Anfangsgründe der Stöchyometrie oder Meßkunst chymischer Elemente

von

J. B. Richter

d. W. W. D.

R

Zweiter Theil

welcher die angewandte Stöchyometrie enthält; für Mathematiker, Chymisten, Mineralogen und Pharmaceuten.

Breßlau und Hirschberg, 1793.

bey Johann Friedrich Korn dem Aeltern, im Buchladen neben dem kön. Ober-Accis- und Zoll-Amt auf dem großen Ringe.

Sr. Excellenz

dem Hoch- und Wohlgebohrnen

Freyherrn von Heinitz

Königl. Preuß. Geheimen Staats- und Finanz-Minister, Chef eines Hochpreißl. Bergwerks- und Hütten-Departements, wie auch des schwarzen Adler-Ordens Ritter

Seinem gnädigen Herrn

widmet diese geringe Probe chymischen und mathematischen Fleißes in tiefster Submission

der Verfasser.

Vorbericht.

Nachdem man in dem ersten Theile dieser Wissenschaft den Grund geleget, auf welchem die Ausforschung quantitativer Verhältnisse chymischer Elemente und ihrer Verwandtschaften beruhet, so ist es Pflicht, die Anwendung erwiesener Wahrheiten auf einzelne chymische Gegenstände zu zeigen, damit die reine Stöchyometrie in den Augen manches unmathematischen Chymisten nicht etwan verdächtig und als ein Hirn-Gespinste ausposaunet werden möge.

Nicht blos die ziemlich große Anzahl chymischer Elemente und die noch weit größere Menge aus ihnen entstehender Verbindungen die größtentheils neutral sind, zum Theil aber auch, wenn ihnen das Merkmahl der Neutralität fehlet, sich jedennoch in ihren Verwandschaften wie neutrale Verbindungen verhalten, sind Gegenstände der Stöchyometrie; sondern auch ihre so verschie-

denen Verwandschafts-Grade und Scheidungs-Wege; woraus man einen Schluß auf die Grösse der Sphäre ziehen kann, welche der Meß-Künstler in dieser Wissenschaft zu bearbeiten hat. Es sind nach der Menge bekannter chymischer Elemente wenigstens Siebenzig Massen-Reihen und folglich eben so viele Verwandschafts-Reihen vorhanden. Durch jede Entdeckung einer eigenthümlichen Säure wird die Anzahl derselben, wenn nicht mit mehreren, doch ganz gewiß mit drey Reihen, und durch Entdeckung eines Elementes, so mit Säuren die Neutralität behaupten kann, wenigstens um eine Reihe vergrößert. Denkt man hier zugleich an reine Schweren, Scheidungs- und Verbindungs-Wege und an Bestimmung derer Kräfte wodurch sich Verbindungen zerlegen, so fällt die Größe der Stöchyometrischen Sphäre auch sogar jedem Anfänger in der Chymie leicht in die Augen.

Man hatte in einer kleinen dem Chymischen Publicum mitgetheilten Schrift: Ueber die neuern Gegenstände der Chymie vorzüglich das ohnlängst entdeckte Halbmetall Uranium Seite 77 die Vermuthung geäußert, daß die Verwandschaften mehrerer Chymischer Elemente gegen ein einzelnes in bestimmter Progreßion fortgehen dürften; diese Vermuthung ist nun bereits in vier quantitativen Verwandschafts-Reihen zu der Würde eines unumstößlichen Satzes erhoben worden. Die Massen-Reihen sind arithmetische

sche Progreßionen (R. Stöchyom. Einl. Erkl 23) und die Verwandschaften derer Elemente, welchen die Massen zugehören, gehen, daferne sie nur nicht durch das inwohnende Elementar-Feuer gestöhret werden, nach eben der Ordnung fort als die Massen. Ja man ist noch überdies im Stande, die Wahrscheinlichkeit mehrerer in der Natur vorhandener homogener Elemente einzusehen. Sogar die doppelten Verwandschaften gehen in arithmetischer Progreßion fort, und man kann bey genauen Beobachtungen dem Gedanken kaum widerstehen, daß das ganze chymische System aus dergleichen Progreßionen bestehe.

Man hatte anfänglich nur zur Absicht, die angewandte Stöchyometrie in einem kurzen Entwurfe vorzutragen, man wollte den Ruhm einer vollkommenern Ausbildung, den wir bis jetzt Titulo oneroso besitzen, denenjenigen gern überlassen, deren Muße, Vermögens-Umstände, Wißbegierde und Freygebigkeit denen zu Bearbeitung der Stöchyometrischen Sphäre erforderlichen Kenntnißen hinreichend entspricht, um die aufgefundenen Resultate einem geehrten Publikum ohne vollkommenen Ersatz der verwandten Kosten mittheilen zu können. Allein nach reiferer Ueberlegung fanden wir, daß ein kurzer Entwurf der weitern Ausbildung der praktischen Stöchyometrie mehr hinderlich als förderlich ist, und die hiezu erforderlichen Zeit- und Geld-Kosten fast eben dieselbigen sind, als sie es seyn müssen, wenn man diesen

Theil angewandter Mathematik und Chymie bald, ohne weitschweifig zu werden, mit gehöriger Vollständigkeit abhandelt. Daferne nun diese Lecture welche insbesondre Meß-Künstlern, Chymisten, Mineralogen und Pharmaceuten von Profession gewidmet ist, denen geehrten Lesern nicht lästig seyn sollte, wovon unser Herr Verleger, der bey uns darüber Beschwerde führte, daß gründliche Schriften jetzt nicht so beliebt wären als witzige, bald wird Nachricht geben können, und daferne wir inskünftige für die angewandten Kosten durch den Herrn Verleger schadlos gehalten werden, so sind wir auch geneigt diesen zweyten Theil der Stöchyometrie fortzusetzen und alle halbe Jahre wenigstens einen Abschnitt an das Licht zu stellen.

Schon das Wort angewandte oder praktische Stöchyometrie schließet die Nothwendigkeit in sich, die quantitativen Verhältniße derer Materien in Verbindung mit denen quantitativen abzuhandeln, denn der Nutzen dieses Theiles der Meßkunst wird nicht allein weit ausgebreiteter, wenn sich die Qualität aus der Quantität oder umgekehrt mehr oder weniger herleiten lässet, sondern es ist auch ohne Kenntniß einer ziemlich beträchtlichen Menge von Erscheinungen gar keine Anwendung quantitativer Verhältniße möglich. Was könnte z. B eine Tabelle für den Stoff jeder reinen Vitriolsauren Flüßigkeit für Nutzen haben, wenn man nicht wüßte, was für neutrale Verbin-

bindungen hierdurch auf das genaueste zerlegt werden können. Man wird demnach die in der Einleitung (Reine Stöchyom. §. V bis §. LXIV) angegebenen Merkmahle chymischer Elemente an denen Orten, wo es theils nothwendig theils schicklich seyn wird, mit andern vermehren. Man wird sich zu dieser Absicht zwar deter Erfahrungen bedienen, welche gelehrte Chymisten bereits gesammlet haben, man wird aber auch zugleich alles dasjenige, was noch nicht ganz außer Zweifel ist, als etwas ansehen, deßen Wahrheit erst durch Versuche erwiesen werden muß; und wir werden dabey unsre eignen zu anderer Zeit geäusserten Meinungen eben so wenig schonen. Es wird ferner bey denen Merkmahlen, die von dieser oder jener Materie schon bekannt sind, nicht sein Bewenden haben, sondern solche, sollen, wo es nöthig ist, berichtiget, und neue bisher in chymischen Lehrbüchern nicht vorhandene hinzugefüget werden; besonders genau wird man in Ansehung derer Elemente verfahren, in deren Kenntniß bis jetzt zum Theil noch etwas Dunkelheit, zum Theil aber auch viele Verwirrung herrschet. Das was in der Einleitung von denen Elementen und ihren Verbindungen erwähnet worden, wird man inzwischen nicht erst wiederhohlen, sondern sich nur mit Anzeige des Paragraphen darauf beziehen.

Demnach werden ohngefähr folgende Stücke den Haupt-Inhalt des angewandten Theiles der Stöchyometrie ausmachen: Die Eduction chy-

mischer Elemente und die Production derer Verbindungen. Wer die Verhältniße chymischer Elemente entweder ausfündig machen oder sich von der Richtigkeit aufgefundener Verhältniße überzeugen soll, der muß auch versichert seyn, daß diese Elemente während denen zu der vorgehabten Absicht angestelleten Versuchen nichts beysich führten, wodurch ein Irrthum, wenn auch nicht entstehen, doch wenigstens begünstiget werden könnte. Es muß demnach, ehe die Anleitung zur Ausforschung quantitativer Verhältnisse gegeben wird, gezeiget werden, wie man die Elemente in den hiezu gehörigen Zustand versetze. Man muß ferner die Verfahrungs-Art zeigen, wie die Verbindungen angestellet werden müßen, damit keine Täuschung zu befürchten sey; sodann ist die Untersuchung derer Massen-Verhältniße (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 18) und wenn derselben so viel vorhanden sind, als zu einer Massen-Reihe gehören, die Ausforschung des Gesetzes der Massen-Reihe vorzunehmen.

Wenn die Ordnung, in welcher die Massen-Reihen fortgehen, ausgemittelt worden, so ist nachher zu untersuchen, ob selbige sich als Verwandschafts-Reihen (Reine Stöch. Erkl. 9) legitimiren und da müßen die sämtlichen Verwandtschafts-Fälle mit denen quantitativen Verhältniße verglichen werden. Dahero ist nöthig diese Erscheinungen mit anzuzeigen, wobey

man

man denn auf die Wirksamkeit derselbigen vorzüglich sein Augenmerk zu richten hat,

Da die sp. Schweren nicht allein Unterscheidungs-Merkmale derer Materien abgeben, sondern auch eine große Menge praktischer Aufgaben ohne dieselben gar nicht aufgelöset werden können, so nimmt die Erfahrungs-Lehre von denen sp. Schweren einen sehr beträchtlichen Theil der ganzen Abhandlung ein: Man muß besonders darauf bedacht seyn, wie die reine Schwere derer Materien und ihrer Elemente auf das genaueste auszuforschen sey, um hieraus wo es nöthig ist die mittleren Schweren zu bestimmen und um darinnen zur Gewißheit zu gelangen, muß ein Resultat bisweilen auf verschiedenen Wegen gesucht werden. Obgleich verschiedene Erscheinungen z. B. die Chrystallisationen mit der quantitativen Elementen-Lehre gar nicht in Verbindung zu stehen scheinen, so müßen solche doch auch abgehandelt werden, denn da man bisher von einem Zusammenhange zwischen quantitativen und qualitativen Verhältnißen derer chymischen Elemente fast gar nichts gewußt, dieser Zusammenhang aber beträchtlichen Theils schon durch die ersten beyden Abschnitte gewiß ist, so müßen alle Erscheinungen genau bemerkt werden, um hinreichende Quellen zu haben, die Verknüpfung zwischen Quantität und Qualität aufsuchen zu können; Wer ist z. B. dafür Bürge, daß zwischen Flüßigkeit und Festigkeit, Figur und

Größe

Größe der Chrystallisation einer Seits, und zwischen dem quantitativen Verhältniße derer Bestandtheile andrer Seits kein physischer Zusammenhang statt finden sollte? Je genauer man nun die Erscheinungen kennet, desto mehr wird man im Stande seyn zu prüfen, ob und in wie ferne dieser Zusammenhang statt finde. Man wird dahero die Erscheinungen zum Theil in Verbindung mit denen quantitativen Verhältnißen vortragen, zum Theil aber auch denenselben ganz eigene Paragraphen widmen.

Indem man den Weg zeigen wird, auf welchem Wahrheiten gesucht werden sollen, wird man zugleich auf deren Anwendung in Scheidungs- und Verbindungs-Wegen bedacht seyn. Diese Anwendung soll vorzüglich Chymisten, Mineralogen und Pharmaceuten gewidmet werden. Wir werden uns aber hier nicht immer der Ordnung bedienen können, welche in der reinen Stöchyometrie herrschet, denn ein großer Theil der Anwendung ist mit denen vorzutragenden Erfahrungs-Sätzen so genau verwebt, daß er nicht füglich in besondre Aufgaben abgetheilet werden kann; es muß demnach dieselbe größtentheils nur beyläufig gezeigt werden: Derjenige Theil der Anwendung hingegen, welcher in etwas allgemeinern Ausdrücken abgefaßt werden kann, wird auch unter dem Titel der Aufgaben abgehandelt werden.

Um

Um die Anwendung derer aufgefundenen Verhältniße recht leicht zu machen und überhaupt so viel als möglich zur Vollkommenheit des chymischen Systems beyzutragen, werden wir nicht allein eine Anleitung zu Verfertigung derer Tabellen geben, sondern auch dergleichen selbst entwerfen. Tabellen welche die Massen-Verhältniße enthalten, werden nicht sowohl Chymisten und Pharmaceuten, sondern auch Mineralogen sehr willkommen seyn. Wie viele Mühe haben nicht manche Chymisten angewendet, dergleichen zu entwerfen, und wie wenig hat der Erfolg ihre Mühe durch Wahrheit belohnet. Sind die Massen-Verhältniße nur erst nach denen in der reinen Stöchyometrie vorgetragenen Grund-, Erfahrungs-, und Lehr-Sätzen und mit gehöriger praktischer Genauigkeit ausgemittelt worden, so leidet eine darüber verfertigte Tabelle bey Entdeckung neuer Elemente zwar eine Vergrößerung, aber weiter keine sehr erhebliche Berichtigung in Betracht derer bekannten Materien, sondern sie dienet als allgemein gütige Norm ohne Aufhören unter allen Umständen. Gleiche Bewandniß hat es mit denen übrigen Tabellen, worinnen man die Masse eines Elementes oder auch eines compositi aus der vorhandenen sp. Schwere beurtheilet. Man wird auch Tabellen für Verwandschaften, reine Schweren, zerlegende Kräfte und Massen sich zerlegender neutraler Verbindungen entwerfen, weil durch Tabellen in jeglichem

vorkommenden einzelnen Falle vieles Rechnen erspahret und alles im Ganzen übersehen wird.

Wenn wir nun an der Fortsetzung der angewandten Stöchyometrie nicht gehindert werden sollten, so dürfte mit der Zeit ein vollkommenes System der Chymie entstehen, welches an Wahrheiten wenigstens noch einmal so reich ist, als es seyn würde, wenn sich der Meß-Künstler nicht des chymischen Gebietes bemächtiget hätte. Dem Meß-Künstler kann eine dergleichen Wißenschaft nicht gleichgültig seyn, weilen die Zahl seiner Besitzungen um eins und zwar durch ein solches Gebiet vermehret worden, welches in seinen Wirkungs-Kreiß einzuschließen noch vor kurzer Zeit wenig Wahrscheinlichkeit war; denn wem ist es nicht bekannt, daß alle bisherige hiezu abzweckende Bemühungen beynahe fruchtloß abgelaufen sind, und zwischen Meß-Kunst und Chymie eine beynahe unzerstörliche Scheide-Wand gezogen zu seyn schien? und nun werden die Formen des Meß-Künstlers in einer Wißenschaft, um welche er sich bisher wenig bekümmerte, auf einmal so gültig, daß letztere einen großen Theil ihrer Vollkommenheit diesen Formen zu verdanken hat. Die Eroberungs-Sucht des Mathematikers erhält hierdurch einen neuen Antrieb, sich vielleicht auch noch derjenigen Dinge zu bemächtigen, zu deren Besitz noch weniger Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, als bisher in Absicht auf die Chymie vorhanden war. Dem Chymisten und seinen

Ver-

Verwandten z. B. Mineralogen und Pharmaceuten muß eine Wißenschaft sehr willkommen seyn, durch welche er das Gebäude der Chymie nicht nur in weit schönerer Ordnung und Uebereinstimmung, sondern auch intensive weit größer erblickt als vorher; von wie vielen Erscheinungen bey deren Erklärung man sich öffters mit sehr schwankenden Gründen begnügen mußte, wird man nicht ins künftige einen hinreichenden Grund anzugeben wißen, wie viele Mühe wird man nicht so wohl producendo als educendo erspahren, wie sehr wird die Untersuchung derer quantitativen Verhältnisse derer Bestandtheile vieler so wohl durch Natur als durch Kunst hervorgebrachten Körper erleichtert werden, und wie vieler Nutzen ist nicht besonders da zu erwarten, wenn eine Arbeit in großen Quantitäten angestellet werden soll? Ja es dürfte der Einfluß dieser Wißenschaft auf Gewerbe die mit der Chymie verwandt sind, dem Einfluße wenig nachgeben, welchen die Chymie selbst auf diese Gewerbe hat.

Die Ordnung, welche man, was den Inhalt einzelner Abschnitte betrifft, beobachten wird, läßet sich im voraus nicht genau bestimmen; daferne uns unvorhergesehene Schwierigkeiten nicht hindern, so werden wir zuerst die Verhältniße derer unmittelbaren sauren Elemente gegen die Alkalien und Metalle abhandeln: Die Verbindungen welche diese sauren Elemente mit denen Alkalien eingehen, werden zuerst betrachtet werden, und

die

die flüchtigen sauren Elemente sollen wiederum denen feuerbeständigen vorausgehen. Nachdem man diese Verbindungen betrachtet haben wird, so wird man sich mit denenjenigen beschäftigen, welche die mittelbaren Elemente mit Alkalien und Metallen darstellen, wobey man die vorhin angezeigte Ordnung zu beobachten willens ist: Sodann wird man die übrigen Verbindungen untersuchen, ohne sich bloß auf die Neutralität einzuschränken. Sollte während der Bearbeitung bisher bekannter chymischer Elemente ein neues entdeckt werden, so wird man auch alsbald auf die Ausforschung seiner Verhältniße bedacht seyn und die Resultate an den schicklichsten Orten einzurücken suchen.

Um gewiße Chymische Größen, vorzüglich die sp. Schweren, in Zahlen nicht nur genau sondern auch kurz auszudrücken, hat man sich der Decimal-Brüche bedienet. Damit nun diejenigen, welchen die Rechnung mit Decimal-Brüchen eben nicht zu geläufig ist, an der möglich deutlichen und vollständigen Erkenntniß der Wahrheiten angewandter Stöchyometrie nicht gehindert werden mögen, wollen wir hier das nöthige von dieser Rechnungs-Art, wie auch von der Zusammenstellung der Zahlen theils anzeigen, theils einiges was in der Einleitung bereits bemerkt worden kürzlich wiederhohlen. Wenn zwischen Zahlen ein Comma oder (,) steht, z. B. 246, 4396, so sind die linker Hand des Comma stehende Zahlen

len lauter Einheiten oder Ganze, die rechter Hand deßelben stehende sind hingegen lauter Decimal-Brüche; die erste Zahl hinter dem Comma begreifet Zehen-Theiler, die zweite Hundert-Theiler, die dritte Tausend-Theiler die vierte Zehntausend-Theiler u. s. w. Als in der Zahl 246,4396 sind 246 Ganze, $\frac{4}{10}, \frac{3}{100}, \frac{9}{1000}, \frac{6}{10000}$. In dem Ausdruck 0,450 wäre kein Ganzes, $\frac{4}{10}\ \frac{5}{100}$ und kein Tausendtheil. Wenn eine oder mehrere Zahlen mit einer oder mehreren durch einen Punct oder X verbunden sind, so zeigt dieß an, daß man diese Zahlen mit einander multipliciren solle, als 24. 11 ist 24 mit 11 multipliciret oder 264. Eben so ist es wenn Decimal-Brüche vorhanden sind z. B. 2,4.64,36 d. i. 2,4 mit 64,3 multiplicirt. Bey der Multiplication dieser Decimal-Zahlen ist zu bemerken, daß man in dem Producte oder Multiplicate so viel Zahlen von der rechten zur linken Hand durch ein Comma abtrennet, als in beyden Factoren, die mit einander multiplicirt worden, Zahlen für Decimal-Brüche vorhanden sind. Z. B. 2,4 mit 64,36 multiplicirt wäre 154464, nun sind aber in 2,4 eine, nehmlich die 4, und in 64,36 zwey Zahlen nehmlich 3 und 6 für Decimal-Brüche, d. i zusammen genommen drey Zahlen, welche von der rechten zur linken Hand in der Zahl 154464 abgetrennet werden, so daß man nun

154,464 als Product oder Multiplicat erhält. In 0,54 · 0,23 sind alle Zahlen Decimal-Brüche, folglich werden auch in dem Multiplicat 1242 alle Zahlen auf die rechte Hand abgesondert, nehmlich 0,1242. Wenn zwey Zahlen-Größen, die beyde Decimal-Brüche enthalten, addirt werden sollen, so wird Zehn-Theiler zu Zehn-Theiler, Hundert-Theiler zu Hundert-Theiler und so weiter addirt z. B. 6,43 soll zu 0,5694 addirt werden, so setzt man

$$\begin{array}{r} 6,43 \\ 0,5694 \\ \hline 6,9994 \end{array}$$

Eben so ist es bey der Subtraction, weil man nur Brüche von einerley Benennung zu einander addiren oder von einander subtrahiren kann, als

$$\begin{array}{r} 6,9994 \\ 6,43 \\ \hline 0,5694 \end{array}$$

Man kann übrigens, um allen Irrthum der aus der unrechten Zahlen-Setzung entstehet, zu vermeiden, wenn zwey Zahlen-Größen von verschiednen Decimal-Brüchen zu einander addirt oder von einander subtrahirt werden sollen, die fehlenden Decimal-Stellen durch Nullen ergänzen z. B. statt 6,43 setzt man 6,4300. Wenn eine Zahlen-Größe als ein Bruch bezeichnet ist, z. B. $\frac{65}{8}$ so soll die unterste in die oberste dividirt werden, eben so wenn zwey Zahlen-Größen durch zwey über

über einander stehende Punkte abgesondert sind z. B. 65:8 so soll die zur rechten Hand in die zur linken dividirt werden. Wenn man nun den Quotienten in Decimal-Brüchen ausdrückt, so hängt man dem Dividendus so viel Nullen an als man Decimal-Brüche der Genauigkeit wegen für nöthig erachtet, und dividirt alsdenn die erhaltne Zahl; dem Quotienten sondert man sodann so viel Zahlen von der rechten zur linken Hand durch ein Comma ab, als man Nullen an den Dividendus gesetzt hatte. Z. B. 65 sollte durch 8 dividirt, der Quotient in Decimal-Brüchen ausgedrückt werden und es sollte letzterer nur drey seyn, so werden 65 drey Nullen angehänget, so erhält man 65,000 dieses durch 8 dividirt giebt 8125, hievon drey Zahlen auf erwähnte Art abgesondert, erhält man 8,125. Es sey 6,8 durch 12 zu dividiren und man wollte den Quotienten in vier Decimal-Brüchen haben, so hängt man der 6,8 noch drey Nullen an, weil schon eine Zahl nehmlich die 8 als Decimal-Bruch vorhanden ist, folglich 6,8000 durch 11 dividirt giebt 6181 oder auch 6182, hievon so viel Zahlen abgesondert als im Dividendus Zahlen für Decimal-Brüche vorhanden sind, nehmlich im gegenwärtigen Falle vier Zahlen, erhält man 0,6182. Sind im Divisor auch Decimal-Brüche enthalten, so streicht man in dem Quotienten so viele Zahlen weniger ab, als der Divisor hat; z. B. 25,03 sey durch 0,54 zu dividiren, der Quotient sollte vier Zahlen zu Decimal-Brüchen haben,

so hängt man dem Dividendus so viel Nullen mehr an als der Divisor Decimal-Brüche hat. 25, 03 hat zwey Stellen für Decimal-Brüche; wenn der Divisor keine hätte, so dürfte man, da der Quotient vier Decimal-Stellen haben soll, dem Dividendus nur noch zwey Nullen als Stellen für Decimal-Brüche anhängen, weil schon zwey Stellen nehmlich 03 vorhanden sind, allein da der Divisor noch zwey Decimal-Brüche hat, so hängt man auch noch zwey Nullen mehr, folglich vier Nullen an, und man erhält 25, 030000 dieses durch 54 dividirt giebt 461666. Nun werden hiervon so viel Zahlen abgesondert als herauskommen, wenn man die Anzahl der Decimal-Stellen des Divisors von der des Dividendus abzieht, der Divisor hat zwey Decimal-Stellen und der Dividendus deren sechs, folglich werden sechs weniger zwey Zahlen im Quotienten von der rechten zur linken Hand abgesondert d. h. vier, und man erhält 46, 1666. Was übrigens die Zeichen + und — betrifft, so ist in der Einleitung Wilk. S. 1. 3. 4 ausführlich gezeiget worden, daß eine Zahl vor welcher das Zeichen + steht, addirt, und eine vor welcher das Zeichen — steht, subtrahirt werden müße, denn was von den Buchstaben gilt, das gilt auch von denen Zahlen, das ausgenommen, was man in der Einleitung Wilk. S. 5. in Betracht der Zeichen als Ausnahme angeführt findet.

So wie wir uns in dem ersten Theile oder der Reinen Stöchyometrie der uns möglichsten Deutlichkeit

lichkeit befließen haben, so wollen wir uns dieser Vollkommenheit noch um desto mehr in der angewandten Stöchyometrie befleissigen; weil solche auch von denenjenigen benutzt werden soll, welche keine Kenntniß der höhern Mathematik haben, sondern sich nur chymischer Kenntniße und der gemeinen Rechen-Kunst rühmen können. Wer die Gleichungen der reinen Stöchyometrie benutzen will, ohne sich um den Weg zu bekümmern, wie man sie aufgefunden, der darf nur aufmerksam seyn, was für Größen durch die Buchstaben bezeichnet sind; er darf sodann statt der Buchstaben nur die Zahlen hinsetzen, welche er durch Versuche aufgefunden, und nachher die vier Species der gemeinen Rechen-Kunst nach der Anleitung anwenden, die ihm die Zeichen, wodurch diese Species ausgedrückt sind, (Siehe die Einl. §. LXIX) selbst an die Hand geben. Uebrigens kann auch ein beträchtlicher Theil des Inhaltes der angewandten Stöchyometrie genutzt werden, ohne daß man die Anwendung jener Formen nöthig hätte, wie z. B. die Massen-Verhältniße und die Tabellen.

Um allen denjenigen, welche diesen Theil gelehrter Erkenntniß, es sey nun ex professo oder nur als Liebhaber bearbeiten wollen, Gelegenheit zu verschaffen, sich alsbald eine Fertigkeit in der Stöchyometrie zu erwerben, sind wir in denen ersten beyden Abschnitten etwas ausführlicher gewesen als wir in denen folgenden seyn werden;

dieser

dieser Umstand in Verknüpfung mit der reichlichen Menge Stöchyometrischer Wahrheiten, hat diese beyden Abschnitte zu einer solchen Menge von Bogen heranwachsen laßen, welche der Theoretische Theil dieser Wißenschaft kaum aufzuweisen hat. In denen folgenden Abschnitten werden wir in der Abhandlung der Materien, deren Bearbeitung mit denen schon abgehandelten auf einerley Formen beruhen, weit kürzer seyn und bloß auf die Paragraphen verweisen, wo bereits die nöthige Anleitung gegeben worden.

Wir müßen endlich noch bemerken, daß, so willkommen uns alle Belehrungen seyn werden, denen nicht allein Wahrheits-Liebe sondern auch Wahrheit zum Grunde liegt, und so sehr wir dergleichen Belehrungen zu nutzen willens sind, wir auch im Gegentheil alle Urtheile, die entweder aus Vorurtheil oder aus der heute zu Tage Mode gewordenen Unbescheidenheit entspringen, der Widerlegung gar nicht werth halten werden. Sollte jemand ohnerachtet aller Mühe die man übernommen hat, um deutlich zu seyn, jedennoch über Undeutlichkeit Klage führen wollen, der bedenke, daß die Deutlichkeit so etwas ist, was nicht allein auf der vorgetragenen Materie und auf dem der sie vorträgt, beruhet, sondern sich auch zugleich nach dem Erkenntniß-Vermögen und nach dem Maaße der Uebung desjenigen richtet, welcher auf eine deutliche Erkenntniß Anspruch macht.

Erster

Erster Abschnitt.

Kalch-Salz.

§. I.

(Reine Stöchyom. §. VIII.)

Fünf Unzen gereinigter und in mäßiger Wärme getrockneter Kreide wurden in einem irdenen Geschirre, welches mit einer engen Mündung versehen und mit einem Deckel bedecket war, bey dem heftigsten und anhaltenden Feuer eines Windofens gebrannt; sie wog nach dem Brennen nur 2 Unzen, 6 Quentchen, 22 Gran, wollte sich kaum mehr im Wasser löschen, erhitzte sich aber ohne Luftblasen zu zeigen desto stärker mit Säuren. Wenn man nun beide Gewichte, das des rohen und das des gebrannten Kalches in Granen rechnet, so enthielten 2400 Gran der luftsauren Kalcherde nur 1342 Gran erdiger Masse (Reine Stöch. Einl. Erkl. 14.), nun ist beinahe 2400 : 1342 = 1000 : 559. Also enthielten 1000 Theile dieser luftsauren Kalcherde nur 559 dergleichen Theile wahrer erdiger Masse, die übrigen 441 Theile sind Wasser und Luftsäure *).

§. II.

*) Wenn wir in diesem Abschnitte von einem Gewichte zu Versuchen angewandter Kalcherde reden, so ist im-

§. II.

Die Kalcherde erhält man möglichst rein, wenn man eine gute Sorte Kreide, welche durchgängig von recht weisser Farbe seyn muß, fein gepülvert in reiner Salpeter- oder Salzsäure (Reine Stöch. §. XXXV. und XXXVI) auflöset, auch etwas mehr Kreide zuschüttet als sich aufzulösen scheinet; die Mischung wohl durchsiedet, sodann nachdem sie kalt und mit mehrerem Wasser verdünnet worden, durch ein Löschpapier filtriret, die durchgelaufene klare Salzlauge mit reinem luftsauren vegetabilischen Alkali (Reine Stöch. nom. §. V.), welches man zuvor in hinreichender Menge Wasser aufgelöset, so lange mischet, als sich noch ein weisser Niederschlag zeigen will, diesen Niederschlag sondert man von der darüber stehenden Flüssigkeit ab, und spület ihn öfters mit einer großen Menge Wasser aus, damit die Salztheile weggeschafft werden; hierauf wird solcher gelinde getrocknet. Auf diese Art wird die Kalcherde von der Thonerde und Bittersalzerde, womit sie in der Kreide zuweilen vergesellschaftet ist, ganz befreiet.

§. III.

mer eine solche zu verstehen, die von der Masse genommen worden, welche man durch eine Arbeit gewonnen hat. Eben so ist es in Ansehung der übrigen angewandten Materien zu verstehen; weil man doch, indem man die Massenverhältnisse und Dichtheiten erst aufsuchet, nicht verhüten kann, daß verschiedene Bearbeitungen bey einerley Verfahrungsart nicht etwas verschiedene Edukte oder Produkte liefern sollten.

§. III.

(Reine Stöchyom. §. XXXVI.)

Zwölf Unzen oder 5760 Gran gereinigter Salzsäure, wurde mit erwähnter luftsaurer Kalcherde gesättiget (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 8.) und hiezu 4 Unzen 7 Quentchen 53 Gran d. i. 2393 Gran verbraucht. Die Auflösung war vollkommen durchsichtig; in einer gläsernen Dampfschaale bis zur Saftdicke abgedampft und sehr langsam erkältet zeigte sie Chrystallen, welche die Gestalt vierseitiger Pyramiden hatten, an der Luft aber leichtlich zerflossen. Nachdem die ganze Salzlauge bis zur Trockene abgedampft war, so wurde der ganze Gehalt der Dampfschaale noch warm in einen ausgeglüheten Schmelztiegel geschüttet und alle Salzmasse, die sich an das Glas angehangen sorgfältig mit einem Federmesser abgekratzet. Der Schmelztiegel welcher nur $\frac{3}{4}$ seines Raumes mit der Masse erfüllet seyn muß, wurde vor dem Einschütten des Salzes genau gewogen und nach dem Einschütten mit einer Stürze ganz bedecket, sodann in einen Windofen gesetzt und mit nach und nach verstärktem Feuer alles so lange geschmolzen, bis die schmelzende Masse so glühend und flüssig war, daß man bey behutsam abgenommener Stürze den Boden des Tiegels erblicken konnte. Nachdem alles langsam erkaltet war, wurde der Schmelztiegel gewogen. Für die darin enthaltene Masse erhielt man ein Gewicht von 5 Unzen 2 Q. 24 Gran oder 2544 Granen, indem man das Gewicht des leeren Schmelztiegels von dem Gewichte des mit geschmolzener Salzmasse zum Theil

erfülleten, abzog. Der darin befindliche Salzgehalt, welchen wir Kalchsalz nennen wollen, lösete sich zwar ohne Bodensatz und klar, aber mit starker Erhitzung im Wasser auf.

§. IV.

Die Salzsäure erhält man am reinsten, wenn man fünf Theile trockenes Küchensalz mit drey Theilen Vitriolöhl, welches man mit einem bis zwey Theilen seines Gewichts Wasser verdünnet, in einer gläsernen Retorte übergießet, und mit nach und nach verstärktem Feuer in eine geräumige wohl angeklebte Vorlage destillirt, bis nichts mehr übergehen will. Der Gehalt der Vorlage wird in einer andern Retorte über etwas zugesetztes Küchensalz von neuem destillirt. Sollte sich bey der zweiten Destillation doch etwas Vitriolsäure mit übergeschlichen haben, so befreiet man die Salzsäure hievon, indem man ihr etwas in Salzsäure aufgelösete Schwererde so lange zumischt als noch eine Trübung erfolget, sodann die Flüssigkeit bis sie sich aufgehellet, wohl verstopfet ruhig stehen lässet, da man denn die reine und klare Salzsäure behutsam abgiesset und wohl verstopft verwahret. Die Verhältnisse die man bey Ausscheidungen beobachten muß, werden sich nach aufgefundenen Massenreihen und specifischen Schweren am besten angeben lassen.

§. V.

Wenn man nun aus der §. III. erhaltenen reinen neutralen Salzmasse (Reine Stöch. Erf. 7. Lehrs. 14. und Einl.

Erkl.

Erkl. 14.) das Massenverhältniß (Reine Stöch. Einl. Erkl. 18.) der Elemente finden will, die mit einander in Neutralität stehen (R. Stöch. Einl. Erkl. 8.), so suche man erstens die Masse der Kalcherde aus dem Gewicht der angewandten rohen oder luftsauren Kalcherde zu bestimmen, dieses ist 2393 Gr. Man setze die darin enthaltene erdige Masse = Ψ so ist nach §. I. 1000 : 559 = 2393 : Ψ und $\Psi = \frac{2393 \cdot 559}{1000} = 1337$; dieses von 2544 Granen erhaltener neutraler Masse abgezogen, läßt einen Rest von 1207 Granen, welche die Masse der Salzsäure bezeichnen (R. Stöch. Lehrs. 14. Zus. 3.). Wenn nun 1207 : 2544 = 1000 : 1107 ist; so erhellet, daß im Kalchsalze 1000 Theile Salzsäure sich mit 1107 Theilen Kalcherde in Neutralität erhalten, das Massenverhältniß der Elemente in dieser neutralen Auflösung wird also durch 1000 : 1107 am besten bezeichnet *).

§. VI.

Um der folgenden Versuche willen ist es nöthig die Masse oder das Princip in der angewandten Salzsäure zu bestimmen. Die zu dem §. III. angezeigten Versuche angewandte Salzsäure beträgt 5760 Grane; die Masse dieses sauren Elementes beträgt in der neutralen Salzmasse (§. V.) 1207 Grane; folglich sind in 5760 Granen ange-

 wand-

*) Bey den aufgefundenen Verhältnissen hat man die kleinen Brüche weggelassen, diejenigen aber welche beinahe = 1 sind, als 1 gerechnet.

wandter Salzsäure nur 1207 Grane saurer Stoff; nun ist 5760 : 1207 = 1000 : 209, es sind dahero in 1000 Theilen angewandter Säure nur eigentlich 209 Theile saurer Masse enthalten.

Magnesien-Salz.

§. VII.

(Reine Stöchyom. §. IX.)

A) Fünf Unzen oder 2400 Gran Bittersalzerde oder Magnesie, welche aus dem Bittersalz auf eben die Art wie die Kalcherde von der Salzsäure abgeschieden wird (§. II.), wurde in einem irdenen Geschirre auf eben die Art wie die luftsaure Kalcherde (§. I.) behandelt, und wog nach dem Brennen nur 2 Unzen und 20 Gran oder 980 Grane. Wenn nun 2400 : 980 = 1000 : 408 ist, so enthielten 1000 Theile der zum Brennen eingesetzten Magnesie nur 408 Theile erdiger Masse, die übrigen 592 Theile sind Wasser und Luft (R. Stöch. Erf. 7.).

B) Zwölf Unzen oder 5760 Grane Salzsäure wurden mit ungebrannter Magnesie gesättiget und hiezu 5 Unzen 2 Qu. 19 Gr. oder 2539 Grane verbraucht; die Auflösung war vollkommen durchsichtig und heißt Magnesiensalz, sie trocknet äußerst schwer. Wenn man die Masse der Magnesie in der neutralen Auflösung = Ψ und die Masse der Salzsäure = ⊕ setzt, so ist 1000 : 408 = 2539 : Ψ und $\frac{408 . 2539}{1000} = 1036 = \Psi$. Ferner nach

§. VI.

§. VI. 1000 : 209 = 5760 : ⊕ und $\frac{209 \cdot 5760}{1000}$ = 1207 = ⊕. Es ist aber 1207 : 1036 = 1000 : 858. In dem Magnesiensalze stehen also 1000 Theile Salzsäure mit 858 Theilen Magnesie oder Bittersalzerde in Neutralität.

Schwer-Erden-Salz.

§. VIII.

(Reine Stöchyom. §. XII.)

A) Fünf Unzen oder 2400 Gran Salzsäure wurden mit reiner luftsaurer Schwererde gesättiget und hiezu 4 Unzen 45 Gr. oder 1965 Gran verbraucht; diese neutrale Verbindung heißt Schwererdensalz, es ist etwas schwer im Wasser auflöslich, dahero auch während der Sättigung ein Bodensatz entstund, welcher unter kleine Chrystallen enthielt, denn bey Zumischung des Wassers wurde der Bodensatz völlig aufgelöset und die Auflösung war Wasserhelle. Dies Salz schießet in kleine platte sehr weisse, luftbeständige nicht ganz leicht im Wasser auflösliche Chrystallen an.

B) Die ganze erhaltene Auflösung des Schwererdensalzes wurde in einer gläsernen Dampfschaale abgedampfet, und das trockene Salz auf eben die Art wie das Kalchsalz (§. III.) im Feuer behandelt, es floß wie dieses sehr ruhig und an der darauf gedeckten Stürze war ebenfalls keine Spur von anhangendem Salze zu erblicken.

Der Gehalt des Schmelztiegels betrug nach der Schmelzung 4 Unzen 2 Qu. 18 Gr. oder 2658 Gran und lösete sich ohne etwas zurück zu lassen klar im Wasser auf. Um nun hier das Massenverhältniß der Elemente in diesem neutralen Salze ausfindig zu machen, setze man den sauren Stoff der angewandten Salzsäure = ⊕, den erdigen der angewandten Schwererde = Y so ist nach §. VI.

$1000 : 209 = 2400 : ⊕$, folglich $\frac{209 \cdot 2409}{1000} = 502$ $= ⊕$ und $2058 - ⊕ = 1556 = Y$ (Reine Stöch. Lehr. 14. Zus. 3. Einl. Erkl. 14.) Nun ist $502 : 1556 = 1000 : 3099$, und stehen daßero im Schwererdensalz 1000 Theile Salzsäure mit 3099 Theilen Schwererde in Neutralität.

§. IX.

Die Schwererde erhält man von fremden Theilen, Luftsäure und Wasser ausgenommen, auf folgende Art am reinsten: Man vermische zwey Theile Schwerspath mit einem Theile trockenem luftsaurem vegetabilischen Alkali, welches ebenfalls fein zerrieben seyn muß. Diese Mischung knetet man mit Wasser zu einem derben Teige wohl durch einander, füllet damit einen Schmelztiegel an, dessen vierter Theil des Raumes leer bleiben muß. Man bringt die Masse mit nach und nach verstärktem Feuer zum Glühen, und wirft den glühenden Tiegel in ein großes Geschirre mit Wasser. Wenn etwan eine Stunde verflossen ist, so gießet man das Wasser aus dem Geschirre ab, und siedet den am Boden des Gefäßes befindlichen erdi-

erdigen Rückstand nebst dem ganzen Schmelztiegel mit einer großen Menge Wasser, da sich denn alle Materie vom Schmelztiegel abtrennet; diese wird zu wiederholten malen mit vielem Wasser ausgelauget, und sodann nach und nach so viel Salzsäure zugegossen, bis kein Aufbrausen mehr erfolget; man gießet die überstehende Salzlauge ab, und auf den erdigen Rückstand zu wiederholten malen reines Wasser, bis man gewahr wird, daß das Wasser nicht mehr Salzhaltig wird, der Rückstand kann aufs neue mit Alkali auf vorige Art behandelt und zur Auflösung in der Salzsäure geschickt gemacht werden. Alle leztern erhaltenen Salzlaugen, welche die Schwererde mit der Salzsäure in Neutralität enthalten, werden zusammen gegossen, durch Löschpapier filtrirt, und die durchgelaufene klare Flüssigkeit bis zur Hälfte eingesotten, sodann in gelinder Wärme abgedampft: Es entstehen die schon erwähnten platten weißen Chrystallen, diese werden durch Abgiessen der mehrentheils gelben Flüssigkeit abgeschieden und mit etwas kaltem Wasser abgespült. Das abgespülte Wasser mischt man zu der gelben Flüssigkeit und versucht durch Abdampfen noch mehrere Chrystallen zu erhalten, welche gemeiniglich sehr gelb sind und ebenfalls abgespült werden müssen. Alle erhaltenen Chrystallen werden wiederum in Wasser aufgelöset und aufs neue chrystallisirt, auch jedesmal die erhaltenen Chrystallen mit reinem kalten Wasser abgespült. Es ist gut wenn man die zum zweiten male erhaltenen Chrystallen nochmals in Wasser auflöset und noch einmal chrystallisirt: auf diese Art ist man ganz sicher, daß das Schwererdensalz keine Theile

andrer alkalischen Erden, welche mit der Kalcherde sehr leicht im Wasser auflösliche ja auch wohl an der Luft zerfließende Salze bildet (§. III.), enthält und auch Eisenfrey ist. Alle erhaltenen gereinigten Chrystallen werden sodann in reinem Wasser aufgelöset, und mit reinem luftsauren vegetabilischen Alkali die Schwererde auf die Art wie die Kalcherde von der Salzsäure abgeschieden (§. II.)

§. X.

