathsäure kleiner als die der Salzsäure, auch diese hinwiederum kleiner als die der beyden letztern ist, so wird dennoch die an Masse viel grössere Salpetersäure von der in dieser Hinsicht weit kleinern Vitriolsäure vertrieben.

c) Die Verwandtschaftskraft der Salzsäure, Salpetersäure und Vitriolsäure gegen den neutralisirebaren Stoff richtet sich hier augenscheinlich nach der Größe der Substrate der Säuren, denn das Substrat der Vitriolsäure ist das größte, nach ihm folgt das der Salpetersäure und zunächst das der Salzsäure, eben so und zwar bey gleicher Temperatur in Ansehung der Wirksamkeit mit den Zahlen in Analogie wird eine Säure durch die andre abgeschieden.

- d) In der Reihe der Substrate welche eine quantitative Verwandtschaftsordnung der Säuremassen darstellt, scheint es hinter dem Substrat der Salzsäure (wenn nicht mehrere, doch wenigstens) noch ein Glied, für das Substrat einer solchen Säure zu geben, die allen vorhergehenden an Verwandtschaftskraft nachsteht.
- e) Die Reihe sp. Neutralitäten der Säuremassen (A) berechtigt zu der Untersuchung, ob das Glied $225,5(1,3516)^\circ$ oder die Zahl $224,5$ nicht etwa dem qualitativ unbekanntem Substrate der Flußspathsäure zugehöre, da letztere durch alle vorhergehende in Ansehung der Wirksamkeit nach der Analogie der Substraten-Zahlen ausgeschieden wird.

D) Um die Untersuchung zu welcher wir (C, e) berechtigt sind, anzustellen, bleibt nichts übrig, als die sp. Lebensstoffungsreihe unmetallischer verbrennlicher Urstoffe (9tes St. S. XXVIII, A) nochmals zu betrachten; in dieser Reihe sind noch drey vacante Glieder, nämlich: $a + 3b = 1738$, $a + 6b = 2095$ und $a + 15b = 3166$ für solche unbekanntete verbrennliche Urstoffe vorhanden; besetze nun die spezifische Differenz zwischen dem Substrat $224,5$ und der Flußspathsäuremasse $696,4$ eines dieser vacanten Glieder, so so wäre auch nichts gewisser, als daß das erwähnte vacante Substrat $224,5$ der sp. Neutralität der Flußspathsäure zugehöre, und hierdurch würde das quantitative Verhältniß zwischen dem uns qualitativ unbekanntem

kannten Substrat zum Lebensstoff in der Flußspathsäure auf einmal bekamt. Die spezifische Differenz zwischen 224,5 und 696,4 aber ist, wenn das Substrat = 1000 gesetzt wird,

$$\frac{(696,4 - 224,5) 1000}{224,5} = \frac{471,9 \cdot 1000}{224,5}$$

$= \frac{4 \cdot 19000}{224,5} = 2102$. Nun differiret diese sp.

Differenz 2102 von dem Gliede $a + 6b = 2095$ der vorhin erwähnten Reihe nur um 7 und im ganzen bloß um $\frac{7}{2095} = 0,0033$ welches nicht einmal der dritte Theil eines Procentes ist, folglich als nichts betrachtet werden muß.

E) Die spezifische Lebensstoffung des uns qualitativ unbekanntes Substrates der Flußspathsäure besetzt also an zugleich durch die sp. Lebensstoffung einer unvollkommenen Säure besetztes folglich bisher noch für eine vollkommene Säure vacantes Glied in der nach Triangularzahlen wachsenden Reihe spezifischer Lebensstoffungen unmetallischer verbrennlicher Urstoffe; die Verwandtschaften der abgenannten vier Säuren (A) gegen den neutralisirbaren alkalischen Stoff richten sich nicht nach der Größe der Säuremassen, sondern vielmehr nach der Größe der Substrate *) Massen:

M 3

Beyde

*) Bemerkungswert ist es, daß auch die Flüchtigkeit dieser vier Säuremassen, d. h. ihre Verwandtschaft zum

Beide Massen bilden eine geometrische Progression, allein die Ordnung ihrer Potenzen ist verschieden.

Inzwischen hängen diese beyden Reihen gewissermassen, von einander ab, indem das erste Glied der einen zum ersten Gliede der andern, nämlich die Flußspathsäure Masse zu der Masse ihres Substrates immer in einerley Verhältniß bleibt. Wenn daher das erste Glied in der sp. Neutralitätsreihe der Säuremassen nemlich die Flußspathsäuremasse = c ist, so ist auch

$$\frac{1000c}{1000 + 2095} = \frac{1000c}{3095} = 0,323c, \text{ und da der Exponent } 1,4516 \text{ unveränderlich ist, so folgt, daß das}$$

$$\text{zweyte Glied der Säuremassen-Reihe mit } \frac{1000}{1000 + 2571}$$

$$= 0,281 \text{ multiplicirt nemlich } 0,281cd^3 = 0,323c$$

$$(1,4516) \text{ seyn müsse, und demnach } 1,4516 = \frac{0,281cd^3}{0,323c} = \frac{0,281d^3}{0,323}$$

$$= 0,870d^3 \text{ sey. Man kann also die Reihe dieser sp. Substrate oder quantitative Verwandtschaftsreihe auch durch die Größen der Säuremassenreihe auf folgende Art ausdrücken } 0,323c$$

$$(0,870)^0d^0, 0,323c(0,870)^1d^1, 0,323c(0,870)^2d^2,$$

$$0,323c(0,870)^3d^3, \text{ wo die Substrate und zugleich die Verwandtschaften durch das Multiplicat des ersten Gliedes}$$

des

zum Wärmestoff, mit den Substratmassen vollkommen analogisch erscheint, wovon man sich durch sehr einfache Versuche leicht überzeugen kann.

das in das Product der Potenzzeit von 0,376 und d^3 wachsen.

F) Diese Entdeckung *) lehret uns

a. Die Richtigkeit aller 9tes St. S. XXIII, vorge-
tragenen Sätze von vollkommener Lebensstoffung
unmetallischer verbrennlicher Urstoffe.

b. Daß wir nicht Hoffnung haben noch viele derglei-
chen Urstoffe zu entdecken, denn die sp. Lebens-
stoffungs-Reihe derselben zeigt nur noch zwey
vacante Triangularzahlen nehmlich 3 und 15.

Um mehr Deutlichkeit zu befördern wollen wir die
vollständiger wordene Reihe sp. Lebensstoffungen
benennen; worinnen das Substrat der Fluß-
spathsäure (welches man der Analogie zu folge,
Flußspath - Schwefel nennen konte) durch das
Zeichen EF ausgedrückt ist; die übrigen Zeichen
bekalen die Bedeutung wie 9tes St. S. XXIII, A
und das Substrat ist ebenfalls = 1000.

M 4

4 + ob

*) Auf diese Entdeckung führt mich die wissenschaftliche
Neugierde; ich wollte nehmlich bloß erfahren, wie
groß die Substrate der sich specifisch neutralisirenden
Massen der Nitriol-, Salpeter- und Salzsäure wären,
als ich nun die Zahlen vor mir sahe, schienen sie mir so
Progressionsförmig, dies trieb mich zu mehrerer Nach-
forschung an.

余	a + 0b = 1381 + 0.119 = 1381
余SS 余	a + 1b = 1381 + 1.119 = 1500
⊖ * 余	a + 3b = 1381 + 3.119 = 1738
ΔS 余F	a + 6b = 1381 + 6.119 = 2095
余⊖S. 余	a + 10b = 1381 + 10.119 = 2571
* 余	a + 15b = 1381 + 15.119 = 3166
⊖ 余	a + 21b = 1381 + 21.119 = 3880
余⊖	a + 28b = 1381 + 28.119 = 4713
余▽	a + 36b = 1381 + 36.119 = 5665

- e) Die strenge Richtigkeit der stöchiometrischen sowohl als der von dem verehrten Lavoisier angestellten pneumatischen Versuche. Wenn man bedenkt, daß dieser große Scheidekünstler keine quantitative Ordnung ahnete, daß seine Resultate mit den stöchiometrisch aufgefundenen die bewundernswerthe Triangularzahlen-Ordnung bilden, daß die vacanten Glieder dieser Ordnung durch nähere Betrachtung solche Verhältnisse besetzt werden die durch Versuche vor sechs Jahren, also zu einer Zeit ausgeforschet wurden, da man noch nicht im Stande war, die schöne Ordnung zu ahnen, welche in der Verbindung der Urstoffe herrschet; wenn man ferner bedenkt, wie durch genaue Betrachtung der quantitativen Verhältnisse, Ordnungen

Verbindungen, welche in gar keiner Verbindung zu stehen scheinen, so genau mit einander verkettet werden, wie wir hierdurch dem Ziele, die quantitativen Gesetze der Verwandtschaft kennen zu lernen und tiefer in das innere der Natur einzudringen, um viele Schritte näher kommen, so wird man wohl die Richtigkeit der Lavoisierschen pneumatischen Versuche ebenso wenig bezweifeln können als die Richtigkeit der stöchiometrischen.

a) Daß die Stöchiometrie so wie andere Theile der Messkunst der Auflösung solcher Aufgaben fähig ist, wo aus einigen gegebenen Größen die unbekannte Größe einer oder mehrerer Massen, deren Eigenschaften uns größtentheils unbekannt bleiben, gefunden wird: Schon sind zwey solcher Fälle vorhanden, nemlich die Entwicklung der sp. Lebensstoffung der Flußspathsäure und der gemeinen Salzsäure; ihre Substrate können wir nicht einmal in Verbindung mit dem imponderablen Brennstoff, geschweige ganz frey darstellen, wir wissen von diesen Substraten weiter nichts, als daß sie in Verbindung mit Lebensstoff die uns bekannten Säuren liefern, ihre übrigen Eigenschaften kennen wir nicht; sie sind also in Hinsicht der Qualität für uns ein wirkliches x : Allein demobnerachtet waren wir im Stande die Quantität desselben zu bestimmen, so daß wir diese Substrate jetzt nur qualitativ aber auf keine Weise quantitativ als x oder unbekannt betrachten können. Vor

sechs Jahren bey Abdruckung des 4ten Stückes ahnete man nicht einmal die Auflösung solcher Aufgaben; es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß sich in der Folge noch mehrere dergleichen finden werden.

e) Die Einschränkung oder Begrenzung der Reihe welche die specifische Neutralitäten der mehrerwähnten vier Säuren bilden (4tes St. S. XXXII. A. Nr. 2.) denn wenn man sowohl die Reihe sp. Neutralitäten der Säuremasse als auch die ihrer Substrate, es sey nun rückwärts oder vorwärts verlängert, so findet man kein Substrat mehr dessen specifische Differenz mit der Säuremasse ein Glied in der Triangular-Zahlenreihe sp. Lebensstoffungen unmetallischer verbrennlicher Urstoffe besetzt; mithin ist nicht zu erwarten daß die erwähnte Reihe sp. Neutralitäten der vier Säuremassen durch andere bisher noch nicht bekannte aus einem verbrennlichen Urstoffe entstehende Säuren ausgedehnet werden wird. Inzwischen folgt hieraus noch nicht, daß diese Reihe nicht durch Säuren ausgedehnet werden könne, die aus mehr als einem verbrennlichen Urstoffe entstehen.

f) Endlich führet uns diese Entdeckung noch auf den Satz, daß jede Gattung chymischer Grundstoffe nicht nur ihre eigne quantitative Neutralitätsordnung sondern auch ihre eigene quantitative Verwandtschaftsordnung habe; der Deduction dieses Satzes aber müssen wir eine besondere Betrachtung widmen.

Ueber

Heber die Methode, Verwandtschaftsgrößen durch richtige Verhältnisse in Zahlen auszudrücken. Jede Gattung chymischer Grundstoffe befolgt ihr eigenes Gesetz der quantitativen Verwandtschaftsordnung, dessen Ausforschung bis jetzt vielen Schwierigkeiten unterworfen ist.

§. XXIII.

A) Die Bemühungen verschiedener Chymisten, um die Verwandtschaften in Zahlen auszudrücken, sind bekannt genug, allein eben so bekannt ist auch der bisher nicht glückliche Erfolg. Wenn auch angenommene Sätze durch eine große Menge Erscheinungen als allgemeine Wahrheiten gerechtfertiget zu werden schienen, so fand sich doch bei genauerer Untersuchung, daß die Zahl der den angenommenen Sätzen widersprechenden Erscheinungen noch weit größer war. Eine genauere Erörterung dieses für den gründlichen Naturforscher sehr wichtigen Gegenstandes wird demnach wohl hier nicht am unrechten Orte stehen; zumalen wir nun durch stoichiometrische Hülfsmittel eine zu dieser Erörterung hinreichende Menge ergiebiger Quellen gesammelt haben.

B) Die Mechanik lehret uns, daß die Kräfte in Bewegung gesetzter Körper sich, bei übrigens gleichen Umständen, wie die Massen verhalten. Da es nun eine beträchtliche Menge chymischer Erscheinungen giebt, wo die kleinere Masse der größern weicht, so war wohl keine Vermuthung mehr zu entschuldigen,

als

als diese, daß dies ein Gesetz der chymischen Verwandtschaften seyn könne; folglich verdienete auch jede Untersuchung dieser Art, sollte sie auch in Hinsicht einer Erweiterung des Erkenntnißkreises ganz fruchtlos abgelaufen seyn, auf keine Weise Tadel, sondern vielmehr den wärmsten Dank. Allein demohnerachtet würde man viele Trugschlüsse vermieden, und sich viele fruchtlos abgelaufene Versuche haben ersparen können, wenn man bedacht hätte, daß chymische Kräfte, wegen der Heterogenität, die zwischen chymischen und mechanischen Phänomenen herrschet, sich nicht ganz nach den Gesetzen der mechanischen Kräfte richten können. Deshalb erzeugten wir uns (angewandte Stöchiometrie: S. LXXVIII) den Begriff eines Verwandtschafts-Factors oder Divisors, d. h. einer solchen Größe, welche durch Multiplication oder Division in die sich neutralisirende determinirte Masse eine den Verwandtschaftserrscheinungen correspondirende Größe hervorbringt.

C) Um nun zu untersuchen, in wie ferne wir berechtigt sind, uns der Massengrößen zur Bestimmung der Verwandtschaftsgrößen zu bedienen, müssen wir folgende Tabelle genau betrachten, welche sich auf sogenannte einfache Wahlverwandtschaft beziehet. Die erste und zweite Reihe ist nach gewöhnlicher atmosphärischer Temperatur auf nassem Wege, die dritte nach der näher an die des siedenden Wassers grenzende Temperatur, und die vierte, welche noch näher erklärt werden wird, nur allgemein verzeichnet.

Deter-

Determinirte sich neutralisirende Grundstoffe.							
Metalle		Alkalien		Säuren		verbrennliche unmetallische Urstoffe	
Bezeichnung	Messgröße	Bezeichnung	Messgröße	Bezeichnung	Messgröße	Bezeichnung	Determinirte Masse des an- gezeugenen Le- bensstoffes
mit Salzsäure		mit Vitriolsäure		mit Bittererde			
♁	1,270	Schwer- erde	2,222	+⊕	1,227	△	3,880
♂	1,175	Stron- tianerde	1,392	+⊕	1,630	⊕	4,713
♃	0,985	Kalk- erde	0,793	+F	0,696	⊕△	5,665
♄	2,315	Kali	1,604	Arse- säure	3,352	⊕△	1,381
♅	1,080	Natron	0,858	Bern- stein- säure	1,966	⊕	1,500
♆	4,405	Bitter- erde	0,614	+⊕	2,290	⊕	2,571
♇	2,505	Ammo- niak	0,672	+⊕	1,160	⊕	2,095
♈	1,365	Thon- erde	0,525	+⊕	2,754	⊕	
♉	3,740	mit Salzsäure		+⊕	2,574	⊕	
♊	1,840	Schwer- erde	3,119	+⊕	2,407		
♋	4,025	Stron- tianerde	1,866	+⊕	0,973		
♌	7,635	Kali	2,255				
♍	4,595	Natron	1,206				
♎	2,410	Kalk- erde	1,114				
♏	2,600	Bitter- erde	0,864				
		Ammo- niak	0,944				
		Thon- erde	0,738				

Anmerkung. Da die Schriftgüsse einiger gewöhnlichen che-
mischen Zeichen in der Druckerey nicht vorhanden waren, so
sind die dadurch bezeichneten Stoffe namentlich abgedruckt
worden.

Zu mehrerer Deutlichkeit bemerke ich, daß die Masse des determinirenden Elementes oder Stoffes, als der Vitriolsäure, Salzsäure, Bittererde und der unmetallischen verbrennlichen Urstoffe, 1,0 gesetzt worden. Die Ordnung, in welcher ein Stoff von dem andern vertrieben wird, ist aus des vereinigten Herrn Gren systematischem Handbuch der gesammten Chymie entlehnt, jedoch in Ansehung der Verwandtschaftsreihe der Säuren gegen die Bittererde dasjenige geändert, was ich in der Erfahrung anders wahrgenommen habe. Die Zahlen sind aus den stöchiometrisch aufgefundenen Neutralitätsreihen genommen; in der Metallenreihe ist die hier immer gleich groß bleibende Lebensstoffmasse hinweggelassen worden, weil nach Herrn Gren angenommen wird, daß ein Metall das andre im vegulinischen Zustande abscheide. Wenn auch in Ansehung der Grenschen Ordnung, nach welcher ein Stoff den andern abscheiden soll, hin und her noch etwas zu erinnern seyn möchte, so ist diese Ordnung doch größtentheils richtig, und zu unsrer gegenwärtigen Absicht brauchbar.