Die Verfahrungsart, wie man das Massenverhältniß der Elemente im Schwererdensalze ausgeforschet, ist von der §. III. angezeigten Verfahrungsart etwas verschieden, indem man dorten die Masse der Salzsäure durch die Masse der Kalcherde, hier aber die Masse der Schwererde durch die Masse der Salzsäure bestimmet. Man hat aber zu Umkehrung der §. III. angezeigten Verfahrungsart in Ansehung der Schwererde seine hinreichenden und zugleich wichtigen Gründe. Die Schwererde hat das Merkmal mit vielen metallischen Elementen gemein, daß sie im starken Feuer behandelt, nicht so viel am Gewichte verlieret, als das Gewicht der in ihnen enthaltenen Luft- oder Wassermasse beträgt. Folgender Versuch wird dies außer allem Zweifel setzen. Er wurden 2 Unzen Schwererde so heftig als der §. I. erwähnte rohe Kalch gebrannt, sie verloren aber nicht mehr als 2 Scrupel oder 40 Gran am Gewicht. Ich kam darüber in Bedenken ob etwa auch ein Irthum mit dem Gewichte vorgegangen sey und wiederholte den Versuch, wurde aber zu meiner nicht geringen Verwunderung dieselbige Erscheinung gewahr. Um

nun

nun alles flüchtige aus der Schwererde so viel als möglich abzutreiben, setzte ich die zwey Unzen derselben, die sich nur um 40 Gran vermindert hatte in ein so heftiges Feuer, worin ich die Uraniumerde zu metallisiren pflege; das irdene Geschirr worin die Erde befindlich war, drohete schon zusammen zu schmolzen als ich das Feuer abgehen ließ. Die darin befindliche Erde war in einem Stück beisammen, ungemein hart, sehr schwer, glänzte an der Seite, wo es mit dem Boden des Geschirres in Verbindung gestanden hatte, an welchem es aber nicht fest hieng, mit einer Farbe, die in das metallene und besonders bleyfarbene spielte. Sie löste sich im Wasser stärker als die gebrannte Kalcherde auf, erhitzte sich aber mit selbigem nicht, mit Salzsäure war die Erwärmung nicht viel stärker als wenn man luftsaure Schwererde darinnen auflöset. Was aber meine Verwunderung am meisten nährte war dies, daß die ganze Masse nur noch um 30 Gran abgenommen hatte. Ich will hier noch im Vorbeigehen bemerken, daß ich beinahe die Schwererde für eine metallische gehalten hätte, und um etwas hierinnen zu versuchen, mischte ich eine halbe Unze Schwererde mit Kohlengestübe, Colophonium und Talch, füllete damit einen kleinen sehr festen Schmelztiegel an, welchen ich mit einer Stürze bedeckte und nur leicht mit Lehm verklebte, ich hielt ihn so lange in dem starken Feuer, wo sich wahrscheinlich die Tunksteinsäure metallisirt, bis das Gefäß wie eine elyptische Asterkugel zusammen gebogen und zum Theil geschmolzen war; allein nach Erkaltung und Zerbrechung des Tiegels fand ich die Masse schwarz, welche in offenem

Feuer

Feuer behandelt, sich der weissen Farbe wieder zu nähern anfieng; von der Abnahme des Gewichtes konnte ich diesmal wegen der zugemischten brennbaren Sachen nicht urtheilen. Als ich hernachmals zwey Unzen derselbigen luftsauren Schwererde in Salzsäure auflösete und das Wegdampfen und Wegspritzeln vermittelst gehörigen Apparats, wie ich sonsten zu thun pflege, auch hier verhütete, so war die Auflösung um 3 Q. 24 Gr. oder um 208 Gran leichter als die Gewichte der angewandten Materien ausmachten, es hatten sich also wirklich 208 Gran Luft entwickelt, nun war aber der Abgang der durch das heftigste Feuer erregt worden nur 70 Gr. also ist die Säure im Stande um 130 Gran mehr das Gewicht zu vermindern. Wenn man nun, wie es auch nicht anders als höchst wahrscheinlich ist, annimmt, daß in der luftsauren Schwererde auch noch Wasser befindlich sey, so ist die Erscheinung um desto auffallender; und da sich solche bey keiner andern alkalischen Erde zeigt, so kann man nicht anders als auf die Vermuthung gerathen, daß entweder nicht alle Luftsäure aus der Schwererde durch das heftige Feuer entweichet, oder während der Entweichung sich ein andres Element an diese Erde hänget, welches dieser Erde eine größere Centripetalkraft ertheilet: das erstere ist wohl das wahrscheinlichste. Ob gebrannte Schwererde während ihrer Auflösung in einer Säure am Gewicht verliere, habe ich noch nicht untersuchet, es ist aber sehr wahrscheinlich, weil sie mit Säuren kleine Blasen wirft, und etwas brauset. Wenn man nun das Massenverhältniß im Schwererdensalz auf eben die Art wie das im Kalchsalze bestimmen wollte,

wollte, so ist leicht einzusehen, daß man sich in große Irthümer verwickeln würde. Es kommt also bey Aufsuchung chymischer Größenverhältnisse gar viel auf den Weg an, welchen man wählet, und in der Folge werden sich hievon besonders in der Lehre von den specifischen Schweren noch Beispiele genug zeigen.

Thon-Salz.

§. XI.

(Reine Stöchyom. §. X.)

A) Fünf Unzen oder 2400 Gran reiner Thon- oder Alaunerde wurde auf eben die Art, wie die luftsaure Kalch- und Bittersalzerde im Feuer behandelt, sie war nach dem Brennen so locker, wie die luftsaure Magnesie zu seyn pflegt, erhitzte sich weder mit Wasser noch mit Säuren, und wog nur 2 Unzen 7 Qu. 12 Gr. d. h. 1392 Gran. Nun ist 2400 : 1392 = 1000 : 580 und waren demnach in 1000 Theilen luftsaurer Thonerde nur 580 Theile erdige Masse enthalten, die übrigen 420 Theile sind Wasser und Luft.

B) Vier Unzen oder 1920 Gran Salzsäure wurden mit der luftsauren Thonerde gesättiget und hiezu 1 Unze 27 Gr. oder 507 Gran verbraucht. Die Auflösung welche wir Thonsalz nennen wollen, war helle, spielte in das gelblichte, und zeigte keine überflüssige Säure, wohl aber einen zusammenziehenden Geschmack; sie schoß nach einiger Zeit durch fortgesetzte gelinde Wärme zu kleinen

Chry-

Chrystallen an, die mit einer sehr schwer trocknenden gummösen Masse umgeben waren, welche die Feuchtigkeit der Luft an sich zog, eben dies thaten auch die Chrystallen. Bey starkem Glühfeuer lässet das Thonsalz die Säure größtentheils fahren. Um in dieser neutralen Auflösung das Verhältniß der Elementenmassen zu bestimmen, setze man die Masse der Thonerde = ∀ die der Salzsäure = ⊕ so ist 10000 : 5800 = 507 : ∀ und $\frac{580.507}{1000}$ = 294,8 = ∀; ferner 1000 : 209 = 960 : ⊕ und $\frac{209.1920}{1000}$ = 401,2 = ⊕, und da 401,2 : 294,8 = 1000 : 734, so stehen im Thonsalze 1000 Theile Salzsäure mit 734 Theilen Thonerde in Neutralität.

§. XII.

Um die Thon- oder Alaunerde, welche nur mit vieler Mühe von der ihr anhangenden Vitriolsäure befreiet werden kann, in der höchsten Reinheit darzustellen, mische man einer Alaunauflösung so lange in Wasser aufgelöstes vegetabilisches Alkali zu, als sich noch ein Niederschlag absondert; dieser Niederschlag, welcher von matter weisser Farbe ist, wird öfters mit Wasser ausgekochet, durch ein Tuch das Wasser von der Erde abgesondert, und weil die Erde noch in Form eines Teiges im Tuche befindlich ist, in einem Geschirre mit etwan dem vierten Theil so viel als das Gewicht des angewandten Alaunes betragen, recht trockenem gepülverten vegetabilischen Alkali durch einander

der

der gerieben, die Mischung in einem Schmelztiegel wohl ausgeglühet, und mit der Absonderung der Erde aus dem Schmelztiegel eben so verfahren, wie §. IX. angezeiget worden. Die erhaltene wohl ausgelaugete Erde löset man in Salzsäure auf, verdünnet die Auflösung mit vielem Wasser und lässet sie 24 bis 48 Stunden in Ruhe; die klare Flüssigkeit wird sodenn behutsam abgegossen und von einer Auflösung des Schwererdensalzes §. VIII. in Wasser so lange zugetröpfelt als sich noch ein weisser Niederschlag absondert. Nachdem die Mischung wiederum so lange bis sich aller Niederschlag zu Boden gesetzet, in Ruhe gestanden, wird die klare Flüssigkeit abgegossen, und hieraus durch das vegetabilische Alkali die Thonerde eben so wie die Kalch- und Schwererde von der Salzsäure abgeschieden.

Die sogenannte thierische Erde ist keine besondre alkalische Erde sondern eine neutrale Verbindung.

Dies diem docet

§. XIII.

Man hat in der Einleitung der reinen Stöchyometrie (§. XI.) eine Materie von einem erdigen Ansehen der Zahl alkalischer Erden einverleibet, nämlich die sogenannte thierische Erde. Man hatte selbige schon in einer andern kleinen Abhandlung (Ueber die neuern Gegenstände der Chymie, vorzüglich das ohnlängst entdeckte Halbmetall Uranium;

nium; Seite 80.) den alkalischen Erden zugeordnet und dieses nicht ohne dazu vorhandene Gründe; wie man angezeigten Ortes hinreichend ersehen kann. Diese Materie bildet mit den meisten Säuren ganz eigene Salze, die sich von denen, welche die bekannten vier alkalischen Erden mit diesen Säuren hervorbringen, durch ganz besondre Eigenschaften unterscheiden; besonders auffallend ist eine Auflösung erwähnter Materie in Salzsäure von der Auflösung der Kalcherde in dieser Säure verschieden; erstere schießet bisweilen schon an der Luft zu kleinen Chrystallen an, dahingegen leztere an der Luft niemals chrystallisirt. Die sogenannte thierische Erde wird auch aus ihrer Auflösung in Salpeter- oder Salzsäure durch alkalische Salze unverändert ausgeschieden, ja sie ist sogar im Stande die Thonerde aus dem Thonsalz (§. XI.) abzuscheiden. Da nun die Verschiedenheit alkalischer Erden nur auf ihren verschiedenen Erscheinungen beruhet und die sogenannte thierische Erde nicht allein so vieles mit den alkalischen Erden gemein hat, sondern sich auch von jeder einzelnen der lezteren so verschieden zeigt, so war das vorläufige Urtheil, wodurch sie für eine besondre alkalische Erde erklärt wurde, wohl eben nicht zu gewagt. Nachdem ich aber die Erscheinungen alkalischer Erden mit den künftig anzuzeigenden Massenreihen verglichen hatte, so wurde mir der alkalische Charakter dieser erdigen Materie verdächtig, ich stellete neue Versuche an, um die Wahrheit zu erforschen und fand endlich sowohl durch Zusammensezung als Zerlegung, daß die sogenannte thierische Erde eine neutrale Verbindung der Kalcherde und Phosphorsäure sey.

§. XIV.

§. XIV.

A) Eine wässerige Kalchsalzauflösung (§. III.) wurde mit einer dergleichen des microcosmischen Salzes (Reine Stöch. Einl. §. LII.) bis auf den Punkt gemischet, da keine Trübung mehr erfolgte. Die sich aufhellende Flüssigkeit enthielt nichts denn gemeinen Salmiak (R. Stöch. Einl. §. VII. XXXVI.) und der wohl mit Wasser abgespülte weisse Bodensatz hatte alle Erscheinungen mit der thierischen Erde gemein, welche Seite 81 — 86 der §. XIII. angeführten kleinen Schrift aufgezeichnet sind.

B) Eine Menge sogenannter thierischer Erde wurde nur mit so viel verdünneter Vitriolsäure übergossen, daß die Mischung noch keinen merklichen sauren Geschmack erhielt, nach einer kurzen Digestion wurde die Breyartige Masse in einem Tuche gepresset, die durchgelaufene Flüssigkeit durch Löschpapier filtriret, und die auf diese Art abgeklärte Lauge mit flüchtigem Alkali gesättigt; es zeigte sich wenig Niederschlag, (welcher mit Wasser abgespüret, sich wie sogenannte thierische Erde verhielt) obgleich ein starkes Aufbrausen. Das Saturatum wurde abermals filtriret und enthielt wirkliches microcosmisches Salz, welches mit einer wässerigen Kalchsalzauflösung die (A) gemeldete Erscheinung zuwege brachte; der Niederschlag lösete sich auch in aufgegossener Salzsäure vollkommen auf.

C) Der in dem Tuche (B) befindliche Rückstand wurde mit in Wasser aufgelösetem luftsauren vegetabilischen Alkali einige Stunden lang gekochet, und das Decoct filtri-

triret, die durch das Löschpapier gelaufene klare Flüssigkeit enthielt vitriolisirten Weinstein (R. Stöch. §. V. XXXIV.) und der im Filtro befindliche Rückstand enthielt viel luftsaure Kalcherde (R. Stöch. §. VIII. XXXV.).

D) Es erhellet demnach sowohl aus der Zusammensetzung als auch aus der Zerlegung, daß die für eine besondre alkalische Materie gehaltene thierische Erde nichts als Kalcherde sey, die mit Phosphorsäure in Neutralität stehet, wenigstens ist durch diese Versuche das Daseyn einer besondern alkalischen Erde in den Knochen äußerst zweifelhaft. Die Erscheinung, daß die sogenannte thierische Erde, die wir jezt Phosphor-Selenit nennen wollen, sich vorzüglich in Salz- und Salpetersäure so auflöset, daß die Auflösung wenig sauer schmeckt und den Phosphor-Selenit durch zugesetztes alkalisches Salz unverändert fahren lässet, diese Erscheinung sage ich wie auch die, daß die Thonerde *) von der Salzsäure durch den Phosphorselenit leichtlich abgeschieden wird, hat es vornehmlich gehindert, mehrere Versuche anzustellen. Die Meinung, vermöge der Seite 80 — 86 der §. XIII. angeführten Schrift

*) Wenn der Phosphorselenit die Thonerde von der Salzsäure abtrennet, so geschiehet dies durch die doppelte Verwandtschaft (Reine Stöch. Einl. Erkl. 18.). Die Thonerde gehet mit der Phosphorsäure eine schwer im Wasser aufzulösende Verbindung ein, die sich wie Thonerde selbst als eine etwas gallertartige Masse absondert, und die Kalcherde des Phosphorselenites stellet mit der Salzsäure des Thonsalzes das Kalchsalz dar.

Schrift bemerkten Erscheinungen sie für eine besondre alkalische Erde zu halten, wurde desto wahrscheinlicher, da der in Salz- und Salpetersäure aufgelöste Phosphorselenit sich mit neutralen Salzen welche das Kalchsalz durch die doppelte Verwandtschaft zerlegen, ebenfalls zerlegen lässet. Wir lernen hieraus, daß uns zwar öfters eine große Menge Erfahrungen zu berechtigen scheinen, eine Materie für einerley oder verschieden zu halten, wir aber jedennoch hiezu nicht eher berechtiget sind, als bis die Ohnmöglichkeit des Gegentheils durch hinreichende Versuche außer allen Zweifel gesetzt ist.

Veranlassungen zur Entdeckung des Irthums.

§. XV.

Wir müssen inzwischen doch auch etwas umständlicher anzeigen, wodurch uns der alkalische Charakter des Phosphorselenits verdächtig worden. Als man das Massenverhältniß der Bestandtheile in der Salzsauren Auflösung desselben aufgefunden hatte und man die Masse des leztern mit der Masse andrer alkalischen Erden verglich, fand man: daß diese Masse zwar ohne der Zahl viele Gewalt anzuthun, ein Glied in der nachher anzuzeigenden Massenreihe, welche der Salzsäure zugehört, seyn könnte; allein als man die Verwandtschaften mit den Massenzahlen verglich, zeigte sich in Ansehung der sogenannten thierischen Erde die größte Disharmonie. Die Massenzahl überstieg die der Kalcherde bey weiten und die ihr zugehörige sogenannte Erde war nicht einmal fähig alle die

Ausscheidungen hervorzubringen, welche die Kalcherde hervorbringt; wenn es geschahe, so war die Kraft weit geringer als die womit die Kalcherde wirkt. Da man nun nicht zu ungegründeten Hypothesen seine Zuflucht nehmen wollte, so erregte dies den Verdacht, daß die sogenannte thierische Erde wohl gar kein Element, sondern vielleicht eine neutrale Verbindung seyn möchte, und man fand durch die §. XIV. angezeigte Versuche den Verdacht völlig gegründet. Man hat hieran ein Beispiel daß durch die Stöchyometrie gar mancher Irthum entdeckt werden wird, welchen für Wahrheit zu halten wir uns durch eine Menge Erscheinungen berechtiget glaubten *).

Die Ursache warum die Auflösung des Phosphorselenits in einer Säure, ja sogar selbst die Auflösung dieser Materie in mehrerer Phosphorsäure nicht die Kalcherde, sondern fast unveränderten Phosphorselenit absetzt, wenn sie mit irgend einem alkalischen Salze es mag lezteres caustisch oder luftsauer seyn (R. Stöch. §. V. VII.) bis zur Sättigung gemischet wird (R. Stöch. Einl. Erkl. 8.) ist erstens in der Unauflöslichkeit des Phosphorselenits in Wasser, zweytens aber auch darinnen zu suchen, daß die alkalischen Salze der Kalcherde die Phosphorsäure noch weit

*) Die Paragraphen, welche die Einleitung in die reine Stöchyometrie enthalten, waren bereits abgedruckt, als man den Verdacht in Absicht auf die sogenannte thierische Erde bestätiget fand, sonst würde man sie daselbst gar nicht erst unter den Erdarten beschrieben haben.

weit weniger entziehen als der Thonerde die Vitriolsäure (§. XII.)

G i p s.

§. XVI.

(Reine Stöchyom. §. XXXIV.)

Siebenzehn Unzen 5 Qu. oder 8460 Gran eines reinen Vitriolsauren dessen *) sp. Schwere 1,8553 war, wurden mit Wasser verdünnet, das Dilutum wog 57 Unzen und 5 Qu. oder 27660 Grane und seine sp. Schwere war 1,214. Um von der Reinheit dieses Sauren, welches Wasserhelle war, völlig überzeugt zu seyn, wurde ein Quentchen oder Drachma des Diluti mit einer Auflösung eines reinen vegetabilischen Alkali in Wasser, gesättigt, die entstandene wässerige neutrale Salzauflösung war ebenfalls Wasserhelle; hätte sie einen Bodensatz gemacht, so wäre man genöthiget gewesen, das Vitriolsaure der Destillation in gläsernen Gefäßen zu unterwerfen, wobey aber um das durch ungleiche Hitze entstehende Reissen der Retorte zu verhindern mit dem Feuersgrade, welcher zum

*) Um die sp. Schwere dieser Flüssigkeiten auszumitteln, wurde blos der Gehalt einer damit erfülleten Flasche gewogen und sodann ebenfalls das Gewicht des Wassers bestimmet, welches den Raum ausfüllete, und das Gewicht des leztern in das Gewicht der sauren Flüssigkeit dividirt. (Reine Stöch. Willk. S.) So kann man wie bekannt mit allen Flüssigkeiten verfahren.

Uebertreiben der freien Vitriolsäure schon etwas stark seyn muß, nicht anders als sehr behutsam verfahren werden kann, weil von den Dämpfen aufsteigender Vitriolsäure fürnehmlich die Augen den mehrsten Schaden leiden.

§. XVII.

Achtzehn Unzen 7 Qu. 15 Gr. oder 9075 Gran verdünneter Vitriolsäure wurde mit luftsaurer Kalcherde §. I. gesättiget und hiezu 6 Unzen 5 Drachmen 35 Gr. oder 3215 Grane verbraucht. Die entstandene neutrale Verbindung welche Gips genennet wird, sehr schwer im Wasser auflöslich ist, aus dieser Auflösung aber in kleine sehr dünne platte Chrystallen anschießt, wurde getrocknet, und wie die alkalischen Erden im Feuer behandelt (§. I.), sie behauptete auch nach dem Brennen ihre Neutralität, indem die Salzsäure davon nichts auflösete; ihr Gewicht bestund in $7\frac{1}{2}$ Unzen oder 3600 Granen. Um nun das Massenverhältniß der Elemente im Gips auszuforschen, setze man die Masse der Erde in dem angewandten luftsauren-Kalch = ♀ und die saure Masse des angewandten verdünneten Vitriolsauren = ☩ ⊕ so ist (§. I.) 1000 : 559 = 3215 : ♀ p und $\frac{559 . 3215}{1000}$ = 1596 = ♀ Ferner 3600 — ♀ = 3600 — 1596 = 2004 = ☩ ⊕ Da nun 2004 : 1596 = 1000 : 796 so erhalten im Gipse 1000 Theile Vitriolsäure mit 796 Theilen Kalcherde die Neutralität.

§. XVIII.

§. XVIII.

Um der nachfolgenden Versuche willen ist es nöthig den sauren Stoff oder die saure Masse in der angewandten verdünneten Vitriolsäure genau zu bestimmen: das Gewicht derselben beträgt in vorigem Versuche 9075 Gran, und die saure Masse in dem erhaltenen Gipse ist 2004 Gran, nun ist 9075 : 2004 = 1000 : 221; es sind dahero in 1000 Theilen dieser verdünneten Vitriolsäure nur 221 Theile saurer Masse befindlich.

Bittersalz.

§. XIX.

Dreizehn Unzen 6 Drachm. 11 Gr. oder 6611 Grane verdünneter Vitriolsäure wurde mit Magnesie gesättiget und hiezu 4 Unzen 4 Qu. 46 Gr. d. h. 2206 Gran verbraucht. Diese neutrale Auflösung schießet in schöne Chrystallen von mittlerer Größe an, welche weil sie vieles Chrystallisationswasser bey sich führen und der gelinden Wärme ausgesetzt, dieses leicht fahren lassen, an der Luft leicht unscheinbar werden und in ein weisses Pulver zerfallen; sie werden **Bittersalz** auch **englisches Salz** genennet. Die erhaltene neutrale Auflösung wurde getrocknet, und wie der Gips §. XVII. im Feuer behandelt, sie lösete sich, nachdem sie kalt worden war, fast mit noch größerer Erhitzung als das Kalchsalz §. III. aber doch auch ohne etwas zurück zu lassen in Wasser auf, ihr Gewicht bestund in 4 Unzen 7 Drachmen und 22 Granen oder in 2362 Granen. Hieraus lässet sich nun das Massenverhältniß der

Elemente in dem Bittersalz auf dreierley Art bestimmen, und die Resultate der Bestimmungen müssen völlig einerley seyn, sie sind es aber auch wirklich wenn man die Brüche von $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{5}{1000}$ Theile nicht in Anschlag bringt. Dies leztere aber ist ganz billig, denn man kann auch bey dem genauesten Abwiegen und übrigen Arbeiten nicht verhüten, daß nicht eine Differenz von $\frac{1}{2}$ bis 1 Gran entstehen sollte, dahero es eben nothwendig ist die Aufsuchung der Massenverhältnisse nicht allein mit höchst reinen Materien, sondern auch mit nicht allzugeringen Quantitäten derselbigen zu machen. Um nun das Massenverhältniß der Elemente in dem Bittersalze vermittelst der bekannten Angaben ausfindig zu machen, so setze man die erdige Masse der angewandten Bittersalzerde oder Magnesie = ♆, die saure Masse der angewandten Vitriolsäure = ☩ ⊕ so ist

$1000 : 408 = 2206 : ♆$ und $\frac{408.2206}{1000} = 900 = ♆$,

ferner $1000 : 221 = 6611 : ☩ ⊕$ und $\frac{221.6611}{1000} =$

$1461 = ☩ ⊕$ (§. XVIII.) und da $1461 : 900 = 1000 : 616$, so behaupteten im Bittersalze 1000 Theile Vitriolsäure mit 616 Theilen Magnesienmasse die Neutralität. Es ist aber auch $2362 - ♆ = 2362 - 900 = 1462 = ☩ ⊕$ setzt man nun $1462 : 900$, so kommen auf 1000 Theile Vitriolsäure nicht völlige 616 Theile Magnesienmasse. Eben so ist $2362 - ☩ ⊕ = ♆ = 2362 - 1461 = 901 = ♆$ und wenn man also statt $1461 : 900$ das Verhältniß $1461 : 901$ setzt, so kommen in dieser

neu-

neutralen Verbindung auf 1000 Theile Vitriolsäure nicht volle 617 Theile Magnesienmasse, dahero man am sichersten bey dem Verhältniß 1000:616 bleibt.

Schwer-Spath.

§. XX.

Drey Unzen oder 1440 Gran des Wasserfreyen Schwererdensalzes (§. VIII.) wurden in hinreichenden Wasser aufgelöset, und hiezu so viel verdünnete Vitriolsäure zugemischet bis keine Trübung mehr erfolgte; es waren zu diesem Versuch 4 Unzen 4 Drachm. 53 Gr. d. h. 2213 Grane Säure erforderlich, der Niederschlag ist ein wirklicher Schwerspath (R. Stöch. §. XII. XXXIV.). Nun ist das Massenverhältniß der Elemente im Schwererdensalze 1000:3099 folglich auch die Masse der neutralen Verbindung zu der Masse der darin enthaltenen Schwererde 1000+3099:3099 = 4099:3099. Setzt man nun die Masse der Schwererde in der Masse der zu gegenwärtigem Versuch angewandten neutralen Verbindung = ♀ so ist 4099:3099 = 1440:♀ und $\frac{3099 \cdot 1440}{4099}$ = 1088 = ♀. Wenn man nun ferner die saure Masse in der angewandten Vitriolsäure = ☩ ⊕ setzt, so ist (§. XVIII.) 1000:221 = 2213:☩⊕ und $\frac{221 \cdot 2213}{1000}$ = 489 = ☩⊕, und da 489:1088 = 1000:2226, so sind im Schwerspathe 1000 Theile Vitriolsäure mit 2226 Theilen Schwererde, in Neutralität. Uebrigens hätte

man auch dies Massenverhältniß auf noch andre Arten finden können deren §. XIX. Erwähnung geschehen ist.

Alaun.

§. XXI.

A) Drey Unzen oder 1440 Gran verdünnete Vitriolsäure wurden mit reiner Thonerde §. XII. in solcher Menge gemischet bis die Auflösung, welche mit vorher gemachter Erhitzung der Vitriolsäure veranstaltet wurde, trübe zu werden anfieng, hiezu waren 4 Qu. 50 Gr. oder 290 Gr. nöthig. Die Auflösung schoß während der Erkaltung auch bald in Chrystallen an, die ein wirklicher gemeiner Alaun waren. Sie wurde nachher mit mehrerem Wasser verdünnet abermals dem Grade des Siedens ausgesetzt, und so viel Thonerde nach und nach zugemischet, bis sich nicht allein kein Aufbrausen mehr zeigte, sondern auch die Lackmußtinktur von der Mischung, welche einen starken Bodensatz machte, nicht mehr geröthet wurde. Hiezu waren von der Thonerde noch 4 Drachm. 48 Gr. oder 288 Gran erforderlich, rechnet man die vorhin angeführten 290 Gran dazu, so sind zur Sättigung der Säure 578 Gran Erde verbraucht worden. Die neutrale Verbindung so hieraus entstanden, hatte ein erdiges Ansehen, fast keinen zusammenziehenden Geschmack, dorrete fest zusammen und war im Wasser beinahe unauflöslich; wir wollen sie neutralen Alaun nennen. Es ist hiebey zu merken daß der gemeine Alaun, welcher so leicht im Wasser auflöslich ist, immer schwerer im Wasser auflöslich wird

wird je mehr er Thonerde an sich nimmt, oder je mehr sich sein Zustand der Neutralität nähert.

B) Um nun das Massenverhältniß der Elemente sowohl in dem gemeinen als auch in dem neutralen Alaun zu bestimmen, so sey die erdige Masse in der angewandten Thonerde = ♈ die saure Masse des angewandten Vitriolsauren = ♁ ⊕ so ist (§. XI.) 1000 : 580 = 296 : ♈ und $\frac{290.580}{1000}$ = 168 = ♈ und 1000 : 221 = 1440 : ♁ ⊕ folglich $\frac{221.1440}{1000}$ = 318 = ♁ ⊕. Da nun 318 : 168 = 1000 : 526, so wären im gemeinen Alaun 1000 Theile Vitriolsäure mit 526 Theilen Thonerde in Auflösung. Ferner giebt $\frac{578.580}{1000}$ = 335 = ♈ die erdige Masse im neutralen Alaun an, nun ist 318 : 335 = 1000 : 1053. Auf diese Art befänden sich im neutralen Alaune 1000 Theile Vitriolsäure mit 1053 Theilen erdiger Masse im neutralen Zustande.

Ordnung der Massen alkalischer Erden gegen die Salzsäure.

§. XXII.

Wenn man nun die in den §. V. VII. VIII. und XI. aufgefundenen Zahlen, welche die Massen der alkalischen Erden bezeichnen, deren jede mit 1000 Theilen Salzsäure in

in Neutralität stehet, nach einander setzt, wie sie nach ihrer Größe folgen müssen, so entstehet die erste Massenreihe (R. Stöch. Erkl. 7.) der alkalischen Erden, die Salzsäure ist determinirendes Element (Elementum determinans) dieser Reihe, und jegliches Glied (Terminus) derselben bezeichnet ein determinirtes Element (Elementum determinatum) nach Erkl. 8. der Reinen Stöchyometrie. Wir werden uns zur Bezeichnung der Elemente, welchen die Zahlen zukommen, um der Bequemlichkeit willen in allen und jeden Reihen der chymischen Zeichen bedienen, das elementum determinans oder vielmehr sein chymisches Zeichen oberhalb oder zur Seiten der Massenreihe setzen, und uns unter diesem Zeichen, wenn es ohne Massenzahl stehen wird, zugleich die Zahl 1000 denken. Um uns diese Zeichen ins Gedächtniß recht einzuprägen, wollen wir sie hier noch einmal zusammen fassen. Salzsäure ☩⊖, Vitriolsäure ☩♄, Kalcherde ♆, Bittersalzerde ♅, Schwererde ♃, Thon, oder Alaunerde ♈. Nach den angezeigten Paragraphen entstehet also folgende Massenreihe alkalischer Erden gegen die Salzsäure:

☩⊖

♈	♅	♆	♃
734	858	1107	3099

So wenig es nun das Ansehen hat, daß diese Glieder nach einer gewissen Ordnung oder Gesetz fortgehen, so ist es doch wirklich gegründet; inzwischen ist die Aufsuchung dieser Gesetze in den Massenreihen eine der am schwersten aufzulösenden Aufgaben in der Stöchyometrie, und wenn man

man in Aufsuchung der Massenverhältnisse nicht mit gehöriger theoretischer und praktischer Richtigkeit zu Werke gegangen, so wird man auch in Aufsuchung dieser Gesetze oder Ordnungen wohl nie etwas ausrichten. Um nun das Gesetz der vor uns habenden Reihe aufzusuchen, suche man die Unterschiede jedes Gliedes mit dem nachfolgenden auf, so erhält man $858 - 734 = 124$, $1107 - 858 = 249$, $3099 - 1107 = 1992$. Man dividire ferner den ersten Unterschied in die zwey nachfolgenden Unterschiede, so zeiget sich $\frac{249}{124} = 2 + \frac{1}{124}$, $\frac{1992}{124} = 16\frac{8}{124}$; endlich versuche man ob sich ein Quotient in dem andern dividiren lasse, d. h. man dividire $16 + \frac{8}{124}$ durch $2 + \frac{1}{124}$; es ist aber wenn Divisor und Dividendus auf gleiche Benennung von 124 gebracht wird $16 + \frac{8}{124} = \frac{1992}{124}$ und $2 + \frac{1}{124} = \frac{249}{124}$; dahero ist $\frac{1992 : 124}{249 : 124} = \frac{1992}{249}$ und 249 ist in 1992 grade 8 mal enthalten folglich $\frac{1992}{249} = 8$. Hieraus ist nun klar, daß wenn man den ersten Unterschied $124\frac{1}{2} = \frac{249}{2}$ annimmt, alle nachfolgende

de Unterschiede durch ihn so dividirt werden können, daß nichts übrig bleibt, und da dieses halbe auf 858 Theile nur $\frac{1}{1716} = 0{,}0006$ und auf die nachfolgenden Glieder immer weniger beträgt, so ist es von gar keinem Betracht, und man kann ja in den Versuchen ohnmöglich bis auf solche Kleinigkeiten stimmen, zumalen man ja auch in der Bestimmung der Verhältnisse nach 1000 Theilen, die kleinen unbedeutenden Brüche weggelassen hat, weil man sonst ungeheure Zahlen zur Bezeichnung der Massen würde haben anwenden müssen. Nun ist $\frac{249}{2} \times 2 = 249$; und $\frac{249}{2} \times 8 = 1992$, folglich ist $734 + \frac{249}{2} = 858\frac{1}{2}$, $734 + \frac{249}{2} + \frac{249}{2} \times 2 = 1107\frac{1}{2}$; $734 + \frac{249}{2} + \frac{249 \times 2}{2} + \frac{249 \times 16}{2} = 3099\frac{1}{2}$. Um alles besser übersehen zu können so setze man $734 = a$, $\frac{249}{2} = b$, so ist $734 = a$, $858\frac{1}{2} = a + b$, $1107\frac{1}{2} = a + b + 2b = a + 3b$, $3099\frac{1}{2} = a + b + 2b + 16b = a + 19b$. Hiedurch erscheinet die Massenreihe in folgender Ordnung:

♃	♃	♃	♃
a,	a+b,	a+3b,	a+19b

Diese

Diese Reihe bleibt nun immer dieselbige, wenn man auch für die Masse des determinirenden Elementes eine größere oder geringere Zahl setzt, denn wäre die Masse des determinirenden Elementes n mal größer oder n mal kleiner, so würden im ersten Falle alle Glieder auch n mal größer d. h. mit n multiplicirt und im leztern Falle n mal kleiner oder mit n dividirt, und die Ordnung der Unterschiede bliebe immer dieselbige; weil das was mit einem Unterschiede vorgehet auch mit dem andern vorgenommen werden muß, wenn anders das determinirende Element noch als ein solches angesehen werden soll (R. Stöch. Erkl. 8. Einl. Lehrs. 5.). Wenn man diese Reihe aufmerksam betrachtet, so bemerket man, daß der Unterschied der nachfolgenden Glieder ein mathematisch Produkt aus dem ersten Unterschiede b in eine ungrade Zahl ist. Die Massengrößen womit die bisher bekannten alkalischen Erden mit der Salzsäure die Neutralität behaupten sind demnach Glieder einer wirklichen arithmetischen Progression (R. Stöch. Einl. Erkl. 23.), deren Glieder entstehen, wenn dem ersten Gliede ein Produkt aus einer gewissen Größe in eine ungrade Zahl zugesetzt wird, nur daß dazwischen viele ungrade Zahlen z. B. 5, 7, 9, 11, 13, 17 ausgelassen sind. Dies fällt um desto mehr in die Augen, da man die Unterschiede welche das erste Glied mit den nachfolgenden macht unter lauter ungraden Zahlen vorstellen kann; denn man darf sich nur denken, daß die Masse des determinirenden Elementes durch b dividirt würde, so würden zugleich alle Glieder dieser Reihe durch b dividirt, und sie würde unter folgender Gestalt erscheinen:

+⊖

$$\frac{+\ominus}{b} = \frac{1000}{249:2} = \frac{2000}{249} = 8\frac{8}{249}$$

$$\forall \quad \Psi \quad \Psi \quad \ldots \quad \Psi \ldots\ldots$$

$$\frac{a}{b},\ \frac{a}{b}+1,\ \frac{a}{b}+3, \ldots \quad \frac{a}{b}+19, \ldots$$

In diesem Falle wäre das erste Glied $\frac{a}{b}$ und wenn man alles in Zahlen ausdrückt so wäre $\frac{a}{b} = \frac{734}{249:2} = \frac{1478}{249} = 5 + \frac{223}{249}$ und die Masse des determinirenden Elementes wäre $\frac{1000}{b} = \frac{1000}{249:2} = \frac{2000}{249} = 8\frac{8}{249}$. Man erhielte auf diese Art alle Glieder in Zahlen, wenn man dem ersten Gliede $\frac{1478}{249}$ nach und nach 1, 3, 19 zusetzte und sich die Elemente merkte, welche durch diese Zahlen bezeichnet werden. Es ist höchst wahrscheinlich, daß die Glieder $\frac{a}{b}+5$, $\frac{a}{b}+7$, $\frac{a}{b}+9$, $\frac{a}{b}+11$, $\frac{a}{b}+13$, $\frac{a}{b}+15$, $\frac{a}{b}+17$ in der Reihe fehlen, und die Gründe die solches wahrscheinlich machen, werden gehörigen Ortes angezeigt werden.

Vor-

Vorläufige Bestimmung der Ordnung, in welcher die Massen alkalischer Erden fortgehen, die mit der Vitriolsäure in Neutralität treten.

§. XXIII.

Wenn man die Massen der alkalischen Erden, welche mit 1000 Theilen Masse der Vitriolsäure in Neutralität stehen, eben so ordnet, wie es in Ansehung der Salzsäure geschehen ist, so entstehet folgende Massenreihe nach §. XVII. bis XXI.

♀	♀	♀	♀
616	796	1053	2226

Um hierinnen das Gesetz zu entdecken, nach welchem die Glieder zunehmen oder abnehmen, ziehe man wie in voriger Reihe geschehen, das erste Glied von allen folgenden ab, so erhält man $796 - 616 = 180$, $1053 - 616 = 437$, $2226 - 616 = 1610$. Man versuche ferner ob der erste Unterschied sich in alle übrigen so dividiren lasse, daß entweder nichts oder doch nur sehr wenig übrig bleibt; nun ist $\frac{437}{180} = 2 + \frac{77}{180}$, $\frac{1610}{180} = 8 + \frac{170}{180}$. Da sich hier wegen der Verschiedenheit übrig bleibender Brüche nichts erkennen lässet, so dividire man jeden Unterschied durch 90 als die Hälfte des ersten Unterschiedes, so ist $\frac{180}{90} = 2$, $\frac{437}{90} = 5 - \frac{13}{90}$, $\frac{1610}{90} = 18 - \frac{10}{90}$. Hier sind die fehlenden Brüche nicht mehr so beträchtlich, als vor-

vorher, ob sie gleich noch immer so groß sind, daß sie nicht weggeworfen werden können. Man setze also, bis wir die Ordnung völlig ausmitteln können $616 = 616$, $796 = 616 + 2.90$, $1053 = 616 + 5.90 - \frac{13}{90}$, $2226 = 616 + 18.90 - \frac{10}{90}$.

Nähere Bestimmung des Gesetzes durch welches die Massen alkalischer Erden, die mit Salz- und Vitriolsäure in Ruhe und Neutralität treten, in arithmetischer Progression (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 23.) wachsen oder abnehmen.

§. XXIV.

A) Da man aus den durch Versuche bestimmten Massenzahlen das Gesetz, nach welchem die Glieder der beiden Reihen §. XXII. und XXIII. fortgehen, nicht vollständig erkennen kann, so muß man sich um eine andre Erkenntnißquelle bewerben, zu deren Erlangung uns selbst die Reihe, welche das determinirende Element der Salzsäure mit den alkalischen Erden macht, Gelegenheit an die Hand giebt. Da die Massenunterschiede der Reihe §. XXII. ein Produkt aus einer Größe b in eine ungrade Zahl sind, so ist es wohl möglich, daß so viele Glieder in dieser Reihe fehlen, als sich ungrade Zahlen zwischen 3 und 19 befinden, ja daß vielleicht noch mehrere Glieder hin-

hinter dem Gliede $a + 19b$ oder $\frac{a}{b} + 19$ in die Reihe gehören. Man setze demnach, daß diese Reihe vollständig wäre, nehmlich a, $a+b$, $a+3b$, $a+5b$, $a+7b$, $a+9b$, $a+11b$, $a+13b$, $a+15b$, $a+17b$, $a+19b$, $a+21b$, $a+23b$ ꝛc., so wären die Massen dieser Elemente welche mit 1000 Theilen Salzsäure in Neutralität treten, wenn man a und b in Zahlen setzet folgende:

a	$= 734$	$= 734$
$a+b$	$= 734 + 124\frac{1}{2}$	$= 858\frac{1}{2}$
$a+3b$	$= 734 + 3.124\frac{1}{2}$	$= 1107\frac{1}{2}$
$a+5b$	$= 734 + 5.124\frac{1}{2}$	$= 1356\frac{1}{2}$
$a+7b$	$= 734 + 7.124\frac{1}{2}$	$= 1605\frac{1}{2}$
$a+9b$	$= 734 + 9.124\frac{1}{2}$	$= 1854\frac{1}{2}$
$a+11b$	$= 734 + 11.124\frac{1}{2}$	$= 2103\frac{1}{2}$
$a+13b$	$= 734 + 13.124\frac{1}{2}$	$= 2352\frac{1}{2}$
$a+15b$	$= 734 + 15.124\frac{1}{2}$	$= 2601\frac{1}{2}$
$a+17b$	$= 734 + 17.124\frac{1}{2}$	$= 2850\frac{1}{2}$
$a+19b$	$= 734 + 19.124\frac{1}{2}$	$= 3099\frac{1}{2}$
$a+21b$	$= 734 + 21.124\frac{1}{2}$	$= 3348\frac{1}{2}$
$a+23b$	$= 734 + 23.124\frac{1}{2}$	$= 3597\frac{1}{2}$
ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.

Nun setze man daß diese theils wirklich vorhandene theils mögliche alkalische Erden, welche durch die Zahlen bezeichnet sind, mit der Salzsäure solche neutrale Verbindungen machten, welche sich mit einer neutralen Verbindung aus der Reihe §. XXIII. z. B. mit dem Bittersalze durch die doppelte Verwandtschaft, es sey negativ

 oder

oder positiv (R. Stöch. Lehrs. 3. Zus. 3. Einl. Erkl. 16.) zerlegeten, so ist nur bloß diejenige neutrale Verbindung ausgenommen, welche die Salzsäure mit dem alkalischen Elemente, des in der Reihe §. XXIII. gewählten neutralen Salzes oder Verbindung also noch der Annahme mit der Bittersalzerde macht: Es läßt sich aber nach Erf. 6. Zus. 2. der R. Stöch. in der Zersetzung durch die doppelte Verwandtschaft aus drey Verhältnissen das vierte bestimmen. Nimmt man also an, daß alle erwähnte wirkliche und mögliche neutrale Verbindungen, das Magnesiensalz ausgenommen, sich mit dem Bittersalz entweder negativ oder positiv so zerlegen, daß jeder Bestandtheil oder Element in den Stand der Ruhe versezt wird (Reine Stöch. Lehrs. 1. und Zus. 1.) so lässet sich auch finden, wie viel Masse von jedem der wirklichen und möglichen Elemente auf 1000 Theile Vitriolsaurer Masse (R. Stöch. Einl. Erkl. 14.) erforderlich ist.