D) a) Betrachtet man zuörderst die Metallenreihe, so werden nicht nur kleine Massen durch größere (wie z. B. Spiesglanz, Wismuth, Kupfer und Zinn durch Bley), sondern auch größere durch kleinere (z. B. Gold, Silber, Quecksilber, Spiesglanz, Kupfer, Zinn und Bley durch Eisen) ausgeschieden, und es herrschet, was die Analogie der Massenzahlen mit den Verwandtschaftsgrößen

größen betrifft, in der ganzen Reihe eine solche Disharmonie, daß wohl kein Sachkundiger auf den Gedanken gerathen kann, die Analogie in den bloßen Massenahlen auffinden zu wollen. Könnte man sicher erweisen, daß das Gold nicht die Platina, sondern umgekehrt die Platina das Gold abschiede, so würde sich bey den vier edlen Metallen eine Analogie der Massen mit den Verwandtschaftsgrößen denken lassen; allein die Disharmonie bey den übrigen sowohl, als in der ganzen Reihe, wäre hierdurch auf keine Weise aufgehoben.

b) Vielleicht scheidet hier das sp. schwerere Metall das sp. leichtere, oder umgekehrt, aus? Könnte man fragen; allein auch dieser Gedanke streitet mit der Erfahrung. Unter den vielen hier entgegenstehenden Fällen merke man nur, daß das Blei von dem weit sp. leichteren Eisen, und das Kupfer von dem sp. schwereren Bleie abgeschieden wird. Auch Producte und Quotienten aus sp. Schweren in Massen zeigen sich eben so disharmonisch mit den Verwandtschaftsgrößen.

E) Weit tröstlicher ist die Aussicht bey der Reihe der Alkalien; betrachtet man sie im Ganzen, so scheinete ebenfalls zwischen den Massen und den Verwandtschaftsgrößen eine sehr auffallende Disharmonie, und bey jeder Säure eine andre Ordnung zu herrschen, allein man bemerket:

a) daß

a) daß in der durch die Vitriolsäure determinirten Reihe bloß die Kalcherde eine andre Stelle, als in der durch die Salzsäure determinirten Reihe, einnimmt; bedenkt man nun, daß diese Erde, so wie die Schwererde und Strontianerde, mit der Vitriolsäure eine im Wasser sehr schwer auflösbare Verbindung darstellt, dahingegen die übrigen Alkalien *) mit erwähneter Säure, desgleichen alle Alkalien mit der Salzsäure, leicht im Wasser auflösbare Verbindungen bilden, so ergibt sich hier alsbald ein hinreichender Grund, warum die Kalcherde in beiden Verwandtschaftsreihen eine verschiedene Stelle einnimmt. Wenn man die Verwandtschaftsreihen der Alkalien gegen andre Säuren betrachtet, so bringt die mehrere oder mindere Schwerauflösbarkeit des entstehenden Productes im Wasser bald bey dieser, bald bey jener **) alkalischen Erde eben dergleichen Abweichungen hervor.

b) Nun ist die Schwerauflösbarkeit eines Körpers nichts anders, als seine mindere Verwandtschaft gegen das Wasser; denn je mehr sich von einem Körper

*) Der neutrale Alaun gehört nicht in diese Neutralitätsreihe, daher kommt er hier ganz außer Betracht.

**) Unter den mannigfaltigen Fällen will ich bloß die zuckersaure und die stark gegläubete phosphorsaure Kalcherde in Erinnerung bringen, welche der Zerlegung durch Säuren mächtig widerstehen.

Körper in Wasser auflöset, desto größer ist die Kraft, womit das Wasser auf ihn wirkt, oder umgekehrt; mithin werden die einfachen Verwandtschaften, die sich auf Neutralität beziehen, durch die Verwandtschaft der neutralen Producte zum Wasser sehr in die Augen fallend beeinträchtigt.

- c) Wenn man in der Verwandtschaftsreihe der Alkalien die Erden von den Salzen trennet, so befolgen beide Gattungen gegen beide Säuren einerley Ordnung; wenn die Ordnung der Erden gegen andre Säuren hin und wieder abzuweichen scheint, so hat dies in der Verwandtschaft des Productes gegen das Wasser seinen hinreichenden Grund (b). Da nun, je größer die Verwandtschaft, auch alsdann die sich neutralisirende Masse desto größer ist, so ist es möglich, daß bey alkalischen Erden unter sich selbst, und eben so bey alkalischen Salzen unter sich selbst, die Verwandtschaftsgrößen durch die Massenzahlen ausgedrückt werden können, nur muß hiebey wenigstens die Größe der Verwandtschaft neutraler Producte zum Wasser (b) mit in Rechnung gebracht werden.

F) Was die Verwandtschaftsreihe der Säuren betrifft, so ist bereits oben (§. XXII. E) gezeigt worden, daß die vier in der Stiebhize flüchtigen, aus verbrennlichen unmetallischen Urstoffen entstehenden Säuren, was die Verwandtschaft derselben gegen einen

einzelnen Stoff betrifft, sich nach der Größe der Substrate richtet; hieby kommt aber ebenfalls die Verwandtschaftsgröße der Producte gegen das Wasser in Betracht (b). Man ist demnach hier ebenfalls berechtigt, eine Gattung von der andern zu trennen, wie bey den Alkalien geschehen. Die Verwandtschaftsgrößen erwähneter vier Säuren können durch Potenzen der Massengrößen in die Potenz einer unveränderlichen Größe ausgedrückt werden, und stellen alsdenn folgende Progression: $0,323c(0,870)^0d^0$; $0,323c(0,870)^1d^1$; $0,323c(0,870)^2d^2$; $0,323c(0,870)^3d^3$, dar (§. XXII. E), welche bloß durch die Verwandtschaftsgröße der Producte zum Wasser beeinträchtigt werden kann. Der Ausdruck der Verwandtschaftsgrößen durch Massengrößen ist also hier nicht bloß möglich, wie bey jeder Gattung Alkalien (E, c), sondern er hat in Ansehung der Realität den Beweis für sich, der §. XXII. geführt worden. Ob nun die Verwandtschaftsgrößen aller Säuren, ohne Unterschied, gegen jeden einzelnen Stoff nach Abrechnung der Verwandtschaftsgröße der Producte gegen das Wasser sich wie die Größen der Substrate verhalten, oder ob die kohlenstoffhaltigen und aus zusammengesetzten Substraten bestehenden und hinwiederum die metallischen ein andres, und welches Gesetz sie befolgen, ist eine Frage, welche nicht eher beantwortet werden kann, als bis man hinreichende stöchiometrische Hülfsmittel hiezu gesammelt haben wird. Bis jetzt lästet sich darüber nicht einmal etwas vermuthen.

G) Be.

G) Betrachten wir die Verwandtschaftsreihe des Lebensstoffes gegen die verbrennlichen unmetallischen Urstoffe, so ist folgendes zu bemerken:

- a) Man mag hier eine gleiche Temperatur so niedrig oder so hoch annehmen, welche man will, in welcher die Verwandtschaftsordnung statt finden soll, so ist unter keinerley Bedingung an eine Analogie der bloßen Massengrößen mit den Verwandtschaftsgrößen zu denken; auch findet hier keine Beeinträchtigung durch die Verwandtschaft der Producte oder Educte zum Wasser statt; denn die Urstoffe, so weit wir sie kennen (fünf derselben sind wir im Stande darzustellen), sind im Wasser fast unauflösbar, und die Verbindung der durch ihre Lebensstoffung entstandenen Producte mit Wasser gehet ohne Schwierigkeit von statten.
- b) Es findet auch hier keine Absonderung von Gattungen statt, wie bey der Verwandtschaftsreihe der Säuren und Alkalien (E, F) statt fand; denn die unverbrennlichen unmetallischen Stoffe gehören, so wie die metallischen ihrerseits, nur zu einer Neutralitätsreihe *).

N 2

H) Die

*) Man erlaube mir, den Ausdruck Neutralität auch bey den Lebensstoffungen zu brauchen; denn die Lebensstoffungen sind sowohl mit absoluten, als auch mit relativen Neutralitäten vollkommen analogisch.

H) Die Verwandtschaftsreihe der Lebensstoffungen der verbrennlichen unmetallischen Urstoffe hat also dies mit der Verwandtschaftsreihe der sich mit Säuren neutralisirenden Metalle gemein, daß sich keine Spuhr eines Gesetzes finden läßt, die Verwandtschaftsgrößen durch Massengrößen auszudrücken; eben die Bewandniß hat es, wenn man die Lebensstoffungsreihe der Metalle (§. XX) in dieser Absicht untersucht. Hingegen ist in den Verwandtschaftsreihen der Alkalien und Säuren weit mehrere Aussicht vorhanden, die Verwandtschaftsgrößen durch Hülfe der Massen auszudrücken. Die Ursache dieser Verschiedenheit der Aussicht dürfen wir nicht weit suchen; sie fällt uns bey dem ersten Anblick der Verwandtschaftsart in die Augen. Wenn Alkalien durch Alkalien, und Säuren durch Säuren aus ihrer Neutralität gesetzt werden, und der abscheidende Stoff nicht in Neutralität ist, so ist, wenn man den überall einwohnenden Wärmestoff aus dem Spiele läßt, nur ein Verwandtschaftsunterschied, mithin im eigentlichen Sinne des Wortes eine einfache Wahlverwandtschaft vorhanden, folglich sind auch nur zwey Kräfte zu bestimmen nöthig, in so fern die übrigen Umstände, z. B. Temperatur und Verwandtschaft der Producte zum Wasser, nicht zu sehr von einander abweichen. Ganz anders aber ist es in den Neutralitätsreihen der Metalle gegen die Säuren und in den Lebensstoffungsreihen; hier spielen bey letztern der imponderable Brennstoff, und bey ersteren Brennstoff und Lebensstoff noch eine Neutralitätsrolle, mithin
sind

und bey jedem Verwandtschaftsfall der Lebensstoffungsreihe vier Kräfte, und bey jedem der metallischen Neutralitätsreihe wenigstens sechs Kräfte zu bestimmen, zu deren Bestimmung uns bis jetzt die Quellen weit mehr versiegen, als zu einer Bestimmung von zweyen Kräften. Mit einem Worte, die Verwandtschaftsfälle der Lebensstoffungsreihe gehören nicht zur einfachen, sondern zur doppelten, und die der metallischen Neutralitätsreihe gar zur drey- oder mehrfachen Wahlverwandtschaft.

I) So schwierig nun die Bestimmung der Kräfte in letzt erwähnten Verwandtschaftsfällen sind, eben so schwierig ist sie auch aus eben dem Grunde bey jedem Falle, wo eine neutrale Verbindung durch die andre zerlegt wird, denn dies ist jederzeit eine wenigstens doppelte Wahlverwandtschaft.

K) Inzwischen müssen wir bey so bewandten Umständen die Hoffnung nicht auf ewig verbannen. Hätte man wohl vor sechs Jahren die Fortschritte voraussagen können, welche die Stöchiometrie bis jetzt gemacht hat? Wer wollte sich nun unterfangen, zu behaupten, daß wir nicht noch weiter in diesem Gebiete vorrücken, und der Natur noch mehrere Schleyer abziehen werden? Aus dem, was bisher erörtert worden, ergiebt sich, daß man fürs erste folgenden Quellen getrauer nachspüren müsse, um in Bestimmung der Verwandtschaftsgrößen mehreres Licht zu gewinnen.

a) Die Wirkung verschiedener Temperaturen auf die Wahlverwandtschaften. Es ist bekannt genug,

daß die Wahlverwandtschaft durch Veränderung der Temperatur sogar negativ werden, d. h. die entgegengesetzte Zerlegung und Verbindung erfolgen kann. Ein Beyspiel liefern Glaubersalz und salzsaures Kali, schwefelsaures Kali (vitriolisirter Weirstein) und Küchensalz; erstere beide werden in der gewöhnlichen atmosphärischen Temperatur in letztere, diese hingegen in der Temperatur unter dem natürlichen Gefrierpunkt in erstere zerlegt.

b) Die specifische gebundene Wärme des Zustandes *) der sich auflösenden Körper oder Grundstoffe. Wenn die verschiedene Temperatur auf die Verwandtschaften wirkt, so ist offenbar, daß auch die sp. gebundene Wärme des Zustandes ihre Wirkung haben müsse; denn durch deren Verschiedenheit in verschiedenen Körpern entsteht während der Wirkung der Wahlverwandtschaften bald ein Freywerden, bald ein Binden des Wärmestoffs.

c) Die

*) Was specifisch gebundene Wärme des Zustandes ist, und daß sie, wenn nicht die größte Verwirrung entstehen soll, von der sp. freyen Wärme sorgfältig unterschieden werden muß, ist gehörigen Orts (reine Stoichiometrie 2ter Abschnitt, oder Eberminetrie Erfl. 19. u. f.) gezeigt worden; es giebt nicht nur eine sp. gebundene Wärme des gasartigen und flüssigen, sondern auch des festen Zustandes.

- c) Die specifischen Schwereu der Grundstoffe und die Größe der Attractionskraft der Theilganzen eines Körpers unter sich selbst. So heterogen auch eine Wahlverwandtschaft in Hinsicht einer bloß mechanischen Kraft ist, so stehen doch beide in dynamischem Verhältnisse gegen einander; es kann eine Wahlverwandtschaft oder chymisch wirkende Kraft = 0 (ja sie kann sogar negativ) werden, wenn ihr eine mechanische entgegengesetzt ist. Unter den vielen Fällen, wo die chymische Kraft durch eine mechanische beeinträchtigt wird, will ich nur an diejenigen erinnern, wenn ein getrockneter oder gegläuheter Stoff (wie z. B. die Thonerde), der durch das Glühen weiter keine Veränderung seiner Grundmischung erfahren hat, der Auflösung hartnäckig widersteht, da doch, wenn er eben aus der Auflösung abgetrennt worden, sich sehr leicht wieder auflösen läßt; desgleichen wenn die ChrySTALLISATION eines Salzes öfters besser von statten geht, indem man eine vollkommene ChrySTALLE desselben in die zum Anschuß geschickte Auflösung leget.
- d) Jede Gattung quantitativer oder Massenverhältnisse. Hieher gehören also nicht nur die bereits ausgeforschten Neutralitätsverhältnisse der Säuren gegen Alkalien und Metalle, und die Lebensstoffungs- oder Entbrennstoffungsverhältnisse, sondern auch die des Wassers gegen die in demselben auflösbaren Körper; letztere haben

einen sehr in die Augen fallenden Einfluß auf die übrigen Wahlverwandtschaften.

L) Um das, was so eben (K, d) gesagt worden, durch ein paar Beispiele in Anschauung zu stellen, wollen wir folgende 4 Wahlverwandtschaften, die mir so eben einfallen, zergliedern, in welchen sich das Glaubersalz mit gemeinen Salpeter (salpetersauren Kali) salpetersaurem Kalk, salpetersaurer Schwererde und salzsaurem Kali in gewöhnlicher atmosphärischer Temperatur zerlegen soll. Wir wollen hiebei annehmen, daß die Verwandtschaften der Alkalien sich wie Massen, die der Säuren aber nach dem was S. XXII. erwiesen worden, wie die Substrate der Säuremassen verhalten. Nun ist nach den Neutralitätsreihen

Witriolsäure zu Natron wie 1000: 858

— — — Kali — 1000: 1604

— — — Kalk — 1000: 793

— — zu Schwererde — 1000: 2222

Salpeters. zu Natron — 1000: 611 = 1405: 858

— — — Kali — 1000: 1142 = 1405: 1604

— — — Kalk — 1000: 564 = 1405: 793

— — zu Schwererde — 1000: 1580 = 1405: 2222

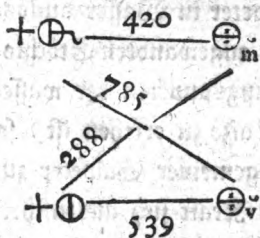
Salzsaure zu Natron — 1000: 1266 = 712: 858

— — — Kali — 1000: 2255 = 712: 1604

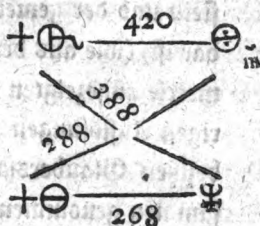
Ordnet man hier die Massen, wie es das Gesetz der Zerlegung durch die doppelte Wahlverwandtschaft erfordert und berechnet der geschehenen Annahme zufolge die Kräfte womit zwey und zwey Grundstoffe die Neutralität

realität behaupten, so wird man Zahlen erhalten, die in folgenden Figuren angezeigt sind, wo die Grundstoffe um der Abkürzung willen durch die gewöhnlichen Zeichen angedeutet worden

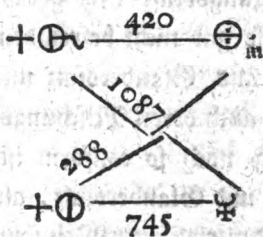
No. 1.



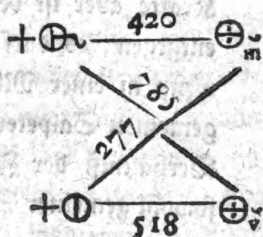
No. 2.



No. 3.



No. 4.



addirt man jedesmal die zwey wagrecht stehenden Zahlen, und vergleicht sie mit der Summa der schräge stehenden, so ergiebt sich

$$420 + 539 = 959; 785 + 288 = 1073; 1073 - 959 = +114$$

$$420 + 268 = 688; 388 + 288 = 676; 676 - 688 = -12$$

$$420 + 745 = 1165; 1087 + 288 = 1375; 1375 - 1165 = +210$$

$$420 + 518 = 938; 785 + 277 = 1062; 1062 - 938 = +124$$

- a) Der erste Fall zeigt also, daß Glaubersalz und gemeiner Salpeter sich mit einer Kraft von 114 in schwefelsaures Kali (vitriolisirten Weinstein) und cubischen Salpeter zerlegen; allein da das Glaubersalz in Ansehung seiner eigentlichen Masse kaum etwas mehr als der vitriolisirte Weinstein und der gemeine Salpeter in Wasser auflösbar ist, (wie aus den in der angewandten Stöchiometrie angezeigten Sättigungspunkten der wässrigen Auflösungen dieser Salze zu ersehen ist) so besitzen Glaubersalz und gemeiner Salpeter zusammen genommen, mehr Kraft sich auszuscheiden, als die übrigen beyden Salze zusammen genommen; der Unterschied dieser abscheidenden Kräfte aber ist der Zerlegungskraft 114 gerade entgegen; es darf uns also gar nicht befremden, wenn in einer Mischung aus Glaubersalz und gemeinen Salpeter, wenn auch deren Mischungsverhältniß der Zerlegung noch so conform ist, sowohl gemeiner Salpeter und Glaubersalz, als auch cubischer Salpeter und vitriolisirter Weinstein anschließen kann; denn hier kommt es sehr auf die Temperatur an, welche nicht nur die Crystallisations oder abscheidende Kraft der Salze mannichfaltig verändert, sondern auch die Verwandtschaft sehr beeinträchtigen kann.
- b) In dem zweyten Falle ist die zerlegende Kraft — 12 oder 12 verneinend, d. h. es könnte hier eigentlich keine Zerlegung statt finden, und es sollte

sollte sich eher Gips mit cubischem Salpeter zerlegen. Allein, da der Gips so schwer im Wasser aufzulösen ist, so ist auch die Kraft, womit er aus der Auflösung sich abzusondern bestrebt, ungleich größer, als die aller übrigen Verbindungen zusammen genommen, mithin muß die Kraft, vermittelst welcher sich cubischer Salpeter und Gips abzuschneiden bestreben, die der übrigen beyden Salze weit übersteigen. Da nun der Unterschied dieser Abscheidungskräfte nicht anders als sehr groß seyn kann, und derselbige der Kleinen Kraft — 12 entgegengesetzt ist, so ergibt sich, wie hier eine beträchtliche bejahende Kraft entstehe, wodurch Glaubersalz und salpetersaurer Kalch in cubischen Salpeter und Gips zerlegt wird.

c) In dem dritten Fall ist die zerlegende Kraft + 210 oder bejahend 210; nun kommt die Unauflösbarkeit des Schwerspathes im Wasser hinzu, wodurch bey übrigens gleichen Umständen mit dem zweyten Falle der zur Zerlegung wirkende Unterschied der Kräfte, womit sich die Verbindungen vom Wasser zu trennen, bestreben, noch weit größer als in dem zweyten Falle ist; da dieser Kraftunterschied in Gesellschaft der zerlegenden Kraft + 210 zu einerley Zweck wirkt, so ist die Geschwindigkeit und die große Wirksamkeit in der Zerlegung leicht zu begreifen.

d) Endlich ist der vierte Fall noch zu erörtern übrig, hier ist die zerlegende Kraft bejahend 114, und eben

eben so groß wie im ersten Falle. Nun ist in der gewöhnlichen atmosphärischen Temperatur der vitriolisirte Weinstein nicht so leicht im Wasser auflösbar als das Glaubersalz, hingegen sind Küchensalz und sylvisches Salz (salzsaures Kali) in dieser Hinsicht wenig von einander verschieden; folglich ist die Kraft, womit sich der vitriolisirte Weinstein und das Küchensalz, vom Wasser abzutrennen, bestreben, in dieser Temperatur größer als die Kraft womit die übrigen beyden Salze sich abzusondern bestrebt sind, mithin bleibt hier ein zur Zerlegung wirkender Kraftunterschied übrig, durch welchen jene positive oder bejahende Kraft $+14$ vergrößert wird, dahero leicht einzusehen, wenn die Zerlegung sehr wohl von Statten gehet.

Ganz anders aber verhält es sich, wenn die Mischung sich in der Temperatur einige Grade unter dem Gefrierpunkt befindet; hier ist das Glaubersalz schwerer als der vitriolisirte Weinstein im Wasser auflösbar, da nun die übrigen beyden Salze was die Auflösbarkeit im Wasser betrifft, auch in dieser niedrigen Temperatur nicht sehr von einander abweichen, so ist die Kraft womit sich Glaubersalz und sylvisches Salz abzuscheiden bestreben, größer als die, vermittelst welcher dies von den übrigen beyden Salzen geschieht; der Unterschied dieser beyden Kräfte ist jener zerlegenden Kraft $+14$ entgegengesetzt; ist nun dieser Unterschied größer als letztere, so wird eine negative, nemlich das

das Gegentheil der vorigen Zerlegung befördernde Kraft vorhanden seyn, d. h. anstatt daß sich Glaubersalz und sylvisches Salz in vitriolisirten Weinstein und Küchensalz zerlegen, werden vielmehr letztere beide in erstere zwey Salze zerlegt werden. Es ist folglich, wenn man auch nicht einmal in Anschlag bringet, daß die verschiedene Temperatur die Verwandtschaftsfälle umkehren könne, schon aus obiger Erörterung der Grund der Möglichkeit der Umkehrung des Verwandtschaftsfalles, welche in sehr erniedrigter Temperatur statt findet, deducirt.

M) Die Verwandtschaft der Körper zum Wasser kann wie vorhin gezeigt worden, viele Wahlverwandtschaften beeinträchtigen; allein wo der abscheidende Stoff mit dem abgeschiedenen gleiche Unauflösbarkeit im Wasser gemein hat, kommt jene Verwandtschaft außer Betracht; so würde man sich z. B. vergeblich bemühen, hierdurch nur einen einzigen Fall erklären zu wollen, wenn in der Verwandtschaftsreihe der Metalle (C) jedes aus seiner Auflösung durch ein vorhergehendes in metallischer oder regulinischer Gestalt ausgeschieden wird, denn das abscheidende ist in vorerwähnter Hinsicht dem abgeschiedenen gleich: Eben dies geltet von der sp. Lebensstoffungsreihe unmetallischer verbrennlicher Urstoffe.

N) Vergleichet man alles bisher gesagte unter einander, so ergibt sich

a) daß

- a) daß in den einfacheren Wahlverwandtschaften, worunter ich diejenigen in der C verzeichneten Tafel verstehe, jede Gattung neutralisirbarer Stoffe ihre eigenes quantitatives Verwandtschaftsgesetz befolge, denn es findet sich die Aussicht, die Verwandtschaftsgrößen bey den Alkalien durch die Massen, und bey den Säuren durch die Substrate auszudrücken; diese Aussicht findet aber weder bey den Metallen noch bey den unmetallischen verbrennlichen Urstoffen statt.
- b) Daß ohnerachtet sich bey den Alkalien und Säuren die Aussicht findet, die einfacheren Verwandtschaftsgrößen durch Massen und Substrate auszudrücken, diese Ausdrücke, wenn die Verwandtschaftsgrößen durch sie richtig bezeichnet werden sollen, sich zugleich auf andre Verwandtschaftsgrößen z. B. in Hinsicht auf den Wärmestoff (C; a und b) und auf die Verwandtschaft gegen das Wasser u. d. stützen müssen, mithin Funktionen aus mehreren Verwandtschaften sind.
- c) Daß bey den Metallen und den unmetallischen verbrennlichen Urstoffen der Ausdruck für die einfacheren Verwandtschaftsgrößen wahrscheinlich noch auf mehreren Umständen beruhe als bey den Alkalien und Säuren, und mithin der Ausdruck zusammengesetzter oder die Funktion weit verwickelter ist als die vorhin (b) erwähnte.
- d) Daß wenn die Ausdrücke für die einfacheren Verwandtschaftsgrößen erst richtig bestimmt sind,
die

die Ausdrücke für die zusammengesetzten leichter und richtig zu finden sind, obgleich hiebei ebenfalls Temperatur und Verwandtschaft gegen das Wasser in Anschlag gebracht werden muß.

- e) Aus allem diesen erhellet, daß in Ansehung der Bestimmung der Verwandtschaftsgrößen durch Zahlen für die Stöchiometrie oder chymische Messkunst noch ein sehr großes Feld offen steht, worinnen aber bis jetzt noch wenig gebahnte Wege sind.

Phosphorsäure.

§. XXIV.

A) Eine Menge reiner Phosphor wurde in einer geräumigen Phiole, deren langer Hals sich durch eine sehr enge Mündung endigte, mit reiner Salpetersäure, die etwa 25 Procent trockener Salpetersäure (Säuremasse) enthielt, übergossen, und der Digestionswärme nebst öftern Umschütteln, ausgesetzt; nach Verlauf von 24 Stunden wurde die Flüssigkeit von dem geschmolzen gewesenen Phosphor abgegossen, und durch neue Salpetersäure ersetzt; die Arbeit wiederholte man so oft, bis aller Phosphor verschwunden war. Die erhaltenen Flüssigkeiten wurden in einem tarirten tiefen porcellanen Gefäß behutsam abgedunstet, dergestalt, daß die ganze die Consistenz eines Syrops angenommen habende Flüssigkeit den dritten Theil des Gefäßes ausfüllte, hierauf dies Gefäß in einem Schmelztiegel mit Sande umgeben.

umgeben, mit einer Stürze bedeckt, und dem nach und nach bis zum Glühen des porcellanenen Gefäßes verstärkten Feuer ausgesetzt. Nach Erkaltung des Gefäßes sahe dessen Gehalt einer geschmolzenen wasserhellen Glasmasse ähnlich, sie wog nicht völlig $2\frac{1}{2}$ mahl so viel als der in Arbeit genommene Phosphor *), zog sehr schnell die Feuchtigkeit der Luft an, und erhitze sich heftig mit Wasser.

B) Die Masse lösete sich sehr leicht und vollkommen in Wasser auf, ein Rückstand, den das mit der Masse sich gesättigt habende Wasser nicht auflösete, zerfloß nach Abgießung der sehr sauren Flüssigkeit, ganz an der Luft, und stellte eine eben so saure Flüssigkeit dar, wenige Gran erdige Theile, welche Kiesel Erde zu seyn schienen, blieben zurück, und das wohl mit Wasser ausgespülte und getrocknete porcellanene Gefäß hatte nur wenige Grane am Gewicht verloren und schien durch die damit vorgenommene Arbeit keine Veränderung erlitten zu haben.

C) Alle durch diese Verfahrensart gewonnenen Flüssigkeiten, welche nichts als reine Phosphorsäure ent-

*) Es ist sehr unrichtig, wenn man der Phosphorsäure eine so große Feuerbeständigkeit zuschreibt, als ihr bisweilen in Lehrbüchern zugeschrieben wird, sobald sie helle glühet, verflüchtigt sie sich, obwohl nicht schnell; es zeigt sich ein Rauch der dem sehr ähnlich ist, welcher sich nach Verbrennung des Phosphor eine Zeitlang wie ein Nebel erhält.

enthielte, wurden genau gesammelt, (wobey man sich des hinreichenden Abspühlens mit Wasser bediente) abermals in einem tarirten porcellanenen Gefäß bis zur Saftdicke abgedunstet, und der feuchten Luft noch zwey Tage ausgestellt, wodurch eine Flüssigkeit entstand, die der von selbst zerflossenen Phosphorsäure ziemlich an Stärke gleich war; ihr Gehalt an Säuremasse war 0,640 er wurde durch das Gewicht der sauren Flüssigkeit und das bekannte Gewicht der darin befindlichen trockenen Phosphorsäure bestimmt; die sp. Schwere der flüssigen Phosphorsäure war 1,618.

D) Durch Mischung dieser flüssigen Phosphorsäure mit etwas Wasser erhöhte sich die Temperatur noch ziemlich, es wurden verschiedene Mischungen derselben mit bestimmten Quantitäten Wasser veranstaltet, in die Temperatur welche vor der Mischung statt fand, gebracht, jedesmahl die sp. Schwere gewogen, und der Gehalt an Säuremasse bestimmt. Hierdurch ergaben sich folgende Resultate.

sp. Schwere der Flüssigkeit.	Gehalt an Säuremasse.
1,618	0,535
1,495	0,452
1,320	0,322
1,194	0,218
1,120	0,141

aus welchen nach §. XIII. folgende Mächtigkeitsgleichungen entstehen

$$x = \frac{1,543(m - 1,057)A}{m}$$

$$x = \frac{1,4325(m - 1,0233)A}{m}$$

$$x = \frac{1,308(m - 0,995)A}{m}$$

$$x = \frac{1,386(m - 1,006)A}{m}$$

$$x = \frac{1,316(m - 1)A}{m}$$

Diese Gleichungen gelten wie bekannt zwischen ihren Grenzen; und vermittelst derselben ist nachfolgende Mächtigkeitstabelle für den Gehalt wässriger Auflösungen der reinen Phosphorsäure berechnet. *)

Es

*) Die letzten dreyn Gleichungen, insbesondere aber die letzten zwey weichen so wenig von einander ab, daß man in praktischer Hinsicht die eine statt der andern anwenden könnte, inzwischen hat man bey Berechnung der Tabelle jedennoch die Grenzen genau beobachtet.

Es enthalten 1000 Theile wässeriger Auf- lösung reiner Phosphorsäure			
in der specifi- schen Schwere der Flüssigkeit	Theile Phos- phorsäure- Masse	in der specifi- schen Schwere der Flüssigkeit	Theile Phos- phorsäure- Masse
1,00	0,0	1,36	354,7
1,03	38,7	1,39	377,9
1,06	74,5	1,42	400,2
1,09	108,7	1,45	421,5
1,12	141,0	1,48	442,0
1,15	173,5	1,51	462,9
1,18	204,4	1,54	484,0
1,21	232,5	1,57	504,2
1,24	258,0	1,60	523,7
1,27	283,2	1,63	542,4
1,30	306,9	1,66	560,5
1,33	330,3	1,69	578,0

Neutrale Verbindungen zwischen Phosphor- säure und alkalischen Erden.

§. XXV.

A) Phosphorsaure Bittererde. 2286 Theile der phosphorsauren Flüssigkeit, deren sp. Schwere 1,120 und deren Gehalt 0,141 war, wurden vermittelst angebrachter Wärme unter den gehörigen Handgriffen mit 482 Theilen kohlensaurer Bittererde, welche 0,420

an reiner Erde enthielt, vollkommen neutralisirt. So wie sich etwa die Hälfte oberwähnter Menge kohlen-saurer Bittererde in der Flüssigkeit aufgelöst hatte, entstand ein weißer Bodensatz, der sich bey jedem nachmaligen Zusatz von Bittererde unter beständigem Aufbrausen vermehrte. Die über dem Bodensatz sich aufhellende Flüssigkeit hatte fast gar keinen Geschmack; es wurde inzwischen alles eingedunstet, bey der Siedhize getrocknet, da denn die Masse 825 Theile wog, und geglüheth 300 Theile am Gewicht verlor.

Hieraus ergiebt sich

a) das Neutralitätsverhältniß in der phosphorsauren Bittererde; es ist nemlich $2286,0,141 : 482,0,42 = 322,33 : 202,44 = 1000 : 628,0$; das heißt, 1000 Theile Phosphorsäuremasse behaupten mit 628 Theilen Bittererdenmasse die Neutralität.

b) Daß die neutrale Verbindung durch das Glühen alles Wasser verloren, welches sie, bloß getrocknet, noch an sich behält, und welches in Hinsicht der

geglüheten Masse $\frac{300}{525} = 0,57$, in Hinsicht der

bloß getrockneten aber $\frac{300}{825} = 0,309$ beträgt.

Denn es ist $525 - 202,44 = 322,56$, welches von 322,33 äußerst unbedeutend abweicht, indem der Unterschied bey weitem noch kein Tausendtheil aufs Ganze beträgt, welcher in den unvermeidlichen Brüchen zu suchen ist.

B) Phos-

B) Phosphorsaure Kalcherde. 2560 Theile erwähnter phosphorsauren Flüssigkeit wurden mit kohlen-saurer Kalcherde, die 0,567 Kalcherdenmasse enthielt, vollkommen neutralisirt, und von letzterer 520 Theile verbraucht. Die Erscheinungen während der Neutralisirung waren eben dieselbigen, welche vorhin bey der Bittererde (A) bemerkt worden. Die bey der Sied-hiße getrocknete weiße erdige Masse wog 846 Theile, geglühet aber nur 654.

Aus diesem Versuch folgt

- a) das Neutralitätsverhältniß in der phosphorsauren Kalcherde; nemlich $2560,0,141 : 520,0,567 = 360,9 : 295,2 = 1000 : 812,6$; d. h. 1000 Theile Phosphorsäuremasse behaupten mit 812,6 Theilen Kalcherdenmasse die Neutralität.
- b) Daß diese neutrale Verbindung durch das Glüh-feuer aller Wassertheile beraubt werde; denn es ist $360,9 : 654,0 - 360,9 = 360,9 : 293,1 = 1000 : 812,1$, welches Verhältniß von vorigem nur durch unvermeidliche unerhebliche Brüche abweicht.
- c) Daß diese in der Siedhiße getrocknete neutrale Verbindung weniger Wasser enthalte, als die phosphorsaure Bittererde; denn der Wassergehalt beträgt auf den neutralen Stoff nur $\frac{192}{654} = 0,294$, auf die ganze noch Wasser bey sich führende Verbindung aber nur 0,227.