B) Die erste neutrale Verbindung in der Reihe (§. XXII.) ist eine wirkliche, nämlich das Thonsalz, wo 734 Theile Thonerde mit 1000 Theilen Salzsäure in Neutralität stehen. Wenn dieses neutrale oder Mittelsalz sich mit dem Bittersalz durch doppelte Verwandtschaft zerlegen soll, so müssen in der Bittersalzmasse $858\frac{1}{2}$ Theile Magnesienmasse enthalten seyn, weil das Massenverhältniß in dem Magnesiensalze 1000:858 (§. VII). oder vielmehr $1000:858\frac{1}{2}$ ist (§. XXII.). Nun ist das Massenverhältniß in dem Bittersalz 1000:616 (§. XIX. XXIII.) und $616:1000 = 858\frac{1}{2}:1394$ d. h. wenn 616 Theile

Magne-

Magnesienmasse mit 1000 Theilen Vitriolsäure die Ruhe behaupten, so muß solches auch zwischen 858½ Theilen von ersterer und 1394 Theilen von lezterer statt finden (R. Stöch. Erf. 6. Lehrs. 1.) folglich würden, wenn Thonsalz und Bittersalz einander zerlegen 1000 Theile Salzsäure mit 858½ Theilen Magnesie, und 1394 Theile Vitriolsäure mit 734 Theilen Thonerde in Auflösung treten; das Massenverhältniß des hierdurch entstandenen Alaunes wäre demnach 1394 : 734 = 1000 : 526, welches nicht das Massenverhältniß des neutralen, sondern das des gemeinen Alauns ist (§. XXI.). Die Masse der alkalischen Erde im gemeinen Alaun gehörte also nach dieser Annahme mit in die Reihe §. XXIII.

C) Wenn nun aber in der Zerlegung, welche die erste neutrale Verbindung der durch die Salzsäure determinirten Elemente mit dem Bittersalz macht, die Masse der Vitriolsäure 1394 ist, so ist sie es auch in allen folgenden möglichen Zerlegungen, welche die neutralen Verbindungen der übrigen wirklichen und möglichen Elemente der Reihe §. XXII. mit dem Bittersalz bewerkstelligen, es mögen diese Zerlegungen nun positiv oder negativ seyn; (R. Stöch. Lehrs. 3. Zus. 3.) dahero gehören die Massen der wirklichen und möglichen Elemente die auf 1000 Theile Salzsäure gehören auch auf 1394 Theile Vitriolsäure, und man erhält für die Verbindungen so die Vitriolsäure mit den wirklich und möglichen Elementen in der Art macht daß sie sich in Ruhe befindet (R. Stöch. Lehrs. 1. und Zus. 1.) deren alle in der Erfahrung gegebene, nur eine,

nämlich den gemeinen Alaun ausgenommen, neutrale sind, folgende Massenverhältnisse:

$1394 : 734 = 1000 : 526$
$1394 : 858\frac{1}{2} = 1000 : 616$
$1394 : 1107\frac{1}{2} = 1000 : 796$
$1394 : 1356\frac{1}{2} = 1000 : 973$
$1394 : 1605\frac{1}{2} = 1000 : 1152$
$1394 : 1854\frac{1}{2} = 1000 : 1330$
$1394 : 2103\frac{1}{2} = 1000 : 1508$
$1394 : 2352\frac{1}{2} = 1000 : 1687$
$1394 : 2601\frac{1}{2} = 1000 : 1866$
$1394 : 2850\frac{1}{2} = 1000 : 2045$
$1394 : 3099\frac{1}{2} = 1000 : 2224$
$1394 : 3348\frac{1}{2} = 1000 : 2402$
$1394 : 3597\frac{1}{2} = 1000 : 2580$

§. XXV.

A) Wenn man nun die aufgefundenen Zahlen 526, 616, 796, 973 ꝛc. alle als Massen von Elementen ansiehet, welche sich mit 1000 Theilen Vitriolsäure in Ruhe befinden, so erhält man eine Reihe, deren Gesetz uns bald in die Augen fallen wird. Man subtrahire zuförderst das erste Glied von allen folgenden, so erhält man folgende Unterschiede, welche man auf verschiedene Art ausdrücken kann, als:

$616 - 526 = 90 = 90 = 90$
$796 - 526 = 270 = 270 = 3.90$
$973 - 526 = 447 = 450 - 3 = 5.90 - 3$

1152

1152	— 526	= 626	= 630	— 4	= 7.90	— 4
1330	— 526	= 804	= 810	— 6	= 9.90	— 6
1508	— 526	= 982	= 990	— 8	= 11.90	— 8
1687	— 526	= 1161	= 1170	— 9	= 13.90	— 9
1866	— 526	= 1340	= 1350	— 10	= 15.90	— 10
2045	— 526	= 1519	= 1530	— 11	= 17.90	— 11
2224	— 526	= 1698	= 1710	— 12	= 19.90	— 12
2402	— 526	= 1876	= 1890	— 14	= 21.90	— 14
2580	— 526	= 2054	= 2070	— 16	= 23.90	— 16

B) Das Gesetz nach welchen die Massenunterschiede der wirklichen und möglichen alkalischen Erden gegen die Vitriolsäure wachsen, wäre in so weit ausgemittelt, daß solches durch ein Produkt aus einer Zahl, die hier 90 ist, in jede unmittelbar auf die andre folgende ungrade Zahl geschiehet, und man könnte die Zahlen 3, 4, 6, 8, 9 ꝛc. welche von diesen Produkten abgezogen werden müssen, als nichts betrachten, weilen der größte Irthum, welcher hieraus entstehen kann, nur $\frac{3}{450} = \frac{1}{150} = 0{,}0066$ oder $\frac{66}{10000}$ beträgt; allein es ist dies nicht einmal nöthig, denn diese Zahlen 3, 4, 6, 8, 9, 10 ꝛc. gehen selbst in bestimmter Ordnung fort, wie die Fortsetzung der Reihe zeigt; wenn man den Fortgang dieser Zahlen nach §. XXII. weiter untersucht, so nimmt man wahr, daß wenn drey derselben durch ungrade Zahlen wachsen, die nachfolgenden viere nur in der gewöhnlichen Zahlenordnung um eins zunehmen, und so abwechselnd, als:

— 3	=	— 3
—(3+1)	=	— 4

$-(3+3)$	$=$	-6
$-(3+5)$	$=$	-8
$-(3+6)$	$=$	-9
$-(3+7)$	$=$	-10
$-(3+8)$	$=$	-11
$-(3+9)$	$=$	-12
$-(3+11)$	$=$	-14
$-(3+13)$	$=$	-16
$-(3+15)$	$=$	-18
$-(3+16)$	$=$	-19
ꝛc.		ꝛc.

Es gehen demnach diese Massen auch was die unbedeutendsten Brüche betrifft, in einer arithmetischen Progression fort, die einem jeden deutlich in die Augen fallen muß.

Die

Die Massen, in welchen alkalische Erden mit einerley Massenmenge der Salzsäure in Neutralität treten, sind Glieder einer unendlichen Reihe, welche durch das Produkt aus einer bestimmten Größe in die unmittelbar auf einander folgenden ungraden Zahlen wachsen. Eben so verhält es sich mit den alkalischen Erden in Ansehung der Vitriolsäure, nur daß von den Gliedern der leztern Reihe, wenn man ihre drey ersten ausnimmt, eine Größe abgezogen werden muß, welche auch in Progression wächset.

§. XXVI.

A) Nachdem man das Gesetz ausfindig gemacht hat, nach welchen die Massen alkalischer Erden gegen beide Säuren fortgehen, so sind nun auch die Massenreihen selbst in ihrer Vollständigkeit darzustellen, damit man sich von der Richtigkeit des vorhin als Hypothese vorgetragenen Satzes recht einleuchtend überzeugen möge; denn ist dies erst geschehen, so hört auch der Satz auf Hypothese zu seyn. Wir werden in beiden Reihen die fehlenden Glieder mit einem Sternchen bezeichnen, und denen Elementen, welche im luftleeren Zustande mit Säuren eine sehr starke Erhitzung hervorbringen (R. Stöch. §. VIII, IX.) nämlich der Kalcherde und Magnesie ein Δ als das Zeichen des Feuers beifügen.

Nro. 1.

$$\boxplus\ominus\ a = 734,\ b = \frac{249}{2} = 124\tfrac{1}{2}$$

♈ a	$= 734$	$= 734$
△♍ a + b	$= 734 + \frac{249}{2}$	$= 858\tfrac{1}{2}$
△♍ a + 3b	$= 734 + \frac{3.249}{2}$	$= 1107\tfrac{1}{2}$
* a + 5b	$= 734 + \frac{5.249}{2}$	$= 1356\tfrac{1}{2}$
* a + 7b	$= 734 + \frac{7.249}{2}$	$= 1605\tfrac{1}{2}$
* a + 9b	$= 734 + \frac{9.249}{2}$	$= 1854\tfrac{1}{2}$
* a + 11b	$= 734 + \frac{11.249}{2}$	$= 2103\tfrac{1}{2}$
* a + 13b	$= 734 + \frac{13.249}{2}$	$= 2352\tfrac{1}{2}$
* a + 15b	$= 734 + \frac{15.249}{2}$	$= 2601\tfrac{1}{2}$
* a + 17b	$= 734 + \frac{17.249}{2}$	$= 2850\tfrac{1}{2}$
♆ a + 19b	$= 734 + \frac{19.249}{2}$	$= 3099\tfrac{1}{2}$

* a + 21b

$$* \; a + 21b = 734 + \frac{21.249}{2} = 3348\tfrac{1}{2}$$

$$* \; a + 23b = 734 + \frac{23.249}{2} = 3597\tfrac{1}{2}$$

2c. 2c. 2c.

B) Ehe wir aber die Massenprogression in Ansehung der Vitriolsäure vollständig in Anschauung stellen, müssen wir erst untersuchen, ob die Masse der Thonerde in dem neutralen Alaun in diese Reihe gehöre, sie ist 1053 (§. XXIII.). Man ziehe 526 von 1053 ab, so erhält man 527; nun ist $527 = 540 - 13 = 6.90 - 13$ und folglich $1053 = 526 + 6.90 - 13$. Da nun die durch die Vitriolsäure determinirte Massenreihe, in unmittelbar auf einander folgenden ungraden Zahlen fortgehet, (§. XXV.) und in der Zerlegung durch die doppelte Verwandtschaft (§. XXIV.) kein neutraler Alaun entstehen kann, so gehört die Masse $526 + 6.90 - 13$ nicht in diese Progression; wir müssen sie inzwischen doch in die Reihe rücken, weil sie unter die in Neutralität tretenden Massen gehört, werden solche aber durch einen Einschluß bezeichnen, so wie in Ansehung der Masse der Thonerde des gemeinen Alaunes geschehen müßte, wenn solche sich nicht als ein Glied der Reihe legitimirt hätte, welches noch dazu doppelter Verwandtschaft fähig ist.

Nro. 2.

☥⊕ a = 526, b = 90

♈ a	= 526	= 526
△♆ a+b	= 526+90	= 616
△♆ a+3b	= 526+3.90	= 796
* a+5b—3	= 526+5.90—3	= 973
♈ [a+6b—13]	= [526+6.90—13]	= [1053]
* a+7b—(3+1)	= 526+7.90—(3+1)	= 1152
* a+9b—(3+3)	= 526+9.90—(3+3)	= 1330
* a+11b—(3+5)	= 526+11.90—(3+5)	= 1508
* a+13b—(3+6)	= 526+13.90—(3+6)	= 1687
* a+15b=(3+7)	= 526+15.90—(3+7)	= 1866
* a+17b—(3÷8)	= 526+17.90—(3+8)	= 2045
♆ a+19b—(3+9)	= 526+19.90—(3+9)	= 2224

* a+21b—

$$* \; a+21b-(3+11) = 526+21.90-(3+11) = 2402$$

$$* \; a+23b-(3+13) = 526+23.90-(3+13) = 2580$$

2c. 2c. 2c.

C) Will man die Massenunterschiede in bloßen auf einander unmittelbar folgenden ungraden Zahlen fortgehen lassen, so darf die Masse des determinirenden Elementes und alle Glieder der Reihe nur durch b dividirt werden, so erhält man:

Nro. 1.

$$\frac{\pm\ominus}{b},\ a=734,\ b=\frac{249}{2},\ \frac{\pm\ominus}{b}=8\frac{+8}{249}$$

$$\forall\ \frac{a}{b} = \frac{734}{124\frac{1}{2}} = 5+\frac{223}{249}$$

$$\triangle\ \Psi\ \frac{a}{b}+1 = \frac{858\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 6+\frac{223}{249}$$

$$\triangle\ \Psi\ \frac{a}{b}+3 = \frac{1107\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 8+\frac{223}{249}$$

$$* \ \frac{a}{b}+5 = \frac{1356\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 10+\frac{223}{249}$$

$$* \ \frac{a}{b}+7 = \frac{1605\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 12+\frac{223}{249}$$

*

$$* \frac{a}{b} + 9 = \frac{1854\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 14 + \frac{223}{249}$$

$$* \frac{a}{b} + 11 = \frac{2103\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 16 + \frac{223}{249}$$

$$* \frac{a}{b} + 13 = \frac{2352\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 18 + \frac{223}{249}$$

$$* \frac{a}{b} + 15 = \frac{2601\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 20 + \frac{223}{249}$$

$$* \frac{a}{b} + 17 = \frac{2850\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 22 + \frac{223}{249}$$

$$\Psi \frac{a}{b} + 19 = \frac{3099\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 24 + \frac{223}{249}$$

$$* \frac{a}{b} + 21 = \frac{3348\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 26 + \frac{223}{249}$$

$$* \frac{a}{b} + 23 = \frac{3597\frac{1}{2}}{124\frac{1}{2}} = 28 + \frac{223}{249}$$

2c. 2c.

Ferner:

Nro. 2.

$$\frac{\text{☩}\oplus}{b}, a = 526, b = 90, \frac{\text{☩}\oplus}{b} = 11\frac{1}{9}$$

$$\forall \frac{a}{b} = \frac{526}{90} = 5 + \frac{76}{90}$$

Δ ♃

$$\Delta ♆ \frac{a}{b} + 1 \qquad = \frac{616}{90} = 6 + \frac{76}{90}$$

$$\Delta ♆ \frac{a}{b} + 3 \qquad = \frac{796}{90} = 8 + \frac{76}{90}$$

$$* \frac{a}{b} + 5 - \frac{3}{b} \qquad = \frac{973}{90} = 10 + \frac{73}{90}$$

$$\forall \left[\frac{a}{b} + 6 - \frac{13}{b}\right] = \left[\frac{1053}{90}\right] = \left[11 + \frac{63}{90}\right]$$

$$* \frac{a}{b} + 7 - \frac{(3+1)}{b} = \frac{1152}{90} = 12 + \frac{72}{90}$$

$$* \frac{a}{b} + 9 - \frac{(3+3)}{b} = \frac{1330}{90} = 14 + \frac{70}{90}$$

$$* \frac{a}{b} + 11 - \frac{(3+5)}{b} = \frac{1508}{90} = 16 + \frac{68}{90}$$

$$* \frac{a}{b} + 13 - \frac{(3+6)}{b} = \frac{1687}{90} = 18 + \frac{67}{90}$$

$$* \frac{a}{b} + 15 - \frac{(3+7)}{b} = \frac{1866}{90} = 20 + \frac{66}{90}$$

$$* \frac{a}{b} + 17 - \frac{(3+8)}{b} = \frac{2045}{90} = 22 + \frac{65}{90}$$

$$\text{♀}\ \frac{a}{b} + 19 - \frac{(3+9)}{b} = \frac{2224}{90} = 24 + \frac{64}{90}$$

$$*\ \frac{a}{b} + 21 - \frac{(3+11)}{b} = \frac{2402}{90} = 26 + \frac{62}{90}$$

$$*\ \frac{a}{b} + 23 - \frac{(3+13)}{b} = \frac{2580}{90} = 28 + \frac{60}{90}$$

2c. 2c. 2c.

D) Wenn man die Massenzahlen in der leztern Reihe mit denen durch Versuche aufgefundenen vergleichet, so stimmen sie in Ansehung der Thonerde, Kalcherde und Magnesie völlig überein. Hingegen ist hier die Masse der Schwererde im Schwerspathe 2224 welche nach §. XIX. 2226 ist. Dieser Unterschied kommt ohne Zweifel daher, weil bey dieser Erde in der Verbindung mit Vitriolsäure der Sättigungspunkt etwas schwerer zu treffen ist, als bey den übrigen. Inzwischen ist der vorgebliche Irthum so geringe, daß er nirgends in Betracht gezogen werden kann, denn er beträgt nur $\frac{2}{2224} = 0,0009$ oder $\frac{9}{10000}$ das ist ein Unterschied, der für nichts gerechnet werden kann. Ueberdem muß man erwägen, daß man es hier überall mit Decimalbrüchen zu thun gehabt hat.

E) Wenn nun die in der Erfahrung gegebenen Massen auf das genaueste in diese Reihen passen, wenn alle Glieder dieser Reihen der Möglichkeit doppelter Verwandt-

schaft

schaft vollkommen entsprechen, wenn sogar eine Masse die zwar der Neutralität aber keiner doppelten Verwandtschaft fähig ist, durch das in den Reihen herrschende Gesetz aus der einen Reihe verbannt wird, wenn ferner die eine Reihe nur durch die andre möglich ist, so ist auch der Satz unumstößlich gewiß, daß die Massen bisher bekannter alkalischer Erden, welche sich mit Vitriol- und Salzsäure in Ruhe oder Gleichgewicht setzen, Glieder von arithmetischen Progressionen sind, deren jede nach ihrem eigenen Gesetz bis in das unendliche fortgehet.

F) Besonders auffallend zeiget sich die Masse der Thonerde: In der durch Salzsäure determinirten Massenreihe ist sie Masse, welche sich in Neutralität befindet; in der zweiten Reihe hingegen, deren determinirendes Element die Vitriolsäure ist, behauptet sie ihre Stelle als eine Masse, welche zwar mit der Säure in Ruhe oder Gleichgewicht der Kräfte (R. Stöch. Lehrs. 1. Zus. 1.) stehet, sich aber mit selbiger nicht in Neutralität befindet. Die Masse hingegen, welche der Neutralität fähig ist, unterbricht die Progression der Reihe. Es wird sich künftig vielleicht ein Grund von dieser scheinbaren Anomalie angeben lassen, wenn beide Reihen sich als wirkliche Verwandtschaftsreihen legitimiren sollten.

G) Soll man aus dem Gesetz der beiden Reihen in welchem so viele Glieder fehlen den Schluß ziehen, daß mehrere alkalische Erden in der Natur vorhanden sind? Wenn sich der Schluß nur auf Möglichkeit und Wahr-

scheinlichkeit erstrecket, so ist er gültig, zumalen die Kenntniß der Magnesie und Schwererde nur ein Eigenthum des leztern semiseculi ist. Hätte man leztere nicht eher entdeckt, als man sich mit Bearbeitung der Stöchyometrischen Sphäre beschäftigte, so würde uns das zweite und eilfte Glied in jeder Reihe fehlen und durch * bezeichnet worden seyn, ja noch mehr, man wäre bey so wenigen bekannten Gliedern nicht im Stande gewesen, das Gesetz derselben ausfindig zu machen. Wer weiß, ob nicht mehrere Elemente vorhanden sind, welche als neutrale Massen die leztere Reihe eben so unterbrechen als von der Thonerde geschiehet. Wollte man aber aus dem Gesetze dieser Reihen einen Schluß auf die Nothwendigkeit des Daseyns der in der Erfahrung bisher fehlenden Elemente ziehen, so wäre dies eben so unrichtig, als wenn man behaupten wollte, daß zwischen Mars und Jupiter noch ein Planet vorhanden seyn müsse, weil es dem Gesetze der Entfernung der Planeten von der Sonne entspricht.

H) Der Nutzen den uns diese Massenreihen gewähren ist nicht geringe, denn wenn man das erste Glied derselbigen weiß und das Gesetz einmal kennet, so findet man alle übrigen Glieder, folglich auch alle Massenverhältnisse auf das genaueste, und wem ist es nicht bekannt, daß in den Massenverhältnissen bisher so verschiedene Lesearten gewesen. Wie vielen Nutzen werden dergleichen Reihen, deren wahrscheinlich viele vorhanden sind, nicht in den Scheidungswegen leisten, und welche Vollkommenheit möchte es nicht für das chymische System seyn, wenn sie

als

als Verwandtschaftsreihen (R. Stöch. Erkl. 9.) gebraucht werden könnten.

Die beiden Massenreihen No. 1. und No. 2. §. XXVI. sind wirkliche quantitative Verwandtschaftsreihen alkalischer Erden gegen Salz- und Vitriolsäure.

§. XXVII.

Nachdem erwiesen worden, daß die Massen alkalischer Erden, welche mit Vitriol- und Salzsäure in Neutralität oder Ruhe treten, in bestimmter arithmetischer Progression wachsen und Glieder unendlicher Reihen sind, so ist zu zeigen, daß diese Massenreihen wirkliche quantitative Verwandtschaftsreihen vorstellen. Zu dieser Absicht merke man folgende Erfahrungen:

Erfahrung 1.

Man löse gemeinen Alaun (§. XXI.) in Wasser auf und mische eine wässerige Schwererdensalzauflösung (§. VIII. B.) hinzu, es wird sich auf das schleunigste ein weisser Bodensatz zeigen, welcher ein wirklicher Schwerspath ist (§. XX.), der aber bisweilen mit etwas neutralem Alaun verunreiniget ist (§. XXI.) Die sich aufhellende Flüssigkeit enthält Thonsalz (§. XI. B.).

Erfahrung 2.

Man gieße eine wässerige Bittersalzauflösung (§. XIX.) in eine dergleichen Schwererdensalzauflösung, es wird sich

alsbald Schwerspath zeigen, welcher als ein weisser Niederschlag zu Boden sinkt, die sich aufhellende Flüssigkeit enthält, daferne man in der Mischung das rechte Verhältniß getroffen, nichts denn Magnesiensalz (§. VII. B.)

Erfahrung 3.

Gipshaltiges Wasser (§. XVII.) wird durch etwas im Wasser aufgelöstes Schwererdensalz alsbald getrübt, der Schwerspath senkt sich nieder und die sich aufhellende Flüssigkeit enthält das Kalchsalz (§. III.).

Erfahrung 4.

Man löse Kalchsalz in Wasser auf und tröpfele eine Auflösung des gemeinen Alaunes in Wasser hinzu, es wird häufiger Gips entstehen (§. XVII.) die überstehende klare Flüssigkeit ist mit der in Erf. 1. völlig einerley.

Erfahrung 5.

Wenn im Wasser aufgelöstes Bittersalz (§. XIX.) mit einer wässerigen Kalchsalzauflösung gemischet wird, so sondert sich zwar wirklicher Gips ab und die überstehende Flüssigkeit enthält das Magnesiensalz (§. VII. B.), allein die Zerlegung geschiehet in Vergleichung mit den übrigen sehr langsam.

Erfahrung 6.

Man mische die Auflösung des gemeinen Alaunes in Wasser mit dergleichen Magnesiensalzauflösung und lasse die Mischung abdunsten, es wird sich der Alaun zum Theil auch in dem Falle unverändert ausscheiden, wenn des lez-

tern

tern nicht so viel hinzugesezt worden als zur Zerlegung erforderlich war. Bringt man aber die Mischung zum Sieden, und läßt sie, nachdem sie erkältet ist, abdampfen, so wird sich Bittersalz ohne Alaun chrystallisiren, daferne des leztern nicht zu viel in der Mischung gewesen, die nicht chrystallisirende Flüssigkeit ist Thonsalz. Bisweilen entstehet etwas neutraler Alaun.

Erfahrung 7.

Die bisher angezeigten sechs Zerlegungen erfolgen bey einerley Wärme nicht mit einerley Geschwindigkeit, wenn man so viel als möglich das Wasser hiezu in einerley Verhältniß genommen, so ist die erste die wirksamste und die übrigen sind, nach der Ordnung wie sie angezeigt worden, immer schwächer.

Erfahrung 8.

Die Thonerde wird von der Salzsäure ohne angebrachte Wärme durch jede der drey übrigen alkalischen Erden abgetrennet, wenn man luftleere Magnesie, dergleichen Kalcherde und die durch das heftigste Gebläse von Luftsäure befreiete Schwererde mit Thonsalz haltendem Wasser mischet, so wird die Mischung in kurzer Zeit Gallertartig, die Thonerde scheidet sich luftleer aus und das Wasser enthält sodann ein Salz in welchem die Salzsäure mit der zur Ausscheidung angewandten Erde in Neutralität stehet.

Erfahrung 9.

Die Thonerde wird auch von der Vitriolsäure durch die übrigen drey luftleeren alkalischen Erden wiewohl wegen des entstehenden neutralen Alaunes (§. XXI.) nicht so leicht als in vorigem Versuche von der Salzsäure abgetrennet.

Erfahrung 10.

Die Magnesie wird durch luftleere Kalcherde von der Salzsäure zwar ohne angebrachte Wärme abgetrennet. Die Scheidung gehet aber in der Hitze des Siedens weit besser von statten. Wenn man Magnesiensalz (§. VII. B.) haltendes Wasser mit frisch gebranntem fein zerriebenem Kalche mischet, so kann man schon die Abscheidung der luftleeren Magnesie (§. VII. A.) bemerken. Filtrirt man die Mischung durch Löschpapier, und tröpfelt in die klare durchgelaufene Flüssigkeit etwas freie Vitriolsäure (§. XVI.) so fällt alsbald wirklicher Gips (§. XVII.) zu Boden. Bringt man eine Mischung von Magnesiensalz, luftleerer Kalcherde mit hinreichendem Wasser zum Sieden, so sondert sich die luftleere Magnesie weit häufiger ab.

Erfahrung 11.

Die Magnesie wird auch von der Vitriolsäure durch die luftleere Kalcherde abgetrennet; wenn man Bittersalz (§. XIX.) in so wenigem Wasser als möglich auflöset und frisch gebrannten fein zerriebenen Kalch zumischet, so verdicket sich die Mischung je mehr, je öfterer sie umgerühret wird, und desto geschwinder, wenn sie gesotten wird; sie

ver-

verliert den bittersalzigen Geschmack, und der mit Wasser ausgesüßete weisse Bodensatz enthält Gips mit luftleerer Magnesie verbunden.

Erfahrung 12.

Wenn man Magnesiensalz mit luftleerer Schwererde (§. X.) zusammen reibet, so ist bey dem Grade des Siedens kaum eine Abscheidung der Magnesie zu bemerken: Eben so ist es wenn Bittersalz mit luftleerer Schwererde auf gleiche Art behandelt wird.

Erfahrung 13.

Kalchsalz mit Wasser und Schwererde gesotten, setzet Kalcherde ab, die überstehende Flüssigkeit giebt bey dem Abdunsten Chrystallen, welche wahres Schwererdensalz sind (§. VIII.). Der Gips wird durch Schwererde nur mit Mühe in der Hitze zerlegt. Je luftleerer die Schwererde ist, desto schwerer ist auch die Zerlegung.

Erfahrung 14.

Wenn eine Schwererdensalz- oder eine Kalchsalzauflösung im Wasser mit verdünneter Vitriolsäure gemischt wird, so scheidet sich im ersten Falle Schwerspath (§. XX.) im andern Falle aber Gips ab.

Erfahrung 15.

Wenn man Vitriolsäure auf Magnesiensalz gießet, so steigen entweder bald oder nach geschehener Erwärmung Salzsaure Dämpfe empor.

Erfahrung 16.

Thonsalz (§. XI.) mit verdünneter Vitriolsäure übergossen, zeigt bey der Verdunstung Chrystallen des gemeinen Alaunes (§. XXI.)

Erfahrung 17.

Der neutrale Alaun (§. XXI.) wird von der Salzsäure angegriffen, und durch den Grad des Siedens aufgelöset.

Bestimmung der zerlegenden Kräfte.

§. XXVIII.

A) Die Erfahrungen 8 bis 11 und 13 bis 16 geben uns Erlaubniß vorläufig den Satz anzunehmen, daß die Verwandtschaften bisher betrachteter Elemente sich wie ihre Massen verhalten, vermittelst welcher sie sich in Neutralität und was den einzigen Fall (Erf. 9.) betrifft in Ruhe (R. Stöch. Lehrs. 1. Zus. 1.) befinden. Denn wenn auch Erf. 12. diese Erlaubniß zu versagen scheinet, so verursacht dies weiter keine Schwierigkeit, weil wir inskünftige die Ursache dieser scheinbaren Anomalie anzeigen werden. Die Erfahrungen 8 bis 11 und 13 sind mit den Massenreihen No. 1. und No. 2. §. XXVI. vollkommen analogisch, denn die ausscheidenden Massen sind jederzeit größer als die ausgeschiedenen. Eben so ist es mit Erf. 14 bis 16 beschaffen: Wenn da die Masse der Salzsäure gegen eine alkalische Erde 1000 ist, so ist die der Vitriolsäure 1394. Z. B. auf 1000 Theile Salzsäure gehören

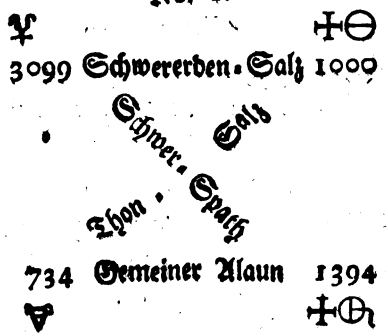
3099

3099 Theile Schwererde, und auf 1000 Theile Vitriolsäure nur 2224; nun ist 2224 : 1000 = 3099 : 1394. Was Erf. 17 betrifft so ist es umgekehrt; auf 1000 Theile Vitriolsäure gehören daselbst 1053 Theile Thonerde (§. XXI. B.) und auf 1000 Theile Salzsäure nur 734 Theile dieser Erde; nun ist 734 : 1000 = 1053 : 1434, daher sich nicht zu verwundern wenn der neutrale Alaun von der Salzsäure angegriffen wird. Sollten nun aus dem Satze, daß die Verwandtschaften aller dieser Elemente sich wie ihre Massen verhalten, alle Erscheinungen Erf. 1. bis 7 leicht und ohne Widerspruch erklärt werden können, sollten die hierdurch in Zahlen bestimmten zerlegenden Kräfte noch dazu mit der Wirksamkeit der Zerlegung in der Erfahrung stimmen, so hätte auch der Satz in beiden Reihen (§. XXVI.) seine vollkommene Richtigkeit und selbige wären als quantitative Verwandtschaftsreihen zu betrachten.

B) Die Erfahrungen 1 bis 6 enthalten lauter Erscheinungen welche ihren Grund in der doppelten Verwandtschaft (R. Stöch. Lehrs. 3. Einl. Erkl. 15a) haben. Indem wir diese Fälle der doppelten Verwandtschaft verzeichnen werden, wollen wir uns zur Anzeige der einander entgegen wirkenden Elemente der bereits angenommenen Zeichen bedienen und hiervon zwey und zwey durch den Namen der Auflösung in welcher sie stehen verbinden; die parallel- oder gleichlaufend stehenden Namen sind die der Verbindungen, welche einander, indem sie gemischet werden, zerlegen; die sich durchkreuzende Schrift hinge-

gen enthält die Namen der zwey neuen Verbindungen, welche in jedem Zerlegungsfalle durch die doppelte Verwandtschaft entstehen. Die Massenzahl jedes Elementes werden wir an sein Zeichen setzen. Um die Richtigkeit derselben einzusehen, darf man nur zwey und zwey derselben als ein Massenverhältniß betrachten, und die erdige Masse für die Zahl 1000 der Säure durch die Regel De tri suchen, so wird das gesundene Verhältniß jederzeit mit dem in den Reihen §. XXVI. No. 1. und No. 2. auf das genaueste übereinstimmen.

No. 1.



No. 2.

No. 2.

♀ ☉

3999 Schwererden-Salz 1000

Schwer-Salz

Magnesien-Spath

858 Bitter-Salz 1394

♃ ♄♁

No. 3.

♀ ☉

3099 Schwererden-Salz 1000

Schwer-Salz

Kalch-Spath

1107 Gips 1394

♀ ♄♁

No. 4.

No. 4.

♃ ☉

1107 Kalch-Salz 1000

Thon-Gips Salz

734 Gemeiner Alaun 1394

♄ ♁

No. 5.

♃ ☉

1107 Kalch-Salz 1000

Magnes. Gips Salz

858 Bitter-Salz 1394

♃ ♁

No. 6.

No. 6.

♃ ☉

858 Magnesien · Salz 1090

Bittere Salz

Thon Salz

734 Gemeiner Alaun 1394

♁ ☉♁

C) Wenn sich nun in diesen Verwandtschaftsfällen die anziehenden Kräfte der Elemente wie die Elementenmassen selbst verhalten sollen, und man nimmt 3099 als die anziehende Kraft oder Verwandtschaft der Schwererde gegen die Salzsäure an, so bleiben auch die Zahlen 1107, 858, 734 als anziehende Kräfte der durch sie bezeichneten Elemente gegen die Salzsäure ganz ungeändert, hingegen muß man die Verwandtschaften dieser Erden gegen die Vitriolsäure aus diesen Zahlen und dem angenommenen Satze bestimmen. Nach diesem Satze wäre aber 1000 : 1394 = 3099 : 4320 und 1000 : 1394 = 734 : 1023, desgleichen 3099 : 734 = 4320 : 1023. Wenn also die anziehende Kraft der Schwererde gegen die Salzsäure 3099 ist, so ist sie gegen die Vitriolsäure 4320, und wenn die Thonerde gegen die Salzsäure mit 734 Kraft zu Thonsalze wirket, so wirket eben diese Erde mit 1023 Kraft gegen die Vitriolsäure zu gemeinem Alaun, desgleichen wenn die Schwererde von der Vitriolsäure mit einer Kraft von 4320 zu Schwerspath gemacht wird, so ist die Kraft womit diese Säure gemeinen Alaun zuwege bringt,

bringt, nur 1023. Sucht man die Verwandtschaften der übrigen alkalischen Erden gegen die Vitriolsäure nach der Regel Detri auf, so erhält man für die Kalcherde $\frac{1394.1107}{1000} = 1543$, für die Magnesie $\frac{1394.858}{1000} = 1196$. Sezt man nun in den angezeigten sechs Fällen der doppelten Verwandtschaft statt der Massenzahl die anziehende Kraft, womit ein Element auf das andre wirket, so erhält man gemäß dem 1sten Lehrs. der Reinen Stöchyometrie:

No. 1.

♀ ⊕

3099 Schwererden-Salz 3099

4320 734

Schwer-Salz

Thon-Spath

734 4320

1023 Gemeiner Alaun 1023

♃ ⊕

No. 2.

No. 2.

♀		☩⊖
3099	Schwererden-Salz	3099
4320		858

Schwer-Salz

Magnesien-Spath

858		4320
1196	Bitter-Salz	1196
♀		☩⊖

No. 3.

♀		☩⊖
3099	Schwererden-Salz	3099
4320		1107

Schwer-Salz

Kalch-Spath

1107		4320
1543	Gips	1543
♀		☩⊖

No. 4.

No. 4.

♆		♁
1107	Kalch - Salz	1107
1543		734

Thon - Gips Salz

734		1543
1023	Gemeiner Alaun	1023
♃		♁

No. 5.

♆		♁
1107	Kalch - Salz	1107
1543		858

Magnesien - Gips Salz

858		1543
1196	Bitter - Salz	1196
♃		♁

No. 6.

No. 6.

♆		⊕
858	Magnesien-Salz	858
1196		734
	Bitter-Salz	
	Thon-Salz	
734		1196
1023	Gemeiner Alaun	1023
♈		⊕

D) Wenn nun die Elemente, deren Zeichen durch die sich durchkreuzende Schrift verbunden sind, positiv zur Zerlegung der mit horizontaler Schrift bezeichneten Verbindungen oder Auflösungen wirken, so wirken leztere negativ hierzu, d. h. sie bestreben sich in ihrem Zustande zu beharren. Z. B. in No. 1. sind die beiden positiven oder zur Zerlegung wirkenden Kräfte 4320 und 734, die negativen hingegen, welche die Zerlegung hindern (Reine Stöchyom. Lehrs. 3. Zus. 1. 3.) sind 3099 und 1023, folglich 4320+734=5054 die ganze positive oder befördernde, und 3099+1023=4122 die ganze negative oder hindernde Kraft. Dahero ist die Kraft, wodurch die Zerlegung eigentlich hervorgebracht wird, dem Unterschiede der Summen dieser Kräfte gleich (Reine Stöch. Lehrs. 3.), und in so fern dieser Unterschied positiv ist, in so fern wird auch die Zerlegung positiv hierdurch bezeichnet; ist er aber negativ, so ist die Zerlegung negativ oder entgegen gesezt. Z. B. der Unterschied 5054—4122

 =+932

= +932 ist positiv, d. h. Schwererdensalz und gemeiner Alaun zerlegen sich in Schwerspath und Thonsalz, wäre dieser Unterschied negativ, so würde dies so viel anzeigen, daß Thonsalz und Schwerspath sich in Alaun und Schwererdensalz zerlegen sollten (R. Stöch. Einl. Erkl. 19.). Für angezeigte sechs Zerlegungsfälle erhält man, daferne die mit paralleler Schrift bezeichneten Auflösungen mit einander vermischet werden, folgende positive und negative Kräfte.

No.	Positive oder die Zerlegung befördernde Kräfte	Negative oder die Zerlegung hindernde Kräfte
1	4320 + 734 = 5054	3099 + 1023 = 4122
2	4320 + 858 = 5178	3099 + 1196 = 4295
3	4320 + 1107 = 5427	3099 + 1543 = 4642
4	1543 + 734 = 2277	1107 + 1023 = 2130
5	1543 + 858 = 2401	1107 + 1196 = 2303
6	1196 + 734 = 1930	858 + 1023 = 1881

und folgende Unterschiede dieser Kräfte, welche hier insgesammt positiv sind und die Zerlegung zu Stande bringen (R. Stöch. Lehrs. 3. Zus. 1.)

No.	Kräfte, wodurch in den angezeigten sechs Fällen die Zerlegung zu Stande gebracht wird.
1	5054 — 4122 = 932
2	5178 — 4295 = 883
3	5427 — 4642 = 785
4	2277 — 2130 = 147
5	2401 — 2303 = 98
6	1930 — 1881 = 49

E) Man

E) Man hätte diese zerlegenden Kräfte auch nach dem 3ten Lehrsatz der reinen Stöchyometrie auf die Art erhalten können, daß man die positiven und negativen Verwandtschaftsunterschiede der Elemente einzeln gesucht und die Summa der negativen sodann von der Summa der positiven abgezogen hätte. Z. B. in No. 1. sind die positiv wirkenden Verwandtschaftsunterschiede (R. Stöch. Erkl. 2.) $4320 - 3099 = +1221$ und $4320 - 1023 = 3297$, die negativen hingegen $1023 - 734 = 289$ und $3099 - 734 = 2365$; nun ist $1221 + 3297 = 4518$ und $289 + 2365 = 2654$, daherò $4518 - 2654 = 1864$ Hier erhält man aber zum Resultat die Summe zweier einander entgegengesezten Kräfte (R. Stöch. Lehrs. 1.), welche, indem sie gegen einander wirken, die Zerlegung bewerkstelligen; leztere wird vollendet, so bald beide Kräfte in Ruhe sind, denn $\frac{1864}{2} = 932$ und so bald sie in Ruhe sind, ist $992 - 932 = 0$ das heißt die Kräfte halten einander im Gleichgewicht und die Zerlegung ist vollendet.

Uebereinstimmung der Zahlen für zerlegende Kräfte mit der in der Erfahrung vorhandenen Wirksamkeit der Erscheinungen; Progressionen worinnen diese Kräfte wachsen oder abnehmen.

§. XXIX.

A) Wenn man die für zerlegende Kräfte aufgefundenen Zahlen mit der Wirksamkeit der Erscheinungen (§. XXVII.) genau vergleichet, so findet man sehr genaue Uebereinstimmung; je größer die Zahl ist, durch welche die zerlegende Kraft ausgedrückt worden, desto schneller geschiehet auch die Zerlegung. Suchet man die Mischungen mit einer verhältnißmäßigen Menge Wasser zu veranstalten, so sind die Zahlen mit der Wirksamkeit der Erscheinungen in der auffallendsten Analogie z. B. in Erf. 1. ist die Wirksamkeit weit größer als in allen übrigen Erscheinungen, die zerlegende Kraft dieses Verwandtschaftsfalles ist aber auch 932 (§. XXVIII. D. No. 1.) folglich weit größer als alle übrigen, und so nimmt die Wirksamkeit in jedem Falle desto mehr ab, je geringer die Zahl ist, wodurch die zerlegende Kraft ausgedrückt wird. In Erf. 5. gehet die Zerlegung daferne die Auflösungen nicht mit sehr wenigem Wasser gemacht worden, gar langsam von statten; es ist aber auch die zerlegende Kraft nur 98 (§. XXVIII. D. No. 5.) d. h. in Ansehung der übrigen sehr geringe, sie ist 9mal geringer als die Kraft 932 des ersten Verwandtschaftsfalles, worinnen die Zerlegung sich äußerst schnell ereignet. In No. 6. verglichen mit Erf. 6.

(§. XXVII.)

(§. XXVII.) geschiehet die Zerlegung noch langsamer als in No. 5.; wenn man auch nicht so viel Alaun zum Magnesiensalze mischet, als zur Zerlegung des leztern erforderlich ist, so chrystallisirt sich doch öfters noch etwas gemeiner Alaun in der Mischung; durch anhaltendes Sieden mit Wasser und Abdunsten wird jedoch eine völlige Zerlegung bewirkt. Die zerlegende Kraft ist aber auch nur halb so groß als die von No. 5. und die geringste unter allen übrigen.

B) Wenn man die Zahlen, die für die eigentlichen zerlegenden Kräfte der angezeigten sechs Verwandtschaftsfälle aufgefunden worden, zergliedert, so wird man gewahr daß sie in arithmetischer Progression (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 23.) fortgehen, ohne daß Brüche übrig bleiben sollten, denn die Kraft 49 läßt sich in alle übrigen so dividiren, daß nur bey einigen eine 1 übrig bleibt; lässet man die 1 weg, welches, weil man bey der Bestimmung der anziehenden Kräfte alkalischer Erden gegen Salz- und Vitriolsäure den Bruch $\frac{1}{2}$ von jedem Gliede der Reihe No. 1. §. XXVI. weggelassen, und es auch übrigens mit Decimalbrüchen zu thun gehabt hat, gar füglich geschehen kann, so erhält man, wenn $49 = c$ gesetzt wird folgende Progression, in welcher, weil die Reihen No. 1. und No. 2. §. XXVI. nicht in der Erfahrung vollständig sind, auch viele Glieder fehlen, als:

c, 2c, 3c, ... 16c, ... 18c, 19c x.

Man ersiehet aus den Zahlen 1, 2, 3, 18 und 19 daß diese Reihe zerlegender Kräfte in der gewöhnlichen Ordnung unmittelbar auf einander folgender Zahlen fortgehet.