- d) Daß die Quantitäten der Massen der Bittererde und Kalcherde, welche sich mit gleich großer Menge Phosphorsäurestoff neutralisiren, eben das Verhältniß behaupten, als wenn die Neutralisirung mit irgend einer andern bisher betrachteten Säure geschieht; denn man wähle von den Reihen (4tes St. S. 101. No. 5. und 8tes St. S. 22. u. f.), welche man will, und vergleiche das Verhältniß zwischen den Massen der Bittererde und Kalcherde mit dem hier aufgefundenen, so wird man solches identisch finden. Um sich davon recht anschauend zu überzeugen, nehme man z. B. 4tes St. S. 101. No. 5. die durch die Salzsäure determinirte Neutralitätsreihe; das Verhältniß ist daselbst $864 : 1114,6$; es ist aber $864 : 1114,6 = 628 : 810,1$. Die Zahl $810,1$ aber weicht von der durch Versuche aufgefundenen $812,1$ im Ganzen nur um $\frac{2}{812}$ oder $0,002$ ab, welche Abweichung eben so unbedeutend als unvermeidlich ist.
- e) Bekanntermassen ist die Erde, welche sich, wenn man die Phosphorsäure vermittelst der Bitriolsäure aus den Knochen educirt, und sodann durch kohlensaures Ammoniak sättiget, mit Aufbrausen abscheidet, nichts als reine vollkommen neutrale phosphorsaure Kalcherde, welche, dafern sie noch naß oder nur gelinde getrocknet ist, sich leicht in Säuren, vorzüglich aber in Salzsäure, und
- zwar

zwar in letzterer ohne einen Bodensatz zu bewirken, auflöst. In der (angewandten) Stöchiometrie 2ter Theil S. 80. u. f. ist erwiesen, daß 1000 Theile Salzsäurestoff noch etwas über 2103 Theile phosphorsaure Kalcherde aufgelöst behalten können. Damals glaubte man, daß nur die Salzsäure die Auflösung der Kalcherde des Phosphorselenits bewirke, die Phosphorsäure aber, was die Kalcherde betrifft, hierdurch in Unthätigkeit versetzt und in der Flüssigkeit aufgelöst bleibe. Vergleichen man aber die jetzt entwickelten Neutralitätsverhältnisse mit den damals in der Stöchiometrie angezeigten, so findet sich nicht nur die genaueste Uebereinstimmung zwischen Versuchen, die sowohl in Ansehung der Zeit als auch des Zweckes ganz isolirt sind, sondern man entdeckt auch die Wahrheit eines sonst schon gemuthmaßten Satzes, daß nemlich die Quantität des sauren Stoffes in einer mit Säure übersättigten Verbindung fast grade noch einmal so groß als in einem vollkommen neutralen von eben derselben Gattung ist. Um diesen Satz in Anschauung zu stellen, suche man, wie viel Kalcherde nach dem aufgefundenen Neutralitätsverhältniß in 2103 Theilen Phosphorselenit enthalten sey; man findet $\frac{2103.812}{1812} = 942$, diese von 2103 abgezogen, geben 1161 phosphorsauren Stoff in 2103 Theilen neutraler Verbindung an. Stellet

D 4

man

man sich nun vor, daß statt der Salzsäure die Auflösung mit der Phosphorsäure selbst geschieht, so sind statt 1000 Theile Salzsäurestoff offenbar (weil sich hier die Säuremassen gerade umge-

kehrt wie die Erdenmassen verhalten) $\frac{942.1114,6}{810,1}$

= 1296. Setzt man (weil damals der Versuch nicht mit Präcision beschrieben werden können, indem die letzten Portionen Phosphorselenit, die sich in Salzsäure auflöseten, genau zu bestimmen vergessen worden) statt 210, die Zahl 2486, so giebt dies 1114 Kalcherde und 1372 Phosphor-

säure; und da nunmehr $\frac{1000.1114,6}{810,1} = 1372$

wird, so gehöret grade so viel Phosphorsäure dazu, um sich mit dem Phosphorselenit zu übersättigen, als in letzterem bereits Säure enthalten ist, und der Phosphorselenit bedarf, wenn er in irgend einer Säure aufgelöset werden soll, derselben wenigstens so viel, als die in dem Phosphorselenit neutralisirte Kalcherde nöthig haben würde, um die Neutralität mit der andern Säure zu behaupten; ich sage wenigstens, denn eine stark geglühet neutrale phosphorsaure Kalcherde widersteht den Zerlegungsmitteln weit stärker, als eine weniger geglühet, diese noch mehr, als eine bloß gelinde getrocknete, und letztere wiederum mehr, als die frisch niedergeschlagene und noch nasse (neutrale Masse) widersteht. Um sich von dem,

dem, was vorhin gesagt worden, durch einen Versuch zu überzeugen, sättige man eine beliebige Menge Salzsäure mit Kalcherde, so viel, als von letzterer verbraucht worden, sättige man mit Phosphorsäure; auf das Saturatum gieße man grade so viel von obiger Salzsäure, als man mit Kalcherde gesättiget hatte, so wird sich der noch nasse Phosphorselenit auflösen und mit der Salzsäure zu einem übersauren Salze verbinden, welches an der Luft fast trocken werden kann, ohne die Salzsäure zu verlieren. Die Salzsäure vertritt in Ansehung der Uebersättigung hier die Stelle der Phosphorsäure; wenn man dem noch nassen Phosphorselenit noch so viel Phosphorsäure beymischt, als zur Entstehung des erstern notwendig war, so entstehet ebenfalls ein mit Säure übersättigtes, im Wasser leicht auflösbares, und die Feuchtigkeit der Luft nicht anziehendes Salz, welches noch beständiger als voriges ist.

C) Bekanntermaßen liefert die Phosphorsäure in Neutralität mit Kali sowohl, als mit Natron und Ammoniak, chrySTALLISIRBARE Salze; die wässerigen Auflösungen derselben zerlegen sich mit gemeiner salzsauren Schwererde und eben dergleichen Strontianerde, Kalcherde und Bittererde, woben die Neutralität ungefränkt bleibt und die erwähnten alkalischn Erden mit der Phosphorsäure im Wasser gar nicht, oder doch wenigstens sehr schwer auflösbare Verbindungen darstellen.

Da nun diese Erscheinungen die Bedingungen des Lehrsazes 4tes St. S. 66. sind, so ergibt sich, daß sowohl die alkalischen Salze, als die alkalischen Erden, während ihrer Neutralisirung mit Phosphorsäure eben das quantitative Verhältniß gegen einander behaupten, was sie in Hinsicht anderer Säuren behaupten. Deshalb lassen sich die Neutralitätsverhältnisse der Phosphorsäure zu der Schwerverde, Strontianerde und den alkalischen Salzen sehr leicht aus den Neutralitätsverhältnissen anderer Säuren und der phosphorsauren Kalcherde oder Bittererde berechnen.

Selbst der gemeine Alaun zerlegt sich mit vorerwähnten neutralen Salzen, folglich gehört die Thonerde ebenfalls unter die Regel.

Dem bisher gesagten zufolge würden sich 1000 Theile Phosphorsäuremasse mit 2266 Theilen Schwerverde, 1346 Strontianerde, 810 Kalcherde, 628 Bittererde, 537 Thonerde, 1642 Kali, 890 Natron und 684 Theilen Ammoniak neutralisiren.

D) Bis jetzt ist noch nicht auszumitteln, in welche quantitative Neutralitätsreihe der Säuren die Phosphorsäure gehöre; ihre sp. Neutralität paßt in keine einzige der drey Reihen sp. Neutralitäten der Säuren; es ist demnach der Fall denkbar, daß es noch eine Gattung Säuren geben könne, in deren quantitative Reihe die sp. Neutralität der Phosphorsäure ein Glied besetzt.

Allge-

Allgemeine Tabelle für die specifischen Neutralitäten der Metalle gegen jede der bisher betrachteten Säuren.

§. XXVI.

Bezeichnung der Metalle.	Allgemeiner Ausdruck für die specifische Neutralitäten der Metalle.	Größe der Buchstaben a, b und u in Zahlen für nachfolgende Säuremassen, deren jede = 1,0 angenommen ist.
♁	u+a+0b	Flussspathsäure a=1,647; b=0,158; u=1,012
♁	u+a+1b	Kohlensäure a=1,225; b=0,118; u=0,762
♁	u+a+2b	Wolframsäure a=1,002; b=0,097; u=0,624
♁	u+a+3b	Fettsäure a=1,000; b=0,096; u=0,623
♀	u+a+4b	Gem. Salzsäure a=0,9834; b=0,095; u=0,6137
Xp	u+a+5b	Zuckersäure a=0,934; b=0,090; u=0,582
♁	u+a+9b	Phosphorsäure a=0,720; b=0,070; u=0,449
♁	u+a+14b	Ameisensäure a=0,713; b=0,069; u=0,444
♁	u+a+15b	Nitriolsäure a=0,705; b=0,068; u=0,439
4	u+a+16b	Bernsteinsäure a=0,583; b=0,056; u=0,363
♁	u+a+17b	Chromiumsäure a=0,512; b=0,049; u=0,319
Ti	u+a+20b	Salpetersäure a=0,4988; b=0,0481; u=0,3107
♁	u+a+22b	Essigsäure a=0,477; b=0,046; u=0,297
♁	u+a+29b	Citronensäure a=0,446; b=0,043; u=0,277
♁	u+a+32b	Weinsteinsäure a=0,417; b=0,040; u=0,259
h	u+a+36b	Arseniksäure a=0,342; b=0,033; u=0,213
♁	u+a+38b	Wasserbleisäure a=0,314; b=0,030; u=0,196
♁	u+a+64b	Gemein Arsenik a=0,217; b=0,021; u=0,135
♀	u+a+70b	

Den

Der Gebrauch dieser Tabelle können wir am besten durch einige Beispiele zeigen. Man verlangt die sp. Neutralität des Braunsteinköniges gegen die Weinsäure, die des Quecksilbers gegen die Flußspathsäure und die des Platins gegen die Phosphorsäure zu wissen; so ist:

A) Die Weinsäuremasse = 1,000
 die metallische Masse $a + ob = 0,417 + 0,0 = 0,417$
 der Lebensstoff $u = 0,259$

Ein Theil Weinsäure neutralisirt sich also mit 0,417 Braunsteinmetall und letzteres bedarf hiezu 0,259 Lebensstoff.

B) Die Flußspathsäuremasse = 1,000
 die metal. Masse $a + 7ob = 1,647 + 70.0,158 = 12,707$
 der Lebensstoff $u = 1,012$

Ein Theil Flußspathsäure geht demnach mit 12,707 Theilen Quecksilber in Neutralität und letzteres bedarf hiezu 1,012 Lebensstoff

C) Die Phosphorsäuremasse = 1,000
 die metal. Masse $a + 17b = 0,720 + 17.0,070 = 1,910$
 der Lebensstoff $u = 0,449$

Ein Theil Phosphorsäure tritt folglich mit 1,91 Platinmetall in Neutralität, und letzteres nimmt hiezu 0,449 Lebensstoff auf.

Man siehet leicht ein, daß bey dieser Berechnung die fremdartigen Stoffe (z. B. das Wasser) welche eine neutrale Verbindung öfters noch bey sich behält, nicht in Rechnung gebracht werden können, weil hier die neutralen Verbindungen als absolut rein betrachtet werden müssen.

müssen. Manche derselbigen lassen sich gar nicht rein darstellen (wenn man auch nicht einmal auf das anhängende Wasser Rücksicht nimmt) sondern sind nur Bestandtheile von drey und mehrfachen Verbindungen. Auf diese Umstände, welche uns jedesmal durch die Erscheinungen bekannt werden, muß man in der Anwendung vorzügliche Rücksicht nehmen. Wenn in Zukunft die stöchiometrischen Arbeiten eifriger von den Chymisten betrieben werden sollten, (eine Aussicht die höchst wünschungswerth ist) so würde man auch genaue Verzeichnisse über den wahren Gehalt jeglicher neutralen Verbindung, wenn auch letztere noch so zusammengesetzt ist, anfertigen können, und wie sehr — wie unglaublich sehr — würden alsdenn öfters die verwickeltesten Arbeiten durch Hülfe solcher Verzeichnisse beschleuniget und Bestimmtheit in den Arbeiten befördert werden.

Eine bequeme und vortheilhafte Methode, die reine Salpetersäure in dem höchsten Grade der Concentration darzustellen.

§. XXVII.

A) Die Eduction der reinen Salpetersäure in dem Zustande der höchsten Concentration hat mancherley Unbequemlichkeiten; hiezu rechne ich

- a) die häufige Erzeugung der unvollkommenen Salpetersäure, wodurch das Educt zwar sehr dunkel gefärbt wird und folglich (nach einer noch hin und wieder

wieder herrschenden unrichtigen Theorie) sehr concentrirt zu seyn scheint, es aber doch im Grunde nicht ist. Aus der häufigen Erzeugung dieser unvollkommenen Salpetersäure entspringt eine andre Unbequemlichkeit, nemlich

b) die Entstehung einer beträchtlichen Menge gasförmiger unvollkommener Säure; die Entwicklung dieser Gasart erfordert

a) sehr große Recipienten;

β) entweder eine Oefnung in den Recipienten durch welche jenes Gas ungehindert entweicht, oder eine Sicherheitsröhre; in beiden Fällen geht

γ) viel Säure verloren und die Vorrichtung nimmt vielen Raum hinweg, welchen man in einer chymischen Werkstätte nicht immer im Ueberflus findet.

c) Die beträchtliche Mühe, welche man anzuwenden genöthiget ist, die Retorte, wenn sie ganz geblieben ist, von ihrem Gehalt zu befreien; denn da der rückständige vitriolisirte Weinstein (Schwefelsaures Kali) eben nicht ganz leicht im Wasser auflösbar ist, auch dem Wasser, welches in die Retorte zu seiner Auflösung gegossen wird, keine Berührungspunkte ausser der nach der Wölbung der Retorte gerichteten Fläche darbietet, so gehet die Auflösung einer so beträchtlich großen Salzmasse selbst durch siedendes Wasser nur sehr langsam von statten; ja es geht öfters dabey die aus dem Feuer gerettete Retorte verloren.

d) Wenn

d) Wenn der Salpeter auch nur eine Spuhr eines gemeinen Salzsäure haltenden neutralen Salzes enthält, so ist die concentrirte Salpetersäure durch Salzsäure verunreiniget, und diese kann nicht abgeschieden werden ohne zugleich die Salpetersäure an ihrer Concentration zu beeinträchtigen.

B) Die Entstehung der gasförmigen unvollkommenen Salpetersäure hat ihren Grund nicht nur darinn, daß ein Theil der educirten Salpetersäure durch die hohe Temperatur zerlegt werden kann, sondern vielmehr weil jeder in der Natur erzeugte Salpeter einen Theil der unvollkommenen Säure in seiner Mischung enthält, welche er auch behält, wenn er noch so oft cristallisirt wird; die Entwicklung des erwähnten Gasses wird noch mehr befördert, wenn man sich einer rauchenden Vitriolsäure zur Zerlegung des Salpeters bedienet, weil der rauchende Theil der letztern etwas unvollkommene Vitriolsäure oder Schwefelige Säure enthält, diese aber raubt der frey werdenden Salpetersäure den Lebensstoff und giebt ihr den Brennstoff dafür, wodurch denn ebenfalls mehr oder weniger unvollkommene Salpetersäure entstehen muß.

C) Die bisherige Betrachtung leitete mich auf folgende Verfahrensart, *) wodurch ich allen obigen Unbequemlichkeiten ausweiche:

a) Fürs

*) Ich habe zwar das wesentlichste dieser Verfahrensart voriges Jahr in die Crellischen Annalen zum Abdruck eingesandt, (wo sie auch im 2ten B. oder St. 9. S. 199. abgedruckt ist), seit der Zeit aber noch einige Bemerkungen gemacht, und die Methode noch mehr berichtigt.

- a) Fürs erste löse man den zur Education der Salpetersäure bestimmten Salpeter in reinem Wasser auf, tröpfelnd alsdenn von einer vorhandenen neutralen salpetersäuren Silberauflösung nach und nach so viel hinzu, bis keine Trübung mehr entsteht. Nachdem sich die Mischung gehörig abgekläret, chrySTALLISIRE man sie wieder; so enthält der gewonnene Salpeter alsdenn keine Salzsäure.
- b) Eine beliebige Menge des auf vorige Art gereinigten und vollkommen in der Wärme getrockneten Salpeters mische man mit etwa dem vierten oder fünften Theil seines Gewichtes fein gepulverten Braunstein wohl zusammen; diese Mischung schütte man in eine Retorte, welche davon nicht mehr als zur Hälfte angefüllt werden darf: sodann berechne man aus den Tabellen, wie viel von der vorhandenen concentrirten Vitriolsäure nicht nur zur Zerlegung des Salpeters, sondern auch wenn der Braunstein hierdurch ganz aufgelöst werden sollte, gehöre. Diese Menge Vitriolsäure gieße man in die in einem Sandbade aufwärts gerichtete Retorte vermittelst eines langen, beynah bis an die Wölbung derselben reichenden Trichters; reicht aber letzterer nicht so weit, so gieße man, nachdem die Vitriolsäure abgelaufen, etwas bereits vorhandener concentrirter Salpetersäure nach, vermittelst welcher der Retortenhals von anfliegender Vitriolsäure ganz befreuet wird. Nunmehr kehrt man letztere wieder

wieder abwärts, und leitet ihn in einen Recipienten, an welchem ein (nach oben gefehrtes) kleines Loch gebohret ist; die Fugen werden nach den gewöhnlichen Vorsichtsregeln, jedoch nur mit Mehlfleister behandelt, und auf das Loch des Recipienten wird ein kleiner leichter Glas- oder Porcellanscherven gedeckt. Hierauf unterhält man die bereits anfangende Destillation durch den gehörigen Feuersgrad, bis endlich, nachdem der untere Theil des Sandes glühet, keine Salpetersäuretropfen mehr an der Mündung des Retortenhalses erscheinen.

- c) Während der Destillation, besonders wenn man selbige durch allzustarke Hitze treibt, bemerkt man, daß sich der Deckel des kleinen Loches am Recipienten dann und wann wie eine Klappe oder Ventil hebt, und wieder niederfällt; zugleich sieht man aber auch etwas rothgefärbtes Gas entweichen, der rothen Dämpfe sind jedoch überhaupt weit weniger als bey der sonst gebräuchlichen Destillation. Vergleichet man nach geendigter Arbeit die Menge der gewonnenen salpetersauren Flüssigkeit und ihre Mächtigkeit mit der Säure, welche in dem angewandten Salpeter enthalten gewesen, nach der Anleitung welche die Tabellen an die Hand geben; so findet man, daß man beynabe alles gewonnen, was sich nur gewinnen läßt, und daß das, was während der Arbeit entweichen, von keinem erheblichen Belange ist.

d) Nach Erkaltung der Retorte löset sich der beynahe weisse Rückstand weit leichter im Wasser auf als der Rückstand, welchen man bey der sonst üblichen Methode erhält; wenn sich auch nicht alles auflöset, so zergethet es doch bald in so kleine Stücke, daß solche bequem durch den Hals heraus geschüttet werden können. Die wässerige Auflösung, die, wenn man die Zerlegungsverhältnisse genau getroffen, auch vollkommen neutral ist, und in welcher mehrentheils etwas unaufgelöseter Braunstein und Eisensalz liegen bleibt, enthält nebst dem vitriolisirten Weinstein den Braunsteinvitriol; aus dieser Auflösung gewinnet man vermittelst Mischung mit einem kohlenfauren Kali oder Natron, einen kohlenfauren Braunsteinsalz, der keinen Eisengehalt bey sich führt.