C) Es könnte aber diese Reihe auch wohl aus mehreren zusammengesetzt seyn, und die Glieder $16c = 16.49 = 784$, $18c = 18.49 = 852$; $19c = 19.49 = 931$, von welchen man die 1 weggelassen hat, zu einer ganz andern Reihe gehören. Wir wollen dieses genauer untersuchen: In den drei Zerlegungsfällen, wo die Zahlen 932, 853, 785 vorkommen, ist jederzeit die Schwererde im Spiel (§. XXVIII. No. 1. bis 4.) und zwar im ersten Falle mit der Thonerde, im zweiten mit der Magnesie, und im dritten mit der Kalcherde. Diese Zahlen nehmen in folgender Ordnung ab $19.49 + 1$, $18.49 + 1$, $16.49 + 1$. Es sind aber in der Reihe No. 2. §. XXVI. zwischen den Gliedern der Thonerde und Kalcherde keine Glieder für unbekannte Elemente, dahingegen zwischen den beiden Gliedern der Kalcherde und der Schwererde sieben mit * bezeichnete Glieder für unbekannte oder fehlende Elemente vorhanden sind. Wenn man nun die zerlegenden Kräfte von $19.49 + 1$ an gerechnet in der Ordnung abnehmen lässet, daß man von 19 nach und nach die einander unmittelbar folgenden ungraden Zahlen 1, 3, 5, 7 ꝛc. abziehet, so ist die Reihe zerlegender Kräfte vollständig, nämlich wenn $49 = c$ gesetzt wird, $19c + 1$, $(19 - 1)c + 1$, $(19 - 3)c + 1$, $(19 - 5)c + 1$, $(19 - 7)c + 1$, $(19 - 9)c + 1$,

$+1$, $(19-11)c+1$, $(19-13)c+1$, $(19-15)c+1$, $(19-17)c+1$, 0, oder $19c+1$, $18c+1$, $16c+1$, $14c+1$, $12c+1$, $10c+1$, $8c+1$, $6c+1$, $4c+1$, $2c+1$, 0, die mit Sternchen bezeichneten Glieder sind zerlegende Kräfte für die in der Reihe No. 2. §. XXVI. fehlenden Elemente, wenn sie mit Schwererdensalze in Mischung kommen, und wenn man diese Kräfte auf die Art in Zahlen bestimmen will, wie in Ansehung der übrigen nämlich $19c+1$, $18c+1$, $16c+1$ und $8c+1$ geschehen, so findet man die Zahlen von der Größe, wie es das Gesetz der Reihe erfordert. Die zerlegenden Kräfte der doppelten Verwandtschaft nehmen dennoch in unmittelbar auf einander folgenden ungraden Zahlen ab, so wie ihre Massen- oder Verwandtschaftsreihen in dergleichen Zahlen zunehmen.

D) So wie es nun aber mit den zerlegenden Kräften 932, 883, 785, beschaffen ist, eben so stehet es mit den übrigen; denn aus eben dem Grunde sind die wenigen Glieder zerlegender Kräfte für die Kalcherde 3c, 2c, und das eine für die Bittersalzerde ist c.

E) Die Reihe zerlegender Kräfte für die Schwererde nimmt von 19 und die der Kalcherde von 3 an ab; die zerlegende Kraft für die Bittersalzerde oder Magnesie hat nur ein Glied. Es sind aber in der Reihe §. XXVI. No. 2. zwischen der Schwererde und der Kalcherde sieben Glieder

für unbekannte Elemente, so wie zwischen 19 und 3 sieben ungrade Zahlen, 17, 15, 13, 11, 9, 7, 5 enthalten sind, folglich sind auch noch sieben Reihen zerlegender Kräfte möglich, welche in vorhin beschriebener Ordnung abnehmen, nämlich 17c, 16c, 14c, 12c rc.; 15c, 14c, 12c, 10c rc.; 13c, 12c, 10c rc; 11c, 10c, 8c; 9c, 8c, 6c rc.; 7c, 6c, 4c rc.; 5c, 4c, 2c, 0; Hieraus erhellet nun daß die in der gewöhnlichen Ordnung der Zahlen fortgehende Reihe c, 2c, 3c, ... 16c .. 18c, 19c rc. aus den zwey ersten Gliedern jeder der vorhin beschriebenen abnehmenden Reihen zusammen gesetzt ist.

Gegründete Ursachen von der scheinbaren Anomalie einiger Erscheinungen mit den Zahlen für die zerlegenden Kräfte (§. XXVIII. D.)

§. XXX.

A) Ohnerachtet uns die Erfahrungen 8 bis 11, 13 bis 16 und wie in vorigem Paragraphen erwiesen worden, auch die Erfahrungen 1 bis 7 (§. XXVII.) berechtigen den Satz zu behaupten, daß die beiden Reihen No. 1. und No. 2. §. XXVI. wirkliche quantitative Verwandtschaftsreihen sind, so daß die Verwandtschaft einer Erde desto stärker seyn muß, je größer ihre Masse ist, ja daß auch die Verwandtschaften der Vitriol- und Salzsäure gegen jede dieser Erden sich wie ihre Massen verhalten; so scheinet dennoch die 12te Erf. und auch zum Theil die 13te

(§. XXVII.)

(§. XXVII.) diesen Satz zu beeinträchtigen; es ist aber diese Beeinträchtigung nichts denn bloßer Schein, wie jezt erwiesen werden soll. In dieser Absicht merke man folgende Erfahrungen:

Erfahrung 1.

Die heftig gebrannte oder ganz von Luftsäure befreiete Magnesie erhitzet sich nicht mit Wasser; wird sie aber mit irgend einer Säure vermischet, so entstehet alsbald, besonders wenn die Mischung nicht zu vieles Wasser in sich fasset, die heftigste Erhitzung, welche unter gewissen Umständen (z. B. wenn eine sehr phlogistisirte Vitriolsäure hiezu angewendet wird) in glühende Funken ausbricht.

Erfahrung 2.

Die ganz luftleere Kalcherde erhitzet sich mit Wasser, wenn man solche nachdem sie erkaltet ist, ohne daß sie von der äußern Luft berühret wird, trocknet, und sie sodann mit einer Säure mischet, so entstehet zwar eine Erhitzung, aber leztere ist nie so heftig als die Erf. 1. wenn man auch hiezu die Säure von eben der Beschaffenheit anwendet. Auch wenn man frisch gebrannten Kalch ohne ihn zuvor in Wasser abzulöschen mit einer Säure mischet, so ist die Erhitzung zwar heftig aber doch nicht so heftig als die in Erf. 1.

Erfahrung 3.

Die auf das heftigste gebrannte Schwererde wird in Mischung mit Wasser kaum lau, ob sie sich gleich in lezte-

rem etwas häufiger als die luftleere Kalcherde auflöset. Mit Säuren vermischet bringet sie sehr wenig Erwärmung hervor.

Erfahrung 4.

Die luftleere Thonerde bringet weder mit Wasser noch mit Säuren eine Erwärmung hervor *).

B) Aus diesen Erfahrungen erhellet, daß die Magnesie am stärksten mit der Feuermaterie verwandt sey auch derselben weit mehr in sich fasse, als die übrigen Erden; denn die Erhitzung ist am stärksten und erfolgt auch erst durch Zumischung einer Säure. Ferner erhellet daß die Schwererde weit weniger mit der Feuermaterie verwandt sey auch derselben ungleich weniger aufnehme als die Kalcherde, und endlich daß die Thonerde beinahe in keiner Verwandtschaft mit der Feuermaterie stehe.

C) Es ist aber aus Erf. 8. bis 12 (§. XXVII.) klar, daß die Ausscheidung der Thonerde durch die übrigen Erden und auch noch die Ausscheidung der Magnesie durch die Kalcherde denen Reihen (No. 1. und No. 2. §. XXVI.) gemäß erfolget, daß aber solches nicht in Ansehung der Ausscheidungen der Magnesie und Kalcherde durch die Schwer-

*) Wenn man luftleere Thonerde in Salzsäure auflöset, so erfolgt zwar öfters eine Erwärmung, allein diese zeigt sich auch wenn man luftsaure Thonerde zu diesem Versuche genommen. Die Erwärmung hat also ihren Grund in der Salzsäure.

Schwererde geschiehet und man kann die Erfahrungen auf folgende Art in einen Satz zusammen fassen: Eine mit Feuermaterie sehr verwandte alkalische Erde läßt sich von der Vitriol- und Salzsäure desto schwerer durch eine weniger mit Feuermaterie verwandte luftleere Erde abtrennen, je mehr erstere und je geringer leztere mit dem Elementarfeuer verwandt ist; übrigens richtet sich die Ausscheidung, was ihre Wirksamkeit betrifft, nach den Massen derer Erden, welche mit Säuren so in Ruhe treten, daß sie der Zerlegung durch die doppelte Verwandtschaft fähig sind.

D) Es ist übrigens sehr begreiflich, daß die alkalischen Erden, deren Verwandtschaft gegen die Feuermaterie nicht sehr von einander abweichet, sich dem Gesetze der Reihen No. 1. und No. 2. §. XXVI. gemäß ausscheiden, ferner daß die am geringsten mit den beiden Säuren aber fast gar nicht mit der Feuermaterie verwandte Thonerde durch alle übrige Erden ohne Rücksicht auf die Verwandtschaft der leztern zum Elementarfeuer aus diesen Säuren abgeschieden werden kann, und daß hingegen keine Ausscheidung der mit der Feuermaterie so stark verwandten Erden durch eine, den Reihen gemäß, mit den beiden Säuren weit stärker verwandte Erde erfolge, in so fern die leztere so wenig Elementarfeuer an sich ziehet. Man kann sich, wenn Magnesie und Kalcherde aus einer Säure luftleer abgeschieden werden sollen die ganze Erscheinung als Wirkung der doppelten Verwandtschaft vorstellen, die Feuermaterie ist hier das vierte Element (R. Stöch. Einl.

Erkl.

Erkl. 16.) und wenn man bedenkt, daß sowohl die Kalcherde als auch vorzüglich die Magnesie nie frey sondern wenn sie nicht mit einer Säure verbunden sind, sich mit Feuermaterie verbinden und gleichsam damit sättigen müssen; so ist begreiflich warum sie der Abscheidung durch die Schwererde so widerstehen, ohnerachtet die anziehende Kraft der leztern gegen beide Säuren so groß ist. Denn da die Schwererde nicht Feuermaterie genug enthält, um selbige an die Kalcherde und Magnesie abzusetzen, so können sich diese Erden vorzüglich die Magnesie welche im luftleeren Zustande viel Feuermaterie nöthig hat, auch nicht in den luftleeren Zustand versetzen; soll dies geschehen, so müssen sie die Feuermaterie aus einer andern Quelle ziehen, und hiezu ist der Grad des siedenden Wassers insbesondre bey der Magnesie nicht hinreichend. Daß dies die wahre Ursache sey, ist auch aus Erf. 10. und 11. §. XXVII. zu ersehen: die Magnesie wird aus beiden Säuren durch die luftleere Kalcherde abgeschieden; allein da die luftleere Kalcherde nicht völlig so viel Feuermaterie bey sich führt, als die Magnesie bedarf sich luftleer zu zeigen, so gehet die Scheidung ohne angebrachte Wärme langsam von statten: bringt man hingegen die Mischung zum Sieden, so kann aus dem angebrachten Feuer noch so viel Feuermaterie hinzutreten, daß die Magnesie sich mit lezterer sättigen und folglich luftleer abscheiden kann. Wenn hingegen Thonerde durch luftleere Magnesie und dergleichen Kalcherde abgeschieden werden soll, so ist die Feuermaterie hiezu nicht nothwendig; weil die Thonerde nichts oder nur äußerst wenig von lezterer nöthig hat, um

sich

sich im luftleeren Zustande zu erhalten, dahero gehet während der Zerlegung die Feuermaterie davon, welche sich durch eine entstehende Erwärmung offenbaret. Kalcherde und Magnesie würden dahero, wenn sie auch selbst keine Feuermaterie um sich luftleer zu erhalten, nöthig hätten, die Thonerde eben so wohl abtrennen. Eben so ist es mit der Ausscheidung der Thonerde durch die luftleere Schwererde beschaffen; leztere besizt wenig Feuermaterie, dagegen hat aber auch die Thonerde zu ihrer Existenz im luftleeren Zustande äußerst wenig oder keine Feuermaterie nöthig.

E) Man könnte gegen das was (D.) gesagt worden vielleicht einwenden, daß wenn eine alkalische Erde verhältnißmäßig weniger Feuermaterie in sich nehme als eine andre, die Verwandtschaft der erstern zum Elementarfeuer desto stärker seyn müsse, weil dieses der Fall bei den beiden Säuren ist. (Siehe die Reihen No. 1. und No. 2. §. XXVI.) Wenn wir dieses auch zugeben, so bleibt doch alles was von der Ursache der scheinbaren Anomalie gesagt worden ungekränkt; denn ist die anziehende Kraft der Schwererde gegen die Feuermaterie so stark, daß in der doppelten Verwandtschaft keine Trennung vorgehen kann, so findet die Erde so sich luftleer auszuscheiden soll und der Feuermaterie hiezu bedarf, nichts von leztere vor. Allein aus welchen Gründen wollte man denn behaupten, daß es mit der Feuermaterie eben die Bewandtniß als mit den beiden Säuren haben müsse, die Erfahrung muß ja erst entscheiden, ob wir die Verwandtschaften der übrigen Säuren nach dem Satze werden bestimmen können, welcher

cher bis jezt nur von den alkalischen Erden nebst der Vitriol- und Salzsäure gilt. Ja was noch mehr die anziehende Kraft eines Elementes gegen die Feuermaterie lässet sich gar nicht durch die Masse bestimmen, weil die Masse des Elementarfeuers zu unbedeutend ist (R. Stöch. Erf. 14.) In denen Fällen der doppelten Verwandtschaft, wo die Feuermaterie als das vierte Element wirkt, lässet sich also auch eigentlich keine Zahl für die zerlegende Kraft angeben, wenn man nicht den Massenunterschied des trennenden und abgetrenneten luftleeren Elementes dafür halten will. Uebrigens würden die Reihen No. 1. und No. 2. §. XXVI. als Verwandtschaftsreihen gar nicht beeinträchtiget, wenn auch die luftleere Kalcherde und dergleichen Magnesie sogar im Stande seyn sollten, die Schwererde aus ihrer Auflösung in Vitriol- und Salzsäure abzuscheiden, denn die Feuermaterie ist öfters im Stande, die Verwandtschaftsunterschiede umzukehren (R. Stöch. Erkl. 2. Erf. 17. 18.)

F) Was die Masse der Thonerde in dem neutralen Alaun (§. XXI.; §. XXVI. B.) betrifft, so werden wir in dem folgenden Abschnitte zeigen, daß sie ihre eigene Verwandtschaftszahl habe, welche gar nicht in die Massenreihen als quantitative Verwandtschaftsreihen gehöret.

§. XXXI.

§. XXXI.

A) Wenn nun alle Erscheinungen, die in den beiden Massenreihen No. 1. und No. 2, §. XXVI. statt finden, auf das genaueste mit dem Satze übereinkommen, daß die anziehenden Kräfte der Elemente an und für sich, unter einander in eben dem Verhältnisse stehen, wie die Elementenmassen; wenn auf diesem Satze die schöne Ordnung beruhet, in welcher die Zahlen für zerlegende Kräfte fortgehen, wenn diese im Ganzen genommen so genau mit der Erfahrung stimmen, wenn ferner für die Abweichungen in der Erfahrung hinlänglicher Grund vorhanden ist, und wenn endlich alle diese Erscheinungen aus keinem andern Satze als aus dem angenommenen erweislich sind, und sich bei Verneinung dieses Satzes alles in Disharmonie befindet, wovon sich jeder denkende Leser vermittelst angezeigter Erfahrungen ohne viele Mühe überzeugen kann; so ist nicht allein der angenommene Satz in Ansehung beider Massenreihen vollkommen richtig, sondern diese beiden Reihen gelten auch als quantitative Verwandtschaftsreihen (Reine Stöchyom. Erkl. 9.) nur daß die besondern Verhältnisse jedes Elementes gegen die Feuermaterie um die vollkommenste Analogie auszudrücken, in der Reihe durch Zeichen angedeutet werden müssen. Aus diesem Grunde hat man in beiden Reihen sowohl dem Zeichen der Magnesie als dem der Kalcherde ein △ beigefügt. Erden welche dieses Zeichen bei sich führen, werden durch eine nachfolgende luftleere Erde welcher dieses Zeichen ermangelt, entweder gar nicht oder doch nur sehr schwer von

dem

dem determinirenden Element abgetrennet und in den luftleeren Zustand versetzet.

B) Man könnte bey Betrachtung der Glieder für fehlende Elemente in den beiden Reihen No. 1. und No. 2. §. XXVI. vielleicht auf den Gedanken gerathen, daß die drey alkalischen Salze durch dergleichen Glieder bezeichnet wären, allein der folgende Abschnitt wird es lehren, daß diese Salze durch Glieder ausgedrückt werden, welche in ganz andre Reihen gehören.

Ehe wir diesen Abschnitt schließen, müssen wir noch eine Anmerkung in Absicht auf die Reihen No. 1. und No. 2. §. XXVI. hinzufügen. Wenn man Phosphorselenit (§. XIV. D.) in Salzsäure auflöset, so daß leztere nichts mehr davon aufzulösen im Stande ist, und die Masse desselben so bestimmet, wie in Ansehung der alkalischen Erden (§. I.; VII. A.; XI. A.) geschehen ist, so findet man daß 1000 Theile Salzsaurer Masse ohngefähr etwas über 2100 Theile von der Masse des erstern auflösen: Nimmt man deren $2103\frac{1}{2}$ als aufgelöset an, so gehöret diese Zahl dem Gliede $\frac{a}{b} + 11$ oder $a + 11b$ der Reihe No. 1. zu. Es könnten aber auf diese Art in $2103\frac{1}{2}$ Theilen Phosphorselenit nicht mehr als $1107\frac{1}{2}$ Theile Kalcherde

erde vorhanden seyn; weil 1000 Theile Salzsaurer Masse sich keiner größern Masse der Kalcherde bemächtigen können, folglich wären in $2103\frac{1}{2}$ Theilen Phosphor-Selenit $2103\frac{1}{2} - 1107\frac{1}{2} = 996$ Theile Phosphor-Säure enthalten. Wenn nun das Magnesien-Salz durch das microcosmische Salz eben sowohl zerleget wird als das Kalchsalz (§. XIV. A.) so würden daserne im erstern Falle während der Zerlegung neutrale Verbindungen entstehen, 796 Theile Phosphor-Säure auf $858\frac{1}{2}$ Theile Magnesie gehören, welche eine beynahe eben so schwer im Wasser auflösliche weiße erdige Materie bilden, wie Phosphorsäure und Kalcherde. Nun ist $996 + 858\frac{1}{2} = 1854\frac{1}{2}$ und diese Zahl gehört dem Gliede $\frac{a}{b} + 9$ oder $a + 9b$ der Reihe No. 1 zu. Nach diesen Voraussetzungen wären demnach zufälliger Weise zwey neutrale Verbindungen, nämlich der Phosphorselenit und die phosphorische Magnesie, zwey Glieder der Reihe No. 1 und folglich auch der Reihe No. 2. §. XXVI. Beyläufig wollen wir noch bemerken, daß die Auflösung des Phosphorselenits in Salzsäure sich fast durch alle die Mittelsalze vermittelst der doppelten Verwandtschaft zerlegt, durch welche das Kalchsalz (§. III) selbst zerleget wird, allein die Zerlegung der salzsauren Auflösung des Phosphorselenits gehet weit langsamer von statten als die des Kalchsalzes. Der Grund hiervon ist leicht einzusehen; die zerlegende Kraft wird nämlich durch die anziehende Kraft oder Verwandtschaft der freyen Phosphorsäure um ein merkliches vermindert. Wenn man eine Salzsaure Phosphorselenits-Auflösung mit Bitter-

salz zerlegt und den Niederschlag mit Wasser aussüsset, so wird durch solchen das Kalchsalz nicht geändert, eben so wenig als eine Salzsaure Phosphorselenits-Auflösung durch Beymischung des Gipses verändert wird. Diese zuletzt beyläufig gemeldeten Umstände waren die Veranlassung zu dem nachmals als Wahrheit bestätigten Verdacht, daß die sogenannte thierische Erde keine besondre alkalische Erde, sondern eine neutrale Verbindung sey.

Der

Der angewandten Stöchyometrie

zweyter Abschnitt.

Inhalt.

Mas-

genommen unter einander wie ihre Elementenmassen, §. LXXVI—LXXVII.

Annahme und Begriff eines Verwandtschaftsfactors oder Verwandtschaftsdivisors, §. LXXVIII.

Fälle der doppelten Verwandtschaft zwischen alkalischen Salzen und alkalischen Erden in Bezug auf Vitriol- und Salzsäure, §. LXXIX.

Vorläufige Bestimmung des Verwandtschaftsdivisors alkalischer Salze gegen die Säuren des Vitrioles und des Küchensalzes: Progression zerlegender Kräfte, §. LXXX.

Fälle der doppelten Verwandschaft, wo die Thonerde mit Vitriol- und Salzsäure, nebst einem alkalischen Salze im Spiele ist, §. LXXXI.

Progression zerlegender Kräfte in den Verwandtschaftsfällen alkalischer Salze unter sich gegen Vitriol- und Salzsäure, §. LXXXII.

Widerlegung einiger Einwürfe, §. LXXXIII.

Umkehrung der doppelten Verwandtschaft durch den Mangel der Feuermaterie, §. LXXXIV.

Ordnung bisher betrachteter Fälle der doppelten Verwandtschaft nach ihrer Wirksamkeit, §. LXXXV.

Umkehrung des Verwandtschaftsunterschiedes der Vitriol- und Salzsäure gegen jedes einzelne alkalische Salz durch den Mangel der Feuermaterie, §. LXXXVI.

Umkehrung des Verwandtschaftsunterschiedes der Vitriol- und Salzsäure gegen die Magnesie oder Bittersalzerde durch den Mangel der Feuermaterie, §. LXXXVII.

Aufgabe, §. XCVII.

Versuch einer Verwandtschaftsordnung alkalischer Salze und alkalischer Erden gegen Vitriol- und Salzsäure, wenn ein luftleeres Alkali ein anderes von einer dieser Säuren abtrennen soll. Denkbare Veränderung der Massenverhältnisse und Verwandtschaften durch die Abwesenheit des Phlogistons, §. XCVIII.

Mas-

Massenverhältnisse der alkalischen Salze gegen Vitriol- und Salzsäure.

Sylvianisches Digestivsalz.

§. XXXII. (Reine Stöchyom. §. V.)

A) Zwölf Unzen, d. i. 5760. Gr. einer Auflösung vegetabilischen luftsauren Laugensalzes oder Alkali in Wasser wurden mit der in vorigem Abschnitte (§. III.) erwähnten Salzsäure gesättigt, und hiezu 5 Unzen 5 Q. 40 Gr. oder 2740 Gr. verbraucht. Die mittelsalzige Lauge wurde abgedampft, und schoß in sehr kleine Würfelförmige Chrystallen an, sie werden Sylvianisches Digestivsalz (Sal digestivum Sylvii) genennet. Alles trockene Salz wurde in eine ausgeglühete Krucke geschüttet, selbige wie es nöthig ist, mit einem Deckel bedeckt und mit nach und nach verstärktem Feuer geschmolzen. Nach Erkaltung des Geschirres wurde durch Abzug dessen Gewichtes der darin enthaltene Salzgehalt 3 Unzen 6 Q. 56 Gr. oder 1856 Gr. gefunden. Das geschmolzene Salz war auf dem Bruch sehr weiß und etwas glänzend, seine Feuerkristallisation schien cubisch zu seyn, es lößte sich vollkommen im Wasser auf; diese Auflösung blieb bey Zumischung einer Kalchsalzauflösung (§. III) ungeändert.

B) Um aus diesen Angaben das Massenverhältniß derer in Neutralität (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 8.) stehenden Elemente auszumitteln, setze man die Masse der Salzsäure = ⊕ und die des vegetabilischen Alkali = ⊖, so ist 1856 = ⊕ = ⊖, und nach (§. VI.)

$1000 : 209 = 2740 : \overset{+}{\ominus}$ folglich $\frac{209 \cdot 2740}{1000} =$

$\frac{209 \cdot 274}{100} = 573 = \overset{+}{\ominus}$; dahero auch $1856 - \overset{+}{\ominus}$

$= 1856 - 573 = 1283 = \ominus$, und da $573 : 1283 =$

$1000 : 2239$, so stehen im Sylvianischen Digestivsalze 1000 Theile Salzsäure mit 2239 Theilen vegetabilischem Alkali in Neutralität.

§. XXXIII.

A) Um des nachfolgenden Versuches willen ist es nöthig, die alkalische Masse in der angewandten alkalischen Lauge zu bestimmen: von letzterer wurden 5760 Gr. angewandt und in den erhaltenen 1856 Gr. Mittelsalzes sind 1283 Gr. alkalische Masse enthalten: nun ist $5760 : 1283 = 1000 : 223$, d. h. in 1000 Theilen alkalischer Lauge sind nur 223 Theile alkalischer Masse enthalten.

B) Die alkalische Lauge, deren man sich zu diesen Versuchen bedienen muß, wird auf folgende Art erhalten: Man gießet recht kaltes Wasser auf gewöhnliche Pottasche, lässet die Mischung 24 Stunden an einem kalten Orte stehen; während welcher Zeit sie öfters umgerühret wird. Nachdem solche einige Zeit in Ruhe gestanden, und sich aufgehellet, wird die Wasserhelle Lauge abgegossen und eingesotten. Mit dem eingesottenen Salze verfähret man noch einmahl auf angezeigte Art, und bediener sich besonders des Handgriffes, daß man nicht so viel Wasser aufgießet als zur Auflösung nöthig ist. Auf solche Art erhält man ein Alkali, welches nicht sowohl von denen in der

Asche enthaltenen erdigen, sondern auch mittelsalzigen Theilen möglichst frey ist. Es bleibt aber doch ausgemacht, daß die fixen alkalischen Salze sich weit schwerer als die alkalischen Erden rein darstellen lassen.

Vitriolisirter Weinstein.

§. XXXIV.

Zwölf Unzen oder 5760 Gr. alkalischer Lauge wurde mit der §. XVIII. erwähnten verdünneten Vitriolsäure gesättigt, und hiezu 7 Unzen 4 Dr. 47 Gr. d. h. 3647 Gr. verbraucht. Dieses Salz, welches wie bekannt, **vitriolisirter Weinstein** (Tartarus vitriolatus, arcanum duplicatum) genennet wird, und die unbestimmteste Chrystallisation hat, schoß diesmahl bey langsamen Abdunsten und Erkälten größtentheils in Chrystallen an, die fünfseitige Pyramiden waren, wovon zwey und zwey solcher Pyramiden, an ihren Grundflächen zusammen stiessen, und eine Chrystalle bildeten, welche ohngefähr dreymahl so groß war, als eine Chrystalle des Sylvianischen Digestivsalzes zu seyn pfleget. Alles erhaltene trockene Salz wurde auf die Art behandelt, wie §. XXXII. gezeiget worden; es wog 4 Unz. 2 Dr. 50 Gr. oder 2090 Gr.

§. XXXV.

Um nun das Mussenverhältniß der Bestandtheile in dem vitriolisirten Weinstein auszumitteln, sey die Masse der Vitriolsäure $= \dagger \oplus_1$ so ist (§. XVIII) $1000 : 221 = 3647 : \dagger \oplus_1$ und $\dagger \oplus_1 = \frac{221 . 3647}{1000} = 806$, und

da

da in 12 Unzen alkalischen Lauge nur 1283 Gr. alkalischer Masse enthalten sind (§. XXXIII.) so ist 806 : 1283 = 1000 : 1591. Es ist aber auch 2090 — 1283 = ☿ = 807 und 807 : 1283 = 1000 : 1589. Da nun die Zahlen 1591 und 1589, welche die Masse des Alkali anzeigen, um 2 unterschieden sind, so kann man die mittlere Zahl zwischen ihnen für jetzt als die richtige annehmen, diese ist 1590, das Massenverhältniß derer in Neutralität stehenden Elemente des vitriolisirten Weinsteines wäre demnach 1000 : 1590. Ueber den kleinen Unterschied, der sich hier durch die zwey verschiedenen Bestimmungswege gezeiget, wird man sich nicht wundern, wenn man bedenkt, daß erstens bey großen Massen die Genauigkeit nicht bis auf einen Gran erlangt werden kann, und daß zweytens die weggelassenen kleinen Brüche, zumahl wenn das eine Glied des Verhältnisses beynahe zweymahl in dem andern enthalten ist, diesen unbedeutenden Unterschied gar wohl verursachen können.

Glaubers-Salz und Küchen- oder gemeines Salz.

§. XXXVI.

Drey Unzen 3 Q. 48 Gr. d. h. 1668 Gr. im Feuer geschmolzenes und fein zerriebenes Glaubers-Salz (Reine Stöch. §. XXXIV.) wurden mit 9 Unzen 5 Q. 24 Gr. oder 4644 Gr. Wasser in einer verkorkten Flasche gemischet, und durch die Wärme eines Stubenofens eine vollkommene Auflösung erhalten. Ferner wurden 2 Unzen 4 Q. oder 1200 Gr. im Feuer geschmolzenes und noch warmes Kalchsalz (§. III.) in etwan drey oder vier mahl

so

so viel Wasser aufgelöset, und von der Auflösung des Glauberischen Salzes nach und nach und endlich Tropfenweise so viel zugemischet, als sich noch ein weisser Niederschlag zeigte. Hiezu wurden 12 Unzen 1 Q. 57 Gr. oder 5877 Gr. verbraucht *). Der weisse Niederschlag war vollkommener Gips (§. XVII.), und die überstehende helle Salzlauge war neutral und schoß bey langsamen Verdunsten in Cubische und etwas größere Chrystallen als das Sylvianische Digestivsalz an, es ist das künstliche oder wieder hergestellte Koch- oder Küchensalz (Sal culinum s. commune regeneratum).

§. XXXVII.

Wenn 1668 Gr. Glaubers-Salz in 4644 Gr. Wasser aufgelöset sind, so beträgt die ganze Auflösung 6312 Gr. Wenn nun diese 1668 Gr. Glaubers-Salz enthalten, so ist 6312 : 1668 = 5877 : 1553, und sind demnach zur Zerlegung von 1200 Gr. Kalchsalze 1553 Gr. Glaubers-Salz erforderlich gewesen. Um hieraus das Massenverhältniß der Elemente sowohl des Glaubers- als des Küchensalzes zu bestimmen, setze man die Masse der

*) Es ist hiebey zu bemerken, daß um das Chrystallisiren des Glauber-Salzes zu vermeiden, die Auflösung in der verstopften Flasche lau erhalten wurde, auch war nicht allein nöthig mit der Zumischung der Glaubersalz-Auflösung zu der des Kalchsalzes langsam zu verfahren, und selbige zuletzt in einzeln Tröpfen zu veranstalten, sondern auch jedesmal die Mischung wohl umzurühren, und deren Aufhellung vorher abzuwarten, ehe man einen neuen Zusatz von Glaubers Salz-Auflösung unternahm.

der Salzsäure = ☩⊖, die der Vitriolsäure = ☩⊖$_1$, die des mineralischen Alkali = ⊖$_m$. Nun stehen nach §. III. im Kalchsalze 1000 Theile Salzsäure mit 1107$\frac{1}{2}$ Theilen Kalcherde in Neutralität, folglich enthalten 2107$\frac{1}{2}$ Theile Kalchsalz 1000 Theile Salzsäure oder 4215 solcher Salztheile enthalten 2000 Theile Säure; dieserhalben ist 4215 : 2000 = 1200 : ☩⊖ und $\frac{2000 : 1200}{4215} = \frac{2400000}{4215} = 569 =$ ☩⊖. Ferner ist das Massenverhältniß im Gipse 1000 : 796 (§. XVII.) folglich 796 : 1000 = 1200 — 569 : ☩⊖$_1$ = 631 : ☩⊖$_1$ und $\frac{631000}{796} = 792 =$ ☩⊖$_1$. Nun ist ⊖$_m$ = 1416 — ☩⊖$_1$ = 1553 — 792 = 761. Hieraus ergeben sich die Massenverhältnisse der Elemente, welche als Bestandtheile in Küchen- und Glaubersalz mit einander die Neutralität behaupten, nämlich im Küchensalz 569 : 761 = 1000 : 1338, und im Glaubers-Salze 792 : 761 = 1000 : 961. Wegen der weggelassenen Decimalbrüche aber kann man auch ohne in Irrthum zu verfallen, der nur etwas von Betracht wäre, das Massenverhältniß im Küchensalze 1000 : 1339 setzen, hierdurch wird das Massenverhältniß in dem Glaubers-Salze 1000 : 960.

§. XXXVIII.

Zu Ausmittelung der Massenverhältnisse des mineralischen Alkali zu Vitriol- und Salzsäure, vermittelst des Kalchsalzes und des Glauberischen Salzes ist nöthig, daß

beyde

beyde Salze fürs erste in den Zustand gesetzt werden, worinnen man ihr Gewicht als wirkliche mittelsalzige Masse betrachten kann (Reine Stöchyom. Erf. 7. und Einleit. Erkl. 14.). Das Glauberische Salz muß durch öfteres Chrystallisiren so rein als möglich gemacht werden, und ist dieses geschehen, so erhält man auf diesem Wege die gesuchten Massenverhältnisse weit genauer, als wenn man mineralisches Alkali mit Säuren sättigte und die Verhältnisse auf die Art bestimmte, wie in Ansehung des vegetabilischen Alkali geschehen. Denn es ist äußerst schwer, ein fixes Alkali und vornehmlich ein mineralisches zu erhalten, welches ganz rein ist: scheidet man lezteres aus der Soda, so findet sich das vegetabilische Alkali öfters zufällig in diesem Material, und das mineralische Alkali kann von dem vegetabilischen durch wiederholte Chrystallisation nicht ganz befreyet werden. Wird das mineralische Alkali aus dem Glauberischen Salze vermittelst des vegetabilischen abgeschieden, so finden eben diese Schwierigkeiten statt, welche durch den obgleich etwas schwer jedennoch aber im Wasser auflöslichen entstandenen vitriolisirten Weinstein noch vermehret werden. Durch die übrigen Wege um das mineralische Alkali aus dem Glauberischen Salze abzuscheiden, erhält man zwar ersteres beynahe ganz rein, sie sind aber auch ungleich kostbarer. Wir wollen inzwischen doch die Verfahrungsart anführen, die unter den übrigen am wenigsten kostbar ist, und wodurch man das mineralische Alkali ganz rein erhält, weil es ein Gegenstand der angewandten Stöchyometrie ist, alle Elemente und Verbindungen in ihrer möglichen Reinheit darzustellen.

§. XXXIX

§. XXXIX.

Man löse einen Theil trockenen Tartarus tartarisatus (Reine Stächyom. §. XLI.) in so wenigem Wasser als möglich vermittelst der Wärme auf, in diese Auflösung schüttet man zwey Theile gut chrystallisirtes und gepülvertes Glaubers-Salz. Die Mischung wird der Hitze eines Stubenofens oder auch der Mittagssonne ausgesetzet und öfters durch einander gerühret; nach Verlauf von zwey Stunden lässet man selbige an einem temperirten Orte in Ruhe, bis sich der Bodensatz nicht mehr senket und die darüber stehende Flüßigkeit klar ist. Nun mischet man etwas dieser Flüßigkeit mit Glaubers-Salz in einer solchen Wärme, worinnen die Christallen des letztern schmelzen: Wird die Mischung trübe, so ist es ein Zeichen, daß man der ganzen Flüßigkeit noch etwas Glauber-Salz zusetzen und sie wie vorhin in der Wärme behandeln müsse. Wird die Mischung nicht trübe, so versucht man etwas von der zuerst erhaltenen Flüßigkeit mit Tartarus tartarisatus auf eben die Art wie mit Glauberischen Salze, löset sich dieser ohne Trübung auf, so ist es ein Zeichen, daß die Flüssigkeit von gehöriger Beschaffenheit ist; entsteht aber eine Trübung, so ist dies ein Merkmal, daß man der ganzen Flüßigkeit noch etwas Tartarus tartarisatus zusetzen und in der Wärme wie vorhin zu behandeln habe. So setzt man nun der Flüßigkeit so lange Glauberisch Salz oder Tartarus tartarisatus zu, bis ein wenig derselben mit einem oder dem andern der letztern Mittelsalze auf obige Art versucht, nicht getrübet wird. Alle klare Flüßigkeit wird filtriret, sodann auf sieben Theile verbrauchten Tar-

tarus

tarus tartarisatus, drey Theile lebendiger Kalch genommen, letzterer in Wasser ablöschet und die filtrirte Flüßigkeit nebst dreymal so viel reinem Wasser zugemischet, die Mischung in einem verzinnten Kessel gesotten und sobald sie dick wird, mit etwan 8 bis 10 Theilen Wasser verdünnet und eine Stunde lang gekocht, sollte sie anfangen etwas dicklich zu werden, so muß man während dem Sieden noch mehreres Wasser zumischen. Die Mischung wird sodann in ein Tuch gegossen, wodurch die Flüßigkeit langsam abläuft; zuletzt kann man das Ablaufen durch Drücken des Tuches beschleunigen. Alle erhaltene Flüssigkeit wird nochmals abgekläret, eingesotten, und das eingesottene Salz in einem Schmelztiegel geschmolzen, sodann nochmals in Wasser aufgelöset und filtriret, wodurch man eine möglichst reine mineralisch alkalische Salzauflösung jedoch nicht immer ganz caustisch, sondern etwas luftsauer *) erhält. Der im Tuche befindliche Rückstand ist Weinsteinselenit (Reine Stöchyom. §. XLI.), welcher getrocknet, gepülvert und mit Wasser ausgesüßet, geschickt gemacht wird, durch Uebergießung mit verhältnißmäßiger Menge Vitriolsäure, die im Tartarus tartarisatus befindlich gewesene Weinsteinsäure abzuliefern.

§. XL.

*) Die Luftsäure tritt während dem Brennen aus der Weinstein-Säure, welche durch den Kalch nicht ganz abgeschieden werden kann, an das mineralische Alkali.

Vitriolischer oder Glaubers geheimer Salmiak.

§. XL.

Sieben Unzen 5 Q. d. h. 3660 Gran einer Auflösung des luftsauren flüchtigen Alkali in Wasser, wurden mit verdünneter Vitriolsäure (§. XVII.) gesättigt, und hiezu 6 Unzen 4 Dr. 20 Gr. oder 3140 Gr. verbraucht; die Flüßigkeit schoß durch Abdampfen und Erkälten in parallelepipidalische schöne Chrystallen, aber nicht von beträchtlicher Größe an, welche der Wärme eines Stubenofens, fernerhin ausgesetzt unscheinbar wurden. Dieses Salz wird **vitriolischer** oder **Glaubers geheimer Salmiak** (Sal ammoniacum Glauberi) von seinem Entdecker **Glauber** genennet. Alles getrocknete Salz wog 2 Unzen 3 Dr. 32 Gr. oder 1172 Gran. Will man nun aus diesen Angaben vorläufig das Massenverhältniß der Elemente im vitriolischen Salmiak untersuchen, so setze man die Masse des Vitriolsäuren = ♁♁, die des flüchtigen Alkali = ♁⊖, so ist nach §. XVIII. 1000 : 221 = 3140 : ♁♁ und $\frac{221 . 3140}{1000} = \frac{221 . 314}{100} =$ 694 = ♁♁, folglich wäre auch 1172 — ♁♁ = 1172 — 694 = 478 = ⊖ und 694 : 478 = 1000 : 689 wäre das Massenverhältniß der Vitriolsäure und des flüchtigen Alkali, so in Glaubers Salmiak die Neutralität behaupten.

§. XLI.

Um das flüchtige Alkali rein zu erhalten, bedarf es am wenigsten Mühe: vier Theile fein zerriebener Salmiak

miak mit fünf Theilen zart gepülverter trockener Kreide gut durcheinander gemischet in eine irdene Retorte mit weitem Halse geschüttet und aus offenem Feuer in eine angeklebte weite Vorlage mit nach und nach verstärktem Feuer, bis die Retorte durch und durch glühet, destillirt oder vielmehr sublimirt, liefern dieses alkalische Salz in der höchsten Reinheit. Der Rückstand (Caput mortuum) in der Retorte enthält das Kalchsalz (§. III.) mit etwas überflüßiger Kalcherde vermischt, daherd auch das Kalchsalz noch öfters feuerbeständiger Salmiak (Sal ammoniacum fixum), aber sehr unchymisch genemet wird.

Gemeiner Salmiak.

§. XLII.

Sieben Unzen 5 Q. oder 3660 Gran flüchtiger luftsaurer alkalischer Lauge (§. XL.) wurden mit Salzsäure (§. VI.) gesättigt, und hiezu 4 Unzen 7 Dr. 44 Gr. d. h. 2384 Gr. verbraucht. Die Auflösung schoß durch Abdampfen und Erkälten in Nadelförmige Chrystallen an, welche wiederhergestellter oder künstlicher Salmiak (Sal ammoniacum regeneratum) sind. Dieses Salz wurde, so wie das vorige bey der Hitze eines Stubenofens getrocknet, sein Gewicht war 2 Unzen 14 Gr. oder 974 Gr. Um hier vorläufig das Massenverhältniß zu bestimmen, setze man die Masse der Salzsäure $= \oplus$, die des flüchtigen Alkali $= \ominus$, so ist nach §. VI. $1000 : 209 = 2384 : \oplus$ und $209 . \frac{2384}{1000} = \frac{498256}{1000} = 498,256 = \oplus$; folglich wäre auch $974 - \oplus =$

974 — 498,256 = 475,744 = ⊖ und 498,256 : 475744 = 1000 : 955 wäre das Massenverhältniß der Salzsäure und des flüchtigen Alkali, so im gemeinen Salmiak die Neutralität behaupteten. Da zu diesem Versuch eben dieselbe Menge flüchtiger alkalischer Lauge als in vorigem Versuch angewendet worden, so müßte auch einerley alkalische Masse herauskommen, ob man das Gewicht der Masse der Vitriolsäure von der Masse des vitriolischen Salmiaks oder die Masse der Salzsäure von der erhaltenen Masse des gemeinen Salmiaks abzöge, allein der erstere Rest ist um 2,3 größer als der letztere, denn 478 — 475,7 = 2,3, welches vielleicht daher kommt, daß der vitriolische Salmiak die Wassertheile nicht so leicht fahren lässet als der vitriolische. Man siehet inzwischen leicht ein, daß weder das §. XL. noch das hier aufgefundene Verhältniß ein richtiges Massenverhältniß seyn kann, weil die Salmiak-Arten nicht feuerbeständig sind (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 5.). Es wird sich aber weiterhin ein Weg zeigen, wie man der Richtigkeit der Verhältnisse sehr nahe kommen kann.

Ausforschung specifischer Schweren.

Die Kalcherde.

§. XLIII.

Eine Flasche, die etwan ein Quart Wasser halten mochte, wurde mit Wasser bis an ihre Mündung gefüllet, und der Stand des Wassers mit einem fest umgespannten Zwirnsfaden bezeichnet, hierauf etwan ein Drittheil des

Wassers

Wassers in ein andres Geschirre ausgeleeret und in den Ueberrest nach und nach 5 Unzen, d. h. 2400 Gran beynahe todtgebrannter *) Kalch geschüttet, so daß alle Erwärmung vermieden wurde, zu welchem Ende die Flasche sich noch überdies in einem Geschirre mit kaltem Wasser befand. Nachdem aller Kalch eingetragen war, wurde von dem vorhin abgegossenen Wasser so viel zu dem abgelöschten Kalche gegossen, bis die Flasche wiederum bis an das Zeichen des Fadens erfüllet war, der Rest von dem vorhin abgegossenen Wasser blieb, wog 1 Unze 4 Q. 30 Gr. oder 750 Gr. Diesemnach wäre die reine Schwere der Kalcherde 2400:750 = 240:75 = 48:15 = 16:5 = 3, 2:1 (Reine Stöchyom. Erkl. 4. Wilk. S. Erf. 14. Zus. 2.). Vier Unzen oder 1920 Gr. dergleichen lebendigen Kalch auf eben die Art behandelt, verloren im Wasser 1 Unze 2 Q. 2 Gr. oder 602 Gr. Hiernach wäre die reine Schwere 1920:602 = 960:301 = 3, 1893. Da nun wenn 3, 1893 von 3, 2 abgezogen wird der Unterschied in denen Versuchen nur 0, 0107, folglich sehr geringe ist, so kann man ohne erheblichen Irthum 3, 2 für die reine Schwere der Kalcherde annehmen.

Luft-Säure.

§. XLIV.

Beyläufig wollen wir die sp. Schwere der Luftsäure in der Kreide untersuchen, weil sie vielleicht in diesem Ab-

*) Wenn die Kalcherde allzuheftig gebrannt wird, so verliert sie endlich die Eigenschaft, sich mit Wasser zu erhitzen, ein dergleichen Kalch wird todtgebrannter Kalch genennet.

schnitte noch angewendet werden könnte. In 1000 Theilen der (§. I.) erwähnten luftsauren Kalcherde sind nur 559 Theile luftleerer Kalcherde. Auf 1000 Theile der luftsauren Erde betrug der Abgang des Gewichtes, da sie mit Vitriolsäure zu Gips gesättiget wurde, 407 Theile; diese sind folglich Luftsäure oder fixe Luft, welche in der angewandten Erde befindlich gewesen. Tausend Theile derselben bestehen demnach aus 559 Theilen luftleerer Erde, 407 Theilen Luftsäure und 34 Theilen Wasser. Die sp. Schwere der Kreide wurde, so wie die der Kalcherde (§. XLIII.) ausgemittelt, und zeigte sich 2,5, die des Wassers setze man für jetzt = 1 und die der Luftsäure = x, die sp. Schwere so die luftleere Kalcherde in Verbindung mit dem Wasser der Kreide hat, sey = y, die der Kalcherde ist 3,2, nun ist (Reine Stöchyom. Lehrs. 10.) $559 \cdot 1 + 34 \cdot 3,2 : (559 + 34) \cdot 1 = 3,2 : y$ und $y = \frac{(559+34) \cdot 1 \cdot 3,2}{559 \cdot 1 + 34 \cdot 3,2} = \frac{(559+34) 3,2}{559 + 34 \cdot 3,2} = \frac{593 \cdot 3,2}{559 + 34 \cdot 3,2} = \frac{1897,6}{559 + 108,8} = \frac{1897,6}{667,8} = \frac{18976}{6678} = \frac{9488}{3339} = 2,84.$

Ferner (R. Stöchyom. Lehrs. 9) $2,6 : x = 1000\,y - (559+34)\,2,6 : 407\,y$, und $x = \frac{407 \cdot 2,6\,y}{1000\,y - (559+34)\,2,6}$. Substituirt man den aufgefundenen Werth von y nämlich 2,84, so ist $x = \frac{407 \cdot 2,6 \cdot 2,84}{1000 \cdot 2,84 - (559+34)\,2,6} = \frac{407 \cdot 2,6 \cdot 2,84}{1000 \cdot 2,84 - 593 \cdot 2,6} = \frac{3005,288}{2840 - 1541,8} = \frac{3005,288}{1298,2} = \frac{3005288}{1298200} = 2,31.$

Vitriol-

Vitriol- und Salzsäure.

§. XLV.

Wenn 3, 2 ein- für allemahl als die reine Schwere der Kalcherde angenommen wird, so läßt sich hieraus nicht sowohl die reine Schwere der Vitriolsäure als auch die der Salzsäure bestimmen, wenn man annimmt, daß erstere Säure im Gips und letztere im Kalchsalze den kleinstmöglichen Raum einnehmen. Die sp. Schwere eines heftig gebrannten Gipses (Reine Stöch. Lehrs. 14.) ist 2,93, die des Kalchsalzes ist 2,3. Das Massenverhältniß im Gips (§. XVII.) ist 1000:796, im Kalchsalze hingegen 1000:1107½ oder 2000:2215 (§. III.). Man setze die reine Schwere der Vitriolsäure = x, die der Salzsäure = y, so ist (R. Stöchyom. Lehrs. 9.)

$$2,93 : x = (1000+796)\,3,2 - 796.2,93 : 1000.3,2$$

$$x = \frac{1000.3,2.2,93}{(1000+796)\,3,2 - 796.2,93}$$

$$x = \frac{1000.3,2.2,93}{1796.3,2 - 796.2,93}$$

$$x = \frac{9376}{5747,20 - 2332,28}$$

$$x = \frac{9376}{3414,92} = \frac{937600}{341492} = 2,74$$

Ferner:

$$2,3 : y = (2000 + 2215)\,3,2 - 2215.2,3 : 2000.3,2$$

$$y = \frac{2000.3,2.2,3}{(2000 + 2215)\,3,2 - 2215.2,3}$$

$$y = \frac{2000.3,2.2,3}{4215.3,2 - 2215.23}$$

$$y = \frac{14720}{13488,0 - 5094,5}$$

$$y = \frac{14720}{8393,5} = \frac{147200}{83935} = 1,75$$

Verdichtung oder reine Schwere des Wassers.

§. XLVI.

A) Zu den bisherigen Versuchen mit Vitriolsäure und Alkalien wurden 141 Theile eines sogenannten Vitriolöhles mit 320 Theilen Wasser verdünnet; in 461 Theilen verdünneter Säure waren also 141 Theile Vitriolöhl enthalten. Ein Raum der 555 Theile dergleichen Vitriolöhl enthielt nur 300 Theile Wasser (Reine Stöch. Erkl. 3. Wilk. S.) folglich war die sp. Schwere des Vitriolöhles $\frac{555}{300} = \frac{5,55}{3} = 1,85$. Nun sind nach §. XVIII. in 1000 Theilen verdünneter Säure 221 Theile saure Masse enthalten, da aber beynahe 461:141 = 1000:306, so sind in 1000 Theilen verdünneter Säure 306 Theile Vitriolöhl enthalten, folglich enthielten 306 Theile Vitriolöhl 221 Theile saure Masse, diese 221 von

306

306 abgezogen, geben zum Rest 85 Theile, welche Wasser sind (Reine Stöchyom. Erf. 8.)

B) Wenn nun die reine Schwere der Vitriolsäure = 2,74, die sp. Schwere des Vitriolöhles hingegen = 1,85 ist, so setze man die sp. Schwere des Wassers im Vitriolöhle = x, und schließe wie im vorigen Paragraphen

$$1,85 : x = 306 . 2,74 - 221 . 1,85 : 85 . 2,74$$

$$x = \frac{85 . 2,74 . 1,85}{306 . 2,74 - 221 . 1,85}$$

$$x = \frac{430,865}{838,44 - 408,85}$$

$$x = \frac{430,865}{42959} = 1,003$$

C) Da die Dichtheit des Wassers, wenn es nichts aufgelöset enthält = 1 ist (Reine Stöchyom. Wilk. S.), so wäre das Wasser im Vitriolöhle nach diesem Resultate um 0,003 dichter als außer demselben; wenn man nun hieraus folgern wollte, daß das Wasser im Vitriolöhle um nichts bedeutendes dichter sey, als wenn es sich frey befindet, so würde man einen Trugschluß begehen, weil in dem Vitriolöhle etwas vorhanden ist, was bey diesem Calcul nothwendig in Anschlag kommen muß: Dieses etwas ist die Feuermaterie oder das Elementarfeuer, ehe wir aber die sich darauf beziehenden Versuche anführen, wollen wir zuvor untersuchen, ob und wie viel das Wasser in der (§. VI) angezeigten Salzsäure verdichtet sey; ihre sp. Schwere war 1,152, in 1000 Theilen derselben sind

nur 209 Theile saure Masse deren sp. Schwere 1,75 ist. (§. XLV.) Man setze die des Wassers = x und schließe wie vorhin

$$1,152 : x = 1000.175 - 209.1,152 : (1000 - 209) 1,75$$

$$x = \frac{(1000 - 209)\, 1,152 . 1,75}{1000 . 1,75 - 209 . 1,152}$$

$$x = \frac{791 . 1,152 . 1,75}{1000 . 1,75 - 209 . 1,152}$$

$$x = \frac{1594,656}{1750 - 240.768}$$

$$x = \frac{1594,656}{1509,232} = \frac{1594656}{1509232} = 1,056$$

D) Die Dichtheit des Wassers in der Salzsäure (§. VI.) ist also um 0,056 größer, als die des reinen Wassers; es ist aber hiebey zu merken, daß diese Säure sich in der Mischung mit Wasser kaum erwärmen wollte: dieses veranlasset uns zu untersuchen, ob das Wasser in der angewandten verdünnten Vitriolsäure (§. XVIII) nicht auch eine größere Dichtheit habe; ihre sp. Schwere war 1,214 (XVI.), in 1000 Theilen derselben sind 221 Theile saure Masse enthalten, deren sp. Schwere 2,74 (§. XLV.). Es sey wiederum die Dichtheit des darin enthaltenen Wassers = x, man schließe also nochmals wie vorhin

$$1,214 : x = 1000.2,74 - 221.1,214 : (1000 - 221)\, 2,74$$

$$x = \frac{(1000 - 221)\, 2,74 . 1,214}{1000 . 2,74 - 221 . 1,214}$$

x =

$$x = \frac{779.2,74.1,214}{1000.2,74 - 221.1,214}$$

$$x = \frac{2591,23444}{2740 - 268,294}$$

$$x = \frac{2591,23444}{2471,706} = \frac{259123444}{247170600} = 1,048$$

E) Da die letztern beyden aufgefundenen Dichtheiten, welche durch Säuren ausgemittelt worden, die sich nicht mit Wasser erhitzen, die zuerst aufgefundene merklich übersteigen, und das Vitriolöhl sich heftig mit Wasser erhitzet, so ist wohl nichts wahrscheinlicher, als daß die Feuermaterie diesen Unterschied veranlasse, dies wird aber in folgenden Paragraphen außer allen Zweifel gesetzt werden. Was den Unterschied der letztern beyden Dichtheiten betrifft, so werden wir zeigen, daß die Dichtheit des Wassers in dem Vitriolöhle der Dichtheit des Wassers in der Salzsäure gleich gesetzt werden könne.

Mindere Dichtheit der Vitriolsäure in dem Vitriolöhl wegen des darinnen wohnenden Elementarfeuers.

§. XLVII.

Sieben Unzen 5 Q. 2 Scrupel oder 185 Scrupel des §. XV. erwähnten Vitriolöhles wurden mit 4 Unzen 1 Q. 1 Scr. oder 100 Scrupel Wasser so verdünnet, daß das durch die heftige Erhitzung sonst entstehende Ausdampfen verhindert wurde (Reine Stöchyom. Erf. 13. Zus.)

Zus.), es wurde die Mischung in einer Flasche, welche mit einem genau schließenden gläsernen Stöpsel versehen war, vorgenommen. Als die Mischung nach ihrer völligen Erkaltung wiederum in die Gläser gegossen wurde, die das Wasser und das concentrirte Saure vor der Mischung enthielten, blieb ein Raum übrig, welcher noch 15 Scrupel oder 300 Grane Wasser fassete. Die Mischung wurde abermals mit 100 Scrupel Wasser verdünnet, es zeigte sich wiederum ein Raum, der sich aber nur auf 4 Scr. oder 80 Grane Wasser erstreckte.

§. XLVII.

Wenn man nun die jedesmalige Verminderung des Raumes in den angezeigten 2 Versuchen als die wahre Verdichtung des beygemischten Wassers betrachten wollte, so wäre offenbar, daß in der erstern Beymischung 115 Scrupel Wasser einen Raum einnähmen, den nur 100 Scrupel freyes Wasser einnehmen würden; diesemnach wäre die sp. Schwere des verdichteten Wassers (Reine Stöchyom. Erf. II. Zus. II, 1. A. a, bb) $115:100 = \frac{115}{100}:1$ oder 1,15, oder in der zweyten Beymischung $\frac{104}{100}$ oder 1,04. Da nun letztere weit geringer ist, und die zweyte Beymischung des Wassers, auch wenn sie noch so schnell geschiehet, wenig Erwärmung hervorbringt, dahingegen die erstere Mischung, wenn sie nicht äußerst langsam veranstaltet wird, sich heftig erhitzet, so ist nichts wahrscheinlicher, als daß die im Vitriolöhle wohnende und sich durch Beymischung des Wassers entwickelnde

Feuer-

Feuermaterie, die im ersten Falle entstehende Verminderung des Raumes größtentheils veranlasse, denn so lange diese Feuermaterie mit der Masse des Vitriolsaueren häufig verbunden ist, muß letztere nothwendig ausgedehnet werden, folglich specifisch leichter seyn (Reine Stöchyom. Lehrs. II.), als sie ist, wenn sie sich nicht mit einer solchen Menge Elementarfeuer vergesellschaftet befindet, da nun das letztere nicht sowohl statt findet, wenn diese Säure in Neutralität ist, als auch wenn sie verhältnißmäßig mit vielem Wasser verbunden worden, so ist diese Säure im letztern Falle weit dichter: Wird nun das Vitriolöhl mit Wasser verdünnet, so entfernet sich die Feuermaterie, die Masse der Säure verdichtet sich, folglich wird ihr Raum kleiner, und ist demnach die Verminderung des Raums der Mischung größtentheils der Entweichung der Feuermaterie zuzuschreiben.

§. XLIX.

A) Dem ohnerachtet aber hat auch die Verdichtung des Wassers, welche sogar bey Auflösung der Mittelsalze in diesem Elemente statt findet, wirklichen Antheil an der Verminderung des Raumes, wie aus der zweyten Beymischung (§. XLVII.) zu ersehen, welche nur mit weniger Erwärmung geschiehet; ja der Raum einiger nachfolgenden Mischungen mit Wasser wird noch, obwohl immer weniger vermindert, und diese Mischungen verändern ihre Temperatur fast gar nicht. Um nun die geringste Verdichtung des Wassers in dem Vitriolöhle auszumitteln, nehme man an, daß sich bey der ersten Mischung (§. XLVII.)

alle

alle Feuermaterie, welche die Dichtheit der Vitriolsäure vermindert, entwickelt habe. Wenn nun 185 Theile Vitriolöhl in dieser Mischung ihren Raum um 15 Theile Wasser vermindert, so beträgt bis auf 306 Theile Vitriolöhl einen Raum der $\frac{306.15}{185}$ Theile Wasser fasset, weil $185:15=306:\frac{306.15}{185}$. Wenn ferner die erste Mischung aus 185 Theilen Vitriolöhl und 100 Theilen Wasser bestund, so wird solche von eben dem Gehalte seyn, wenn 306 Theile Vitriolöhl mit $\frac{30600}{185}$ Theilen Wasser gemischt werden, denn es ist $185:100=306:\frac{306.100}{185}$. Es ist also dem Gewichte der 306 Theile Vitriolöhl ein Gewicht von $\frac{30600}{185}$ Theilen Wasser, d. i. eben so viel Wasser zugesetzt worden, welches mit ihm gleichen Raum einnahm, die Mischung sollte also nun den doppelten Raum von $\frac{30600}{185}$ Theilen Wasser einnehmen und folglich ihre sp. Schwere $306+\frac{30600}{185}:\frac{2.30600}{185}=1+\frac{100}{185}:\frac{200}{185}$ $=\frac{185+100}{185}:\frac{200}{185}=185+100:200=285:200=$ 1,425 : 1 seyn (Reine Stöchyom. Erkl. 3. Grundſ. 3): allein diese sp. Schwere ist größer, weil der Raum vermindert

mindert worden. Von dem Gewicht $\frac{2.30600}{185}$ muß das Gewicht $\frac{306.15}{185}$ abgezogen werden, und so wird

$$306 + \frac{30600:2.30600 - 306:15}{185} = 185.306 + 30600:2.30600 - 306.15 = 185 + 100:200 - 15 = 285:185 = 57:37 = 1,54:1.$$

Nun sind in der Mischung 221 Theile saure Masse des Vitriolöhles 85 Theile darin enthaltenes Wasser und $\frac{30600}{185}$ Theile beygemischtes Wasser; man setze die reine Schwere der Vitriolsäure wie sie aufgenommen worden = 2,74, die Dichtheit des Wassers = x und schließe nach Lehrs. 9. der Re inen Stöchyom.

$$1,54:x = \left[221 + 85 + \frac{30600}{185}\right] 2,74 - 221.1,54 : \left[85 + \frac{30600}{185}\right] 2,74$$

$$x = \frac{\left[85 + \frac{30600}{185}\right] 2,74.1,54}{\left[221 + 85 + \frac{30600}{185}\right] 2,74 - 221.1,54}$$

$$x = \frac{46325.2,74.1,54:185}{(87210.2,74 - 221.1,54.185):185}$$

x =

$$x = \frac{46325 . 2,74 . 1,54}{87210 . 2,74 - 221 . 1,54 . 185}$$

$$x = \frac{195472,97}{238955,40 - 6296290}$$

$$x = \frac{195472,97}{175992,50} = \frac{19547297}{17599250} = 1,11$$

B) Aus dieser aufgefundenen Dichtheit des Wassers in dem Vitriolöhle, welche größer ist, als man vermuthet hätte, läßt sich nun auch finden, um wie viel die sp. Schwere der sauren Masse in diesem concentrirten Sauren geringer ist, als die Dichtheit desselben in der neutralen Verbindung des Gipses, man hat diese Dichtheit als die reine Schwere angenommen, da man bereits keinen bessern Weg hat sie ausfündig zu machen: man setze in dem Vitriolöhle (§. XVI.) dessen sp. Schwere 1,85 ist, die Dichtheit des Wassers wie sie aufgefunden worden, nämlich 1,11; die der Vitriolsäure sey nunmehro y, und schließe

$$1,85 : y = 306 . 1,11 - 85 . 1,85 : 221 . 1,11$$

$$y = \frac{221 . 1,11 / 1,85}{306 . 1,11 - 85 . 1,85}$$

$$y = \frac{453,8235}{339,66 - 157,25}$$

$$y = \frac{453,8235}{182,41} = \frac{4538235}{1824100} = 2,48$$

Ist nun die reine Schwere der Vitriolsäure 2,74, so hat das Elementarfeuer selbige um 0,26 vermindert, denn 2,74 — 2,48 = 0,26.

Ver-

Versuch einer Bestimmung der Feuer-Materie in dem sogenannten Vitriolöhle.

§. L.

A. Es fragt sich, wie die vermittelst des Gipses aufgefundene reine Schwere der Vitriolsäure in Verbindung mit der des verdichteten Wassers zusamt dem Raume, den das Elementarfeuer in Gesellschaft mit der Vitriolsäure macht, so zu ordnen, daß die sp. Schwere des Vitriolöhles (§. XV.) nehmlich 1,85 herauskomme; in dieser Absicht setze man die sp. Schwere des Elementarfeuers $= z$ seine Masse $= \Phi$, die durch dasselbe verminderte Dichtheit der Vitriolsäure ist $= 2,48$ und folglich

$$2,48 : z = (221 + \Phi) . 2,74 - 221 . 2,48 : \Phi\, 2,74$$

$$2,48 . 2,74\Phi = 221 . 2,74z + 2,74z\Phi - 221 . 2,48z$$

$$2,48 . 2,74\Phi - 2,74z\Phi = 221 . 2,74z - 2,221,48z$$

$$2,74\,\Phi(2,48 - z) = 221\,z(2,74 - 2,48)$$

$$\Phi = \frac{221z(2,74 - 2,48)}{2,74(2,48 - z)} = \frac{221 . 0,26z}{2,74(2,48 - z)}$$

Man setze z ohngefähr 300 bis 400 mahl kleiner als die Dichtheit der atmosphärischen Luft (Reine Stöchyom. §. LXXXVI.) z. B. 0,0003 so ist $\Phi = \frac{221 . 0,26 . 0,0003}{2,74(2,48 - 0,0003)} =$

$$\frac{0,017238}{2,74 . 2,4797} = \frac{0,017238}{6,795378} = \frac{17238}{6795378} = 0,00254.$$

Wenn man also die Größen, welche sich auf die in dem Vitriolöhle enthaltenen drey Elemente beziehen, so zusam-

men ordnen will, daß die durch Versuche aufgefundene sp. Schwere dieses concentrirten Sauren (§. XVI.) nehmlich 1,85 dadurch ausgedrückt werden kann, so würde die Gleichung folgende seyn

$$\frac{306}{1,85} = \frac{221}{2,74} + \frac{85}{1,11} + \frac{0,00254}{0,0003}. \text{ (Reine Stöch. Aufg. 1)}$$

$$\frac{306.2,74.1,11.0,0003 = 221.1,11.0,0003.1,85 + 85.2,74.0,0003.1,85 + 0,00254.1,11.2,74.1,85}{306.2,74.1,11.0,0003} = 1,85$$

$$221.1,11.0,0003 + 85.2,74.0,0003 + 0,00254.1,11.2,74$$

B. Wenn alles, was bisher gezeiget worden, seine völlige Richtigkeit hat, so läßt sich hieraus ohngefähr das Gewicht der in dem Vitriolöhle enthaltenen Feuer-Materie angeben. In 221 Theilen sauter Masse, die in 306 Theilen des Vitriolöhles befindlich sind, ist die Feuer-Materie ϕ = 0,00254. Man nehme an, daß die 306 Theile Vitriolöhl Pfunde wären, das Pfund zu 16 Unzen gerechnet, so wäre $\phi = \frac{254}{100000}$ eines Pfundes. Die Unze hat 7680 Gran, ϕ beträgt also $\frac{254.768}{10000} = \frac{254.768}{1000} = \frac{195072}{1000} =$ 19,5072 Gran. Wenn nun 306 Pfund Vitriolöhl 29,184 Gran Elementarfeuer enthalten, so wohnet in 16 Pfunden dieses concentrirten Sauren $\frac{19,5072.16}{306}$ $= \frac{312,1152}{306} = 1,02$ das ist etwas über einen Gran.

Mittlere

Mittlere Schwere der Vitriolsäure.
(Reine Stöchyom. Erkl. 5.)

§. LI.

Aus dem was bis jetzt erwiesen worden, erhellet, daß man nur bey denjenigen Materien Rücksicht auf die Feuer-Materie nehmen dürfe, welche indem sie sich mit dem Wasser oder andern Materien in Auflösung setzen, zugleich eine heftige *) Erhitzung hervorbringen, wo das letztere

*) Man hätte bey Aufsuchung der reinen Schwere der Kalcherde auch auf das darinnen wohnende Elementarfeuer (Reine Stöch. §. VIII.) Rücksicht nehmen sollen, allein man hat ja die Verminderung des Raumes, die durch die Feuer-Materie in der Vitriolsäure hervorgebracht wird, nicht eher bestimmen können, bis nicht die reine Schwere des Gipses und der Kalcherde bekannt war. Die reine Schwere einer alkalischen Erde oder auch alkalischen Salzes muß daher zum Grunde gelegt werden. Nun sind die fixen alkalischen Salze sehr schwer in ganz luftleeren und reinen Zustand zu versetzen, und sie erhitzen sich auch noch sehr merklich mit Wasser. Die Schwererde ist ebenfalls schwer in den ganz luftleeren Zustand zu bringen, und ob man gleich die Thonerde in diesen Zustand setzen kann, so ist sie darum zur Bestimmung der reinen Schwere der Vitriolsäure untauglich; weil der Alaun bey sehr heftigem Feuer seine Säure größentheils fahren lässet. Die Magnesie bringt im luftleeren Zustande noch weit heftigere Erhitzung mit Säuren hervor als die Kalcherde; daher bleibt nur die letztere übrig, deren sp. Schwere man, ohne auf das inwohnende Elementarfeuer Rücksicht zu nehmen

nicht statt findet, verfällt man eben in keinen erheblichen Irthum, wenn man auch das Elementarfeuer nicht in Anschlag bringt. (R. Stöch. Erf. 14. Zus. 2.) Ganz anders aber ist es mit der Verdichtung des Wassers beschaffen, diese findet öfters auch ohne Erhitzung mehr oder weniger statt (Reine Stöchyom. Erf. II.). Wenn man z. B. aus der sp. Schwere der Salzsäure (§. VI.) die Masse derselben durch ihre reine Schwere suchen wollte, ohne auf jene Verdichtung Rücksicht zu nehmen, so würde man eine weit größere Massenmenge zum Resultat erhalten, als wirklich in der flüßigen Säure vorhanden wäre. Dieses giebt uns Veranlassung die mittlere Schwere aufzusuchen, und die Erfahrung muß entscheiden, ob und in welchen Fällen solche wirklich anwendbar ist.

§. LII.

In der verdünneten Vitriolsäure (§. XVIII.) ist die Dichtheit des Wassers 1,048 (§. XLVI.). In 1000 Theilen

men, zum Grunde legen muß. Das beste aber ist hiebey, daß feste Materien durch das Feuer verhältnißmäßig bey weitem nicht so ausgedehnet werden als flüßige, und die sehr wenige Verdichtung des Wassers, welche doch bey Ablöschung des lebendigen Kalches statt finden kann (R. Stöch. §. VIII. Erf. 11. 12.) vermindert den durch das Elementarfeuer, bey Aufsuchung der reinen Schwere der Kalcherde, entstehenden Irthum noch mehr. Es wird sich in der Folge aus den erhaltenen Resultaten zeigen, daß man die reine Schwere der Kalcherde nicht zu geringe angenommen, wenn die auf verschiedenen Wegen gesuchten Sätze auf das genaueste mit einander übereinstimmen werden.

Theilen derselben sind 221 Theile saure Masse (§. XVIII.) folglich 779 Theile Wasser: Einer Menge dieser Wassertheile kommt die §. XLIX aufgefundene Dichtheit 1,11, den übrigen Theilen aber nur die sp. Schwere 1 zu. (Reine Stöchym. Erkl. 5.) Man setze die Menge der ersteren Theile = x, und schließe (Reine Stöchyom. Lehrs. 8.)

$$779 : x = 1,048(1,11-1) : 1,11(1,048-1)$$

$$x = \frac{779 \cdot 1,11(1,048-1)}{1,048(1,11-1)}$$

$$x = \frac{779 \cdot 1,11 \cdot 0,048}{1,048 \cdot 0,11}$$

$$x = \frac{41,50512}{0,0,11528} = \frac{4150512}{11528} = 360$$

Wenn nun in den 779 Theilen Wasser so mit der Masse 221 der Vitriolsäure verbunden sind, sich 360 Theile in einer Dichtheit von 1,11 befinden, so läßt sich durch Hülfe der reinen Schwere 2,74 der Vitriolsäure, derselben mittlere Schwere ausfündig machen; denn man darf ja nur die sp. Schwere der Auflösung suchen, in welcher die 221 Theile saure Masse mit den 360 Theilen verdichteten Wasser stehen, und dies ist die mittlere Schwere, (Reine Stöchyom. Erkl. 5) die wir = y setzen wollen; dieserhalben schließe man nach dem 10ten Lehrsatz der Rein. Stöchyom.

$$221 \cdot 1,11 + 360 \cdot 2,74 : (221+360)\,2,74 = 1,11 : y$$

$$y = \frac{(221+360)\,2,74 \cdot 1,11}{221 \cdot 1,11 + 360 \cdot 2,74}$$

$$\frac{581.2,74.1,11}{221.1,11+360.2,74} = y$$

$$\frac{1767,0534}{245,31+986,40} = y$$

$$\frac{1767,0534}{1231,71} = y$$

$$\frac{17670534}{12317100} = 1,437 = y$$

Eine Auflösung des Vitriolsauren in Wasser, die man sich in der mittleren Schwere denkt, enthält 221 Theile saurer Masse oder Stoff (Rein. Stöch. Einleit. Erkl. 14.), und 360 Theile bis zu 1,11 verdichtetes Wasser. Auf 1000 Theile saurer Masse, sind demnach $\frac{360000}{221} = 1628$ bis 1629 Theile verdichtetes Wasser zu rechnen, und in 2628 Theilen mittlerer Mischung 1000 Theile Masse der Vitriolsäure enthalten. Die mittlere Schwere, welche hier 1,437 aufgefunden worden, ist um 0,103 kleiner als die sp. Schwere der Mischung §. XLVII. wo 185 Theile Vitriolöhl mit 100 Theilen Wasser verdünnet war, die sp. Schwere dieser letztern Mischung war 1,54. (§. XLIX) und 1,54 — 1,437 = 0,103. Hieraus erhellet, daß die mittlere Schwere der Vitriolsäure nur bey denjenigen reinen Vitriolsauren Flüßigkeiten anwendbar sey, deren sp. Schwere kleiner als 1,54 oder genau genommen nicht größer als 1,437 ist;

je

je mehr die sp. Schwere diese Zahl übersteigt, desto unrichtiger muß die Anwendung der mittleren Schwere in Verknüpfung mit der sp. Schwere des unverdichteten Wassers ausfallen. Uebrigens ist die Mischung, welcher die mittlere Schwere zukommt, so etwas, was eben so wenig in empirischer Anschauung dargestellet werden kann, als eine mathematische Linie oder Punkt, denn wenn man auch ein Vitriolsaures aufzeigt, dessen sp. Schwere der mittleren Schwere dieses Sauren völlig gleich schiene, so folgt noch nicht, daß dieses Vitriolsaure auch ganz genau genommen das Massen-Verhältniß habe, welches angezeiget worden, denn man kann die specifischen Schweren nicht bis auf ein Haar abwiegen. Allein der Begriff mittlerer Schwere hat in der reinen Anschauung so wie eine mathematische Linie oder Punkt seine objective Gültigkeit, und so wie man sich in Ansehung letzterer damit begnügen muß, daß, wenn ihre Lage durch Werkzeuge auch nicht mit solcher Genauigkeit bestimmet werden kann, daß sie der Lage der Linie in der reinen Anschauung völlig entspräche, man doch in der Anwendung derselben auf Gegenstände empirischer Anschauung der Wahrheit sehr und so nahe kommt, daß kein erheblicher Irthum zu befürchten ist, so muß man sich auch begnügen, wenn man den Begriff mittlerer Schwere ohne erheblichen Irthum anwenden kann. Die Zahl, welche diese Schwere in Ansehung der Vitriolsäure ausdrückt, hat man für jetzt als die richtige angenommen, bis aus mehreren darüber angestellten Versuchen erhellet, ob sie um eine Kleinigkeit zu vermehren oder zu verringern sey.

Anwendung der mittleren Schwere.

§. LIII.

A) Um den Nutzen der aufgefundenen mittleren Schwere der Vitriolsäure bald vor Augen zu legen, wollen wir annehmen, daß man die der Vitriolsäure in der Mischung §. XLVII. die durch mehrmaliges Zugießen des Wassers zum Vitriolöhl entstanden, nicht wüßte. Wenn man 306 Theile Vitriolöhl von der daselbst angezeigten Beschaffenheit annimmt, so nehme man z. B. für die Zusätze des Wassers folgende $\frac{30600}{185} + \frac{306.15}{185} + \frac{30600}{185} + \frac{306.4}{185}$. Diese zu 306 Vitriolöhl addirt geben $306 + \frac{306(200+15+4)}{185} = 306 + \frac{306.219}{185} = 306 + \frac{67014}{185} = 306 + 362 = 368$. Die sp. Schwere dieser Mischung ist (§. XLIX) $185+100+15+100+4 : 100+100+100$ d. i. $\frac{404}{300} = 1,3466$ (R. Stöchyom. Wilk. S.) wofür man 1,347 setzen kann.

Man setze in denen 668 Theilen der Mischung, die Masse, welcher die mittlere Schwere zukommt, $= z$; so ist $662 - z$ bloßes Wasser, welches nicht verdichtet worden, dessen sp. Schwere folglich $= 1$ ist (Reine Stöch. Wilk. S.). Da nun die mittlere Schwere 1,437 ist, so schließe man nach dem 8 Lehrs. der R. Stöchyom.

668:

$668 : z = 1,347(1,437-1) : 1,437(1,347-1)$

$z = \frac{668 \cdot 1,437(1,347-1)}{1,347(1,437-1)} = \frac{668 \cdot 1,437 \cdot 0,347}{1,347 \cdot 0,437} =$

$\frac{333,090852}{0,588639} = \frac{333090852}{588639} = 566.$ Aus dieser erhaltenen Masse suche man vermittelst des Verhältnisses 2628:1000 (§. LII.) die wahre Masse der Vitriolsäure, so erhält man $\frac{566000}{2628} = 216,3$ welche von denen wirklich vorhandenen 221 Theilen §. XVIII. nur um $\frac{47}{2210}$ d. i. etwan um 0,021 folglich um eine beynahe unbedeutende Kleinigkeit verschieden sind *).

*) Man hätte den Stoff des verdünneten Vitriolsauren auch ohne das Verhältniß 2628:1000 finden können. Es ist nehmlich $m(q-p)(n-1) : q(n-p)(m-1) = A : x$ (Reine Stöchym. Aufg. 2.) wo A das Gewicht der verdünneten Säure, m die sp. Schwere, n die mittlere Schwere, q die reine Schwere derselben, und p die sp. Schwere des verdichteten Wassers vorstellet; es ist demnach $A = 668$, $m = 1,347$; $n = 1,437$; $q = 2,74$, $p = 1,11$ und dahero $1,347(2,74-1,11)(1,437-1) : 2,74(1,437-1,11)(1,347-1) = 668 : x = 1,347 \cdot 1,63 \cdot 0,437 : 2,74 \cdot 0,327 \cdot 0,347 = 0,95948157 : 0,31090506 = 668 : x$ und $x = \frac{668 \cdot 31090506}{95948157} = \frac{20768458008}{95948157} = 216,5$ hierdurch komt man dem wahren Gehalt des Stoffes noch um etwas näher, denn es ist $221 - 216,5 = 4,5$ da vorhin $221 - 216,3 = 4,7$. war.

B) In der erstern Mischung (§. XLVII.) sind die Zusätze des Wassers $\frac{30600}{185} + \frac{306.15}{185}$. (Wenn man sie betrachtet nachdem die 15 zugegossen worden §. XLVII.). Diese zu 306 Theilen Vitriolöhl addirt geben $306 + \frac{306(115)}{185} = 306 + \frac{35190}{185} = 306 + 190 = 496$, ihre sp. Schwere (§. XLIX) $185 + 100 + 15 : 100 + 100$ oder $\frac{300}{200} = 1,5$. Man setze hier wiederum die Masse der die mittlere Schwere zukommt $= z$, so ist

$$496 : z = 1,5(1,437 - 1) : 1,437(1,5 - 1)$$

$$z = \frac{496.1,437(1,5-1)}{1,5(1,437-1)} = \frac{496.1,437.0,5}{1,5.0,437} = \frac{3563760}{0,6555}$$

$$= \frac{3563760}{6555} = 544.$$ Nun ist $2628 : 1000 = 544 : \frac{544000}{2628}$ und $\frac{544000}{2628} = 207$. Hier ist der Unterschied von der wahren Masse 221 schon etwas beträchtlich, weil die sp. Schwere dieses Sauren die mittlere übersteigt. Es ist $221 - 207 = 14$ folglich $\frac{14}{221} = 0,063$ oder $\frac{63}{1000}$ des Ganzen.

Doch ist hier die Irrung noch nicht so groß, als wenn man die saure Masse in dem Vitriolöhl durch die mittlere Schwere bestimmen wollte, das wäre aber auch ganz gegen den Begriff gehandelt, den man mit diesem Worte ver-

verknüpfet, ist es doch schon in dem letztern Beyspiel, weil die sp. Schwere des verdünneten Vitriolsauren die mittlere Schwere etwas übersteigt, nicht mehr erlaubt, sich derselben auf diese Art zu bedienen. Wie man die Masse oder Stoff der verdünnten Vitriolsäure finden solle, deren sp. Schwere die mittlere Schwere übersteigt, wird bald nachher in einem andern Paragraphen dieses Abschnittes gezeiget werden. Uebrigens ist zu glauben, daß wenn man es der Mühe werth achtete, einerley Vitriolöhl auf vielerley Art mit Wasser zu mischen und die Verminderungen des Raumes, besonders diejenige in Acht zu nehmen, wenn einem Vitriolöhl grade so viel Wasser zugesetzt worden, als nöthig ist, die Feuermaterie zu entfernen, man eine mittlere Schwere ausfündig machen könne, die auf jede verdünnete und von Feuermaterie entblößte Vitriolsäure mit noch unerheblicherm Irthum als die von uns aufgefundene angewendet werden kann. Inzwischen können vermittelst der hier aufgefundenen mittlern Schwere schon sehr genaue Tabellen angefertiget und auch die Irthümer noch unerheblicher gemacht werden, als man sie hier erblicket.

Mittlere Schwere der Salzsäure.

§. LIV.

A) Wenn die Dichtheit des Wassers in der Salzsäure 1,056 ist (§. XLVI.) und in 1000 Theilen dieser Säure 209 Theile saure Masse und 791 Theile Wasser enthalten sind; so können wir, wenn hier ebenfalls die

Dicht-

Dichtheit des Wassers, 1,11 angenommen wird, die mittlere Schwere der Salzsäure finden *). Es sey die Menge zu 1,11 verdichteten Wassers = x, so ist die des nicht verdichteten 791 — x und nach dem 8ten Lehrs. der R. Stöchyom.

$$791 : x = 1{,}056(1{,}11 - 1) : 1{,}11(1{,}056 - 1)$$

$$x = \frac{791 \cdot 1{,}11(1{,}056 - 1)}{1{,}056(1{,}11 - 1)}$$

$$x = \frac{791 \cdot 1{,}11 \cdot 0{,}056}{1{,}056 \cdot 0{,}11}$$

$$x = \frac{49{,}16856}{0{,}11616} = \frac{4916856}{11616} = 423$$

Nun sey die mittlere Schwere = y so ist nach dem 10ten Lehrs. der R. Stöchyom.

$$209 \cdot 1{,}11 + 423 \cdot 1{,}75 : (209 + 423)\, 1{,}75 = 1{,}11 : y$$

$$\frac{(209 + 423)\, 1{,}75 \cdot 1{,}11}{209 \cdot 1{,}11 + 423 \cdot 1{,}75} = y$$

$$\frac{632 \cdot 1{,}75 \cdot 1{,}11}{209 \cdot 1{,}11 + 423 \cdot 1{,}75} = y$$

$$\frac{1227{,}6600}{231{,}99 + 740{,}25} = y$$

$$\frac{1227{,}6600}{972{,}24} = \frac{122166}{97224} = 1{,}263 = y$$

B) Nach

*) Tausend Theile Wasser wurden mit 1152 Theilen der Salzsäure §. VI vermischet und der Raum unvermindert befunden.

B) Nach dieser Annahme wäre in der Mischung, welcher die mittlere Schwere zukäme das Massenverhältniß der Salzsäure zu dem verdichteten Wasser 209:423 = 1000:2024 und in 3024 Theilen der eingebildeten Mischung wären 1000 Theile saure Masse enthalten.

Fernerer Erweiß des Nutzens der mittleren Schwere.

§. LV.

Will man sich von dem Nutzen dieser Vorstellungsart noch mehr überzeugen, so wird dieses am besten geschehen können, wenn man vorige Berechnungen in der Art anstellet, ohne auf die Verdichtung des Wassers Rücksicht zu nehmen, und dessen sp. Schwere blos = 1 zu setzen; man setze die Masse der Vitriolsäure = z, so wäre in der ersten Mischung (§. XLVII) wenn man nach der reinen Schwere schließet

$496 : z = 1,5(2,74 - 1) : 2,74(1,5 - 1)$ und $z = \frac{496.2,44(1,5-1)}{1,5(2,74-1)} = \frac{496.2,74.0,5}{1,5.1,74} = \frac{679520}{2010} = 260,4.$

In der andern Mischung aber $668 : z = 1,347(2,74 - 1) : 2,74(1,347 - 1)$ und $z = \frac{668.2,74(1,347-1)}{1,347(2,74-1)} = \frac{668.2,74.0,347}{1,347.1,74} = \frac{63512104}{234378} = 270,9$; und endlich in der verdünneten Vitriolsäure (§. XVII) woraus man die mittlere Schwere gefunden $1000 : z = 1,214(2,74 - 1) :$

2,74

$2,74(1,214-1)$ folglich $z = \frac{1000.2,74(1,214-1)}{1,214(2,74-1)}$

$= \frac{2740.0,214}{1,214.1,74} = \frac{586360000}{211236} = 277,6$. Wenn man unter diesen drey aufgefundenen Massen nur die kleinste nehmlich 260,4 mit der wirklichen Masse 221 vergleicht, so erhält man schon einen Irthum von $\frac{39,4}{221}$ das ist wenigstens von $\frac{180}{1000}$ oder $\frac{1}{6}$ des ganzen, da doch der größte Irthum der durch die aufgefundene mittlere Schwere entstund nur auf $\frac{63}{1000}$ belief, und zwar nur da, wo es schon nicht mehr erlaubt war, die mittlere Schwere in Vergleichung mit der sp. Schwere des unverdichteten Wassers zu gebrauchen. In der Salzsäure ist der Irrthum noch weit auffallender, wenn man die Vorstellungsart der mittleren Schwere nicht anwendet, sondern sich nur der reinen und der gemischten Schwere der Salzsäure und der sp. Schwere des unverdichteten Wassers zu Ausforschung der sauren Masse bedienet. Es sey z. B. die Masse in 1000 Theilen Salzsäure (§. VI) $= z$ so ist $1000 : z = 1,152 (1,75-1) : 1,75(1,152-1)$ und $z = \frac{1750(1,152-1)}{1,152(1,75-1)}$

$= \frac{1750.0,152}{1,152.0,75} = \frac{266000}{865} = 307,5$ welche Masse von der wirklich 209 um $\frac{98,5}{2090}$ das ist, wenigstens um $\frac{47}{100}$

folg.

folglich auffallend verschieden ist. Beynahe in eben so große Irthümer verfällt man, wenn man zwar für die sp. Schwere des Wassers 1,11 annimmt, sich aber nicht der mittleren Schwere bedienet. Der Nutzen dieser Vorstellungsart ist also ohne Zweifel sehr wichtig, und wenn man einmahl durch gehörig angestellte Versuche und Beobachtungen dahin gelangt seyn wird, die mittleren Schweren aller im Wasser auflösbaren Materien wenigstens so genau anzugeben, als wir sie hier in Ansehung der beyden Säuren vorläufig angegeben haben, so wird man auch im Stande seyn, den Gehalt jeder wässerigen Auflösung ohne Irthum zu bestimmen, der in irgend einem Verhältnisse beträchtlich seyn sollte. Hierdurch würde die practische Chymie eine Vollkommenheit gewinnen, deren sie sich bisher noch nicht hat rühmen können, denn bereits ist alle Anwendung hydrostatischer Aufgaben in diesem Theile noch sehr mangelhaft gewesen. Inzwischen muß man nicht verlangen, daß vermittelst der mittleren Schwere die Masse einer im Wasser aufgelößten Materie bis auf ihren geringsten Theil angegeben werden solle, dies ist etwas unmögliches, theils weil sich die sp. Schweren nicht auf ein Haar abmessen lassen, theils auch, weil die Verdichtung des Wassers zu verschieden ist: Es ist schon ein großer Vortheil, wenn man die Massen nur so genau bestimmet, als wir sie durch die hier aufgefundene mittlere Schwere bestimmet haben.