D) Die Theorie dieser vortheilhaften Verfahrensart ist leicht einzusehen, der Braunstein giebt der unvollkommenen Salpetersäure diejenige Menge Lebensstoff, wodurch sie zu vollkommener Säure wird, dagegen tauscht ersterer von der unvollkommenen Salpetersäure die correspondirende Menge Brennstoff ein, wodurch der in Säuren auflösbare Braunsteinsalz entsteht; dieser wird zwar von der Salpetersäure aufgelöset, allein letztere durch die gehörige Menge noch zugemischter Vitriolsäure wieder abgeschieden; folglich ist Braunsteinvitriol im Rückstande. Da nun ferner das dem Braunstein benigemischte Eisen an der Salpetersäure Gelegenheit nimmt sich mehr zu Lebensstoffen als zu seiner Auflösung erforderlich

forderlich ist, so scheidet sich solches größtentheils ab, so daß letzterer hierdurch von Eisen befreuet wird.

E) **Exempel.** Es wurde eine Menge von 96 Unzen Salpeter mit 20 Unzen Braunstein vermischt; die sp. Schwere der vorhandenen rauchenden Vitriolsäure war 1,90.

Wenn man in der Tabelle 5tes Stück §. XLVII. Nr. 2. die sp. Schwere 1,90 aufsucht, so findet man, daß 1000 Theile dieser vitriolsäuren Flüssigkeit 2304 Theile Salpeter zerlegen, es war also $\frac{96}{2,304} = 41,66$ oder beynähe $41\frac{2}{3}$ Unze zur Zerlegung des Salpeters erforderlich.

Ein Theil Vitriolsäuremasse neutralisirt sich mit 1,144 Braunsteinfalch (§. XXI, Nr. 2) nun ist $\frac{20}{1,144} = 17,5$ oder $17\frac{1}{2}$ Unze Vitriolsäuremasse; da die Mächtigkeit der 1,90 sp. schweren Vitriolsäuren Flüssigkeit 0,75 ist (4tes St. §. XVI.) so ist auch $\frac{17,5}{0,75} = 23,3$ oder diese Rechnung giebt etwas über $23\frac{1}{4}$ Unze der vitriolsäuren Flüssigkeit zur Auflösung des Braunsteines an, wofür man, weil der rohe Braunstein außer einem Ueberschuß an Lebensstoff, auch noch fremde Beymischung enthält, nur 21 weniger $\frac{2}{3}$ Unzen rechnete, welche mit vorigen $41\frac{2}{3}$ Unze zusammen 62 Unzen der vitriolsäuren Flüssigkeit zur Erreichung des Entzweckes angaben; dieser Entzweck wurde auch erreicht,

denn der Rückstand in der Retorte war neutral, und hielt keinen Salpeter.

An concentrirter Salpetersäure wurden beynähe $56 \frac{1}{2}$ Unzen gewonnen, ihre sp. Schwere war beynähe 1,54 folglich ihr Gehalt an Säuremasse 0,77 (4tes St. S. XVI.) nun ist $0,77 \cdot 56 = 43,12$ oder etwas über 43 Unzen; in 96 Unzen Salpeter aber sind höchstens

$\frac{96}{2,142} = 44,8$ oder beynähe 45 Unzen Säuremasse mithin beträgt der ganze Verlust, wenn man ihn auch noch so hoch in Anschlag bringt, nur $1 \frac{1}{2}$ Unze Säuremasse, welcher in Betracht einer so großen Menge ganz unerheblich war.

F) Wenn man statt der rauchenden Vitriolsäure eine solche nimmt, von welchen man das rauchende oder die flüchtigere Vitriolsäure vorher durch eine Destillation entfernt hat, so blähet sich die Mischung nicht so stark auf, als sonst gleich zu Anfange geschieht; die käufliche durch Verbrennen des Schwefels mit Salpeter erlangte Vitriolsäure (Schwefelsäure) muß man aber vermeiden, wenn man schlechterdings reine Salpetersäure bereiten will, denn in den Fabriken wird zur Hervorbringung dieser Schwefelsäure meistens roher Salpeter verwendet, dieser enthält mehr oder weniger salzsaure neutrale Salze; man ist daher nicht ganz sicher, daß die erhaltene Schwefelsäure nicht etwas Salzsäure haltend sey.

G) Je concentrirter die Salpetersäure ist, desto schwerer hält es, sie, ohne verminderte Concentration, von anhangender Salzsäure zu befreien. Denn wenn man letztere auch mit einer sich auf dem Crystallisationspunkt befindenden wässerigen Auflösung des Silbersalpeters vermischt, so wird doch nicht alle Salzsäure abgeschieden; weil erstens die Verwandtschaft der Salpetersäure zum Wasser größer als die des Silbersalpeters ist; hierdurch geschieht es, daß sich der Silbersalpeter alsbald crystallisirt und zu Boden senkt, folglich seine Mischung mit der Salpetersäure verhindert wird, welche doch, wenn die Abscheidung der Salzsäure befördert werden soll, unumgänglich nothwendig ist. Zwentens scheint meinen Beobachtungen zu folge, die sehr concentrirte Salpetersäure das Hornsilber etwas zu zerlegen, oder die Verwandtschaft der Salpetersäure gegen das bereits aufgelösete Silber unter diesen Umständen auf Kosten der Verwandtschaft der Salzsäure (gegen das Silber) zu wachsen. Mit- hin ist es jederzeit besser, den zur Education der Säure bestimmten Salpeter erst vollkommen von Salzsäure- Gehalt zu befreien, (C, a) als diese Befreyung erst nachher an der educirten concentrirten Salpetersäure versuchen zu wollen.

Einige durch Herrn Buchholz veranlassete Bemerkungen über die Darstellung des reinen Kobaltes und der Thonerde. Prüfung einiger Neutralitätsverhältnisse.

§. XXVIII.

A) Es wurde bereits im ersten Stück §. 47 einer Methode erwähnt, den Kobald durch wiederholte Auflösungen in Essig vom Eisen zu befreien, in der zweiten voriges Jahr erschienenen Ausgabe dieses Stückes ist bemerkt worden, daß die Reinigung mit Salpetersäure viel besser von statten gehet, weil aber diese etwas kostbar ist, so wurde im 7ten Stück §. LXXVI. eine Methode angegeben, den Kobald mittelst des arseniksauren Kali (arsenikalischen Mittelsalzes) nicht nur vom Eisen, sondern auch von andern Körpern zu reinigen welche mit der Arseniksäure eine schwer im Wasser auflösbare Verbindung darstellen.

B) Herr Buchholz Apotheker zu Erfurth liefert in seinen Beyträgen zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie 1tes Heft eine Abhandlung über die Eigenschaften eines chemisch reinen Kobaltes und die vortheilhafteste Methode sich solchen zu verfertigen: Hierin gedenkt er nicht nur meiner Reinigungsart durch Essig sondern auch der durch arseniksaures Kali, letztere erwähnt er in den Worten S. 7 „das Verfahren Klaproths und ein neueres „von Richter das Eisen durch behutsames Hinzumischen „der Alkalien zu trennen.“ Unter Alkalien versteht wohl
fein

kein Chymist arseniksaures Kali (arsenikalisches Mittelsalz) sondern höchstens Kohlensäure Alkalien; Herr Buchholz hat demnach meine Abhandlung über die Reinigung des Kobaltes entweder ganz ohne Aufmerksamkeit gelesen, oder die Pflicht ganz aus den Augen gesetzt, die man einem Autor wenn man seine Worte citirt, schuldig ist, nemlich sie ohne Weitläufigkeit vollständig zu citiren und vorzüglich nicht solche Ausdrücke hinwegzulassen, durch deren Hinweglassung dem Leser ein ganz falscher Sinn untergeschoben wird.

C) Wir wollen inzwischen Herrn Buchholz Verfahrensart etwas näher betrachten; er verschafte sich einen angeblich reinen Kobaldfalch durch Sublimation der salzsauren Kobaldauflösung, weil er bemerkt haben will, daß der salzsaure Kobald hierdurch von dem salzsauren Eisen ganz abgeschieden werde: So wenig neu als diese Verfahrensart ist, indem sie mit großem Verlust an Kobaldmetall schon seit langen Jahren in der hiesigen (Berliner) Porcellan Manufactur (vor der Zeit meiner Anstellung bey dieser Anstalt) im Gebrauch war, so unrichtig ist es doch daß hierdurch der Kobald ganz von Eisen befrehet werde; der Kobaldfalch kann noch den zehnten Theil Eisen bey sich führen und jedennoch die Eigenschaften zeigen die Herr Buchholz angiebt, nemlich durch blausaures Kali Apfelgrün, durch luftleeres Kali Mohnblau, und durch kohlenensaures Kali Pfirsichblüthfarben gefället werden. Wenn also dies die einzigen Kennzeichen sind, nach welchen Herr Buchholz die Richtigkeit seiner nachher angegebenen

Reinigungsmethode beurtheilet, so schließet er völlig im
 Rirkel, weil hier die Qualität eines Kobaldfalches zum
 Maasstab angenommen wird, dessen Reinheit unerwie-
 sen ist. Ein reiner Kobaldfalch muß nicht nur dem
 Lichte und der athmosphärischen Luft so lange als man
 nur will, ausgesetzt, unverändert seine anfängliche
 Farbe *) behalten, sondern auch, wenn er geglühet
 wird, nicht ins schwarze sondern nur in das dunkelste
 Blau übergehen, welches, wenn es auch schwarz schei-
 net, jedennoch fein gerieben in das Blaue spielet: bis
 auf einen gewissen Grad der Verunreinigung durch Ei-
 sen ist der Kobaldfalch immer desto schwärzer, je mehr
 er Eisen bey sich führet; eine Beobachtung welche ich
 vielfältig zu machen Gelegenheit habe, da jährlich meh-
 rere Centner Erz unter meiner Anleitung vrrarbeitet
 werden: Ein solcher unreiner Kobaldfalch behält seine
 schwarze Farbe auch in den feinsten Theilganzen, und
 die blaue Farbe kommt erst alsdenn zum Vorschein,
 wenn er sich mit andern Körpern verglaset, in dem Zu-
 stande der Verglasung ist die Unreinheit des Kobaltes
 nur in dem Falle zu bemerken, wenn sie sehr groß ist.

Um einen vollkommen reinen Kobaldfalch darzu-
 stellen, der als Muster der Reinheit dienen soll, ist die
 vollkommen reine Salpetersäure zur Abscheidung des
 Eisens

*) Die Farbe eines ganz reinen kohlenfauren Kobaldfalches
 ist nicht ganz der Pfirsichblüthenen gleich, sondern hält
 ohngefähr zwischen dieser und der Blachblüthenfarbe
 das Mittel, sie ist ein sehr anmuthiges Hellblau.

Eisens das sicherste Mittel, der Kobaldfalch wird in selbiger aufgelöset, die Auflösung eingedickt, wiederum in Wasser aufgelöset, filtrirt und mit Kali gefället, der wohl ausgefäßete Falch aufs neue wie zuvor behandelt, und dies so oft wiederholet, bis sich durch das Eindicken kein fremdartiger Stoff mehr absondert. Bekannter- maassen wird hier das Eisen durch den Lebensstoff der Salpetersäure mehr entbrennstoffet als zu seiner Auflösung nöthig ist, daher scheidet es sich als Ocher ab. Wenn aber die Salpetersäure durch Salzsäure verunreiniget ist, so arbeitet man im Cirkel ohne seinen Zweck zu erreichen, weil die Salzsäure jeden Eisensalch auflöset. Die Kosten eines solchen Kobaldfalches würden aber bey dieser Reinigungsmethode sich zu sehr anhäufen, als man ihn in großer Menge bereiten könnte, wenn nicht eine weit wohlfeilere Verfahrungsart vorhanden wäre, selbigen eben so rein darzustellen.

D) Durch das Verfahren des Herrn Buchholz welcher Seite 15 und 16 vorschlägt, der durch Vitriolsäure aus der Zaffer erhaltenen Kobaldauflösung erst etwas Kali zuzusetzen, die Mischung sodann zu erwärmen, damit der mit dem Eisen zugleich niedergefallene Kobald wieder aufgelöset werde, und das Eisen liegen bleibe; durch dieses Verfahren sage ich, wird man den Kobaldfalch niemals ganz eisensrey darstellen; denn entweder ist die Auflösung neutral oder sie ist es nicht; im ersten Falle fällt durch das Hinzumischen des Kali nicht eher ein Niederschlag als bis die Neutralität entstanden, ist nun solche einmal vorhanden, so fällt durch

das Alkali, metallischer Kalch nieder, und die Neutralität dauert fort; soll nun durch Erwärmung der Mischung das Eisen abgetrocknet werden, so kann es nur dadurch geschehen, daß der bereits niedergefallene Kobaldfalch den Eisensalch ausscheidet, indem er an dessen Stelle von der Säure aufgelöst wird. Im zweyten Falle findet eben das nur mit dem Unterschiede statt, daß bey dem Hinzumischen der kleinsten Portion Kali alsbald ein Niederschlag erfolgt. Nun ist aber der Verwandtschaftsunterschied zwischen Eisen und Kobald gegen die Säure nicht so groß, daß das eine durch das andere ganz rein abgeschieden werden könnte, die Abscheidung gehet nur bis auf einen gewissen Punkt vorstatten, wo alsdenn weder der Kobald durch das Eisen, noch umgekehrt, das Eisen durch den Kobald abgeschieden werden kann, sondern beyde bleiben alsdenn in der Säure aufgelöst. Ja, bey salzsauren Auflösungen kann sogar der Fall eintreten, daß das Kali anfangs einen weniger durch Eisen verunreinigten nachher einen weit unreinern Kobaldfalch, und zuletzt fast nichts als Eisensalch niederschlägt, es kommt hier sehr auf den Grad der Lebensstoffung an, in welchem sich das in Salzsäure aufgelösete Eisen befindet. Ich habe Gelegenheit dies öfters zu beobachten, da unter meiner Anleitung zu verschiedenen Zwecken mehrere Sorten Kobaldfalche vom ganz reinen an abwärts in großer Menge angefertigt werden.

Eben so wenig ist die Vorschrift die Herr Buchholz S. 17. giebt, für den Praktiker zu empfehlen: Man soll

soll nehmlich den bereits durch Kali gefällten unreinen Kobaldfalch in Salzsäure auflösen, und nach der Eindickung sublimiren; Es ist bereits oben (C) bemerkt worden, daß auch dieser sublimirte salzsaure Kobaldfalch noch Eisen bey sich führen kann; nicht zu gedenken, daß diese Arbeit zu kostbar, zu umständlich und mit ohnfehlbarem Verlust an reinem Kobaldfalch verbunden ist.

E) Mein Verfahren den Kobaldfalch aus den Erzen eisenfrey darzustellen, ist sehr kurz und mit wenig Kosten verbunden. Die gerösteten Erze werden mit Küchensalz und verdünnter Vitriolsäure gemischt, einem gewissen Feuersgrade ausgesetzt, sodann mit Wasser ausgelaugert, die klare Lauge mit neutralem arseniksauren Kali behandelt, bis die Auflösung außer den durch die Vitriol- und Salzsäure erzeugten unmetallischen neutralen Salzen, nichts als neutrales salzsaures Kobald enthält, dieser wird sodann durch Kali zerlegt. Hält das arseniksaure Kali zugleich arsenicirtes oder Arsenikleber, ein Salz, der eben nicht selten ist, so fällt mit dem arseniksauren Eisen auch arsenicirtes nebst arsenicirter Kobaldfalch (Kobaldblüthe) nieder; wenn dieser Umstand eintritt, so behandle ich das kobaldfalchtige arseniksaure und arsenicirte Eisen, nachdem es wohl ausgelaugert worden, mit etwas Salpetersäure in der Wärme, wodurch der Arsenik in Säure verwandelt wird, das Eisen als arseniksaure liegen, und der reine Kobald aufgelöst bleibt, welcher sodann durch kohlensaures Kali sehr rein niederfällt. Durch schließliche

liche Behandlung der Erze und der Auflösungen, welche aber freilich noch einige Handgriffe erfordert, deren Beschreibung mich zu weit von dem gegenwärtigen Zwecke entfernen würde, gewinne ich nicht nur den Erzen ihren ganzen Kobaldfalch ab, sondern erlange letztern sowohl von Eisen als auch von den andern Metallen (z. B. Nickel, Kupfer, Arsenik) ganz frey.

F) Die große tingirende Kraft die Herr Buchholz S. 17 an dem nach seiner Angabe gereinigten Kobaldfalch rühmet, besitzt schon ein Kobaldfalch, den ich noch unter die Mittelforten rechne. Allein daß ein reiner durch Kali gefällter Kobaldfalch in gemeiner Salzsäure, desgleichen in Vitriolsäure aufgelöset, häufige Dämpfe der dephlogisticirten oder vollkommenen Salzsäure hervorbringen soll, habe ich noch nicht bemerkt, so leicht auch sonst meine Sinnen von einem kleinen Theile derselben afficirt werden.