Be=

Bestimmung der sauren Masse in einem concentrirten Vitriolsauren oder sogenannten Vitriolöhl, dessen sp. Schwere die mittlere Schwere übersteiget.

§. LVI.

A) Wenn die sp. Schwere eines Vitriolsauren merklich geringer als die mittlere Schwere ist, so befindet sich ein beträchtlicher Theil unverdichtetes Wasser darinnen (§. LII. LIII.) (Reine Stöchyom. Erkl. 5. Lehrs. 15.). Uebersteigt aber die sp. Schwere eines Vitriolsauren die mittlere Schwere, so ist offenbar, daß neben der Mischung, welcher die mittlere Schwere zukommt, anstatt des unverdichteten Wassers ein Theil Vitriolsaurer Masse in der sauren Flüßigkeit vorhanden seyn müsse, und zwar ein solcher Theil saurer Masse, der noch mit Feuermaterie verbunden ist (§. L.) und dem folglich die sp. Schwere 2,48 zukommt (§. XLIX). Ist nun das Gewicht einer solchen Vitriolsauren Flüßigkeit = P, das Gewicht der Mischung, welcher die mittlere Schwere zukommt = z, so ist P — z die saure Masse, welche mit Feuermaterie verbunden, sich in der sp. Schwere von 2,48 befindet; die sp. Schwere von z oder die mittlere Schwere der Vitriolsäure ist 1,437, die sp. Schwere der sauren Flüßigkeit P sey = p, so ist nach dem 8ten Lehrs. der Rein. Stöchyom.

$$P : z = p(2,48 - 1,437) : 1,437(2,48 - p)$$

$$z = \frac{1,437(2,48 - p)P}{p(2,48 - 1,437)} = \frac{1,437(2,48 - p)P}{1,043\,p}$$

B) Will

B) Will man sich von der Gültigkeit dieser Form überzeugen, so nehme man an, daß die Masse der Vitriolsäure (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 14.) in dem Vitriolöhle (§. XV) unbekannt sey. Man setze das Gewicht desselben $P = 306$, seine sp. Schwere ist 1,85 oder $p = 1,85$. Es ist demnach $z = \frac{1,437\,(2,48 - p)\,P}{1,043\,p} = \frac{1,437\,(2,48 - 1,85)\,306}{1,043 \cdot 1,85} = \frac{1,437 \cdot 0,63 \cdot 306}{1,043 \cdot 1,85} = \frac{277,02792}{1,92955} = \frac{27702792}{192955} = 143,5$, folglich ist $P - z = 306 - 143,5 = 162,5$ die saure Masse, deren sp. Schwere wegen inwohnender Feuermaterie 2,48 ist: Es ist aber $2628 : 1000 = 143,5 : \frac{143500}{2628}$ und $\frac{143500}{2628} = 54,6$ ist die saure Masse oder Princip in der Mischung z, welche man sich in der mittleren Schwere vorstellet. Man addire die beyden Zahlen, welche die saure Masse oder Princip bezeichnen zusammen, so erhält man $162,5 + 54,6 = 217,1$ als die wahre saure Masse in dem Vitriolöhle dessen sp. Schwere 1,85 ist: Es war aber nach §. XVII. in 306 Theilen dergleichen Vitriolöhl beynahe 221 Theile saure Masse oder Stoff enthalten, dahero ist der Irthum $221 - 217,1 = 3,9$ welches auf 221 Theile nur $\frac{39}{2210} = 0,0176$ oder $\frac{176}{10000}$ beträgt und folglich eine beynahe ganz unbedeutende Kleinigkeit ist.

C) Man nehme in der Vitriolsäure deren sp. Schwere 1,5 ist (§. XLVII. XLIX.) die Masse oder Stoff des Vitriolsauren als unbekannt an, und setze wie vorhin das Gewicht der Mischung = 496 = P, so ist $z = \frac{1,437(2,48 - p)P}{1,043p} = \frac{1,437(2,48 - 1,5)496}{1,043 \cdot 1,5} =$

$\frac{1,437 \cdot 0,98 \cdot 496}{1,043 \cdot 1,5} = \frac{698,49696}{1,56450} = \frac{69849696}{156450} = 446,5;$

folglich $P - z = 496, - 446,5 = 49,5$. Ferner $2628 : 1000 = 446,5 : \frac{446500}{2628}$ und $\frac{446500}{2628} = 169,9$ ist der saure Stoff in der Mischung α, der die mittlere Schwere zukommt; dahero $49,5 + 169,9 = 219,4$ der saure Stoff in dem verdünneten Vitriolsauren, dessen sp. Schwere 1,5 ist. Da nun in 496 Theilen desselben 221 Theile saurer Stoff enthalten (§. XVII. XLVII.) so ist der Irthum $221 - 219,4 = 1,6$ dieser beträgt auf 221 Theile $\frac{16}{2210} = 0,0072$ oder $\frac{72}{10000}$ er ist also noch unbedeutender als der vorige $\frac{176}{10000}$, ja noch weit geringer als der (§. LIII.) da man wieder Erlaubniß, weil die sp. Schwere dieser verdünneten Säure größer als die mittlere Schwere war, zu Ausforschung des sauren Stoffes sich der mittleren Schwere auf die Art §. LIII. bedienete.

D) Hier-

D) Hieraus erhellet nun wie die Gleichung $z = \frac{1,437(2,48-p)P}{p(2,48-1,437)}$ auf jede freye Vitriolsäure ohne erheblichen Irthum anwendbar sey, sie mag Feuermaterie bey sich führen oder nicht, daferne nur außer der Feuermaterie keine andere Materie als Wasser mit dem sauren Stoffe verbunden ist. Denn wenn p als die sp. Schwere des flüßigen Sauren geringer wie die mittlere Schwere ist, so ist in der Flüßigkeit neben der Mischung, der die mittlere Schwere zukommt, noch unverdichtetes Wasser enthalten, dessen Gewicht $P - z$ und dessen sp. Schwere $= 1$ ist. Man darf sodann nur statt 2,48 die sp. Schw. 1 setzen. Uebersteigt hingegen p als die sp. Schwere der flüßigen Säure die mittlere Schwere, so ist in der Flüssigkeit statt des unverdichteten Wassers, reiner saurer Stoff mit Feuermaterie verbunden enthalten, dessen Gewicht $P - z$ und dessen sp. Schwere $= 2,48$ ist; man darf also in diesem Falle die sp. Schwere von $P - z$ nur $= 2,48$ setzen. Wenn demnach das Gewicht eines reinen flüßigen Vitriolsauren $= P$ seine sp. Schwere aber p ist, und man die sp. Schwere von $P - z$ durch den Buchstaben m bezeichnet, so ist $z = \frac{1,437(m-p)P}{p(m-1,437)}$ die allgemein gültige Form für jede reine flüßige Vitriolsäure, z ist die Mischung, welcher die mittlere Schwere zukommt, und $P - z$ entweder unverdichtetes Wasser, oder reiner saurer Stoff in Verbindung mit Feuermaterie,

je nachdem $m = 1$ und $p < 1\,437$, oder $m = 2,48$ und $p > 1,437$ ist *).

Auf-

*) Man kann sich zur Erforschung des sauren Stoffes in einer Vitriolsauren Flüßigkeit, deren sp. Schwere die mittlere übersteigt, ebenfalls der Form $m(q-p)(n-1) : q(n-p)(m-1) = A : x$ (Reine Stöchyom. Aufg. 2) bedienen. Wollte man z. B. wissen, wie viel saurer Stoff in dem (B) angezeigten Vitriolöhle vorhanden sey, so ist $A = P = 306$ m, welches hier p ist $= 1,85$; $n = 1,437$; $q = 2,74$; $p = 1,11$ und anstatt 1 der sp. Schwere des gemeinen Wassers setze man die durch Feuermaterie bis auf 2,48 verminderte sp. Schwere des Vitriolsauren Stoffes. Folglich $1,85.(2,74 - 1,11)(1,437 - 2,48) : 2,74(1,437 - 1,11)(1,85 - 2,48) = 1,85.1,63.1,043 : 2,74.0,327.0,63 = 306 : x$ und $x = \frac{306.2,74.0,327.0,63}{1,85.1,63.1,043} = 54,92$. Es ist aber $y = \frac{n(m-1)A}{m(n-1)}$ (R. Stöchyom. Aufg. 2.) folglich wenn hier statt 1 wiederum 2,48 gesetzt wird $A - y$ die Masse der mit Feuermaterie verbundenen Vitriolsäure $A - y = 306 - \frac{1,437(1,85-2,48)306}{1,85(1,437-2,48)}$ $= \frac{306.1,85.1,437 - 306.1,85.2,48 - 306.1,437.1,85 + 306.1,437.2,48}{1,85(1,437-2,48)} = \frac{306.1,437.2,48 - 306.1,85.2,48}{1,85(1,437-2,48)} = \frac{306.2,48(1,437-1,85)}{1,85(1,437-2,48)} = \frac{-306.2,48.0,413}{-1,85.1,043} = 162,5$ (Reine Stöchyom. Einl. Lehrs. 3.) Dahero $54,92 +$ 162,

Aufsuchung reiner Schweren derer übrigen alkalischen Erden.

Die Kalcherde, Thonerde, Magnesie.

§. LVII.

Von der reinen Schwere der Kalcherde ist schon (§. XLIII) gehandelt worden, und man hat diese zum Grunde gelegt, um die reinen Dichtheiten der Vitriol- und Salzsäure und die Verdichtung des Wassers ausmitteln zu können, es sind demnach nur die Magnesie, Thonerde und Schwererde in dieser Absicht zu untersuchen. Drey Unzen und eine halbe Drachma gebrannte Magnesie (§. VII) in Wasser geschüttet, nahmen einen Raum von beynahe einer Unze Wasser ein, alles in Granen gerechnet, ist also die sp. Schwere der Magnesie $\frac{1470}{480} = \frac{147}{48} =$ 3,4. Drey Unzen oder 1440 Grane gebrannte Thonerde (§. XI) in Wasser geschüttet, verdrängeten 7 Q. 31 Gr. oder 451 Grane Wasser, demnach wäre die sp. Schwere derselben $\frac{1440}{451} = 3,19$. Was die reine

 Schwere

162,5 = 217,42. Man kommt hierdurch der wahren Masse abermals noch um etwas näher, denn vorhin war 221 — 217 = 3,9; hier ist 221 — 217,42 = 3,58 und $\frac{358}{22100}$ ist nur = 0,0162 oder $\frac{162}{10000}$ anstatt daß vorhin der Irthum $\frac{176}{10000}$ betrug.

Schwere der Magnesie betrifft, so bemerken wir, daß man ohne in Gefahr zu gerathen, sie zu groß angenommen zu haben, solche der reinen Schwere der Kalcherde gleich, nehmlich 3,2 setzen kann: Denn wenn man die specifische Schwere der Magnesie (§. VII, A) so wie die der Kreide (§. I, XLIV) ausforschet, so erhält man für selbige wenigstens 2,0. In 1000 Theilen derselbigen sind 408 Theile reine Erde, 349 Theile Luftsäure und 243 Theile Wasser; nimmt man letzteres, weil es so genau mit der Luftsauren Erde verbunden ist, daß man die Mischung als Auflösung (R. Stöch. Einl. Erkl. 6.) betrachten kann, als verdichtet an (R. Stöch. Erf. 11. 12) so ist seine sp. Schwere 1,11; wenn nun die reine Schwere der Luftsäure 2,31 aufgefunden worden, welche aber wie nachher (§. LX) erwiesen werden soll, wegen der Verdichtung des Wassers in der Kreide nur 2,27 ist, und man setzet die reine Schwere der Magnesie = x so ist (R. Stöch. Grundf. 3. Zus.)

$$\frac{1000}{2,0} = \frac{408}{x} + \frac{349}{2,27} + \frac{243}{1,11}$$

$$500,000 = \frac{408,000}{x} + 153,744 + 218,918$$

$$500,000 = \frac{408,000}{x} + 372,662$$

$$127,338 = \frac{408,000}{x}$$

$$127338x = 408000$$

$$x = \frac{408000}{127338} = 3,2$$

Der

Der Unterschied zwischen dieser und der vorhin aufgefundenen Dichtheit ist leicht begreiflich. In der luftsauren Magnesie giebt es keine Feuermaterie, durch welche die Masse ausgedehnet werden könnte, in der gebrannten hingegen ist viele Feuermaterie enthalten, und wenn sie auch mit Wasser gemischet wird, so kann hier die Verdichtung des Wassers den Irthum um nichts vermindern; weilen sich die luftleere Magnesie gar nicht in Wasser auflöset, welches doch einiger Maaßen bey luftleerer Kalcherde statt findet *).

Die Schwererde.

Die reine Schwere derselben muß auf besondere Art bestimmt werden.

§. LVIII.

So wenig Schwierigkeiten man bey Aufsuchung derer reinen Schweren der Kalcherde, Thonerde und Magnesie vorgefunden, so viele finden sich bey Bestimmung der

*) Die Verdichtung des Wassers kommt wirklich, was den Irthum in Aufsuchung sp. Schweren der Kalcherde betrifft, der aus der in letzterer enthaltenen Feuermaterie entstehen könnte, sehr zu gute, denn wenn die Kalcherde wegen dieser Feuermaterie einen etwas größern Raum einnimmt, als sie ohne das Elementarfeuer gedacht wird, so ist sie freylich etwas sp. leichter, da sich aber das Wasser um etwas, obgleich sehr weniges verdichtet, so kommt diese Verminderung des Raumes, wenn man sie der Kalcherde zuschreibt, wieder zu statten, so daß der Irthum in der sp. Schwere ganz unerheblich ist.

einen Schwere der Schwererde: Um diese zu finden, muß man sich andrer Wege bedienen, als §. LVII angezeiget worden; weil die gebrannte Schwererde, entweder noch Luftsäure oder das Brennbare aus derselben an sich behält, oder noch etwas anders während dem Brennen an sich ziehet (§. X.). Die Resultate werden für die noch rückständige Luftsäure stimmen. Die sp. Schwere der gebrannten Schwererde ist auf die §. LVII. angezeigte Art aufgesucht 4,75 die reine Schwere dieser Erde aber ist weit größer, wie im folgenden Paragraph erwiesen werden soll.

Bestimmung der reinen Schwere dieser alkalischen Erde.

§. LIX.

A) Drey Unzen oder 1440 Gran im Feuer gut geflossenes und langsam erkaltetes Schwererden-Salz nahmen einen Raum von 6 Q. 19 Gr. oder 379 Gr. Wasser ein, die reine Schwere dieses Salzes ist demnach $\frac{1440}{379} = 3,7998$ wofür man 3,8 setzen kann. Die reine Schwere der Salzsäure ist 1,75 (§. XLV) und das Massenverhältniß der Salzsäure zu der Schwererde 1000: $3099\frac{1}{2} = 2000 : 6199$ (§. VIII, XXII.). Man setze die sp. Schwere der Schwererde $= z$, so ist nach dem 9ten Lehrs. der R. Stöchyom.

$3,8 : x = ((2000 + 6199)\,1,75 - 2000.3,8) : 6199.1,75$

z=

$$z = \frac{6199 \cdot 1,75 \cdot 3,8}{(2000+6199)\,1,75 - 2090 \cdot 3,8}$$

$$z = \frac{6199 \cdot 1,75 \cdot 3,8}{8199 \cdot 1,75 - 2000 \cdot 3,8}$$

$$z = \frac{41223,35}{14338,25 - 7600} = \frac{41223,35}{6738,25} = \frac{4122335}{673825} = 6,12$$

B) Ein Stück reiner Schwerspath, welches 16 Unzen und 1 Q. oder 129 Quentchen wog, verlohr unter Wasser getauchet ein Gewicht von 3 Unz. 5 Q. 27 Gr. *)

*) Die sp. Schwere des Schwerspathes ist durch diesen Versuch eben so genau angegeben, als die sp. Schweren der übrigen Materien, die man auf die Art gesucht, wie schon (Reine Stöchyom. Lehrs. 14. Zus. 2.) erwähnt worden, denn das Wasser drückt mit einem solchen Gewicht gegen den eingetauchten Schwerspath, als das Wasser wiegen würde, so gleichen Raum mit dem Schwerspath einnimmt, dahero verliert er am Gewicht, und dieser Verlust des Gewichtes in das Gewicht des Schwerspathes dividirt giebt zum Quotienten seine sp. Schwere (Reine Stöchyom. Wilk. S.). Wollte man aber auch einwenden, daß auf diese Art die Zwischenräume des Schwerspathes nicht vom Wasser durchdrungen würden, so ist zu bemerken, daß der natürliche Schwerspath, von welchem man eine ganz reine Sorte zur hydrostatischen Probe angewandt hatte, so compact ist, daß, wenn man ihn zu Pulver reibt, und solches in Wasser schüttet, keine größere sp. Schwere ausmitteln wird. Bey vielen andern Materien, welche poröser sind, z. B. der Kreide kann man die Art des Abwiegens nicht ohne

Alles zu Granen gerechnet, ist die specifische Schwere des Schwerspathes $\frac{7740}{1767} = 4,38$. Das Massenverhältniß in dem Schwerspathe ist 1000:2226 (§. XX) die reine Schwere der Vitriolsäure ist 2,74. Man setze die der Schwererde wiederum z so ist

$$4,38:z=((1000+2226)2,74-1000.4,38):2226.2,74$$

$$z=\frac{2226,2,74.4,38}{(1000+2226)2,74-1000\ 4,38}$$

$$z=\frac{2226.2,74.4.38}{3226.2,74-1000.4,38}$$

$$z=\frac{26714,6632}{8839,24-4380}=\frac{26714,6632}{4459,24}=\frac{267146632}{44592400}=5,991$$

C) Es ist §. X angezeigt worden, daß 2 Unzen Schwererde bey einem heftigen Brennen nicht mehr als 1 Q. 10 Gr. oder 70 Gran am Gewichte verloren, unter denen durch das Feuer verflüchtigten Theilen befindet sich ohne Zweifel auch etwas Wasser, denn die Erde war nach dem Brennen fest zusammen gebacken, und das weiche Anfühlen, welches Erden, wenn sie nicht gebrannt sind, und wie bekannt alsdenn mehr oder weniger Wasser enthalten, zukommt, wurde bey der so heftig gebrannten Schwer-

ohne Irthum anwenden, die wir bey dem Schwerspath angewendet haben.

Schwererde ganz vermisset. Wir wollen aber nur so viel Wasser in der zum Brennen eingesetzt gewesenen Schwererde annehmen, als in der trockenen Kreide zu seyn pflegt. Auf 1000 Theile Kreide sind 559 Theile Erde und 407 Theile Luftsäure (§. XLIV), folglich 34 Theile Wasser zu rechnen. Wenn nun die 2 Unzen Schwererde in Granen gerechnet wären, so dürften darinnen $\frac{960 \cdot 34}{1000} = 32$ Grane Wasser befindlich seyn, diese von 1 Q. 10 Gr. oder 70 Gran durch das Brennen verflüchtigter Theile abgezogen, bleiben 38 Gran weggegangene Luft übrig. Nun wog aber das saturatum aus 2 Unzen Schwererde in Salzsäure 3 Q. 28 Gr. weniger als die gemischten Materien; dieser Abgang des Gewichtes kann nichts anders denn Luft seyn, die mit Aufbrausen hinweg gegangen; rechnet man hiervon jene 38 Gran durch das Brennen verflüchtigte Luft ab, so bleiben 2 Q. 50 Gr. oder 170 Gran Luftsäure oder eines Bestandtheiles aus derselbigen übrig, die in denen dem heftigen Feuersgrade ausgesetzt gewesenen 2 Unzen Schwererde zurück geblieben, und in Wahrheit brauste auch die heftig calcinirte Schwererde, doch aber lange nicht so stark als die ungebrannte in Säuren auf, ob sie gleich im Wasser auflöslicher war, als die gebrannte Kalcherde. In 2 Unzen weniger 70 Gr. d. i. in 890 Granen gebrannte Schwererde waren demnach noch 170 Gran einer feinen Materie befindlich, die nicht durch das angewandte Feuer wohl aber durch Säuren ausgetrieben werden konnte; folglich wenn man 170 von 890 abzie-

het, waren in 890 Granen gebrannter Schwererde nur 720 Grane erdige Masse. Die sp. Schwere der gebrannten Schwererde war 4,6. Man setze die reine Schwere der während dem Brennen zurückgebliebenen Materie der aufgefundenen reinen Schwere der Luftsäure gleich diese ist 2,31 (§. X). Man setze die sp. Schwere der Schwererde wiederum = z so ist

$$4,6 : z = (890.2,31 - 170.4,6) : 720.2,31$$

$$z = \frac{720.2,31.4,6}{890.2,31 - 170.4,6}$$

$$z = \frac{7650,72}{2055,9 - 786}$$

$$z = \frac{7650,72}{1269,9} = \frac{765072}{126990} = 6,024$$

D) Wenn man die verschiedenen Werthe, die man für die reine Schwere der Schwererde aufgefunden mit einander vergleicht, so wird man auch gewahr werden, daß die beyden letztern nehmlich 5,991 und 6,024 nur um 0,033 verschieden sind; die erstere 6,12 ist zwar von letzterer um 0,096 verschieden, dieser Unterschied aber ist auch nicht beträchtlich, zumahlen wenn man bedenkt, daß ohnerachtet man sich zur Ausforschung der reinen Schwere des Schwererden-Salzes ganzer Stücke desselben bedienet, doch während der Beobachtung sich etwas in Wasser auflöset, und dahero die gefundene reine Schwere des Schwererden-Salzes wegen der Verdichtung des Wassers etwas geringer angenommen werden kann (R. Stöchyom.

Erf.

Erf. II. Lehrs. 14.) Es ist demnach gar füglich zwischen den beyden Werthen 5,991 und 6,024 das Mittel zu nehmen, und die reine Schwere der Schwererde 6,017 oder gerade zu 6,02 anzugeben. Man siehet zugleich aus diesen verschiedenen Versuchen, wie die Resultate die auf verschiedenen Wegen gesucht worden, in so ferne man nur etwas genau zu Werke gehet, bis auf unbedeutende Kleinigkeiten stimmen.

Berichtigung der aufgefundenen reinen Schwere der Schwererde durch Anwendung des 13. Lehrsatzes der Reinen Stöchyometrie, nebst genauerer Bestimmung der reinen Schwere der Luftsäure.

§. LX.

Die reine Schwere der Schwererde ist 6,02 und die der Vitriolsäure 2,74, beyde zusammen addirt giebt $2,74 + 6,02 = 8,76$. Hievon ist die halbe Summe $\frac{8,76}{2} = 4,38$, dies ist aber ganz genau die sp. Schwere des Schwerspathes (§. LIX. B.) dahero müssen sich im Schwerspathe die Massen derer Elemente wie ihre reinen Schweren verhalten, und $2,74 : 6,02 = 1000 : 2226$ oder $1000 : 2224$ seyn, (§. XXIV. C.) welches auch bis auf $\frac{269}{22240} = 0,012$ oder $\frac{12}{1000}$ zutrifft, über diesen Unterschied wird man sich nicht wundern, wenn man bedenkt,

daß

daß bey denen sp. Schweren die kleinen unbedeutenden Brüche weggelassen worden, und auch noch einige Ursachen vorhanden sind, welche jetzt angezeigt werden sollen. Es giebt uns nehmlich dieser Lehrsatz den Weg an die Hand, die reine Schwere der Schwererde noch besser zu berichtigen. Wenn diese $= z$ ist, so ist nach der Annahme $2,74 : z = 1000 : 2224$ und $z = \frac{2224 \cdot 2,74}{1000} = \frac{6093,76}{1000} = 6,09376$ hiezu 2,74 addirt und von der Summe die Hälfte genommen, erhielte man $\frac{6,09376 + 2,74}{2} = \frac{8,83376}{2} = 4,41688$ als die reine Schwere des Schwerspathes, die durch Versuche aufgefundene ist 4,38 folglich um 0,03688 kleiner, welches daher kommen kann, theils weil es noch einige kleine Zwischenräume in dem Schwerspathe giebt, die nicht vom Wasser durchdrungen werden können, theils weil auch in der reinsten Sorte des natürlichen Schwerspathes etwas Kalcherde enthalten zu seyn pflegt, welche viel sp. leichter als die Schwererde ist. Die auf diese Art berichtigte reine Schwere der Schwererde kommt also der sehr nahe, die man durch Hülfe des Schwererden-Satzes (§. LIX. A) 6,12 aufgefunden, sie ist nur um $6,12 - 6,09924 = 0,02076$ kleiner. Allein nun scheinet es, daß diese Berichtigung nicht so genau mit der reinen Schwere stimme, welche man vermittelst der gebrannten Schwererde

(§. LIX.

(§. LIX. C.) aufgefunden; es scheinet aber nur so, denn es ist auch ein Weg vorhanden, die genaue Uebereinstimmung zu zeigen. Man hat (§. XLIV) die reine Schwere der Luftsäure in der Kreide gesucht, ohne auf die Verdichtung des Wassers in der Kreide Rücksicht zu nehmen, weil man dort diese Verdichtung noch nicht bestimmet hatte. Nun ist es zwar richtig, daß das Wasser sich mit erdigen Materien nicht verdichte (Reine Stöchyom. Erf. 12.). Allein dies gilt nur der Erfahrung nach, wenn erdige Materien mit mehrerem Wasser gemischet werden, wenn hingegen eine sehr kleine Portion Wasser mit vielen erdigen Theilen so verbunden ist, daß man sie und die Erde im Zustande der Auflösung (Reine Stöchyom. Einleit. Erkl. 6.) betrachten kann, wie dies in der Kreide wohl ohne Zweifel der Fall ist, so kann man allerdings auf die Verdichtung des Wassers Rücksicht nehmen. Nun ist §. XLIV $y = \frac{(559+34).1.3,2}{559.1+34.3,2}$ und $x = \frac{407.2,6\,y}{1000y-(559+34)2,6}$ Man substituire in der ersten Gleichung statt der sp. Schwere 1 die vergrößerte 1,11 (§. XLIX.), so ist $y = \frac{(559+34).1,11.3,2}{559.1,11+34.3,2} =$

$\frac{593.1,11.3,2}{620,49+108,8} = \frac{2106,336}{729,29} = 2,886$ und nun wird

$x = \frac{407.2,6y}{1000y-(559+34)2,6} = \frac{407.2,6.2,886}{2886-593.2,6} =$

3053,

$\frac{3053,9652}{2886-1541,8} = \frac{3053,9652}{1344,2} = 2,27$ Es ist aber die dritte Gleichung für die reine Schwere der Schwererde durch Hülfe der gebrannten Schwererde (§. LIX. C.) $z = \frac{720.2,31.4,6}{890.2,31-170.4,6}$ man substituire statt der sp. Schwere 2,31 die durch Verdichtung des Wassers berichtigte 2,27 so wird $z = \frac{720.2,27.4,6}{890.2,27-170.4,6} =$

$\frac{7518,24}{2020,3-782} = \frac{7518,24}{1238,3} = \frac{751824}{123830} = 6,071$. Diese aufgefundene reine Schwere kommt der 6,09376 die man vermittelst der Anwendung des 13ten Lehrsatzes der R. Stöchyom. bestimmet hat, so nahe daß der Unterschied von gar keiner Bedeutung ist, sie ist nur um 0,02276 kleiner, und dieser geringe Unterschied hat darinnen seinen Grund, weil sich die sp. Schweren nicht aufs Haar bestimmen lassen, und weil die Masse der Schwererde in den Verbindungen, woraus wir die reine Schwere derselben bestimmet haben, gegen die Masse des andern Bestandtheiles der Verbindung sehr groß ist. Die Betrachtung, so wir in diesem Paragraph angestellet haben, lehret uns, daß man einen Lehrsatz oder Aufgabe deren Anwendung man nicht bald einsieht, nicht geringe schätzen müsse. Der 13te Lehrsatz der in der Reinen Stöchyometrie in Ansehung vieler übrigen so Corollarien hungrig aussieht, hat uns hier den Weg gebahnet, die Gründe aufzusuchen, nach welchen die Uebereinstimmung mehrerer Re-

Resultate einer reinen Dichtheit zu suchen sey, und diese Dichtheit genau zu bestimmen; sie ist nach dieser Bestimmung 6,09924 oder auch 6,1. Zugleich ist hier der Erfahrungssatz erwiesen: **Im Schwerspathe verhalten sich die Massen der Elemente wie ihre reinen Dichtheiten.** So wie auch zugleich klar ist, daß das, was die Schwererde nach dem heftigen Brennen noch bey sich führet, nichts denn Luftsäure ist.

Reine Schweren derer beyden fixen alkalischen Salze.

Das vegetabilische Alkali.

§. LXI.

A) Die reine Schwere des Sylvianischen Digestivsalzes (§. XXXII) ist 2,27 und das Massenverhältniß zwischen Säure und Alkali 1000:2239. Die reine Schwere der Salzsäure ist 1,75 (§. XLV), es ist also, wenn man die des Alkali = x setzt, nach dem 9ten Lehrs. der reinen Stöchyom.

$$2,27 : x = (3239 . 1,75 - 1000 . 2,27) : 2239 . 1,75$$

$$x = \frac{2239 . 1,75 . 2,27}{3239 . 1,75 - 1000 . 2,27} =$$

$$\frac{8894,4275}{5668,2500 - 22700000} = \frac{88944275}{33982500} = 2,62.$$

B) Die reine Schwere des vitriolisirten Weinsteines (§. XXXV) ist 2,67, das Massenverhältniß 1000:1590 oder 100:159; die reine Schwere der Vitriolsäure ist

2,74 (§. XLV); man setze wiederum die des Alkali = x so ist

$$2,7 : x = (259 . 2,74 - 100 . 2,67) : 159 . 2,74$$

$$x = \frac{159 . 2,74 . 2,67}{259 . 2,74 - 100 . 2,67} = \frac{1163\ 2122}{709,66 - 267} =$$

$$\frac{1163,2122}{442,66} = \frac{1163,2122}{442,660} = 2,63.$$

C) Da der Unterschied zwischen den beyden Resultaten, die doch eigentlich einander gleich seyn sollten, nur 2,63 — 2,62 = 0,01 beträgt, so spielet man das sicherste, wenn man zwischen beyden die größere Zahl als die wahre betrachtet, und also für die reine Schwere des vegetabilischen Alkali 2,63 annimmt; denn bey dem vitriolisirten Weinstein ist von der Verdichtung des Wassers fast nichts zu befürchten. Man siehet übrigens leicht ein, daß dieser Unterschied eben nicht von Wichtigkeit ist, und in mancherley Kleinigkeiten seinen Grund haben kann. Man hätte sich zur Erforschung der reinen Schwere des vegetabilischen Alkali, dieses Salzes im caustischen Zustande bedienen können, wenn nicht bekannt wäre, daß dieses Alkali, nachdem es durch Glühfeuer alles Wassers beraubt worden, sich nicht allein schnell im Wasser auflöset, sondern sich auch mit demselbigen erhitzet; dahero Feuermaterie und Verdichtung des Wassers gar leicht einen Irthum zuwege bringen können (§. XLVII - XLIX.) Man muß folglich die reine Schwere dieses Salzes eben so wie die der Vitriolsäure suchen (XLV).

Das

Das mineralische Alkali.

§. LXII.

A) Die reine Schwere des Küchensalzes ist 2,24, und das Massenverhältniß in selbigem 1000 : 1339. Die reine Schwere der Salzsäure ist 1,75, die des mineralischen Alkali sey = y so ist

$$2,21 : y = (2339 . 1,75 - 1000 . 2,21) : 1339 . 1,75$$

$$y = \frac{1339 . 1,75 . 2,24}{2339 . 1,75 - 1000 . 2,24} = \frac{5248,88}{4093,25 - 2240} =$$

$$\frac{5248,88}{1853,25} = \frac{524888}{185325} = 2,84.$$

B) Die reine Schwere des Glaubersalzes ist 2,8, und das Massenverhältniß in selbigen 1000 : 960 (§. XXXVII). Die reine Schwere der Vitriolsäure ist 2,74, die des mineralischen Alkali sey = y so ist

$$2,8 : y = (1960 . 2,74 - 1000 . 2,81) : 960 . 2,74$$

$$y = \frac{960 . 2,74 . 2,8}{1960 . 2,74 - 1000 . 2,8} = \frac{7365,12}{5370,40 - 2800} =$$

$$\frac{7365,12}{2570,40} = \frac{736512}{257040} = 2,86.$$

C) Diese beyden Resultate stimmen aufs genaueste überein, wenn man auf die zwey Zehen-Theiler Verzicht thut, wogegen nichts erhebliches eingewendet werden kann. Die reine Schwere des Glauber-Salzes muß man, da es sich so leicht im Wasser auflöset und letzteres sehr merklich verdichtet, auf besondre Art suchen. Es wird nehm-

lich das Glauber-Salz so wie das Schwererden- und Kalch-Salz im Feuer gut geschmolzen und der Tiegel im Ofen stehen gelassen bis alles kalt ist, hierdurch wird der Porosität des Salzes vorgebeuget: den Tiegel zerbricht man, bindet ein Stück des darin gewesenen Salzes an einen Faden und sucht dessen Verlust des Gewichtes, so wie das des Schwerspathes (§. LIX. B). Da sich aber während der Arbeit etwas in dem Wasser auflöset, so dampft man das Wasser ab, und schmelzt das erhaltene Salz in einem vorher genau gewogenen kleinen Schmelztiegel (§. XXXII. A), das Gewicht des geschmolzenen Salzes wird von jenem Verlust des Gewichtes abgezogen und der Rest in das zu dem hydrostatischen Versuch angewandte Gewicht Glauber-Salz dividirt. Eben so muß man mit andern sehr leicht im Wasser auflöslichen und das Wasser verdichtenden Salzen, wie z. B. mit dem Kalchsalze (§. MF) zu dieser Absicht verfahren. Diese Verfahrungsart ist überhaupt bey allen Materien zu empfehlen, welche sich nicht allzuschwer in dem Wasser auflösen. Die Richtigkeit des Verfahrens leuchtet sehr in die Augen, denn das was sich von dem Salze auflöset, vermehret den Verlust des Gewichtes, ist also nicht als Theil des Gewichts des Wassers zu betrachten, so mit dem abgewogenen Salze gleichen Raum einnimmt (Reine Stöchyom. Erkl. 3.)

An-

Anwendung einer normalen Schwere (Reine Stöchyom. Erkl. 6.) und der Verdichtung des Wassers, zur Ausmittelung der alkalischen Masse in dem gemeinen und Glauberischen Salmiak.

Gemeiner Salmiak.

§. LXIII.

A) Da die Salmiakarten nicht feuerbeständig sind (Reine Stöchyom. Einleit. Erkl. 5.), so können sie nicht von dem bey sich führenden Wasser befreyet werden (R. Stöchyom. Erf. 1.), wenn also auch die Masse des sauren Bestandtheiles gegeben ist, so erhält man jederzeit zu viel für die Masse des alkalischen, wenn man die Masse des sauren von der durch bloßes Trocknen erhaltenen Masse der mittelsalzigen Verbindung abziehet (R. Stöch. Lehrs. 14. Zus. 3). Es behält auch ein Salmiak-Salz mehr Wasser bey sich als das andre (§. XL. XLII), man muß dahero die Masse des flüchtigen Alkali so zu bestimmen suchen, daß diese Bestimmung wo möglich auf alle Salmiakarten angewendet werden kann, ohne sich das in ihnen befindliche Wasser irre führen zu lassen. In dieser Absicht suche man die sp. Schwere des gemeinen Salmiaks (§. XLII) (Reine Stöchyom. Erkl. 3. Wilk. S.) sodann nimmt man eine gewisse Zahl als alkalische Masse an, deren Annahme aber in denen bisher ausgemittelten Verhältnissen, wenn auch keinen zureichenden, doch wenigstens einen erheblichen Grund haben muß. Diese als wahr angenommene alkalische Masse ziehe man von der scheinbaren (§. XLII) ab, und betrachte den Rest als ver-

dichtetes Wasser (§. XLVI.) dessen sp. Schwere als gegeben betrachtet wird (§. XLIX). Man sucht sodann vermittelst der reinen Schwere der Salzsäure die der scheinbaren Masse des Alkali, und aus dieser nebst der specifischen Schwere des verdichteten Wassers und der angenommenen alkalischen Masse findet man endlich die normale Schwere des flüchtigen Alkali *). Die sp. Schwere des gepülverten Salmiaks wurde, indem man auf die Verdichtung des Wassers Rücksicht nahm, nach genau angestellten Versuchen 1,43, die des Salmiaks in einem ganzen Stück aber nur 1,425 aufgefunden; die erstere ist ohne Zweifel richtiger (Reine Stöchyom. Erf. 10. Lehrs. 14. Zus. 1.).

B) Die reine Schwere der Salzsäure ist 1,75 (§. XLV), das scheinbare Massenverhältniß ist 1000:955 (§. XLII). Nun schließe man, indem die sp. Schwere der scheinbaren alkalischen Masse = x gesetzt wird, nach dem 9ten Lehrs. der Reinen Stöchyom.

$$1{,}43 : x = ((1000+955)\,1{,}75 - 1000 \cdot 1{,}43) : 955 \cdot 1{,}75$$

$$x = \frac{955 \cdot 1{,}75 \cdot 1{,}43}{1955 \cdot 1{,}75 - 1430}$$

$$x = \frac{2389{,}8875}{3421{,}25 - 1430} = \frac{2389{,}8875}{1991{,}25} = \frac{23898875}{19912500} = 1{,}2$$

C) Ferner

*) Man siehet leicht ein, daß es ganz einerley ist, ob man die normale Schwere durch die Masse oder die Masse durch die normale Schwere bestimmt, man hat aber im erstern Falle nicht so mühsames Aufsuchen

C) Ferner nehme man an, daß die Massen alkalischer Salze gegen die Salzsäure in eben der Ordnung fortgehen als die alkalischen Erden (§. XXVI. No. 1.), und die 3 Massen derer alkalischen Salze, wenn auch nicht die einzigen, doch die 3 ersten Glieder einer Reihe sind. Die Massen-Reihe alkalischer Erden durch das determinirende Element der Salzsäure ist a, a+b, a+3b, rc. Wenn nun die drey alkalischen Salze in eben der Ordnung fortgehen sollen, so ist 2239 = a+3b, 1339 = a+b (§. XXVI. No. 1.) folglich 2239 — 3b = a, 1339 — b = a dahero

$$2239 - 3b = 1339 - b$$
$$2239 = 1339 + 2b$$
$$900 = 2b$$
$$450 = b$$

Da nun a = 1339 — b, so ist für das erste Glied oder für die Masse des flüchtigen Alkali 1339 — b = 1339 — 450 = 889. In der Folge wird sich ein Umstand zeigen, der uns ein Recht giebt, diese Zahl als die richtige zur Bezeichnung der Masse des flüchtigen Alkali anzunehmen. Wenn nun in 955 Theilen scheinbarer Masse dieses Alkali nur 889 Theile wahre Masse befindlich, so sind auch in 955 Theilen scheinbarer Masse 955 — 889 = 66 Theile verdichtetes Wasser enthalten (§. XLIX)

 (Reine

chen nöthig. Die aufgefundene sp. Schwere ist alsdenn noch immer eine normale Schwere, denn sie muß vorhanden seyn, wenn die Masse die Bedingungen erfüllen soll.

(Reine Stöchyom. Erf. 11.). Da nun die sp. Schwere der scheinbaren Masse 1,2 aufgefunden worden, so setze man die normale Schwere (Reine Stöchyom. Erkl. 6.) dieses Alkali = y, und da die des verdichteten Wassers 1,11 ist, so schließe man wie vorhin

$$1,2 : y = (955 . 1,11 - 66 . 1,2) : 889 . 1,11$$

$$y = \frac{889 . 1,11 . 1,2}{955 . 1,11 - 66 . 1,2} = \frac{1184,148}{1060,05 - 79,2} =$$

$$\frac{1184,148}{980,850} = \frac{1184148}{980850} = 1,207$$

D) Nach diesen Bedingungen wäre also das Massenverhältniß in dem gemeinen Salmiak 1000:889 und in 1955 Theilen dieses Salzes wären 1000 Theile Salzsäure, 889 Theile alkalische Masse und 66 solcher Theile verdichtetes Wasser. Die alkalische Masse befindet sich in einer Dichtheit von 1,207, welche weit geringer ist denn die der Luft- und Salzsäure (§. XLIV. XLV.), man kann sie auch nicht füglich größer annehmen, wenn man sich nicht in die unwahrscheinlichsten Hypothesen, ja wohl gar in Widersprüche verirren will. Es stimmet übrigens diese Dichtheit sehr wohl mit der Erfahrung, die Salzsäure ist etwas flüchtiger als die Luftsäure oder sucht sich, wenn sie im freyen Zustande ist, und kein Wasser vorfindet, etwas mehr auszubreiten, als die Luftsäure, und ihre reine Dichtheit ist auch wirklich um 2,27 — 1,75 = 0,52 geringer denn die der Luftsäure, das caustische flüchtige Alkali übertrifft in diesem Stücke noch die Salzsäure in einem ansehnlichen Grade, und seine reine

Dicht-

Dichtheit ist auch um 1,75 — 1,207 = 0,543 geringer denn die der Salzsäure. Nun sind ja aber Dichtheiten als Verhältnisse derer Centripetal- oder solcher Kräfte zu betrachten, womit einerley Theile einander anziehen.

Glaubers Salmiak.

§. LXIV.