G) Herr Buchholz versichert S. 19 daß der Kobaldfalch geglühet Sauerstoffgas gebe, welches einen Theil des erstern mit sich in die Höhe reisset, daß der Rückstand in eine schwarze kristallinisch metallisch glänzende Materie verwandelt werde, die mit dem Sauerstoff die leichte Auflösbarkeit in Säuren und die Eigenschaft mit denselben flüchtig zu seyn, verlohren habe, und die um als zusammenhängendes Metall zu erscheinen, bloß des Zusammenschmelzens bedürfe. Ferner soll das Kobalddmetall sehr schwierig in Säuren aufzulösen seyn. Daß der kohlen-saure Kobaldfalch im Blühefeuer die Kohlen-säure verliere, und daß diese während ihrer

ihrer Entweichung vorzüglich bey schneller Hitze eine Bewegung in dem Reste hervorbringe, insofern nehmlich der kohlensaure Kobaldfalch sich in der Form eines recht feinen lockern Pulvers befand; daß durch diese Bewegung ein Theil des metallischen Falches in die Höhe geschleudert werde, der wenn der Ziegel bedeckt wird, wieder zurück fällt; daß ferner der Kobaldfalch bis auf einen gewissen Grad der Verunreinigung desto schwärzer wird je mehr er verunreiniget ist, dies sind Erfahrungen, die ein jeder welcher die Erscheinungen des reinen Kobaldfalchs sowohl, als des auf verschiedene Art verunreinigten mit gehöriger Aufmerksamkeit betrachtet, leicht machen kann: Daß aber der Kobaldfalch während des Glühens Lebensluft (Sauerstoffgas) liefere, wovon Herr Buchholz wohl nicht anders als durch den pneumatischen Apparat beweisen können; da nun Herr Buchholz dieses Beweises nicht erwähnt, so wird es mir erlaubt seyn, die Richtigkeit dieser Angabe in Zweifel zu ziehen; und gesetzt, es würde durch das Glühen des kohlensauren Kobaldfalches außer der Kohlensäure und auch aus dem luftleeren Kobaldfalche ein Theil Lebensstoff frey, so ist es ganz falsch daß der geglühete Rückstand sich im metallischen Zustande befinde. Die Unrichtigkeit des Buchholzischen Urtheiles ergiebt sich aus folgendem Versuch; wenn man eine aus dem reinsten Kobaldfalch (der ohne Zusatz selbst bey dem heftigsten Glühen keine ganz schwarze Farbe annimmt sondern immer in das Dunkelblaue spielet, und besonders diese Farbe zeigt, wenn er fein zerrieben wird) darge-

stellten

stellerten König in Salpetersäure auflöset, die Auflösung durch das reinste Kali niederschlägt und den erlangten Niederschlag nachdem er überflüssig ausgefühet und getrocknet worden, einem so starken Glühfeuer aussetzt, worin er schon zu verglasen anfängt, so erlangt man auf 1000 Theile angewendetes Metall noch über 1260 Theile einer stark zusammen gebackenen äusserst dunkelblauen und deshalb dem ersten Ansehen nach etwas grauschwarzen Masse, die aber fein zerrieben zeigt, daß sie eigentlich das dunkelste Blau ist; diese Masse löset sich in Salpetersäure und Salzsäure ohne Entwicklung einer Gasart auf. Wenn nun der Kobaldfalch durch Glühen in einen metallischen Zustand übergehen und ihm alsdenn nichts als das bloße Zusammenschmelzen fehlen soll, um als ein Stück Metall zu scheinen, wie stimmt dies mit der Gewichtszunahme von wenigstens 26 Procent überein? durch die ein reiner heftig geglühter Kobaldfalch von dem Metall woraus er entstand, unterschieden ist; und wie reimet sich diese Behauptung mit der Auflösbarkeit in Säuren ohne Entwicklung einer fremden Gasart? Die Uebereinstimmung dieser Behauptung mit den Thatsachen, von welchen sich jeder der einen vollkommen reinen Kobaldfalch und aus diesem das Metall dargestellt hat, leicht überzeugen kann, zu zeigen, wird nun Niemanden als Herrn Buchholz selbst obliegen. Beyläufig will ich bemerken, daß man den reinsten Kobaldfalch durch etwas beygemischtes verbrennliche selbst durch sehr feinen darauf gefallenen und sich mit ihm gemischet habenden Staub

Staub dahin bringen kann, daß er durch das Glühen eine mehr oder wenigere schwarze Farbe annimmt, jedennoch aber ist er alsdenn nie im metallischen Zustande; der Gewichtsunterschied zwischen ihm und dem Metalle, woraus er entstand, bleibt noch immer so sehr beträchtlich, daß er nicht einmal mit vollem Recht als ein unvollkommener Kalch angesehen werden kann. Wie unrichtig die Bucholzische Behauptung von dem metallischen Zustande des geglüheten Kobaldfalches sey, ergibt sich noch aus der Schwierigkeit einen reinen Kobaldfalch zu Metall herzustellen, und aus dem eben nicht so überaus hohen Feuersgrade worinnen ganz reines Kobalddmetall fließet; letzteres bedarf um zu schmelzen, kaum einer so großen Hitze als das Kupfer, und doch ist der Kupferkalch weit leichter zu reducirn als der Kobaldfalch. Je unreiner letzterer durch Beymischung andrer Metalle z. B. Eisen und Arsenik ist, desto leichter ist seine Reduction zu einem eben so unreinen Kobalddkönig, dessen ich mehrere Pfunde auf einmal angefertigt habe; je reiner hingegen der Kobaldfalch ist, desto schwerer ist seine Herstellung zu Metall: Ich habe diese Erfahrung mehrmals zu meinem Schaden gemacht und dabey bisweilen gegen ein halbes Pfund reinen Kobaldfalch verlohren, der wegen Mangel an gehörig hoher Temperatur mit den Reduciermitteln zu einem nicht etwa blauen sondern fast pechschwarzen Glase zusammengeschmolzen war, welches erst durch seines Reiben die Spuhr von blau zeigte: In einem englischen Windofen der sich in dem Königl. Ober-Berglaboratorio

zu Breslau befindet, gelang mir die Reduction des reinen Kobaldfalches bey günstigem Winde sehr gut; demohnerachtet aber war die Schlacke, wenn die Reduciermittel auch brennbare Körper im Ueberfluß enthielten, immer noch Kobaldhaltig und meistens theils schwarz. Hier gellinget mir diese Reduction welche mir, wie oben erwähnt worden, in den gewöhnlichen Zugöfen meistens fehlschlägt, oder nur wenig Ausbeute giebt, am besten in den Gütöfen der Königl. Porcellanmanufactur, wo ein sehr heftiges Feuer, durch welches manche Porcellanarten in Fluß gehen, fast funfzehn Stunden ununterbrochen fortwüthet. Inzwischen habe ich doch auch hier, wenn ich auch den gegläheteten Kobaldfalch schon in beträchtlicher Menge z. B. acht Unzen zur Reduction mit einem Ueberfluß von den zweckmäßigsten Reduciermitteln beschickt, noch nicht völlig die Hälfte des erwähnten Gewichts an Kobaldkönig gewonnen, der Ueberrest war in der vollkommen geflossenen pechschwarzen Schlacke enthalten, und diese mit Salpetersäure übergossen, färbte letztere roth mit Entwicklung von Salpetergas; die klare Auflösung diese Schlacke mit Alkali niedergeschlagen, lieferte wiederum den reinsten Kobaldfalch.

Ein vollkommen reiner Kobaldkönig ist bleyfarben und im Bruche grobkörnig, zugleich zeigt er auf der Oberfläche ein sehr schönes chrySTALLINISCHES Gefüge, welches in dünnen nach verschiedenen Richtungen liegenden sich zum Theil durchkreuzenden Nadeln bestehen, wobey hin und wieder (nehmlich auf der Oberfläche) mit den Nadeln

beln gleichlaufende regelmäßige Zwischenräume zu be-
 merken sind; es versteht sich übrigens von selbst, daß
 diese Erscheinung nur alsdann Statt findet, wenn das
 Metall viele Zeit gehabt hat, um nach und nach seinen
 flüssigen Zustand mit dem festen zu verwechseln, und die
 Masse wenigstens einige Loth beträgt. Je mehr hin-
 gegen das Kobalddmetall durch Eisen und Arsenik verun-
 reiniget ist, desto feinkörniger und weisser im Bruche
 ist es auch, die Crystallisation ist alsdenn auch desto
 weniger auf der Oberfläche wahrzunehmen. Reiner
 Kobalddkönig löset sich ohne Schwierigkeit in Salpe-
 tersäure ganz auf, wobey viel Salpetergas entsteht.
 Eisen und arsenikhaltigen Kobalddkönig greift die Salpe-
 tersäure anfangs sehr heftig an, und die ersten Abgüsse
 enthalten fast reinen Kobald, die nachherigen Aufgüsse
 von Salpetersäure wirken immer langsamer, die Ab-
 güsse sind immer unreiner oder eisenhaltiger, und bis-
 weilen widerstehen die letzten Portionen der Auflösung
 in reiner Salpetersäure so hartnäckig, daß man mehr
 Säure verschwendet, als der dadurch gewonnene Kobald
 werth ist; werden die Abgüsse eingedickt, so fängt das
 Eisen an sich entweder als Ocher oder als arseniksaures
 Eisen oder als beyde zugleich, je nachdem viel oder we-
 nig Arsenik in dem Metallgemische gewesen ist, abzu-
 sondern. Die Auflösung eines eisenhaltigen Kobald-
 königes in Königswasser geht leichter als in bloßer Sal-
 petersäure von statten, weil die Salzsäure das Eisen
 nicht nur leicht auflöset, sondern auch aufgelöset
 behält.

H) Um die Verflüchtigung des Kobaltes während der angeblichen Entweichung des Lebensstoffes (sogenannten Sauerstoffes aus dem metallischen Kalche zu erklären sagt Herr Buchholz „daß der Sauerstoff der Salpetersäure eine flüchtige Natur mittheilt, ist erklärbar, und zum Theil bekannt.“ Mir ist das nicht, sondern gerade das Gegentheil bekannt; denn vollkommene Salpetersäure ist bey weitem nicht so flüchtig als unvollkommene; so wenig mir nun dieser Satz weil er eben unrichtig, als eine Wahrheit bekannt ist, so unerklärbar ist es mir, wie ein unrichtiger Satz, dem die Erfahrung e diametro entgegen steht; als eine bekannte Wahrheit aufgestellt werden kann. Ueberhaupt sind der Fälle wo der Lebensstoff die Feuerbeständigkeit vermindert im Betracht derjenigen, wo er sie vermehret, sehr geringe. Man darf nur die Flüchtigkeit der vollkommen verbrannten Körper, mit der, welche den verbrennlichen zukommt, woraus sie entstanden, vergleichen, so wird man sich hievon leicht überzeugen.

1) Glücklicher als in Untersuchung des Kobaltes ist Herr Buchholz in der Bestimmung des Neutralitätsverhältnisses im Schwerspath S. 51 gewesen, denn es verhält sich nach seiner Angabe die Säure zur Erde wie 31 : 69 wenn man erstere 1000 setzt, so ist 31 : 69 = 1000 : 2226 welches mit dem stöchiometrischen, so wie es die Neutralitätsreihe 4tes Stück S. XXXII, G, Nr. 5. erfordert, nemlich 1000 : 2222, sehr genau übereinstimmt. Das Buchholzische Verfahren war aber auch hier so zweckmäßig, daß ein genaues Resultat

tat entstehen mußte: Weniger übereinstimmend mit
 stöchiometrischen Wahrheiten ist dagegen das Resultat
 in Betreff des Neutralitätsverhältnisses in der salzsauren
 Schwererde oder Schwererdsalz, wo die Säure
 gegen die Erde wie $18\frac{1}{2} : 65\frac{1}{2}$ oder wenn man das erste
 Glied 1000 setzt, wie $1000 : 3554$ angegeben wird:
 Die Zahl 3554 ist viel zu groß; die Reihe 4tes Stück
 S. XXXII. Nr. 5. erfordert nur 3119,4 oder 3120.
 Wenn Herr Buchholz die Zahlen $20\frac{7}{8}$ und $63\frac{1}{8}$
 zum Resultat angegeben hätte, so würde das Ver-
 hältniß genau mit dem stöchiometrischen übereinstim-
 men; die von Herrn Buchholz zur Schließung dieses
 Verhältnisses gewählten Vordersätze sind aber auch so
 beschaffen, daß sich keine genauere Uebereinstimmung er-
 warten ließ. Zwar scheint das Verhältniß $20\frac{7}{8} : 63\frac{1}{8}$
 von dem $18\frac{1}{2} : 65\frac{1}{2}$ demjenigen der keinen deutlichen
 und vollständigen Begriff von dem geometrischen Ver-
 hältniß hat, nicht sehr abzuweichen, weil die Zahlen
 beyderseits nur um 2 weniger oder mehr differiren;
 allein diese Differenz ist, sobald die Glieder wie hier der
 Fall eintritt, im geometrischen Verhältniß betrachtet
 werden, ziemlich groß, sie trägt $\frac{1}{3}$ des ganzen aus. So
 richtig demnach auch das von Herrn Buchholz aufge-
 fundene Neutralitätsverhältniß in dem Schwerspath ist,
 so unrichtig ist dessen Behauptung, daß es mit dem
 Kirvanischen $33 : 67$ genau zusammentreffe, denn es
 ist $33 : 67 = 1000 : 2030$, die Zahl 2030 weicht
 aber von obiger Buchholzischen 2226 im ganzen
 um $\frac{1}{4}$ ab, mithin ist der Unterschied zwischen die-

sen Angaben nicht so geringe als Herr Buchholz S. 52. glaubt.

Seite 75 u. f. erzählt Herr Buchholz seine Methode die Thonerde rein darzustellen; ich glaubte aber kaum meinen Augen trauen zu dürfen als ich mich daselbst mit folgenden Worten citirt fand. „Richter schlägt eine Methode in einem seiner Hefte: (Ueber die neuern Gegenstände der Chymie 2tes St. S. 59 u. f.) vor, die Thonerde von Schwefelsäure zu befreien, die darin besteht, die gefällete Thonerde wieder in caustischer Lauge aufzulösen, und dann durch Salzsäure wieder zu fällen und auszusüßen; so sinnreich auch dieses Verfahren ist, so wenig vortheilhaftes und praktisches wird ein jeder darin finden, wer es liest; besonders wenn etwa noch ein kurzes und vortheilhaftes Verfahren diese Reinigung zu bezwecken, ausfindig zu machen wäre.“ Das glaube ich sehr gern, daß derjenige, der die von Herrn Buchholz mir zugeeignete Methode liest, wenig vortheilhaftes und praktisches darin antreffen, zugleich aber auch, wenn er meine Verfahrensart aus meinen Schriften selbst geschöpft hat, sich über die unverzeihliche Nachlässigkeit sehr wundern wird, mit welcher Herr Buchholz mein Verfahren seinen Lesern referiret. Man lese S. 60. des 2ten St., Ueber die neuern Gegenstände, wo meine Methode deutlich und ausführlich beschrieben ist, es wird die gefällete Thonerde nicht in caustischer Lauge aufgelöst, sondern mit derselben, nachdem sie vorher getrocknet worden, nur zu einem Teige angerieben, getrocknet,

trocknet, geglühet, ausgelaugert, der erdige Rückstand d. h. die von mittelsalzigem und alkalischsalzigem Theilen befreiete Thonerde in Salzsäure aufgelöstet, und nachdem diese salzsaure Thonauflösung noch auf Schwefelsäure versucht, und alle Spuhr derselben durch salzsaure Schwererde verbannet worden, dann erst durch Kohlensaures Kali niedergeschlagen; und nach gehöriger Ausfüßung gelinde getrocknet. Heißt das die Thonerde in caustischer Lauge auflösen, und aus derselben durch Salzsäure niederschlagen? wie Herr Buchholz von meiner Methode erzählt, ist mein Verfahren nicht gerade das Gegentheil davon? Wenn Herr Buchholz in Betrachtung bey seinen eignen Versuchen nicht glücklicher ist als im lesen, und referiren der meinigen, da er nicht nur in Hinsicht der Reinigung der Thonerde sondern auch der des Kobaldfalches (Siehe B) meine Methode ganz verkehrt vorträgt, so wird es gewissermaassen verzeihlich seyn, wenn man in dessen Behauptungen, was die Eigenschaften eines reinen Kobaldfalches betrifft, ein bescheidenes Mistrauen, auch öffentlich äußert.

L) Die Verfahungsart welche Herr Buchholz zur Darstellung der reinen Thonerde empfiehlt, ist folgende: die durch Kohlensaures Natron aus dem gemeinen Alaun gefällte Erde wird fürs erste von der sie umgebenden salinischen Flüssigkeit mittelst des Durchpressens befreiet, sodann zweymahl mit zwanzigmahl so viel destillirtem Wasser eine halbe Stunde lang ausgekocht und durchgepresset, der in dem Pressetuch befindliche

liche Rückstand etwa mit eben so viel destillirtem Wasser als Allau in die Arbeit genommen worden, aus einander geschüttelt, gefotten, und in Salzsäure aufgelöst; diese Auflösung wird abermals durch kohlensaures Natron zerlegt, der Niederschlag ausgefüßt, und anfänglich an der Luft, nachgehends aber in gelinder Wärme getrocknet. Diese Thonerde soll frey von Schwefelsäure seyn, nicht mit Säuren brausen, im Wasser aber sehr aufquellen; zwey Unzen derselben sollen aus einem Pfunde Allau erhalten werden, und durch Glühen 0,28 am Gewicht verlieren.

M) Es ist bekannt genug, daß wenn man sich der feuerbeständigen alkalischen Salze zur Fällung der Thonerde bedienet, erstere kohlensauer seyn müssen, wenn man nehmlich den Verlust der Thonerde, welcher durch die Auflösung derselben in dem zur Abscheidung überflüssig zugesetzten Fällungsmittel entstehen kann, ganz verhüten will. Man setzt das Fällungsmittel dem Allau im Ueberfluß zu, weil die Thonerde in dem Rufe stehet, einen Theil Vitriolsäure hartnäckig an sich zu behalten; und ich gestehe gern meinen Zweifel gegen die Reinheit der noch so sorgfältig mit Alkali gefottenen und ausgefüßeten aus dem gemeinen Allau veranstalteten Niederschläge. Man weiß, wie hartnäckig manche alkalische Erden diese oder jene Säure den Zerlegungsmitteln verweigern; ein sehr bekanntes Benspiel liefert die Kalcherde in Hinsicht der Phosphorsäure; sind beyde in Verbindung, so sind auch wiederholte Auflösungen und Fällungen nöthig, um die
Kalch-

Kalcherde von der Phosphorsäure ganz zu befreien; Verschiedene Erscheinungen die ich an den durch Kali aus dem gemeinen Alaun erhaltenen Niederschlägen wahrgenommen; berechtigen mich zu oberwähnten Zweifel; daher veranstaltete ich die Mischung des durch kohlensaures Kali aus dem gemeinen Alaun erlangten wohl ausgesüßeten Niederschlag, mit trockenem kohlensauren Kali, nebst dem Glühen dieser Mischung, und ich fand, daß ein Theil des Kali hierdurch in vitriolisirten Weinstein (schwefelsaures Kali) umgeändert war. Die von Salztheilen durch Auslaugen befreiete Thonerde lösete sich zwar nur durch anhaltendes Sieden in Salzsäure auf, allein der aus der erlangten abgeklärten Thonauflösung durch kohlensaures Kali gewonnene wohlausgesüßete Niederschlag lösete sich nachdem er gelinde getrocknet war, desto leichter und mit Aufbrausen begleitet in der Salzsäure auf. Die auf diese Art gewonnene Thonerde war sehr locker, und verlohr durch das schwache Glühen nebst der Eigenschaft mit Säuren aufzubrausen, beynähe die Hälfte ihres Gewichtes; der Gewichtsverlust bestehet übrigens nur etwa zum dritten Theile in Kohlensäure, das übrige ist Wasser, welches letztere die kohlensaure Bittererde ebenfalls in großer Menge enthält.

Man siehet leicht ein, daß die nach meiner Methode gereinigte Thonerde, wovon ich noch ein paar Unzen besitze, sehr von der Buchholzischen verschieden ist, die durch Glühen nur 28 Procent am Gewicht ver-

liehrt; dahingegen die Gewichtsabnahme bey der meinigen bey nahe 50 Procent beträgt.

Ob es eine reine kohlen saure Thonerde gebe, darüber sind die Meinungen, wie bekannt, ganz verschieden. Ein berühmter Scheidekünstler äußerte mir lezt hin mündlich den Verdacht, daß meine kohlen saure Thonerde noch Kali enthalte, vermittelt dessen sie mit Säuren brause; dies ist aber, wie aus meiner Reinigungsmethode zu ersehen, unmöglich. Wenn evident erwiesen werden könnte, daß die Verbindung der Thonerde mit der Kohlen saure eine Unmöglichkeit ist, so müste die von mir dargestellte mit Säuren braufende Thonerde, die Eigenschaft zu brausen von einer andern Erde erhalten haben, die ein Bestandtheil des dazu angewandten Alauns gewesen wäre. Der Fall ist denkbar, daß der gemeine Alaun etwas Gips in seiner Crystallisation enthalten kann. Um meine Thonerde auf Kalcherde zu prüfen, lösete ich etwas von derselbigen in Salzsäure auf, und vermischte die Auflösung mit zuckersaurem Kali, es entstand keine Trübung. Sodann vermischte ich Kalchsalz (salzsaure Kalcherde) mit dem zuckersauren Kali, wodurch alsbald zuckersaure Kalcherde entstand; ich schüttelte die lesterwähnte trübe Flüssigkeit zur ersteren wasserhellen Thonauflösung; die Mischung blieb anfänglich trübe, bey wiederholtem Umschütteln aber bemerkte ich, daß die zuckersaure Kalcherde in der Thonauflösung verschwand. Hieraus ergibt sich, daß die Thonerde von einer kleinen Vermischung der Kalcherde durch die gewöhnlichen Scheidungsmittel

bungsmittel nicht so wie andere Körper befreuet werden kann. Nun ist der Fall möglich, daß die Thonerde durch einen sehr geringen Theil beygemischter Kalcherde in den Stand gesetzt wird, mehr Kohlen Säure mit sich zu verbinden, als der kleine Theil Kalcherde an und für sich selbst binden kann; denn die Vereinigung zweyer Körper zeigt ja so öfters eine ganz andere, und bisweilen dieselbe Eigenschaft in größerem Grade als jeder der Körper für sich alleine.

Um nun in Hinsicht einer vollkommenen reinen Kohlen sauren Thonerde ganz zur Gewißheit zu gelangen, habe ich aufs neue fünf Pfund Alaun in Arbeit genommen und mir zum Ziel gesetzt, einen Theil der gewonnenen Thonerde mit Kalcherde in die genaueste Verbindung zu bringen, und sodann die Abscheidung auf verschiedenen Wegen zu versuchen, um einen Weg auszumitteln, die Reinheit der Thonerde mit der höchsten Evidenz zu bewerkstelligen; läßt sich eine solche Thonerde alsdenn noch mit Säuren brausend darstellen, so wird diejenige, welcher man diese Eigenschaft nicht beybringen kann, noch mit einem Stoff verbunden seyn, der die Verbindung derselben mit der Kohlen Säure hindert.

Thermimetrische Betrachtung.

Ist das Christallisationswasser der Salze als Eis anzusehen? die Thermimetrie entscheidet diese Frage mit Nein: Nicht nur tropfbar flüssige und gasartige Körper enthalten gebundenen Wärmestoff, sondern auch feste Körper können solchen in sich halten.

§. XXIX.

A) Verschiedene Chymisten glauben, daß diejenige Menge Wasser, welche die Salze zu ihrer Christallisation bedürfen, gerade so viel Wärmestoff verlohren habe, als das Wasser an und für sich selbst bedarf, um als Eis zu erscheinen; sie nennen daher auch dieses Wasser nicht Christallisationswasser, sondern Christallisationseis, und meinen durch diese Veränderung in der Nomenclatur einen Erklärungsgrund zu finden, warum das Wasser mit verschiedenen festen Körpern in feste Gestalt übergehen könne. Allein die oberwähnte Veränderung der Benennung beruhet nicht nur auf einem hypothetischem Grunde, der nichts als den bloßen Schein für sich hat, sondern sie ist auch offenbar unrichtig. Durch die thermimetrischen Sätze und genaue Versuche läßt sich die Unrichtigkeit der Benennung Christallisationseis sehr anschauend deduciren *).

B) Um

*) Schon damals, als ich im dritten Stück die Kritik des antiphlogistischen Systems unternahm, stellte ich mir

B) Um der thetmetrischen Deduction richtige Angaben zu verschaffen, wählte ich das Glaubersalz, weil es eins von denjenigen ist, die das Wasser in großer Menge bedürfen, um vollkommene Christallen zu bilden. Folgende Versuche wurden mit diesem Salz angestellt:

- a) 1440 Theile vollkommener Christallen desselben die sich in einer Temperatur von 60 Grad Fahrenheit befanden, in 3405 Theile Wasser welches 170 Grad temperirt war, geschüttet, löseten sich schnell auf, während dieser Erscheinung fiel ein hineingesetztes Thermometer bis auf 120 Grad herab.
- b) 1920 Theile der Salzchristallen von eben der Temperatur als die vorigen, auf eben die Art mit übrigens gleichen Umständen behandelt, ließen das Thermometer bis 108 Grad sinken.
- c) 1920 Theile vollkommener Salzchristallen wurden in einem bedeckten Gefäße geschmolzen, und durch genaues Wiegen die wenigen Grane Wasser, welche während des Schmelzens verflüchtigt worden

mir vor, daß wenn ein fester Körper einen flüssigen seines Zustandes theilhaftig mache, das Entweichen des Wärmestoffs nicht die einzige Ursache sey, (3tes St. S. II. S. 12 — 15.) dies bewog mich in der nachher abgefaßten Thermimetrie (Keine Stöchiometrie) 2te Abtheilung dieser Betrachtung einen eigenen Lehrsatz nemlich den 19ten, Seite 40 zu widmen.

- worden waren, wieder hinzugemischt, die Temperatur der flüssig gewordenen Christallen war 162 Gr. sie wurden mit 3370 Theilen bis auf 145 Grad temperirten Wassers vermischt, das Thermometer fiel während der Mischung bis auf 152 Grad.
- d) 1920 Theile der Glaubersalzchristallen verwittert und nachher noch einer starken doch nicht vollkommenen Glühhitze ausgesetzt, wogen nur 774 Theile; diese wurden bis zur Temperatur von 68 Gr. abgekühlt; hiezu 3405 Theilen Wasser das die Temperatur von 142 zeigte, vermischt, bewirkte die Auflösung geschwind, und das Thermometer stieg bis 144 Grad.

C) Wenn M und m die Massen zweyer Körper, C und c hingegen die Anzahlen der Temperaturgrade sind, so ist daferne die Capacität während der Mischung nicht verändert wird, $\frac{MC + mc}{M + m}$ die Anzahl der Temperaturgrade der Mischung, (Thermimetrie oder Stöchiometrie 2ter Abschnitt S. CXVIII. Lehrsatz 25) zeige nun die Mischung eine geringere Temperatur, so wird Wärmestoff eingesogen, und im Gegentheil (nehmlich wenn die Temperatur höher ist) ausgeströhmet. Nun ist nach obigen vier Versuchen (D)

a) Im ersten Versuch $M = 1440$, $m = 3405$,

$$C = 60, c = 170; \text{ folglich } \frac{MC + mc}{M + m} =$$

$$\frac{1440 \cdot 60 + 3405 \cdot 170}{1440 + 3405} = \frac{665250}{4845} = 137,3;$$

die

die Mischung aber zeigte 120, mithin ist eine Er-
kältung bewirkt worden, welche $137,3 - 120$
oder $17,3$ Grad beträgt.

b) In dem zweyten Versuch ist $M = 1920$, das
übrige ist wie in dem ersten Versuch; es wird

$$\text{demnach } \frac{Mc + mc}{M + m} = \frac{1920 \cdot 60 + 3405 \cdot 170}{1920 + 3405}$$

$$= \frac{694050}{5325} = 130,3; \text{ die Mischung hingegen}$$

zeigte 108, folglich findet hier eine Erkältung von
 $130 - 108$ oder $22,3$ Graden statt.

c) In dem dritten Versuch war $M = 1920$,
 $m = 3370$, $C = 162$ und $c = 145$; daher

$$\frac{MC + mc}{M + m} = \frac{1920 \cdot 162 + 3370 \cdot 145}{1920 + 3370} =$$

$$\frac{799690}{5290} = 151,2; \text{ da die Mischung von } 145$$

bis 152 Grad stieg, so ist $152,0 - 151,2 = 0,8$
oder eine Erhitzung von $\frac{8}{10}$ Grad.

d) Endlich ist in den vierten Versuch $M = 774$,
 $m = 3405$, $C = 68$ und $c = 142$, wodurch

$$\frac{MC + mc}{M + m} = \frac{774 \cdot 68 + 3405 \cdot 142}{774 + 3405} =$$

$$\frac{536142}{4179} = 128,3 \text{ wird; da aber die Mischung}$$

eine Temperatur von 144 Grad angenommen hat-
te, so findet hier eine Erhitzung von $144 - 128,3$
oder $15,7$ Grad statt.

D) Die

D) Die Erfahrung lehrt, daß wenn gleiche Theile Wasser in der Temperatur von 167 Grad und 32 Grad zusammengemischt werden, die Temperatur der Mischung $\frac{M \cdot 167 + m \cdot 32}{M + m} = \frac{199M}{2M} = 99\frac{1}{2}$ Grad sey; wenn aber statt des Wassers von 32 Grad, Eis von eben derselbigen Temperatur genommen wird, so ist die Temperatur der Mischung nicht $99\frac{1}{2}$ sondern 32 Gr. oder auf dem Gefrierpunkt (wie in der Thermimetrie, und im 3ten Stück seines Ortes ausführlicher gezeigt worden) folglich enthalten 167—32 oder 135 Grad Temperatur des Wassers gerade so viel Wärmestoff als nöthig ist, eine eben so große Menge Wasser in der Temperatur des Thauptes aus dem festen in den flüssigen Zustand oder umgekehrt zu versehen.

E) Die Größe für die spezifische Wärme der wasserigen Glaubersalz-Auflösungen ist höchstens 0,75 wenn die des Wassers 1,0 ist, dergleichen Auflösungen werden also in einer Temperatur von 167 Grad Fahrenheit wo eine Menge Wasser in der Temperatur des Thauptes aus dem festen in den flüssigen Zustand versehen können, dessen Gewicht $\frac{75}{100}$ des Gewichtes der Glaubersalz-Auflösung beträgt, d. h. die flüssige Glaubersalz-Auflösung nimmt, wenn sie von 32 Gr. Fahrenheit bis in der Temperatur von 167 Grad Fahrenheit erhoben wird, so viel Wärmestoff an, als $\frac{75}{100}$ ihres Gewichtes reines Wasser in der Temperatur von 32 Grad Fahrenheit verlihren, um fest oder als Eis zu erscheinen. Wenn demnach die Glaubersalz-Auflösung

so

so viel Wärmestoff annehmen soll, wodurch ein gleiches Gewicht Eis in der Temperatur 32 Grad in den flüssigen Zustand übergeht, so wird sie in die Temperatur von $\frac{167}{0,75} = 223$ Grad Farenheit gebracht werden müssen.

F) Bewirken nun 223 — 32 oder 191 Grad Farenheit einer Glaubersalzauflösung das Schmelzen einer eben so großen Menge des sich auf dem Thaupunkte befindenden Eises, so wird die Menge Eis die

durch 1 Grad Farenheit geschmolzen werden kann, $\frac{1}{191}$

oder etwas unbedeutendes über 0,005 des Gewichts der Glaubersalzauflösung betragen. Nun ist das Gewicht der ganzen Flüssigkeit in dem ersten Versuch (B) $1440 + 3405 = 4845$, in dem zweyten $1920 + 3405 = 5325$, in dem dritten $1920 + 3370 = 5290$, in dem vierten $774 + 3405 = 4179$. Es ist aber

a) in dem ersten Falle eine Erkältung von 17,3 Grad, folglich $0,005 \cdot 17,3 \cdot 4845 = 419$ d. h. es wird so viel Wärmestoff eingesogen um 419 Theile Eis in Wasser zu verwandeln.

b) Die Erkältung des zweyten Versuches beträgt 22,3; mithin ist $0,005 \cdot 22,3 \cdot 5325 = 594$ oder die Menge des eingesogen werdenden Wärmestoffs beträgt so viel daß 594 Theile Eis geschmolzen werden können.

c) In dem dritten Versuch findet eine Erhitzung von 0,8 Grad statt, daher ist $0,005 \cdot 0,8 \cdot 5290 = 21$

oder

oder es strömet so viel Wärmestoff aus, als nöthig ist 21 Theile Eis flüssig zu machen.

d) der vierte Versuch gab eine Erhitzung von 15,7 Grad, folglich ist $0,005 \cdot 15,7 \cdot 4179 = 328$ d. h. es wird so viel Wärmestoff frey als 328 Theile Eis bedürfen, um den festen Zustand mit dem flüssigen zu verwechseln.

G) a) Vergleichet man diese Resultate mit der Menge des Chrystallisationswassers so findet man im ersten Versuch (weil 1920 Theile Glaubersalz-Christallen 774 Theile Salzmasse und 1146 Theile Wasser enthalten) nach dem Verhältniß 1920:1146, zwar 860 Theile Chrystallisationswasser; allein es wird nur so viel Wärmestoff eingesogen, daß nicht mehr als 419 Theile, mithin nur etwann so viel Eis im Wasser verwandelt werden kann wie die Hälfte von 860 Theilen Chrystallisationswasser beträgt. In dem zweyten Versuch verhält es sich eben so, denn daselbst sind 1146 Theile Chrystallisationswasser vorhanden, und der eingesogen werdende Wärmestoff kann nur 594 Theile Eis schmelzen. Es ergibt sich demnach schon aus diesen beyden Versuchen, daß das Chrystallisationswasser bey weitem noch nicht so viel Wärmestoff verlohren habe als das Wasser an und für sich selbst bedarf, um zu Eis zu werden, und daß man daher dieses Wasser ganz mit Unrecht Chrystallisations-Eis nenne.

b) Der

b) Der dritte Versuch bestätigt das noch mehr was so eben erwiesen worden, denn durch denselben wurde noch so viel Wärmestoff frey als nöthig ist, um 21 Theile Eis zu schmelzen, diese Wärmestoffsmenge ist zwar in den ersten beyden Versuchen zugleich wirksam, und ohne sie würde das Thermometer in erwähnten beyden Versuchen um so viel tieffer gefallen seyn als diese kleine Wärmestoffsmenge durch Vertheilung in der ganzen Masse erlaubt (das Sinken des Thermometer würde höchstens um 0,8 Grad d. i. noch nicht einen ganzen Grad betragen haben) allein diese wirkende Wärmestoffsmenge ist so geringe, daß wenn sie auch aufs reichlichste in Anschlag gebracht wird, der zum Flüssigwerden sich bindende Wärmestoff immer nur etwas weniges über die Hälfte, müßin bey weitem nicht so viel beträgt, als das Crystallisationswasser vertheilen müste, um auf den Character des Eises Anspruch machen zu können.

H) In der (G) geleisteten Deduction hat man nicht einmal die Möglichkeit in Betracht gezogen, daß die Salzmasse um mit dem Wasser flüssig zu werden, eben so wohl als das Crystallisationswasser auf den Wärmestoff Anspruch machen kann, und demohnerachtet fehlte noch überaus viel Erniedrigung der Temperatur dazu, um letzteres als Eis zu characterisiren. Da wir die Wärmestoffsmenge auf welche die eigentliche Salzmasse Anspruch macht, wenn sie mit Wasser in Auflösung tritt, hier nicht ausmitteln können, so wollen wir

zu einer andern übergehen. Der vierte Versuch (B, d) zeigt eine Erhöhung wodurch 328 Theile Eis geschmolzen werden können (F, d). In dem dritten Versuch (B, c) wurde nur so viel Wärmestoff frey, um 21 Theile Eis zu schmelzen: Da in diesem kristallinisches, in jenem aber wasserfreyes Glaubersalz die Erhöhung der Temperatur zuwege gebracht hat, so folgt,

a) daß in den vierten Versuch nur eine solche Temperatur-Erhöhung in Anschlag gebracht werden kann, wodurch $328 - 21$ oder 307 Theile Eis im flüssigen Zustand gesetzt werden, in so fern man nehmlich bloß auf diejenige Temperatur-Erhöhung, welche durch die wasserfreye Salzmasse zustande kommt, sein Augenmerk richten will. Denn die wasserfreye Salzmasse tritt ja während ihrer Auflösung in Wasser auch mit derjenigen Wassermenge in Verbindung die sie zur Bildung der Kristallen bedarf. Die Verbindung dieses Kristallisationswassers mit der Salzmasse bringt aber jene besondre kleine Temperatur-Erhöhung hervor, mithin muß sie von derjenigen des vierten Versuches abgerechnet werden, und der Rest bezeichnet sodann die Temperatur-Erhöhung welche durch Auflösung der Salzmasse in dem bloßen Kristallisationswasser bewirkt wird; diese ist demnach in erwähntem Versuch nur so groß daß 307 Theile Eis geschmolzen werden können.

b) Daß überhaupt durch die Temperatur-Erhöhung welche die wasserfreye Glaubersalzmasse bewirkt,

wirkt, nur 307 Theile Eis geschmolzen werden können, die Wärmestoffsmenge, welche durch Auflösung der eigentlichen Salzmasse in dem Crystallisationswasser frey wird, in diesem Versuche doch wenigstens $328 - 21 + 594 + 21 = 922$
 $+ 594 + 21 = 922$ Theile Eis zu schmelzen im Stande sey; denn wenn die Auflösung der eigentlichen Salzmasse in ihrem Crystallisationswasser den flüssigen Zustand mit dem festen verwechselt, d. h. zu Crystallen wird, so strömet wiederum eben so viel Wärmestoff aus als bey Auflösung der Crystallen in Wasser einströmet; dieser einströmende Wärmestoff aber ist vermögend 594 Theile Eis zu schmelzen, und hiezu müssen noch diejenigen 21 Theile Eis gerechnet werden, welche durch die Temperatur-Erhöhung (B, c) geschmolzen werden können (G, h) die Summa beyder nehmlich 615 zu 307 addirt giebt 922 Theile Eis. Wenn demnach 774 Theile wasserfreyer Glaubersalzmasse sich mit 1146 Crystallisationswasser zu einem festen Körper nehmlich zu crystallinischem Glaubersalz bilden, so wird so viel Wärmestoff frey, daß 922 Theile Eis in der Temperatur des Thaupunktes ihren festen Zustand mit dem flüssigen vertauschen können.