Wenn in 955 Theilen scheinbarer alkalischen Masse des gemeinen Salmiaks 889 Theile wahre Masse enthalten sind, so beträgt dies auf 475,744 scheinbarer Masse (§. LXII) $\frac{475,744 \cdot 889}{955} = 442,9$ (Reine Stöchyom. Einleit. Lehrs. 6. Zus. 3.). Da nun zu 694 Theilen Vitriolsäure eben so viel alkalische Masse gehöret als zu 498,256 Salzsäure (§. XL. XLII) welchem 475,744 Theile scheinbarer Masse zukommen, so ist nach der Annahme (§. XLIII) das wahre Massenverhältniß in dem Glauberischen Salmiak 694 : 442,9 = 1000 : 640, und da das scheinbare Massenverhältniß 1000 : 689 ist (§. XL), so sind in denen 689 Theilen scheinbarer alkalischer Masse des Glaubers-Salmiaks 689 — 640 = 49 Theile verdichtetes Wasser enthalten; 1689 Theile Glaubers-Salmiak bestehen demnach aus 1000 Theilen Vitriolsaurer, 640 Theilen flüchtig alkalischer und 49 Theilen verdichteter Wasser-Masse; des Wassers ist noch nicht $\frac{3}{100}$ der ganzen Mischung, so wie es in dem gemeinen Salmiak etwas

was über $\frac{3}{100}$ der ganzen Mischung beträgt, diese Menge Wasser ist manchen getrockneten feuerbeständigen Salzen eigen, welche sie nicht eher fahren lassen, als bis sie dem Glüh-Feuer ausgesetzt werden. Aus diesen Angaben läßt sich nun die sp. Schwere des getrockneten vitriolischen Salmiaks bestimmen. Die reine Schwere der Vitriolsäure ist 2,74 (§. XLV); die normale Schwere des flüchtigen Alkali ist 1,207, die sp. Schwere des verdichteten Wassers ist 1,11, die sp. Schwere der scheinbaren alkalischen Masse sey = x und die des getrockneten Glaubers-Salmiak sey = z. Man schließe nach dem 10ten Lehrs. der Reinen Stöchyom.

$$(640.1,11+49.1,207):(640+49).1,207=1,11:x$$

$$x=\frac{(640+49)1,207.1,11}{640.1,11+49.1,207}=\frac{689.1,207.1,11}{640.1,11+49.1,2}=$$

$$\frac{92310153}{76954300}=1,1996$$

$$(1000x+689.2,74):1689.2,74=x:z$$

$$z=\frac{1689.2,74\,x}{1000x+689.2,74}$$

Man substituire hier den Werth von x den man um die Rechnung zu erleichtern 1,2 setzen kan, er ist nur wegen der wenigen Wassertheile (§. XL. XLII) um den unbedeutenden Bruch geringer, so erhält man

z=

$$z = \frac{1689.2,74.1,2}{1000.1,2+689.2,74} = \frac{555,3,432}{1200+1887,86} =$$

$$\frac{5553,432}{3087,860} = \frac{5553432}{3087860} = 1,8.$$

Diese aufgefundene sp. Schwere des getrockneten vitriolischen Salmiaks wird auch durch Versuche als richtig befunden, sobald man nur auf die starke Auflöslichkeit dieses Salzes in Wasser und auf die Verdichtung des letztern genaue Rücksicht nimmt. Man siehet übrigens leicht ein, daß man die wahre alkalische Masse im Glaubers-Salmiak auch aus seiner sp. Schwere und der (§. XLIII) aufgefundenen normalen Schwere hätte ausmitteln können.

Reine Schweren aller bisher betrachteten Mittelsalze mit denen reinen Schweren ihrer Elemente in Ordnung gestellet.

§. LXV.

A) Nach den vorausgeschickten Versuchen und Rechnungen wird man im Stande seyn, die reine Schwere verschiedener neutralen Verbindungen zu bestimmen, die durch Vitriol- und Salzsäure mit den Alkalien entstehen, und durch eigene Versuche nicht ausgemittelt worden, diese sind das Magnesien- oder Bittererden-Salz (§. VII) das Thonsalz (§. XI), das Bittersalz oder englische Salz (§. XVIII), der gemeine Alaun und der gesättigte Alaun (§. XX), die normale Schwere des vitriolischen Salmiaks (§. XL), und die des gemeinen Salmiaks (§. XLII).

Wir

Wir wollen um der Deutlichkeit und kurzen Uebersicht willen, diese neutralen Verbindungen (Reine Stöchyom. Einleit. Erkl. 8.) mit Zeichen andeuten, ihnen die Massenverhältnisse gegenüber stellen, und unter jegliches Massenglied seine reine Schwere setzen, sie aber von der Zahl, welche die Masse anzeigt, durch einen horizontalen Strich absondern

Magnesiensalz ♆+⊖	1000 / 1,75	858½ / 3,2	
Thonsalz ♈+⊖	1000 / 1,75	734 / 3,19	
Bittersalz ♆+⊕	1000 / 2,74	616 / 3,2	
Gemeiner Alaun ♈+⊕ c	1000 / 2,74	526 / 3,19	♄
Neutraler Alaun ♈+⊕	1000 / 2,74	1053 / 3,19	
Vitriolischer Salmiak ⊖o+⊕	1000 / 2,74	640 / 1,207	
Gemeiner Salmiak ⊖o+⊖	1000 / 1,75	889 / 1,207	

Die reine Schwere eines jeden Salzes wollen wir so andeuten, daß wir unter das Zeichen desselben g setzen. Wenn man nun hier nach dem 10ten Lehrs. der Reinen Stöchyometrie schließet, so erhält man folgende Verhältnisse als Resultate

$$(1000.3 + 1,75.858\tfrac{1}{2}) : 1,75.1858\tfrac{1}{2} = 3,2 : \frac{♆+⊖}{g}$$

$$\frac{\text{♃}+\text{☉}}{g}=\frac{3,2.1,75.1858\frac{1}{2}}{1000.3,2+1,75.858\frac{1}{2}}=\frac{10407,60}{4702,37}=2,21$$

$$(1000.3,19+734.1,75):1734.1,75=3,19:\frac{\text{♂}+\text{☉}}{g}$$

$$\frac{\text{♂}+\text{☉}}{g}=\frac{1734.1,75.3,19}{1000.3,19+734.1,75}=\frac{9680,055}{4174,500}=2,16$$

$$(1000.3,0+616.2,74):1616.2,74=3,2:\frac{\text{♃}+\text{☊}}{g}$$

$$\frac{\text{♃}+\text{☊}}{g}=\frac{1616.2.74.3,2}{1060.3,2+616.2,74}=\frac{14168,448}{4887,840}=2,9$$

$$(1000.3,19+526.2,74):1526.2,74=3,19:\frac{\text{♂}+\text{☊}c}{g}$$

$$\frac{\text{♂}+\text{☊}c}{g}=\frac{1526.2,74.3,19}{1000.3,19+526.2,74}=\frac{13338,1556}{4631,2400}=$$
$$2,88$$

$$(1000.3,19+1046.2,74):2046.2,74=3,19:\frac{\text{♂}+\text{☊}}{g}$$

$$\frac{\text{♂}+\text{☊}}{g}=\frac{2046.2,74.3,19}{1000.3,19+1046.2,74}=\frac{17883,2676}{6056,040b}=$$
$$2,95$$

$$(1000.1,207+640.2,74):1640.2,74=1,207:\frac{\text{☉}+\text{☊}}{g}$$

$$\frac{\text{☉}+\text{☊}}{g}=\frac{1640.2,74.1.207}{1000.1,207+640.2,74}=\frac{5423,7752}{2960,6000}=$$
$$1,84$$

1000.

$$1000.1,207+889.1,75 : 1889.1,75 = 1,207 : \frac{\text{☉}_v + \ominus}{g}$$

$$\frac{\text{☉}_v + \ominus}{g} = \frac{1889.1,75.1,207}{1000.1,207+889.1,75} = \frac{3990,04025}{2762,75000} = 1,44$$

B) Nunmehro sind wir im Stande alle Größen, welche den bisherigen Elementen und Verbindungen zukommen, neben und unter einander so ordnen zu können, daß man sie mit einem Blick übersehen kann. Zu dem Ende wollen wir die übrigen noch nicht bezeichneten Verbindungen mit den ihnen zukommenden chymischen Zeichen andeuten, die Zeichen derer Elemente sind (§. V. bis XIX und XXXII bis XLII zu finden. Es sey

das Schwererden-Salz	♀+⊖
das Kalchsalz	♀+⊖.
der Schwerspath	♀+⊕
der Gips	♀+⊕
das Sylvianische Digestivsalz	☉$_v$+⊖
das Küchensalz	☉$_m$+⊖
der getrocknete gemeine Salmiak	☉+⊖c
der vitriolisirte Weinstein	☉$_v$+⊕
das Glauberische Salz	☉$_m$+⊕
der getrocknete vitriolische Salmiak	☉+⊕
die Luftsäure	+△
das Wasser	▽

Alles nun was bisher in §. XLIV, XLV, LVII bis LXII, LXIII und LXIV vorgetragen worden, zusammengefasset, ergiebt sich folgende Ordnung

Ele-

Elemente.	Reine Schwere derselbigen.
♁♃	2,74
♁♄	1,75
♀	6,01
♀	3,2
♂	3,19
♀	3,2
☉ov	2,63
☉cm	2,85
☉v	1,207
♁△	2,27
▽	1,11

Verbindungen.	Massen-Verhältnisse derselben.			Reine Schweren derselben.
	♁			
♀♁♄	1000	:	$3099\frac{1}{2}$	3,8
♀♁♄	1000	:	$1107\frac{1}{2}$	2,3
♂♁♄	1000	:	734	2,16
♀♁♄	1000	:	$858\frac{1}{2}$	2,21
☉ov♁♄	1000	:	2239	2,27
☉cm♁♄	1000	:	1339	2,24
☉v♁♄	1000	:	889	1,44 (normal)
☉v♁♄ (commun)	1000	:	955 (scheinbar)	1,43
♀♁♃	1000	:	2224	4,41
♀♁♃	1000	:	796	2,93
♂♁♃	1000	:	1053	2,95
♂♁♃ c	1000	:	526	2,88

Ver-

Verbindungen.	Massen-Verhältnisse derselben.			Reine Schweren derselben.
		☩		
♀☩⊕	1000	:	616	2,90
⊖ov☩⊕	1000	:	1600	2,67
⊖vm☩⊕	1000	:	960	2,80
⊖v☩⊕	1000	:	540	1,84 (normal)
⊖v☩⊕ (commun)	1000	:	689 (scheinbar)	1,80

Verfahrungs-Art mittlere Schweren ausfündig zu machen.

§. LXVI.

A) Wenn man nun einmahl die reinen Massenverhältnisse derer Verbindungen samt ihren reinen Schweren und diese Schweren derer Elemente weiß aus welchen sie zusammen gesetzt sind, so ist man auch im Stande, ihre mittleren Schweren zu bestimmen. Die mittlere Schwere ist nur bey denenjenigen Materien denkbar, welche nicht zu schwer im Wasser aufzulösen sind (Reine Stöchyom. Erf. 11. 12.). Von vielen Materien lehret die Erfahrung, daß je leichter sie im Wasser auflösbar sind, auch desto mehr Wassertheile verdichtet werden. Man kann dieses schon sehen, wenn man in dieser Absicht Vitriol- und Salzsäure mit einander vergleichet, auf 1000 Theile Vitriolsäure gehören nur 1628 Theile zu 1,11 verdichtetes Wasser (§. LII), hingegen sind auf 1000 Theile Salzsäure 2044 Theile dergleichen Wasser zu rechnen

nen (§. LIV). Die Ursache scheinet keine andre zu seyn, als weil die Salzsäure ein weit größeres Bestreben hat, sich mit Wasser zu verbinden und folglich darinnen auflösbarer ist als die Vitriolsäure. Man kann die Vitriolsäure zur Noth noch in trockene Gestalt bringen, die Salzsäure aber niemals. Inzwischen muß man nicht hieraus den Schluß ziehen, daß die Menge des verdichteten Wassers bey allen und jeden Materien in dem genauesten Verhältniß mit ihrer Auflöslichkeit im Wasser seyn müsse; das Verhältniß kann ja öfters durch andre unbekannte Umstände verändert werden.

B) Will man nun die mittlere Schwere einer feuerbeständigen Materie aufsuchen, so löse man ein bestimmtes Gewicht desselben, nachdem sie im Glühfeuer behandelt worden, in einem solchen bestimmten Gewicht Wasser auf, daß die Auflösung mit mehrerem Wasser vermischet, nichts merkliches an ihrem Raume verlieret (Reine Stöch. Erf. 11.), erforsche sodann die sp. Schwere der wässerichten Auflösung, und suche aus diesen Angaben und der reinen Schwere der aufgelößten Materien, die Dichtheit der ganzen Menge Wassers; aus dieser Dichtheit, und der Verdichtung 1,11, welche einem Theile des Wassers zukommt (§. LII) (Reine Stöch. Erkl. 5.), benebst der Schwere 1 des freyen Wassers findet man wie viel verdichtetes Wasser zu der aufgelößten Materie gehöre (§. LII).

C) Um hiezu eine schickliche Form anzugeben, setze man (Reine Stöch. Aufg. 2.) $xn(q-p)(n-1)m=qn$

$(n-p)(m-1)A$, wo A das Gewicht der wässerigen Auflösung, m ihre sp. Schwere, n die mittlere Schwere, q die reine Schwere der aufgelößten Materie, p die sp. Schwere des verdichteten Wassers, und x die wahre Masse der aufgelößten Materie ist. Man entwickele aus dieser Gleichung die Größe n auf folgende Art

$$xn(q-p)(n-1)m = qn(n-p)(m-1)A$$

$$x(q-p)(n-1)m = q(n-p)(m-1)A$$

$$xm(q-p)n - xm(q-p) = nq(m-1)A - pq(m-1)A$$

$$xm(q-p)n - nq(m-1)A = xm(q-p) - pq(m-1)A$$

$$n = \frac{xm(q-p) - pq(m-1)A}{xm(q-p) - q(m-1)A} = \frac{pq(m-1)A - xm(q-p)}{q(m-1)A - xm(q-p)}$$ (Reine Stöch. Einl. Lehrs. 3.)

Es ist aber (Reine Stöch. Aufg. 2) $y = \frac{n(m-1)A}{m(n-1)}$, wo y die Masse der Mischung vorstellet, welcher die mittlere Schwere zukommt. Man substituire hier in der Gleichung den Werth von n, so erhält man $n - 1 =$

$$\frac{xm(q-p) - pq(m-1)A}{xm(q-p) - q(m-1)A} - 1 =$$

$$\frac{xm(q-p) - pq(m-1)A - xm(q-p) + q(m-1)A}{xm(q-p) - q(m-1)A} =$$

$$\frac{q(m-1)A - pq(m-1)A}{xm(q-p) - q(m-1)A}$$ und $y = \frac{n(m-1)A}{m(n-1)} =$

(xm

$$\frac{(xm(q-p)-pq(m-1)A)(m-1)A}{(xm(q-p)-q(m-1)A)(q(m-1)A-pq(m-1)A)}$$

$$m : xm(q-p)-q(m-1)A$$

$$=\frac{(xm(q-p)-pq(m-1)A)(m-1)A}{m[illegible]-1)A-mpq(m-1)A}=$$

$$\frac{xm(q-p)-pq(m-1)A}{mq-mpq}=\frac{pq(m-1)A-xm(q-p)}{mqp-mq}$$

$$=\frac{pq(m-1)A-xm(q-p)}{mq(p-1)}$$ (Reine Stöch. Einleit. Lehrs. 3.)

D) Wenn man p ein- für allemahl 1,11 annimmt, so wird $n=\frac{xm(q-1,11)-1,11q(m-1)A}{xm(q-1,11)-q(m-1)A}=$

$$\frac{1,11q(m-1)A-xm(q-1,11)}{q(m-1)A-xm(q-1,11)}$$ und $y=$

$$\frac{1,11q(m-1A)-xm(q-1,11)}{0,11mq}.$$ Man darf hier nur statt der übrigen Buchstaben die durch Versuche aufgefundenen Zahlen setzen, und die Multiplication, Subtraction und Division nach denen gehörigen Ortes angezeigten Regeln vornehmen, so erhält man nicht allein die mittlere Schwere n, sondern auch die Masse y, welcher diese sp. Schwere zukommt. Da nun ferner x als bekannt oder gegeben betrachtet wird, so sind alsdenn auch die Verhältnisse y:x und y—x:x bekannt.

E) Was die Materien betrifft, welche nicht feuerbeständig sind, auch durch Verbindungen es nicht werden können, so muß man sie wohl trocknen und die Masse

[illegible]
Waſſers erhält man die Menge desjenigen ſo vermittelſt der mittleren Schwere aufgefunden wird (§. [illegible]) ([illegible] Tab. 6.). Da wir uns jetzt von Betrachtung der Maſſenverhältniſſe nicht allzuweit entfernen wollen, ſo ſollen die mittleren Schweren derer bisher abgehandelten Materien inskünftige an einem ſchicklicheren Orte angezeigt werden.

Maſſen-Reihen alkaliſcher Salze gegen Vitriol- und Salzſäure.

Ordnung derer Maſſen-Unterſchiede.

Ordnung derſelben in Anſehung der Salzſäure.

§. LXVII.

Nachdem man die Maſſen-Verhältniſſe derer Mittelſalze beſtimmet hat, welche die alkaliſchen Salze mit den Säuren des Vitrioles und des Küchenſalzes bilden, ſo iſt nöthig zu unterſuchen, ob dieſe Maſſen-Verhältniſſe nicht etwan in einer Progreſſion fortgehen und ganze Reihen darſtellen; die Darſtellung dieſer Reihen durch die Maſſen-Verhältniſſe alkaliſcher Erden giebt einen Vermuthungsgrund ab, daß es mit den alkaliſchen Salzen wohl eben dieſelbe Bewandniß haben möge. Was nun die Maſſen-Verhältniſſe betrifft, ſo zwiſchen den alkaliſchen Salzen und der Salzſäure ſtatt finden, ſo wird es wenig Schwierigkeiten unterworfen ſeyn, das Geſetz zu

er-

erkennen, nach welchen die Unterschiede zu nehmen, denn man hat ja um die Masse des flüchtigen Alkali auszumitteln (§. LXIII) eben das Gesetz angenommen, was sich in der Reihe findet, so die Salzsäure als determinirendes Element mit denen alkalischen Erden macht, diese Reihe ist a, a+b, a+3b, a+5b, a+7b, a+11b ꝛc. (§. XXVI) und die Massen alkalischer Salze richten sich in Ansehung der Salzsäure laut Annahme nach den drey ersten Gliedern dieser Reihe, da nun a = 889 und b = 450 ist (§. LXIII), so ist die Ordnung derer alkalischen Salzmassen gegen das determinirende Element der Salzsäure folgende

$$\frac{+\ominus}{}$$

$$\ominus_{v}\ 889 = 889 \quad (\S.\ \text{LXIII})$$
$$\ominus_{um}\ 889 + 450 = 1339 \quad (\S.\ \text{XXXVI})$$
$$\ominus_{uv}\ 889 + 3.450 = 2239 \quad (\S.\ \text{XXXII. B.})$$

und dividiret man diese Massen so wie die des determinirenden Elementes durch 450, so erhält man

$$\left| \frac{+\ominus}{450} = \frac{1000}{450} = 1 + \frac{100}{450} \right|$$

$$\ominus_{v} \left| \frac{889}{450} = \frac{889}{450} = 1 + \frac{439}{450} \right|$$
$$\ominus_{um} \left| \frac{889}{450} + 1 = \frac{1339}{450} = 2 + \frac{439}{450} \right|$$
$$\ominus_{uv} \left| \frac{889}{450} + 3 = \frac{2239}{450} \quad 4 + \frac{439}{450} \right|$$

Ordnung der Unterschiede alkalischer Salz-Massen in Ansehung der Vitriolsäure.

§. LXVIII.

Es ist schon (§. XXII.) bemerkt worden, daß die Aufsuchung derer Gesetze, nach welchen die Massen-Reihen fortgehen, eine der schwersten stöchyometrischen Aufgaben ist; dies wird man hier bestätiget finden, da man das Gesetze ausfündig machen soll, nach welchen die Massen-Unterschiede alkalischer Salze in der Reihe, welche das determinirende Element der Vitriolsäure mit ihnen bildet, ab- oder zunehmen. Es ist dieses Unternehmen um desto mehreren Schwierigkeiten ausgesetzt, da es nur drey bekannte Glieder giebt, und um das Gesetz einer Reihe zu erkennen, daferne nicht andre Erkenntniß-Quellen vorhanden sind, mehrere Glieder als gegebene erfordert werden: Wir müssen es inzwischen doch wagen. Wenn die Masse der Vitriolsäure 1000 ist, so ist die des flüchtigen Alkali 640 (§. LXIV), die des mineralischen 960 (§. XXXVI) und die des vegetabilischen 1591 (§. XXXV). Man mag die Unterschiede dieser Zahlen zergliedern, wie man will, so wird man nichts befriedigendes von dem Gesetze ihres Wachsthums ausmitteln können; dieserhalben müssen wir andre Wege aufsuchen, und da frägt es sich, mag es auch wohl mit allen diesen Zahlen seine vollkommene Richtigkeit haben? wäre es nicht möglich, daß ohnerachtet der genau angestellten Versuche die eine um etwas größer oder kleiner seyn könne? Die Masse des mineralischen Alkali ist vermittelst der Zersetzung durch die dop-

doppelte Verwandschaft (§. XXXVI) (Reine Stöchyom. Erf. 6.) aufgefunden worden, werden die Massen der übrigen auch mit dergleichen Versuchen übereinstimmen? Dies müssen wir nun jetzt untersuchen. Wenn man eine wässerige Auflösung des vitriolischen Salmiaks (§. XL) in eine dergleichen Auflösung des Kalchsalzes (§. III) gießet, so entstehet ein häufiger Niederschlag, welcher ein vollkommener Gyps ist (§. XVI); hat man von dem vitriolischen Salmiak haltenden Wasser grade soviel zugetröpfelt als zur Vollendung des Niederschlages nothwendig ist, so enthält die über dem Niederschlage stehende klare Lauge nichts als vollkommenen gemeinen Salmiak (§. XLII) aufgelöset. Es ist aber das Massenverhältniß in dem Kalchsalze 1000:1107½ (§. III. XXII.) und auf 1000 Theile Salzsaurer Masse sind 889 Theile Masse des flüchtigen Alkali zu rechnen: Nun suche man wie viel Vitriolsaure Masse auf 1107½ Theile Kalcherde zu rechnen sey, das Massenverhältniß der letztern zum erstern ist 796:1000 (§. XVI), folglich erfordern 1107½ Theile Kalcherde $\frac{1000.1107\frac{1}{2}}{796} = \frac{2215000}{1592} = 1394$ Vitriolsaurer Masse, diese gehören nun zu 889 Theilen Masse des flüchtigen Alkali (Reine Stöchyom. Erf. 6. Zus. 1. 2.) Da nun das Massenverhältniß in Glaubers Salmiak (§. XL) 1000:640 ist (§. LXIV), so muß auch 1394:889 = 1000:640 seyn, es ist aber $\frac{889000}{1394}$ = 637,7, folglich von 640 um 640 — 637,7 = 2,3

verschieden, welches auf 637,7 nur $\frac{36}{10000}$ beträgt, folglich gar nicht von Erheblichkeit ist. Die Masse des flüchtigen Alkali, welche man vermittelst einer normalen Schwere angenommen, hat also ihre Richtigkeit; so wie die (§. LX. XLII) angestellten Versuche aus eben diesem Grunde ihre Richtigkeit haben müssen, und man kann demnach statt der Zahl 640, wenn es die Reihe erfordern sollte, ohne Bedenken die Zahl 637,7 oder auch 638 setzen.

§. LXIX.

Jetzt wollen wir untersuchen, in wie weit es mit der Zahl 1591, welche die Masse des vegetabilischen Alkali bezeichnet, richtig ist. Wenn man in eine wässerige Auflösung des Kalchsalzes eine Auflösung des vitriolisirten Weinsteines in Wasser gießet, so erfolget eben dieselbe Erscheinung die im vorigen Paragraph angezeigt worden, nur mit dem Unterschiede, daß die über dem weißen Bodensatz sich befindende Wasserhelle Lauge Sylvianisches Digestivsalz (§. XXXII) enthält. Wenn nun auf 1107$\frac{1}{2}$ Theile Kalcherde 1394 Theile Vitriolsaure Masse (§. LXVIII) und auf 1000 Theile Salzsäure 2239 Theile vegetabilisches Alkali zur Neutralität gehören (§. XXXII. B) (Reine Stöchyom. Erf. 6 und Einleit. Erkl. 8.), so wäre auf diese Art das Massen-Verhältniß in dem angewandten vitriolisirten Weinstein 1394 : 2239 = 1000 : $\frac{2239000}{1394}$ = 1000 : 1606,2. Die Masse des vegeta-

bilischen

bilischen Alkali beträgt also hier etwas über 1606, da sie nach dem Versuche §. XXXV. nur 1591 beträgt, dies verursacht einen Unterschied von $\frac{15}{1606}$ oder $\frac{9}{1000}$. Dieser Unterschied, welcher fast noch gar nicht von Erheblichkeit ist, kommt daher, theils weil das vegetabilische Alkali weit schwerer rein zu erhalten ist als das flüchtige, und die alkalischen Erden, und einige Grane Materie, die sich in einer großen Menge des vegetabilischen Alkali als fremde Beymischung befinden, schon einen kleinen obwohl fast unmerklichen Unterschied machen, theils auch, weil man die kleinen Brüche bey denen Massen der Vitriol- und Salzsäure die nicht $\frac{1}{1000}$ betragen, auch nicht besonders in Rechnung gebracht, sondern sie entweder, wenn sie sich dem Bruche $\frac{1}{1000}$ über die Hälfte näherten als $\frac{1}{1000}$, oder wenn sie sich über die Hälfte davon entfernten, für nichts angenommen. Hierdurch aber kann auch zuweilen ein Unterschied in denen Massen-Verhältnissen entstehen, der desto größer werden muß, je größer der Exponent des Verhältnisses (Reine Stöchyom. Einleit. Erkl. 22) oder je größer das zweyte Glied in Ansehung des erstern ist. Da also dieser noch gar nicht beträchtliche Unterschied von $\frac{15}{1606}$ ‡ oder $\frac{9}{1000}$ sowohl auf die eine als auf die andre Art entstanden seyn kann, so ist es auch erlaubt, die Zahl

1606 oder 1607 als die richtige anzunehmen, so bald uns gewisse Umstände hiezu ein Recht geben sollten, und wenn diese Zahl nicht bis auf die unbedeutendsten Kleinigkeiten, mit dem Versuche §. XXXIV und XXXV zusammenstimmet, so kann dieses um so viel weniger in Betracht gezogen werden, da schon vermöge der weggelassenen kleinen Decimalbrüche, die auf verschiedenen Wegen gesuchten Massen-Verhältnisse einer und eben derselben Verbindung eben nicht zu oft bis auf die geringsten Kleinigkeiten stimmen können. Da das mineralische Alkali noch weit schwerer von fremder Beymischung frey zu erhalten ist, als das vegetabilische, so bediente man sich um dessen Masse auszuforschen, der Zerlegung durch die doppelte Verwandschaft, weil die angewandten Mittelsalze eher ganz zu erhalten sind, als das Alkali selbst, welches während dem Schmelzen etwas Erde aus den Schmelztiegeln in sich zu nehmen scheinet. Man hätte sich um die Masse des vegetabilischen Alkali auszumitteln eben dieses Handgriffes bedienet, wenn nicht die etwas schwere Auflöslichkeit des vitriolisirten Weinsteines in Wasser die Genauigkeit in der Verfahrungsart auch etwas erschwerete.

§. LXX.

Wenn man die Unterschiede der Zahlen 638, 960, 1606, welche die Massen der drey alkalischen Salze bezeichnen, die mit Vitriolsäure die Neutralität behaupten, genau gegen einander hält, so geräth man auf die Vermuthung, daß diese Massen-Zahlen nach eben dem Gesetze fortgehen möchten, welches man in denen alkalischen Mas-

Massen antrifft, die mit der Salzsäure die Neutralität zu stande bringen; denn 960 — 638 = 322, und 1606 — 960 = 646, es ist aber 646 = 2.322 + 2. Wäre statt 1606 die Zahl 1604, so erhielte man folgende Ordnung

	☿ ☉	
☉o	638	= 638
☉om	638 + 322	= 960
☉ov	638 + 3.322	= 1604

Um nun zu erfahren, ob diese drey Massen-Zahlen wirkliche Glieder einer Reihe sind, die nach einem bekannten Gesetz fortgehet, und ob man zum dritten Gliede die Zahl 1604 oder die Zahl 1606 wählen müsse, wird man sich auf die besondre Kundschaft, wie in §. XXIV legen müssen, weil in denen drey Massen-Zahlen keine Quelle zu finden, aus welcher eine zuverläßige Kenntniß des Gesetzes einer möglichen Reihe geschöpfet werden könnte.

Die Massen der drey alkalischen Salze, welche mit einer gleich großen Masse Vitriol- oder Salzsäure in Neutralität treten, sind die drey ersten Glieder zweyer Reihen, davon die, welche der Salzsäure zugehört, in denen unmittelbar auf einander folgenden ungraden Zahlen fortgehet, die andre aber noch überdies ein Product aus einer Größe in die ordentlich auf einander folgenden Zahlen bey sich führet.

§. LXXI.

A) Wenn man sich vorstellet, daß die Zahlen 889, 1339, 2239, welche die Massen derer alkalischen Salze be-

bezeichnen, die mit 1000 Theilen Salzsäure in Neutralität treten, die drey ersten Glieder einer Reihe sind, deren Glieder durch die unmittelbar auf einander folgenden ungraden Zahlen entstehen, und man setzet 889 = a, 450 = b (§. LXVII), so wäre die Reihe a, a+b, a+3b, a+5b, a+7b, a+9b, a+11b, a+13b, a+15b a+17b ꝛc. Da nun wie die Erfahrung lehret (§. LXVIII, LXIX) die Massen a, a+b, a+3b, so bald sie mit Vitriolsäure in Neutralität stehen, die Auflösung des Kalchsalzes (§. III) durch die doppelte Verwandschaft zerlegen, so kann man sich dergleichen Zerlegung, entweder positiv oder negativ (Reine Stöchyom. Lehrs. 3.), auch in denen übrigen möglichen Massen denken, welche durch die Glieder a+5b, a+7b, a+9b ꝛc. bezeichnet werden. Nach dieser Voraussetzung könnte jede der Massen in der Reihe welche der Salzsäure als einem determinirenden Elemente zukommt, nur mit 1394 Theilen Vitriolsauren Stoffe die Neutralität behaupten und aus denen Massen-Zahlen der Reihe, welche der Salzsäure zugehöret, ließen sich gar füglich die Massen-Zahlen derer möglichen Elemente bestimmen, welche mit 1000 Theilen Vitriolsäure die Neutralität zu Stande bringen.

B) Wenn man nun die Glieder a, a+b, a+3b, a+5b, a+7b, a+9b ꝛc. in Zahlen ausdrücken will, so setze man, da a = 889, b = 450 ist

$$a = 889 = 889$$
$$a + b = 889 + 450 = 1339$$
$$a + 3b = 889 + 3.450 = 2239$$
$$a + 5b = 889 + 5.450 = 3139$$

a+7b

$a + 7b = 889 + 7.450 = 4039$
$a + 9b = 889 + 9.450 = 4939$
$a + 11b = 889 + 11.450 = 5839$
$a + 13b = 889 + 13.450 = 6739$
$a + 15b = 889 + 15.450 = 7639$
$a + 17b = 889 + 17.450 = 8539$
$a + 19b = 889 + 19.450 = 9439$
rc. rc. rc.

Behauptet nun jede dieser Massen mit 1394 Theilen Vitriolsäure die Neutralität, so suche man durch die Regel de Tri wie viele Theile dieser Massen mit 1000 Theilen Vitriolsäure in Neutralität stehen würden, und da ergiebt sich

$1394 : 889 = 1000 : 638$
$1394 : 1339 = 1000 : 960$
$1394 : 2239 = 1000 : 1606$
$1394 : 3139 = 1000 : 2252$
$1394 : 4039 = 1000 : 2897$
$1394 : 4939 = 1000 : 3543$
$1394 : 5839 = 1000 : 4188$
$1394 : 6739 = 1000 : 4834$
$1394 : 7639 = 1000 : 5480$
$1394 : 8539 = 1000 : 6125$
$1394 : 9439 = 1000 : 6771$
rc. rc.

Man subtrahire die erste Zahl 638 von allen folgenden, so erhält man $960 - 638 = 322$, $1606 - 638 = 968$, $2252 - 638 = 1614$, $2897 - 638 = 2259$, $3543 - 638 = 2905$, $4188 - 638 = 3550$, $4834 -$

638

$638 = 4196$, $5480 - 638 = 4842$, $6125 - 638 = 5487$, $6771 - 638 = 6133$ ꝛc. Man dividire ferner den ersten Unterschied in alle die übrigen, so wird $\frac{968}{322}$

$= 3\frac{2}{322}, \frac{1614}{322} = 5\frac{4}{322}, \frac{2259}{322} = 7\frac{5}{322}, \frac{2905}{322} = 9\frac{7}{322}, \frac{3550}{322} = 11\frac{8}{322}, \frac{4196}{322} = 13\frac{10}{322}, \frac{4842}{322} = 15\frac{12}{322}, \frac{5487}{322} = 17\frac{13}{322}, \frac{6133}{322} = 19\frac{15}{322}$ ꝛc. Da nun der Divisor mit dem Quotienten multiplicirt, den Dividendus wiederum hervorbringen muß, so kann man die Massen-Zahlen 638, 960, 1606, 2252 ꝛc. auf folgende Art ausdrücken.

$$
\begin{aligned}
638 &= 638 \\
960 &= 638 + 322 \\
1606 &= 638 + 3.322 + 2 \\
2252 &= 638 + 5.322 + 4 \\
2897 &= 638 + 7.322 + 5 \\
3543 &= 638 + 9.322 + 7 \\
4188 &= 638 + 11.322 + 8 \\
4834 &= 638 + 13.322 + 10 \\
5480 &= 638 + 15.322 + 12 \\
6125 &= 638 + 17.322 + 13 \\
6771 &= 638 + 19.322 + 15
\end{aligned}
$$

C) Wenn man ferner die Zahlen 15, 10 und 5 durch $\frac{5}{3}$ dividirt, so erhält man 9, 6, 3 als Quotienten,

und

und diese letzteren Zahlen zeigen an, die wievielteste, ungrade Zahl der eine Factor des Massen-Unterschiedes von 1 an gerechnet sey, z. B. 19 ist die neunte, 13 die sechste, und 7 die dritte ungrade Zahl von 1 an gerechnet. Man versuche nunmehro die übrigen Zahlen 2, 4, 7, 8, 12, 13 durch ein Product aus $\frac{5}{3}$ in eine Zahl auszudrücken, welche letztere man findet, wenn die Zahlen durch $\frac{5}{3}$ dividirt werden, so ergiebt sich $(\frac{5}{3})(1\frac{1}{5}) = 2$ $(\frac{5}{3})(2\frac{2}{5}) = 4$, $(\frac{5}{3})(4\frac{1}{5}) = 7$, $(\frac{5}{3})(4\frac{4}{5}) = 8$, $(\frac{5}{3})(7\frac{1}{5}) = 12$, $(\frac{5}{3})(7\frac{4}{5}) = 13$, nimmt man statt der Factoren $1\frac{1}{5}$, $2\frac{2}{5}$, $4\frac{1}{5}$, $4\frac{4}{5}$, $7\frac{1}{5}$, $7\frac{4}{5}$ die Zahlen 1, 2, 4, 5, 7, 8 an, so erhält man $\frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$, $\frac{2 \cdot 5}{3} = 3\frac{1}{3}$, $\frac{3 \cdot 5}{3} = 5$, $\frac{4 \cdot 5}{3} = 6\frac{2}{3}$, $\frac{5 \cdot 5}{3} = 8\frac{1}{3}$, $\frac{6 \cdot 5}{3} = 10$, $\frac{7 \cdot 5}{3} = 11\frac{2}{3}$, $\frac{8 \cdot 5}{3} = 13\frac{1}{3}$, $\frac{9 \cdot 5}{3} = 15$. Nun können aber statt der Zahlen 2, 4, 7, 8, 10, 13 gar füglich die Größen $1\frac{2}{3}$, $3\frac{1}{3}$, $6\frac{2}{3}$, $8\frac{1}{3}$, $11\frac{2}{3}$, $13\frac{1}{3}$ gesetzt werden, weil man bey Aufsuchung der Massen 1606, 2252, 2897, 3543 ꝛc. die übrigbleibenden oder fehlenden kleinen Brüche gar nicht in Anschlag gebracht, und der größte Irthum so hieraus entstehen kann, nur $\frac{2}{10000}$ auf die ganze Masse beträgt, welcher ganz unerhebliche Irthum nicht einmal statt finden würde, wenn man nicht mit Brüchen zu thun haben müßte.

D) Hierdurch sind wir nun in den Stand gesetzt, das Gesetz zu erkennen, nach welchem die alkalischen Massen die mit gleich großer Masse Vitriolsäure in Neutralität treten,

treten, fortgehen, die drey bekannten alkalischen Salze werden durch die drey ersten Glieder der Massen-Reihe bezeichnet, welche folgende ist

No. 1.

	☿		
☿v	638		= 638
☿cm	638 +	322	= 960
☿cv	638 +	3.322 + $(1\frac{2}{3})$	= $1605\frac{2}{3}$
*	638 +	5.322 + 2$(1\frac{2}{3})$	= $2251\frac{1}{3}$
*	638 +	7.322 + 3$(1\frac{2}{3})$	= 2897
*	638 +	9.322 + 4$(1\frac{2}{3})$	= $3542\frac{2}{3}$
*	638 +	11.322 + 5$(1\frac{2}{3})$	= $4188\frac{1}{3}$
*	638 +	13.322 + 6$(1\frac{2}{3})$	= 4834
*	638 +	15.322 + 7$(1\frac{2}{3})$	= $5479\frac{2}{3}$
*	638 +	17.322 + 8$(1\frac{2}{3})$	= $6125\frac{1}{3}$
*	638 +	19.322 + 9$(1\frac{2}{3})$	= 6771
ꝛc.		ꝛc.	ꝛc.

Die Unterschiede der Glieder dieser Massen-Reihe wachsen demnach durch ein Product einer gewissen Zahl in die auf einander unmittelbar folgenden ungraden Zahlen und durch ein kleineres Product einer Größe in die unmittelbar auf einander folgenden Zahlen, welche letztere jedesmahl anzeigen, die wievielte ungrade Zahl von der Einheit oder 1 an gerechnet in dem größern Producte vorhanden ist.

E) Die Massen-Reihe zu welcher die Massen der drey bekannten alkalischen Salze gehören, die mit der Küchen-Salz-Säure die Neutralität behaupten, ist folgende

No.

No. 2.

	+ ⊖
⊖o	889 = 889
⊖m	889 + 450 = 1339
⊖v	889 + 3.450 = 2239
*	889 + 5.450 = 3139
*	889 + 7.450 = 4039
*	889 + 9.450 = 4939
*	889 + 11.450 = 5839
*	889 + 13.450 = 6739
*	889 + 15.450 = 7639
*	889 + 17.450 = 8539
*	889 + 19.450 = 9439
	ꝛc. ꝛc.

Diese Reihe unterscheidet sich von voriger, was ihr Gesetz betrifft, nur dadurch, daß die Massen-Unterschiede durch ein Product einer gewissen Zahl in die unmittelbar auf einander folgenden ungraden Zahlen wachsen, und kein kleineres Product einer Größe in einer der Ordnung nach auf einander folgenden Zahlen in sich enthalten.

§. LXXII.

A) Wenn nun wie bisher gezeiget worden, in Ansehung der Massen-Reihe alkalischer Salze, welche durch die Vitriolsäure determiniret wird, nur in so ferne ein Gesetz ausfündig gemacht werden kann, als die Massen in der Reihe No. 2 (§. LXXI), welche der Salzsäure zugehört nach dem (§. LXX) angenommenen Gesetze fortge-

hen oder zunehmen, wenn umgekehrt das Gesetz in der Reihe No. 2 (§. LXXI) nur unter der Bedingung statt finden kann, daß das Gesetz in der Reihe No. 1 (§. LXXI) seine Gültigkeit habe, wenn beyde Reihen, was die Möglichkeit doppelter Verwandtschaften betrifft, (Reine Stöchyom. Erf. 6. Zus. 1—3.) auf das genaueste zusammenstimmen, wenn ferner keine andre Quelle vorhanden ist, aus welcher man die Kenntniß einer Progression ziehen könnte; so ergiebt sich hieraus, daß die vermittelst einer normalen Schwere (Reine Stöchyom. Erkl. 6.) aufgefundene Masse des flüchtigen Alkali die richtige sey, daß die angenommene normale Schwere als reine Schwere oder Dichtheit dieses Alkali betrachtet werden müsse, und daß ferner die Massen bekannter alkalischer Salze gegen eine durch die Neutralität determinirte Masse der Vitriol- und Salzsäure die drey ersten Glieder von zweyen arithmetischen Reihen (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 23.) sind, die nach einem jetzt bekannten Gesetz durch lauter mögliche doppelte Verwandschaften bis in das Unendliche fortgehen.

B) Um beyde Reihen besser übersehen und mit einander vergleichen zu können, wollen wir selbige durch Buchstaben ausdrücken, das erste Glied jeder Reihe mag a, die Größe, welche als Factor in jeder Reihe mit den ungraden Zahlen verbunden ist b, und die Größe, welche in der einen Reihe sich als Factor bey den unmittelbar auf einander folgenden Zahlen befindet, mag c seyn

No.

No. 1.		No. 2.	
♁, a=638, b=322, c=$1\frac{2}{3}$		♁, a=889, b=450	
♁v	a	♁v	a
♁vm	a + b	♁vm	a + b
♁vv	a + 3b + c	♁vv	a + 3b
*	a + 5b + 2c	*	a + 5b
*	a + 7b + 3c	*	a + 7b
*	a + 9b + 4c	*	a + 9b
*	a + 11b + 5c	*	a + 11b
*	a + 13b + 6c	*	a + 13b
*	a + 15b + 7c	*	a + 15b
*	a + 17b + 8c	*	a + 17b
*	a + 19b + 9c	*	a + 19b
ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.

C) Wenn man die Brüche von 1 bis 3 Tausendtheile nicht achtet, so können die Größen c, 2c, 3c, 4c, 5c ꝛc. in der Reihe No. 1. ganz weggelassen werden, wodurch denn beyde Reihen nach einerley Gesetz fortgehen würden, und so fände denn in beyden Massen-Reihen nur einerley Gesetze statt; da aber kein Grund vorhanden ist diese Größen wegzulassen, so behält man solche um desto eher bey, weil hierdurch die Verhältnisse doch um etwas genauer sind, und die Größen c, 2c, 3c, 4c ꝛc. selbst nach einem unabänderlichen Gesetze wachsen.

D) Da die Massen-Verhältnisse ungekränkt bleiben, wenn die Glieder derselben durch einerley Größe dividirt werden (Reine Stöchyom. Einleit. Lehrs. 5.), so kann man alle Glieder einer Massen-Reihe durch die Größe b dividiren, in so fern die Masse des determinirenden Ele-

mentes, welche ein für allemahl 1000 angenommen worden, durch diese Größe b ebenfalls dividirt wird; hierdurch aber wachsen alsdenn die Massen-Unterschiede in der Reihe No. 2. bloß durch die unmittelbar auf einander folgenden ungraden Zahlen und in der Reihe No. 1. durch eben diese Zahlen und durch das Product aus dem Quotienten $\frac{c}{b}$ in die auf einander unmittelbar folgenden Zahlen als

No. 1.		No.	
$\frac{+\oplus}{b}$, a = 638, b = 322, c = $1\frac{2}{3}$		$\frac{+\oplus}{b}$, a = 889, b = 450	
$\ominus_{v}$	$\frac{a}{b}$	$\ominus_{o}$	$\frac{a}{b}$
$\ominus_{vm}$	$\frac{a}{b} + 1$	$\ominus_{vm}$	$\frac{a}{b} + 1$
$\ominus_{vv}$	$\frac{a}{b} + 3 + \frac{c}{b}$	$\ominus_{vv}$	$\frac{a}{b} + 3$
*	$\frac{a}{b} + 5 + \frac{2c}{b}$	*	$\frac{a}{b} + 5$
*	$\frac{a}{b} + 7 + \frac{3c}{b}$	*	$\frac{a}{b} + 7$
*	$\frac{a}{b} + 9 + \frac{4c}{b}$	*	$\frac{a}{b} + 9$
*	$\frac{a}{b} + 11 + \frac{5c}{b}$	*	$\frac{a}{b} + 11$
*	$\frac{a}{b} + 13 + \frac{6c}{b}$	*	$\frac{a}{b} + 13$

$$\begin{array}{|l|l|}
* \left|\frac{a}{b}+15+\frac{7c}{b}\right| & * \left|\frac{a}{b}+15\right| \\
* \left|\frac{a}{b}+17+\frac{8c}{b}\right| & * \left|\frac{a}{b}+17\right| \\
* \left|\frac{a}{b}+19+\frac{9c}{b}\right| & * \left|\frac{a}{b}+19\right|
\end{array}$$

Wahrscheinlichkeit, daß mehrere alkalische Salze in der Natur vorhanden sind.

§. LXXIII.

Soll man aus der Ordnung, nach welcher die Massen der alkalischen Salze wachsen und abnehmen, schliessen, daß mehrere dergleichen Salze in der Natur möglich sind? allerdings, allein die Möglichkeit einer Sache berechtiget uns noch nicht ihr Daseyn zu glauben. Inzwischen ist es wahrscheinlich, daß noch mehrere Elemente vorhanden sind, welche in die Massen-Reihen alkalischer Salze gehören. Es geltet hier eben das, was von den Reihen No. 1. und No. 2. §. XXVI gesagt worden. Vor 50 Jahren kannte man zwar drey alkalische Salze, aber nur zwey alkalische Erden; denn was nicht metallisch oder kieselartig war, hielt man für kalchartig oder thonartig; dieserhalben behaupteten die erst während 50 Jahren entdeckten zwey alkalischen Erden, jedennoch ihre Stelle in den Reihen, welche §. XXVI betrachtet worden sind. Eben so stehet es wahrscheinlich auch mit den alkalischen Salzen; wer weiß wie viele derselben noch in der Natur vorhanden sind, vielleicht im Innern der Erde, vielleicht

an einem ihnen eigenthümlichen Orte, so wie z. B. die Platina unter den Metallen für jetzt nur in Amerika gefunden wird, vielleicht in manchen Materien, die entweder zu zerlegen noch nicht versucht worden oder auch noch nicht zerlegt werden können. Die Reihen §. XXVI und LXXII geben zwar keinen hinreichenden aber doch einen starken Vermuthungsgrund auf das Daseyn mehrerer alkalischer Erden und Salze, welcher noch höhere Wahrscheinlichkeit erlangen würde, so bald in den Massen-Reihen, welche andern Säuren zugehören, eben so viele Glieder für mögliche Elemente zwischen den Gliedern, wodurch bekannte Elemente bezeichnet werden, vorhanden seyn sollten.

Die Massen-Reihen alkalischer Salze (§. LXXII) sind Verwandschafts-Reihen derer alkalischen Salze unter sich.

§. LXXIV.

A) Wir haben §. XXVII bis XXXI von den Massen-Reihen derer alkalischen Erden erwiesen, daß solche die Verwandschaft ausdrücken, in welcher diese Erden unter sich gegen das determinirende Element der Vitriolsäure oder Salzsäure stehen; es ist daher nöthig, dieses auch von den beyden Reihen derer alkalischen Salze zu beweisen. Dies erhellet aber zum Theil schon aus folgenden Erscheinungen.

Erfahr. 1) Man reibe Glaubers oder gemeinen Salmiak, welchen von beyden man will, entweder mit causti-

caustischem vegetabilischen oder mit luftleeren mineralischen Alkali durch einander, es wird ohne angewandte Wärme ein Geruch des flüchtigen Alkali entstehen, unterwirft man die Mischung der Destillation, so gehet caustisches flüchtiges Alkali über. (Reine Stöchyom. §. V, VI, VII.)

2) Man mische Glaubers Salz und luftleeres vegetabilisches Alkali zusammen, es wird, daferne das zur Auflösung jedes der Salze angewandte Wasser mit Salztheilen gesättiget ist (Reine Stöchyom. Einleit. Erkl. 8. Anm. *), sich alsbald vitriolisirter Weinstein (§. XXXIV) abscheiden, die überstehende Flüßigkeit enthält das mineral. Alkali (Reine Stöchyom. §. VI) im freyen Zustande (Reine Stöchyom. Einleit. Erkl. 12.). Das Küchensalz wird auch durch das vegetabilische Alkali zerlegt *).

B) Wenn man nun auch hier einwenden wollte, daß die in den caustischen alkalischen Salzen wohnende Feuermaterie in den angeführten Zerlegungen so wirke, daß die

*) Daß das Küchensalz durch das vegetabilische Alkali zerlegt wird, zeigt sich auch bey der Verfertigung gemeiner Seife, welche man aus caustisch gemachter Lauge der gemeinen Holzasche (welche das vegetabilische Alkali enthält) und Oehl oder Fett zusammen siedet, um solche so hart als die Seifen zu machen, welche mit caustischer Soda-Lauge oder mineralischen Alkali verfertiget werden, mischet man zuletzt Küchensalz hinzu, die Seife erhärtet, und das sich absondernde Wasser enthält Sylvianisches Digestiv-Salz, §. XXXII.

Zerlegung unter das Geschlecht der doppelten Verwandschaften gehöre, so wollen wir dieses zwar nicht läugnen, allein diese Erscheinungen geben wenigstens die Erlaubniß, den Satz anzunehmen, daß sich die Verwandschaften derer alkalischen Salze unter sich wie ihre Massen gegen die Säure verhalten, denn in der Größe der Massen folgt das mineralische Alkali auf das vegetabilische und das flüchtige auf das mineralische §. LXXII. No. 1 und No. 2, und eben so setzt das vegetabilische Alkali das mineralische und diese beyden hinwiederum das flüchtige aus dem neutralen Zustande mit Vitriol- und Salzsäure. Kann nun noch erwiesen werden, daß die Fälle der doppelten Verwandschaft auf dem Satze beruhen, die anziehende Kräfte oder Verwandschaften alkalischer Salze gegen Vitriol- und Salzsäure verhalten sich wie ihre Massen, welche mit diesen Säuren in Neutralität stehen können, so ist auch dieser Satz ungezweifelt gewiß. Dies aber wird in folgenden Paragraphen geschehen.

Fortsetzung des Beweises durch die Fälle der doppelten Verwandschaft derer drey alkalischen Salze mit Vitriol- und Salzsäure.

§. LXXV.

A) Wenn man untersuchet wie viel Fälle der doppelten Verwandschaft (Reine Stöchyom. Erf. 6. und Einl. Erkl. 16.) zwischen den drey alkalischen Salzen mit Vitriol- und Salzsäure möglich sind, so findet man deren, wenn

wenn auf die Umkehrung der Verwandschaft durch die Feuermaterie nicht Rücksicht genommen wird, nicht mehr als drey, die wir hier durch die der Ordnung nach gestelleten Zeichen ausdrücken wollen, nehmlich

No. 1. No. 2.

Dom. Glaubers Salz ☩ ☉ Do. Vitriolischer Salmiak ☩ ☉

Küchen Weinstein Vitriolisch. Salz

Gemeiner Weinstein Vitriolisch. Salmiak

Do. Sylvianisch Digestiv-Salz ☩ ☉ Do. Sylv. Dig. Salz ☩ ☉

No. 3.

Do. Vitriolisch. Salm. ☩ ☉

Gemeiner Salz Glaubers Salmiak

Dom Küchen-Salz. ☩ ☉

B) Diese Zerlegungen können entweder positiv oder negativ (Reine Stöchyom. Lehrs. 3. Zus. 3) nur alsdenn statt finden, wenn die Massen-Verhältnisse dieser neutralen Verbindungen von der §. LXVIII angezeigten Beschaffenheit sind. Wenn nun an die Zeichen derer alkalischen Salze und an die der Säuren die gewöhnlichen Massen-

Zahlen, 2239, 1339, 889, 1000 gesetzt werden, so ist für die Masse der Vitriolsäure 1394, folglich

No. 1.

Gem Glaubers Salz ⊕ ♁ 1339 1394

Kühnes Vitriolisirter Weinstein Salz

2239 1000

Gov Sylv. Dig. Salz ⊕ ⊖

No. 2.

Go Vitriolisch. Salm. ⊕ ♁ 889 1394

Gemeiner Vitriolisirter Weinstein Salzmiak

2239 1000

Gov Sylv. Dig. Salz ⊕ ⊖

No. 3.

Go Vitriolisch. Salm. ⊕ ♁ 889 1394

Gemeiner Salz Glaubers Salzmiak

1339 1000

Gem Küchen-Salz ⊕ ⊖

Sollen nun hier die Verwandschaften derer Elemente gegen einander sich wie ihre Massen verhalten, und nimmt man 889 als die Einheit der anziehenden Kraft oder Verwandschaft an, so erhält man nach der Verfahrungs-

rungsart §. XXVIII 889, und $\frac{889 \cdot 1394}{1000} = 1239$, als die anziehenden Kräfte der Salz- und Vitriolsäure gegen das flüchtige Alkali; 889, 1339 und 2239 als anziehende Kräfte derer alkalischen Salze gegen die Salzsäure; und $\frac{889 \cdot 1394}{1000} = 1239$, $\frac{1339 \cdot 1394}{1000} = 1866$, $\frac{2239 \cdot 1394}{1000} = 3121$ als anziehende Kräfte derer drey alkalischen Salze gegen die Vitriolsäure. Man setze nunmehr die anziehenden Kräfte unter die Zeichen ihrer Elemente, wie §. XXVIII. B) geschehen, so erhält man

No. 1.

Sum
1866 Glaubers Salz
1339

Flüchtig Vitriolis. Weinst. Salz

3121
2239 Sylv. Dig. Salz
Sur

No. 2.

1866 1239 Vitriol. Salm. 1239
3121 889 3121

Gemeis Vitriolis. Weinst. Salm.

1339 3121 889
2239 Sylv. Dig. Salz 2239
Sur

No.

No. 1.

♁		♁
1239	Vitriol. Salm.	1239
889		1866

Gemei. Salz

Glaubers ber Salm.

1866		889
1339	Küchen-Salz	1339
♁		♁

Wenn man nun wie §. XXVIII geschehen (Reine Stöchyom. Lehrs. 3.) die Summe der Kräfte an den horizontal geschriebenen Nahmen von der Summe der Kräfte an den sich durchkreuzenden Nahmen abzieht, so erhält man für

1 | (1339+3121)—(2239+1866)=4460—4105=355
2 | (889+3121)—(2239+1239)=4010—3478=532
3 | (889+1866)—(1339+1239)=2755—2578=177

D) Da die Differenzen, die man durch subtrahiren der Summen der mit horizontaler Schrift angezeigten Kräfte von den Summen der durch kreuzweise Linien bezeichneten Kräfte erhalten, nehmlich 355, 532, 177 alle das Zeichen + haben oder positiv sind, so müssen sich die horizontal geschriebenen neutralen Verbindungen in die Kreuzweise geschriebenen zerlegen, und dieses stimmet mit nachfolgenden Erscheinungen völlig überein.

Erf. 1.

Erf. 1. Man löse Glauber-Salz und Sylvianisch Digestiv-Salz jedes besonders so in Wasser auf, daß das Wasser mit Salztheilen gesättiget ist (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 8. Anmerk.*), man gieße beyde Auflösungen unter einander, es wird während der Mischung und auch noch nachher sich eine Menge weißer Boden-Satz absondern, welcher ein vollkommener vitriolisirter Weinstein ist.

Erf. 2. Man mische eine Auflösung des vitriolischen Salmiaks in Wasser, mit einer dergleichen Auflösung des Sylvianischen Digestiv-Salzes zusammen, es wird sich ebenfalls, daferne beyde Auflösungen mit neutralen Theilen recht gesättiget sind, entweder während der Mischung oder bald nachher überhaupt aber etwas geschwinder als im vorigen Versuche ein vitriolisirter Weinstein absondern.

Erf. 3. Man siede die Mischung No. 2. bis zur Trockne, und glühe sie in einem Schmelztiegel aus, so wird in dem Schmelztiegel ein bloßer vitriolisirter Weinstein vorhanden seyn, daferne nur eine gehörige Menge des vitriolischen Salmiaks mit dem Sylvianischen Digestiv-Salze vermischet worden.

Erf. 4. Man gieße in Wasser aufgelößten vitriolischen Salmiak in eine dergleichen Auflösung des Küchensalzes, es wird zwar nicht so leichtlich *) Glauber-Salz

*) Die Ursache, warum in dieser Mischung, worinnen eine völlige Zerlegung vorgehet, nicht so leicht Glaubers-Salz anschießet, lieget in der größern anziehenden

Salz sich in der Mischung sichtbar absondern: wird aber die Mischung getrocknet und ausgeglühet, so erhält man im Rückstande nicht Küchensalz, sondern Glaubers-Salz.

Da nun diese angezeigten 4 Erscheinungen mit den durch Zahlen ausgedrückten zerlegenden Kräften und Verwandschafts-Unterschieden (Reine Stöchiom. Erkl. 2. Lehrs. 3. Zus. 1.) nur in so ferne stimmen, als man die Verwandschaften derer drey alkalischen Salze so wie die der Säuren verhältnißmäßig nach den Elementen-Massen annimmt, so ist auch hierdurch der Satz erwiesen, daß sich die chemisch anziehenden Kräfte oder Verwandschaften derer alkalischen Salze gegen die beyden Säuren des Vitrioles und des Küchen-Salzes, wie die alkalischen Massen verhalten, so mit diesen Säuren in Neutralität stehen können; folglich sind auch die §. LXXI und LXXII angezeigten Massen-Reihen alkalischer Salze wirkliche Verwandschafts-Reihen, so daß daselbst ein Element jederzeit geringer als die übrigen in der Reihe folgenden mit dem determinirenden Element der Reihe verwandt ist.

Die

den Kraft oder Verwandschaft, welche der gemeine Salmiak gegen das Wasser für dem Glaubers-Salz voraus hat; da letzteres viel Chrystallisations-Wasser nöthig hat, so kann es nicht so leicht chrystallisiren. Wenn man Glaubers Salz-Chrystallen mit gemeinem Salmiak oder auch mit Küchen-Salz zusammen reibet, so erhält man eine Breyartige Flüssigkeit.

Die alkalischen Salze verhalten sich in ihren Verwandschaften gegen die beyden Säuren des Vitrioles und des Küchen-Salzes, zwar wie ihre sich mit den Säuren in Neutralität befindenden Elementen-Massen, dies gilt aber nur von den alkalischen Salzen unter sich selbst, und auf keine Weise verhalten sich die Verwandschaften derer alkalischen Salze und Erden zusammen genommen unter einander wie ihre Elementen-Massen.

§. LXXVI.

A) Bisher haben wir gezeiget, daß so wohl die Massen-Reihen alkalischer Erden als auch die derer alkalischen Salze wirkliche Verwandschafts-Reihen sind, allein nun entstehet die Frage, wie werden wir die Erscheinungen durch Zahlen ausdrücken können, welche die alkalischen Salze in Absicht auf die alkalischen Erden hervorbringen, wenn letztere in einer von den beyden bisher betrachteten Säuren sich aufgelöset befinden. Wir wollen diese Erscheinungen kürzlich anzeigen.

Erf. 1. Die Auflösung jeder alkalischen Erde in Salz-Säure wird durch die luftleeren fixen Alkalien zersetzt und die Erde luftleer ausgeschieden.

2. Das luftleere flüchtige Alkali (Reine Stöchyom. §. VII) scheidet zwar die Thon-Erde von der Salz-Säure ab, es ist aber nicht im Stande die Schwer-Erde, Kalch-Erde und Magnesie aus ihren mit

der

der Salz-Säure eingegangenen neutralen Verbindungen zu trennen; vielmehr wird das flüchtige Alkali, wenn es sich mit Salz-Säure zu gemeinem Salmiak verbunden, von den luftleeren alkalischen Erden der Thon-Erde ausgenommen, luftleer ohne angebrachte Wärme ausgeschieden, man darf den Salmiak nur mit den caustisch-alkalischen Erden zusammen reiben.

3. Die Kalch-Erde entzieht, wenn sie im luftleeren Zustande oder im freyen Zustande, d. h. nur mit Feuermaterie verbunden ist, den alkalischen Salzen die Vitriol-Säure; wenn sie mit vitriolisirtem Weinstein oder Glaubers-Salze gesotten wird; so scheidet sich eine beträchtliche Menge des alkalischen Elementes dieser Salze ab, mit dem vitriolisirten Salmiak darf diese luftleere Erde nur gerieben werden, so wird das flüchtige Alkali schon abgeschieden. Die Bittersalz-Erde wird zwar durch die luftleeren fixen alkalischen Salze aus dem Bittersalz abgeschieden, aber nicht durch das luftleere flüchtige Alkali; ein wenig vitriolischer Salmiak mit luftleerer Bittersalz-Erde durch einander gerieben, erregt den heftigsten Geruch eines flüchtigen Alkali.

Man darf weiter keine Erscheinungen als die angezeigten in Erwägung ziehen, um einzusehen, daß wenn diese Fälle auch unter die einfache Verwandschaft gerechnet werden, die Verwandschaften alkalischer Erden und Salze nicht allein in eine Reihe gehören, sondern sich auch nicht gegen

gegen einander wie ihre Elementen-Massen verhalten können. Wenn die Salz-Säure 1000 ist, so ist die Schwer-Erde 3099½, die Kalch-Erde 1107½, die Bittersalz-Erde 858½, die Thon-Erde 734 (§. XXII), das vegetabilische Alkali 2239, das mineralische 1339, das flüchtige 889 (§. LXVII). Wenn das vegetabilische Alkali die Kalch-Erde, Magnesie und Thon-Erde von der Salz-Säure abtrennet, so wäre es, wenn die Verwandschaften alkalischer Erden und Salze unter einander sich wie ihre Massen verhalten, leicht zu begreifen, denn die Zahlen, wodurch die Massen dieser Erden ausgedrückt sind, werden durch die alkalische Salz-Masse 2239 weit überstiegen. Eben so wäre, was das mineralische Alkali in Rücksicht auf Kalch-Erde, Magnesie und Thon-Erde betrifft, weiter kein Bedenken, weil die Zahl 1339 weit größer ist als die Zahlen 1107½, 858½ und 734. Wenn ferner durch das flüchtige Alkali die Schwer-Erde eben so wenig als die Kalch-Erde von der Salz-Säure abgetrennet werden kann, so stimmet dieses auch noch mit dem angenommenen Satz überein, weil 889 weit kleiner ist, als die Zahlen derer Schwer-Erde, Kalch-Erde. Eben so stimmet die Erscheinung noch mit den Zahlen, wenn die Thon-Erde durch das flüchtige Alkali abgetrennet wird, denn die Masse des letztern Alkali ist 889, da die Masse der erstern nur 734 ist. Allein eben dieses Alkali scheidet die Magnesie nicht ab, sondern wird von dieser Erde abgeschieden, deren Massen-Zahlen 858½, folglich geringer ist, als die Massen-Zahl des flüchtigen Alkali; fernet wird Schwer-Erde von der Salz-Säure durch die beyden

den fixen Alkalien abgeschieden, da doch die Massen-Zahl dieser Erde die Massen-Zahl beyder Alkalien weit übersteiget: Was die Vitriol-Säure betrifft, wollen wir, um nicht in Weitläuftigkeiten zu gerathen, nur den Umstand in Erinnerung bringen, daß die Kalch-Erde das vegetabilische Alkali von der Vitriol-Säure abtrennet, da doch, wenn die Masse der Kalch-Erde 796 ist (§. XXVI. No. 2.) die des vegetabilischen Alkali 1606 seyn muß (§. LXXI und LXXII).

§. LXXVII.

Man könnte alle diese scheinbaren Anomalien auf die Rechnung der Feuer-Materie setzen und sagen, daß alle diese Fälle eigentlich unter die doppelte Verwandschaft gehören, und daß also die Annahme jenes Satzes gar wohl bestehen, und man eigentlich keinen Fall anzeigen könne, wo die Alkalien durch die einfache Verwandschaft wirken. Allein so ausgemacht es auch immer seyn mag, daß alle vorhin erwähnten Erscheinungen der doppelten Verwandschaft zugehören, so ist hiermit der angenommene Satz noch nicht gerettet, sondern er ist, wenn man auf die Fälle der doppelten Verwandschaften sein Augenmerk richtet, welche zwischen den Mittelsalzen der Reihen §. LXXII und denen der Reihen §. XXVI statt finden, nicht geringen Schwierigkeiten unterworfen. Um die Liebhaber der Stöchyometrie nicht mit zu vielen Rechnungen zu ermüden, wollen wir von den schwierigen Fällen nur einen anführen. Es ist bekannt, daß ein Kalch-Salz (§. III) durch vitriolisirten Weinstein (§. XXXIV) zerlegt wird.

Man

Man drücke das Massen-Verhältniß im Kalch-Salze wie gewöhnlich durch die Zahlen 1000 : 1107½ (§. XXVI. No. 1) aus, und das Verhältniß im Sylvianischen Digestiv-Salze durch 1000 : 2239 (§. XXXII) und schließe 796 : 1000 = 1107½ : $\frac{1000 . 1107\frac{1}{2}}{796}$; so erhält man $\frac{1000 . 1107\frac{1}{2}}{796}$ = 1394 für die Masse der Vitriol-Säure die zu 2239 Theilen Masse des vegetabilischen Alkali gehören, um vitriolisirten Weinstein darzustellen. Sollen sich nun hier die anziehenden Kräfte wie die Elementen-Massen verhalten, und nimmt man 1107½ zur Einheit an, so ist $\frac{1394 . 1107\frac{1}{2}}{1000}$ = 1544 die anziehende Kraft der Vitriol-Säure gegen die Kalch-Erde, wenn die der Vitriol-Säure 1107½ ist. Ferner ist $\frac{2239 . 1394}{1000}$ = 3121 die Verwandschaft des vegetabilischen Alkali gegen die Vitriol-Säure, wenn die gegen die Salz-Säure 2239 ist. Man setze also:

♀		☩⊖
1107½	Kalch-Salz	1107½
1544		2239

Sylvian. Dig. Salz

2239		1544
3121	Vitriolis. Weinstein	3121
☉		☩⊖

$(1544+2239)-(1107+3121)=3783-4228\frac{1}{2}=$ $-445\frac{1}{2}$. Da nun die gesuchte zersetzende Kraft für die Zerlegung, die in der Erfahrung gegeben ist, das Zeichen — hat oder negativ ist, so scheinet dies so viel anzuzeigen, daß sich Gips und Sylvianisch Digestiv-Salz in vitriolisirten Weinstein und Kalch-Salz zerlegen müßten, wovon man noch keine Erfahrung hat. Diese Schwierigkeit findet in allen denjenigen Zerlegungs-Fällen statt, wo die Zahl, welche die alkalische Salz-Masse bezeichnet, größer ist als die, durch welche die Masse der Erde ausgedrückt wird. Demnach kann nun der Satz nicht füglich bestehen, daß die Verwandschaften einer alkalischen Erde und eines alkalischen Salzes sich wie ihre Massen verhalten sollten.

Annahme eines Verwandschafts-Factors oder Divisors; Erklärung dieses Wortes.

§. LXXVIII.

Wenn nun die Verwandschaften alkalischer Erden gegen die Säuren des Vitrioles und des Küchen-Salzes mit den Verwandschaften alkalischer Salze gegen diese Säuren, nicht in dem Verhältniß sind, wie ihre Elementen-Massen; so muß entweder ein anderes Verhältniß statt finden, oder die Verwandschaften richten sich hier gar nicht nach den Massen. Im letztern Falle müßte man, in so ferne keine andre Quelle vorhanden ist, aus welcher man den Ausdruck derer Verwandschaften in Zahlen schöpfen könnte, sich damit begnügen, die Verwandschaften jeder der beyden Arten alkalischer Elemente bloß unter sich,

aber

aber nicht in Verbindung beyder Arten unter einander in Zahlen ausgedrückt zu haben. Im erstern Falle hingegen wären nur zwey Relationen möglich, entweder man drückte die Verwandschaften alkalischer Salze durch ihre Elementen-Massen aus, und nähme die chymisch anziehenden Kräfte alkalischer Erden größer an als ihre Massen-Zahlen anzeigen, doch so, daß diese Kräfte in eben dem Verhältniß unter einander stünden, als ihre Elementen-Massen; diese Relation könnte man durch ein Product aus der Masse jeder alkalischer Erde in eine unbekannte Größe v ausdrücken, wenn z. B. nach §. XXVI. No. 1.) 734, 858, 1107 ꝛc. Elementen-Massen wären, so würden 734v, 858v, 1107v ꝛc. die chymisch-anziehenden Kräfte oder Verwandschaften derer Elemente seyn, welchen die Zahlen zugehören. Hier würden wir die unbekannte Größe v den Verwandschafts-Factor nennen. Die andre Relation wäre die, da man die Verwandschaften alkalischer Erden durch ihre Massen-Zahl ausdrückte, und die Verwandschaften alkalischer Salze geringer annähme, als ihre Massen-Zahlen anzuzeigen scheinen. Diese Relation kann nicht anders als durch den Quotienten der unbekannten Größe v in die Massen-Zahl alkalischer Salze ausgedrückt werden, z. B. in der Reihe (§. XXVI. No. 2.) wären 638, 960, 1606 ꝛc. die Elementen-Massen; hingegen $\frac{638}{v}$, $\frac{960}{v}$, $\frac{1606}{v}$ ꝛc. oder 638:v, 960:v, 1606:v ꝛc. die Verwandschaften alkalischer Salze, welchen diese Zahlen zugehören. Hier würden

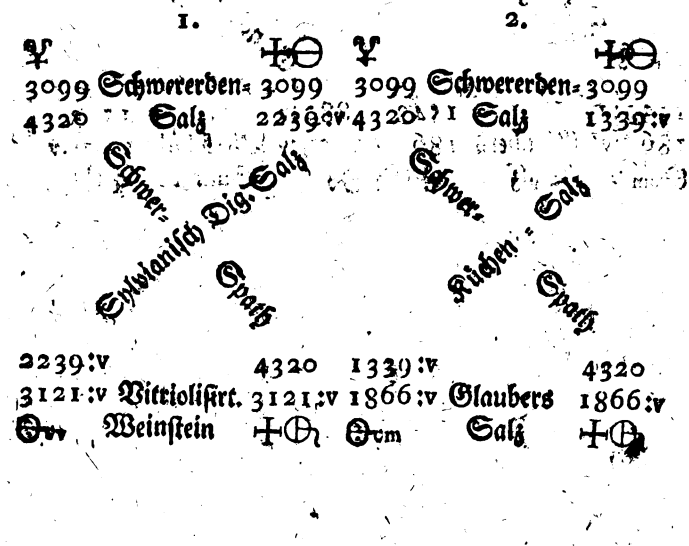
wir die unbekannte Größe v den Verwandschafts-Divisor nennen. Man siehet ohne weitern Beweiß ein, daß die Verwandschaften jeder Art alkalischer Elemente unter sich bey diesen Vorstellungs-Arten, man mag die eine oder die andre Relation wählen, ganz ungekränkt bleiben. (Reine Stöchyom. Einleit. Lehrs. 5. Zus.) es ist alles relativ und die Verwandschaften können wie alle übrigen Größen nicht anders gedacht werden, als in so ferne man eine Größe als Einheit betrachtet, und sich solche in den übrigen als mehrere mahle enthalten vorstellet: Es ist folglich ganz einerley, ob man einen Verwandschafts-Factor oder einen Verwandschafts-Divisor wählet, ob wir gleich, vorzüglich aus der Absicht um Zahlen zu ersparen, den Verwandschafts-Divisor annehmen wollen. Eben so wird bey manchen andern Elementen ein Verwandschafts-Divisor statt finden, und es ist sehr einleuchtend, daß die Größe desselben in Ansehung jeglichen ihm zugehörigen Elementes nicht füglich eher wird genau bestimmt werden können, als bis man den größten Theil der in der angewandten Stöchyometrie ausgemittelten Massen-Verhältnisse mit den Erscheinungen, welche die dazu gehörenden Elemente durch die doppelte Verwandschaft hervorbringen, wird verglichen haben: Man wird also für jetzt allen denjenigen Massen-Zahlen, welche als Ausdruck für die Verwandschaft ihres ihnen zugehörenden Elementes nicht gebraucht werden können, ein v als Verwandschafts-Divisor hinzufügen, sich hiebey aber alle Mühe geben, diese Größe öfters vorläufig und so genau als möglich zu bestimmen.

Fälle

Fälle der doppelten Verwandschaft zwischen alkalischen Salzen und alkalischen Erden, in Bezug auf Vitriol- und Salz-Säure.

§. LXXIX.

A) Die Fälle der doppelten Verwandschaft, welche sich zwischen alkalischen Salzen und alkalischen Erden, in Bezug auf Vitriol- und Salz-Säure finden, sind folgende, welche wir wiederum so ordnen wollen, daß zwey und zwey Elemente in den horizontalen Linien die neutralen Verbindungen anzeigen, welche einander zerlegen, die Elemente hingegen, so durch die sich durchkreuzende Schrift verbunden sind, zeigen die neutralen Verbindungen an, welche durch die Zerlegung entstanden sind. Die zerlegenden Kräfte werden wir wie §. XXVIII geschehen an die Zeichen setzen, die Untersuchung der Richtigkeit der Berechnung wollen wir dem Leser überlassen, er kann solche aus den ihres Ortes angezeigten Massen-Verhältnissen auf die Art anstellen, wie §. XXVIII u. LXXV gezeigt worden.



3.

♀ ⊕ 3099 Schwererden. 3099
4320 Salz 889:v

Schwer. Gemeiner Salmiak Spatz

889:v 4320
1239:v Vitriolisch. 1239:v
♁v Salmiak ⊕♁

4.

♀ ⊕ 1107 Kalch-Salz 1107
1543 2239:v

Sylvianisch. Gips Dig. Salz

2239:v 1543
3121:v Vitriolisirt. 3121:v
♁v Weinstein ⊕♁

5.

♀ ⊕ 1107 Kalch-Salz 1107
1543 1339:v

Küchen. Gips Salz

1339:v 1543
1866:v Glaubers 1866:v
♁vm Salz ⊕♁

6.

♀ ⊕ 1107 Kalch-Salz 1107
1543 889:v

Gemeiner Gips Salmiak

889:v 1543
1239:v Vitriolisch. 1239:v
♁v Salmiak ⊕♁

7.

♆ ♁ ♆ ♁
858 Magnesien- 858 858 Magnesien- 858
1196 Salz 2239:v 1196 Salz 1339:v

Bitter- Sydnianisch. Dig. Salz Salz

Bitter- Salz Küchen- Salz

2239:v 1196 1339:v 1196
3121:v Vitriolisirt. 3121:v 1866:v Glaubers 1866:v
Ovv Weinstein ♁ Ovm Salz ♁

8.

9.

♆ ♁
858 Magnesien- 858
1196 Salz 889:v

Bitter- Gemeiner Salmiak Salz

889:v 1196
1239:v Vitriolisch. 1239:v
Ov Salmiak ♁

B) Von allen diesen Zersetzungs-Fällen lehret die Erfahrung, daß die 3 senkrecht auf einander folgenden zur rechten Hand, No. 3' 6, 9, die wirksamsten, die in der Mitte sich befindenden senkrecht stehenden, nehmlich No. 2, 5, 8, weniger wirksam, und die zur linken Hand einander senkrecht folgenden, nehmlich No. 1, 4, 7, noch

weniger wirksam sind: Ferner, daß die Zerlegungs-Fälle der ersten horizontalen Linie, nehmlich No. 1, 2, 3, die der zweyten No. 4, 5, 6, und diese hingegen die der dritten, nehmlich No. 7, 8, 9, an Wirksamkeit übertreffen, so daß die Zerlegung No. 7 am langsamsten erfolget. Wenn man nicht gewahr würde, daß eine Mischung von Magnesien-Salz und vitriolisirten Weinstein mit der Zeit trocken wird, so könnte man da nicht einmahl eine Zerlegung annehmen, weil sich das entstandene Bittersalz von dem Sylvianischen Digestiv-Salz sehr schwer durch Chrystallisation abscheiden lässet; allein so ist es bekannt, daß das Magnesien-Salz an der Luft immer flüßig bleibt (§. VII) und daß hingegen Bittersalz und Sylvianisch Digestiv-Salz leichtlich an der Luft trocknen. Wenn also eine Mischung von Magnesien-Salz und vitriolisirten Weinstein durch langes Digeriren dahin gebracht werden kann, daß sie an der Luft trocken bleibt, und eine Mischung von Bittersalz und Sylvianischem Digestiv-Salz an der Luft nicht schmierig wird, so ist die Zerlegung im vorigen Falle auch höchst wahrscheinlich. In den Mischungen No. 8 und 9 schießt das Bittersalz zum Theil bald in kleinen Chrystallen an.

Vor-

Vorläufige Bestimmung des Verwandschafts-Divisors alkalischer Salze gegen Vitriol- und Salz-Säure. Progression zerlegender Kräfte.

§. LXXX.

A) Um zu zeigen wie die anziehenden Kräfte der alkalischen Salze aber für jetzt in keiner weitern Hinsicht als auf alkalische Erden und die beyden determinirenden Elemente der Vitriol- und Salz-Säure so angenommen werden können, daß die bisher vorgetragenen Sätze ungekränkt bleiben, und doch auch die Erscheinungen der zuletzt angezeigten 9. Verwandschafts-Fälle dadurch ausgedrückt werden, addire man in No. 7 die Kräfte 858 und 3121:v ferner 1196 und 2239:v. Nun muß wie es die Erscheinung erfordert $1196+2239:v > 858+3121:v$ seyn. Man setze $v=3$, so wird $1196+2239:v = 1196+746,3 = 1942,3$; $858+3121:v = 858+1040,3 = 1898,3$ und $1942,3 - 1898,3 = 44$ d. h. $1196+2239:v$ ist um 44 größer als $858+3121:v$ und wäre die zerlegende Kraft 44, welche in Ansehung der in den 9 Fällen zur Einheit angenommenen Kraft 3099 freylich sehr geringe ist, denn sie beträgt nur $\frac{44}{3099} = \frac{1}{0,014}$. Wenn nun $v=3$ angenommen wird, so wäre für

No.

No.

1 $(4320+\frac{2239}{3})-(3099+\frac{3121}{3})=5066-4139=927$

2 $(4320+\frac{1339}{3})-(3099+\frac{1866}{3})=4766-3721=1045$

3 $(4320+\frac{889}{3})-(3099+\frac{1239}{3})=4616-3512=1104$

4 $(1543+\frac{2239}{3})-(1107+\frac{3121}{3})=2289-1147=142$

5 $(1543+\frac{1339}{3})-(1107+\frac{1866}{3})=1989-1729=260$

6 $(1543+\frac{889}{3})-(1107+\frac{1239}{3})=1839-1520=319$

7 $(1196+\frac{2239}{3})-(858+\frac{3121}{3})=1942-1942=44$

8 $(1196+\frac{1339}{3})-(858+\frac{1866}{3})=1642-1480=162$

9 $(1196+\frac{889}{3})-(858+\frac{1239}{3})=1492-1271=221$

Wenn man nun die Zahlen, durch welche man hier die zerlegenden Kräfte ausgedrückt hat, so ordnet wie die Verwandschafts-Fälle in vorigem Paragraphen geordnet sind, nehmlich

(No. 1)	(No. 2)	(No. 3)
927	1045	1104
(No. 4)	(No. 5)	(No. 6)
142	260	319

No.

(No. 7)	(No. 8)	(No. 9)
44	162	221

so nehmen die Zahlen in eben der Ordnung zu und ab, wie die Wirksamkeiten derer Zerlegungs-Fälle selbst sich in der Erfahrung zeigen. Man hat also hier einen wichtigen Grund für sich, warum man den Verwandschafts-Divisor der alkalischen Salze in Hinsicht auf Vitriol- und Salz-Säure vorläufig v = 3 annehmen kann.

B) Es ist hierbey zu bemerken, daß diese zerlegenden Kräfte abermals in einer Progression fortgehen, und daß ein alkalisches Salz eben dieselbe Progression als das andre macht; die erste senkrechte Reihe linker Hand, nehmlich No. 1, 4, 7, enthält die Verwandschafts-Fälle des vegetabilischen Alkali mit den drey alkalischen Erden. Hier ist 142 = 44 + 98; 927 = 44 + 883 = 44 + 9.98. + 1, die 1 kann weggelassen werden, weil, wenn man bey Berechnung der Kräfte sehr genau zu Werke gehen will, nur 926 und ein Bruch heraus kommt, der von keiner Bedeutung ist. In der mittelsten senkrechten Reihe, welche durch das mineralische Alkali entstehet, ist 260 = 162 + 98; 1045 = 162 + 883 = 162 + 9.98 + 1, wo die 1 abermals weggelassen werden kann. In der dritten senkrechten Reihe, die durch das flüchtige Alkali bestimmet wird, ist endlich 319 = 221 + 98; 1104 = 221 + 883 = 221 + 9.98 + 1, wo man die 1 ebenfalls wegen der vorhin erwähnten Brüche weglassen kann. Man erhält demnach folgende Ordnung

Für

Für das veget. Alkali 44, 44+98, 44+9.98
— — mineral. — 162, 162+98, 162+9.98
— — flüchtige — 221, 221+98, 221+9.98

C) Wenn man sich vorstellet, daß die fehlenden alkalischen Erden (§. XXVI) in Salzsäure aufgelöset wären, und diese Auflösungen durch vitriolisirten Weinstein, Glaubers Salz und vitriolischen Salmiak zerlegt würden; so kann man noch mehrere Zahlen für zerlegende Kräfte finden, und zwar für jegliches alkalisches Salz grade so viel, als Glieder in den Reihen (§. XXVI) für fehlende Elemente enthalten sind. Zwischen der Schwer-Erde und der Kalch-Erde sind in erwähnten Reihen 7 Glieder für fehlende Elemente enthalten. Nun sind 44+9.98, 162+9.98, 221+9.98 zerlegende Kräfte auf die Fälle der doppelten Verwandschaft, wo die alkalischen Salze mit der Schwer-Erde in das Spiel kommen, und 44+98, 162+98, 221+98 sind zerlegende Kräfte für die Fälle der doppelten Verwandschaft, wo die alkalischen Salze mit der Kalch-Erde in Wirkung kommen. Es sind aber zwischen 1 und 9 nur sieben ganze Zahlen, nehmlich 2, 3, 4, 5, 6, 7 enthalten. Setzt man nun 98 = c so ist

für das veget. Alkali 44, 44+c, 44*+2c, 44*+3c,
44*+4c, 44*+5c, 44*+6c,
44*+7c, 44*+8c, 44*+9c ꝛc.
— — mineral. — 162, 162+c, 162*+2c, 162*+3c,
162*+4c, 162+*5c, 162*+6c,
162*+7c, 162*+8c, 162+9c ꝛc.

für

für das flüchtige Alkali 221, 221+c, 221*+2c, 221*+3c,
221*+4c, 221*+5c, 221*+6c,
221*+7c, 221*+8c, 221+9c ꝛc.

D) So vollständig auch diese Reihen zerlegender Kräfte zu seyn den Anschein haben, so sind sie es doch nicht, denn die Reihen (§. XXVI) fangen mit drey bekannten Elementen an, so dann kommt erst ein unbekanntes; diese Reihen zerlegender Kräfte müssen demnach auch mit drey Gliedern für bekannte Zerlegungs-Fälle anfangen; hier fängt aber jede Reihe nur mit zwey bekannten oder in der Erfahrung gegebenen Gliedern an; dies kommt daher, weil wir die Fälle der doppelten Verwandschaft noch nicht betrachtet haben, wo ein alkalisches Salz mit der Thon-Erde in das Spiel kommt. Dieser Betrachtung müssen wir aber einen eigenen Paragraph widmen, dahero wir auch diese Reihen zerlegender Kräfte erst alsdenn in ihrer Vollständigkeit werden darstellen können.

E) Wenn der Verwandschafts-Divisor auch in den Verwandtschafts-Fällen alkalischer Salze unter sich (§. LXXIV) angewendet wird, so ist jede zerlegende Kraft ein Quotient aus dem Verwandschafts-Divisor in jede dort aufgefundene Zahl für zerlegende Kräfte. Z. B. für das vegetabilische mineralische Alkali in No. 1 (§. LXXIV) $\frac{355}{v} = \frac{355}{3} = 118\frac{1}{3}$ oder 118. Die Zahlen zerlegender Kräfte für angezeigte Fälle werden hierdurch mit den Wirksamkeiten derer Erscheinungen in der Erfahrung, in Vergleich mit den Zahlen und Erscheinungen §. LXXIX und XXVII, XXVIII. fast vollkommen analogisch.

Fälle

Fälle der doppelten Verwandschaft, wo die Thon-Erde mit Vitriol- und Salz-Säure nebst einem alkalischen Salze im Spiele ist.

§. LXXXI.

A) Erf. 1. Man mische neutralen Alaun (§. XXI) mit Sylv. Dig. Salz, Küchen-Salz oder gemeinem Salmiak zusammen, und schüttle jede dieser Mischungen mit Wasser durch einander; es wird sich weder in der Wärme noch in der Kälte eine Zerlegung zeigen.

Erf. 2. Man mische eine wässerige Thon-Salz-Auflösung mit einer wässerigen Auflösung des vitriolisirten Weinsteines, Glaubers-Salzes oder vitriolischen Salmiaks, es wird sich keine Trübung zeigen, wodurch die Absonderung eines neutralen Alaunes erkannt werden könnte.

Erf. 3. Man löse so vielen vitriolisirten Weinstein in Wasser auf, als sich in der gewöhnlichen atmosphärischen Wärme auflösen kann, man schütte so viel trockenes Thon-Salz (§. XI. B) in die Auflösung des vitriolisirten Weinsteines, bis das Thon-Salz sich nicht mehr darinnen auflöset. Der Geschmack des gemeinen Alaunes wird anfänglich in der Mischung vermisset. Wird diese Mischung in der gewöhnlichen atmosphärischen Temperatur verdunstet, so sondert sich der vitriolisirte Weinstein in Chrystallen

len ab, und das Thon-Salz zeiget sich als eine Flüßigkeit, welche bey dieser Wärme nicht trocken wird (§. XI. B). Setzt man aber die Mischung dem Grade Hitze aus, in welchem sie dem Sieden nahe ist, und lässet sie alsdenn in der gewöhnlichen atmosphärischen Temperatur verdunsten, so schießet in der Mischung, wiewohl langsam, jedennoch aber ein vollkommener gemeiner Alaun an. Die übrige Lauge enthält Sylvianisches Digestiv-Salz. (§. XXXII)

Erf. 4. Man mische gemeinen Alaun mit Sylv. Dig. Salz und genugsamen Wasser durch einander, man bewerkstellige aus diesen drey Materien in der gewöhnlichen atmosphärischen Temperatur, oder in einer größern Wärme, nur nicht durch anhaltendes Sieden, eine Auflösung, es wird sich keine