- c) Daß wenn man auch um diese ganze Menge hier frey werdenden Wärmestoffs bloß dem Wasser zueignen zu können, den sich widersprechenden Satz

annehmen wollte, daß das Wasser wenn es sich erhitzt und flüssig ist, Wärmestoff verliere, man doch das Crystallisationswasser hierdurch nicht als Eis characterisiren könne, denn das Crystallisationswasser beträgt in dem Versuch 1146 Theile, und die frey werdende Wärme kann nicht mehr als 922 Theile Eis schmelzen: Hierdurch ist also abermals die Unrichtigkeit des Ausdruckes Crystallisationseis eben so unwidersprechlich wie oben (G) deducirt.

I) Wenn es gegen alle richtige Begriffe von Temperaturveränderung des Wassers ist, anzunehmen, daß es (für sich allein betrachtet) Wärmestoff verliere, zugleich aber in der Temperatur erhöht werden und bey solchen Umständen auch noch vollkommen flüssig bleiben, ja auch durch den Wärmestoff in eben dem Grade ausgedehnet und verdichtet werden könne, so werden uns die durch obige Versuche bewirkten Erscheinungen und die Resultate des thermimetrischen Calculs zu folgenden Schlüssen berechtigen.

- a) Daß, weil die Auflösung eines Körpers in Wasser (wie die Erfahrung lehret) eine andre Wärmestoffs-Empfänglichkeit besitzt, als das verhältnißmäßige arithmetische Mittel aus beyden, die während der Auflösung entstandene Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur nicht bloß der damit begleiteten Verdichtung oder Ausdehnung
des

des Wassers sondern auch der Veränderung der Wärmestoffs-Empfänglichkeit, welche der Körper während seiner Auflösung im Wasser erduldet, zuzuschreiben sey, und daß der sich im Wasser auflösende Körper entweder Wärmestoff einsauget oder solchen ausströmet. Fände keines von beyden statt, alsdenn wäre die Wärmestoffs-Empfänglichkeit in beyden Theilen unverändert und die der Auflösung dem vorerwähnten verhältnißmäßigen arithmetischen Mittel gleich. (Thermimetrie, Erklärung 20. Zusatz 3.)

- b) Daß demnach die Wärmestoffsmenge wodurch jene 307 Theile Eis geschmolzen werden können (H, a) wenigstens zum Theil in dem festen wasserfreyen Glaubersalz gebunden sind, mithin als gebundener Wärmestoff des festen Zustandes angesehen werden müssen (Thermimetrie, Erklärung 20. Zusatz 2 und 3)
- c) Daß selbst dem kristallinischen Glaubersalz von jener Wärmestoffsmenge wodurch 21 Theile Eis geschmolzen werden können (G, H) ein Theil zu komme, welcher als gebundene Wärme des festen Zustandes betrachtet werden kann.
- d) Daß weil, wenn sich kristallinisches Glaubersalz in Wasser auflöset, ein Theil der erniedrigten Temperatur der eigentlichen Salzmasse zugeschrie-

ben werden muß (a) von jenen 419 und 524 Theilen Eis (G, a) in so fern sie auf das Christallisationswasser bezogen werden sollen, nach eine beträchtliche Menge Theile (Eis) abgerechnet werden müsse, und demnach der Gedanke jenes Wasser als Eis betrachten zu wollen, einen noch weit höhern Grad der Unmöglichkeit erreicht, als bereits G und H, c deducirt worden.

- e) Daß der Wärmestoff, welchen ein und derselbige feste Körper bedarf um flüssig zu werden; in Hinsicht seiner Größe sehr verschieden sey, je nachdem der feste Körper für sich allein oder bald mit diesem bald mit einem andern Körper in flüssigen Zustand treten soll; denn die eigentliche Glaubersalzmasse bedarf um für sich allein flüssig zu werden, weit mehr Wärmestoff als wenn sie sich in Wasser auflöset oder mit demselben flüssig wird.
- f) Daß demnach die Menge des gebundenen Wärmestoffs des festen Zustandes eines und eben desselbigen Körpers bald größer bald geringer seyn könne als der Körper zum Flüssigwerden bedarf, je nachdem er für sich allein oder je nachdem der andre Körper beschaffen ist, mit welchem er flüssig werden soll: So strömet z. B. das wasserfreie Glaubersalz während seiner Auflösung in Wasser noch so viel Wärmestoff aus, daß die Hälfte seiner Christallen flüssig werden könnten (F, b; H.)

(B, b; F,) zum Flüssigwerden für sich selbst aber ist die ganze Menge gebundenen Wärmestoffs des festen Zustandes viel zu geringe; denn wenn dies nicht wäre, so müßte das wasserfreie Glaubersalz nicht fest, sondern an und für sich selbst flüssig seyn, und bedürfte um flüssig zu werden nicht der Glühhitze. Hingegen besitzen die Glaubersalzkristalle (und folglich auch die in ihnen enthaltene wahre Salzmasse) bey weitem nicht so viel gebundenen Wärmestoff des festen Zustandes als zu ihrem Flüssigwerden so wohl für sich selbst als mit Wasser gehört, denn ersteres kann ohne erhöhte Temperatur nicht bewerkstelliget werden (B, c) und im letzteren Falle wird Wärmestoff eingesogen (B, b; F, b.)

K). Da das Wasser in dem kristallinischen Glaubersalz, ohne sich des größten mathematischen Widerspruches schuldig zu machen, nicht als Eis betrachtet werden kann, so wird dies noch weit weniger bey solchen Salzen geschehen können, die eine ungleich geringere Menge Wasser als das Glaubersalz zu ihrer Crystallisation bedürfen; mithin ist der Ausdruck Crystallisationseis aus der Nomenclatur einer Wissenschaft, die auf systematische Vollkommenheit vorzüglichem Anspruch macht, ganz zu verbannen: Denn dieser Ausdruck bringt eine unrichtige Vorstellung zu wege; unrichtige Begriffe aber verleiten zu eben so unrichtigen Schlüssen, welche wenn sie wieder als Prämissen ge-

braucht werden, eine fruchtbare und öfters ganz unversiegbare Quelle von Irthümern darstellen.

L) Wenn nun das Crystallisationswasser der Salze seinen festen Zustand dem Entweichen des Wärmestoffs nicht ganz sondern nur zum Theil verdankt, so folgt unwidersprechlich, daß dieser feste Zustand des mit den Salzmassen in Auflösung stehenden Wassers wenigstens zwey Ursachen haben müsse, welche auch sehr leicht aufzufinden sind; die eine Ursache ist das Entweichen einer Menge Wärmestoffs während der Crystallisation und die andre ist die Auflösung der festen Masse mit der flüssigen selbst: Man kann ohne den mindesten Irthum zu veranlassen, den niedrigsten Grad der tropfbaren Flüssigkeit als den niedrigsten Grad der Festigkeit betrachten; in Ansehung der Festigkeit und Flüssigkeit giebt es zwischen dem höchsten und niedrigsten Grade unendlich viele Zwischengrade, welche bloß auf dem Verhältnisse der Kraft des Zusammenhanges der Theilganzen unter sich gegen die Schwerkraft oder die Kraft beruhen, womit jeder Theilganze von der Erde Mittelpunkt gezogen wird. Tritt nun eine feste Masse mit einer flüssigen in Auflösung (welche nach meinem Begriffe die Vereinigung heterogener Theile zu homogener Theilganzen ist) so ist der Grad der Festigkeit oder Flüssigkeit, welchen die Auflösung befißt, als eine Funktion (oder verhältnißmäßiges Mittel) aus den Graden der Festigkeit oder Flüssigkeit beider Bestandtheile zu betrachten, (wie in den bereits oben angeführten

geführten Orten der Thermometrie und des 3ten Stück's bereits gezeigt worden ist). Man kommt aber die vorhin angezeigte erste Ursach, nemlich: die veränderte Wärmestoffempfänglichkeit d. h. entweder ein Ausströmen oder Einströmen des Wärmestoffs hinzu, durch ersteres wird der Grad der Festigkeit vermehrt, durch letzteres hingegen verringert. Wenn wir die Grade der Festigkeit und Flüssigkeit unter sich selbst gegen einander, sodann aber mit den specifischen Wärmestoffungen auf das genaueste vergleichen könnten, so würden wir ohne Zweifel jenen zum Theil a priori feststehenden Satz in der Erfahrung überall bestätigt finden *).

Analyse der Oberschlesischen Steinkohlen von Lagiewitz und Sabrze.

§. XXX.

Man findet bereits in dem 7ten Stück §. LXXIX. eine Analyse der schlesischen Steinkohlen, welche zu Waldenburg gefördert werden. Gegenwärtige Sorten wurden mir abermals zur stöchiometrischen Untersuchung

R 5

suchung

*) Einige Worte muß ich dieser Abhandlung noch hinzufügen: Wenn man auch die sp. Wärmestoffung der Glaubersalzauslösungen größer oder kleiner annehmen wollte, als ich selbige angenommen habe; so würden sich doch die hier vorgetragenen Sätze nicht nur eben so leicht, sondern auch noch eben so evident deduciren lassen.

fahrung eingefandt. Die Versuche geschahen nach der
 Anweisung welche 7ten Stück S. XXIX. und 9tes Stück
 S. XXX. zu finden ist. Die genaueste Prüfung gab
 außer dem asphaltischen Stoff, und reinen Kohlenstoff,
 nichts als Kalkerde, Thonerde, Kiesel-erde und Eisen-
 kochsalz; eine ganz unbeträchtliche Spure Braunstein
 fand sich inzwischen doch eingemischt, so wie auch die
 Steinkohlen selbst einen kleinen Theil Schwefel enthiel-
 ten, der aber ebenfalls wegen seiner Unbeträchtlichkeit
 nicht besonders bestimmt werden konnte. Ich habe die
 Bestätigung dieser Analyse aus dem Grunde für
 nöthig erachtet, weil sie als ein Beitrag dienen kann,
 die Verschiedenheit des innern Gehaltes der Steinkoh-
 len, die in äußern Kennzeichen öfters wenig von einan-
 der abweichen, kennen zu lernen. In dieser Absicht
 habe ich auch die so Schwere nicht nur der Steinkoh-
 len selbst, sondern auch der daraus dargestellten Coaks
 mit beygefügt.

No. F.

Sorten Steinkohlen.			und zwar rohe Steinkohlen, deren absolutes Gewicht = 1,0000		
Nummer.	Fund - Ort derselben.	deren spezifische Schwere gegen die des Wassers = 1,000	lieferten		
			Coak	reine Asche	
1.	Lagiewnik	Oberkohle	1,304	0,6563	0,0097
2.		Mittelfohle	1,288	0,6406	0,0211
3.		Unterkohle	1,307	0,6445	0,0470
4.	Sabbirze	Oberkohle	1,277	0,6406	0,0102
5.		Mittelfohle	1,294	0,6445	0,0150
6.		Unterkohle	1,297	0,6049	0,0180

Rohre Steinkohlen, deren absolutes
Gewicht = 1,0000 enthielten

N u m m e r.	Aspal- tischen Stoff	fast reinen Koh- lenstoff	Kalch- Erde	Ehon- Erde	Kiesel- Erde	Eisen- Erde
1.	0,3437	0,6466	0,0013	0,0016	0,0030	0,0038
2.	0,3594	0,6195	0,0020	0,0025	0,0107	0,0059
3.	0,3555	0,5975	0,0024	0,0029	0,0349	0,0068
4.	0,3594	0,6304	0,0004	0,0011	0,0063	0,0024
5.	0,3555	0,6295	0,0012	0,0026	0,0055	0,0057
6.	0,3906	0,5914	0,0004	0,0009	0,0148	0,0020

No. 3.

Coaks, deren absolutes Gewicht = 1,000							
N u m m e r	deren speci- fische Schwe- re ges- gen die des Wass- fers = 1,000	liefer- ten reine Asche	e n t h a l t e n				
			Roh- lenstoff	Kalch- Erde	Thon- Erde	Kiesel- Erde	Eisen- Erde
1.	1,070	0,0148	0,9852	0,0020	0,0025	0,0046	0,0057
2.	1,030	0,0329	0,9671	0,0032	0,0040	0,0165	0,0092
3.	0,756	0,0730	0,9270	0,0037	0,0046	0,0542	0,0105
4.	1,072	0,0160	0,9840	0,0007	0,0017	0,0098	0,0038
5.	0,997	0,0232	0,9768	0,0018	0,0041	0,0085	0,0088
6.	0,900	0,0295	0,9705	0,0006	0,0015	0,0242	0,0032

No. 4

N u m m e r	Reine Asche, deren absolutes Gewicht = 1,0000					
	äußere Kennzei- chen in Hinsicht		e n t h ä l t			
	der Farbe	des Zusam- men- hanges	Kalch- Erde	Thon- Erde	Kiesel- Erde	Eisen- Kalch.
1.	bräun- lichweiß.	jede	0,1356	0,1694	0,3137	0,3813
2.	heller bräun- lichweiß	Sorte war	0,0991	0,1232	0,5000	0,2777
3.	blässer als Nr. 1.	sehr locker	0,0514	0,0634	0,7417	0,1435
4.	fast wie Nr. 2.	und	0,0474	0,1077	0,6123	0,2326
5.	zwischen Nr. 1. und Nr. 2.	stau- sicht.	0,0770	0,1749	0,3704	0,3777
6.	wie Nr. 3.		0,0220	0,0500	0,8200	0,1080

Bemer-

Bemerkungswerth bleibt es, daß hier diejenigen Steinkohlen-Sorten und deren Coaks desto größeren Gehalt an Asche besitzen, je geringer ihre sp. Schwere ist, wie aus Nr. 1. und Nr. 3. ersehen werden kann; das Oberkohl ist jedesmahl das sp. schwereste, das Mittelkohl etwas sp. leichter, und das Unterkohl am sp. leichtesten, eben so enthält das Oberkohl weniger Asche als das Mittelkohl, und dieses wiederum weit weniger als das Unterkohl.

Nachtrag zu §. I. betreffend die specifische Schwere der Platina.

Es ist bekannt, daß die specifische Schwere der reinen Platina sehr verschieden angegeben wird; die Ursache dieser Verschiedenheit liegt nicht allein in dem verschiedenen Grade der Verunreinigung dieses zum Abwiegen auf der Wasserwaage gebrauchten Metalles, sondern auch darinn, daß zur Bestimmung der sp. Schwere öfters nur sehr kleine Massen angewendet worden: Einige Zeit nach dem Abdruck des §. 1 hatte ich Gelegenheit einen Versuch dieser Art mit einer ziemlich großen Masse vorzunehmen: Das Stück rein geschmiedete Platina wog 1 Pfund 20 Loth $\frac{3}{4}$ Quentchen, und verlor im Wasser nur 2 Loth und 2 Quentchen: Wenn man alles in Vierteltheilen eines Quentchens darstellt, so wäre die specifische Schwere der Platina

$$\frac{835}{40} = 20,875 \text{ oder } 20 \frac{7}{8}. \quad \text{Wenn durch diesen}$$

Versuch

Versuch die sp. Schwere dieses Metalles auch nicht so hoch steigt, wie bisweilen angegeben worden, so ist sie doch weit größer als die des Goldes, mithin bleibt die Platina das dichteste unter allen bis jetzt bekannten Metallen.

Ende des zehnten Theils.

In 1000. Erwartungshaltung der vollkommenen
 Anfechtbarkeit des Geistes: $\frac{A_n}{a-26} = 97680$
 D. über jhd (A. X. T. 50) $\frac{A_n}{a-26}$
 0, 29, 9 B. von.

In 1000. Erwartungshaltung der vollkommenen
 Anfechtbarkeit (+) des Geistes: $\frac{A_n}{a+16} = 95680$
 D. über jhd (A. X. T. 50) $\frac{A_n}{a+16}$
 0, 575. von.

In 1000. Erwartungshaltung der vollkommenen
 Anfechtbarkeit (+) des Geistes: $\frac{A_n}{a+86} = 0,2515$
 D. über jhd (A. X. T. 140) $\frac{A_n}{a+86}$
 0, 349 B. von.

Wesselschlag ist geistig Wesselschlag.
 (A. X. T. 92.)

Wesselschlag ist eine 1000. Erwartungshaltung
 der vollkommenen Anfechtbarkeit; (A. X. T. 153.)
 D. über jhd. A. gleiche Form. 0-0 über 24.

1000 Z. 0-00 auf dem 159,9 27 und, um 0+
 zu werden. das Geis $\frac{A_n}{a+706}$ ab. j = 161,4.

1000 Z. 0-00 auf dem 91,47 27 und, um 0+
 zu werden. das Geis $\frac{A_n}{a+606}$ ab. j = 91,47
 ($\frac{A_n}{a+606}$ j = 90,46).

1000 Z. 0-00 auf dem 130,8 27 und um 0+0
 zu werden. das Geis $\frac{A_n}{a+506}$ ab. j = 130,8.

3

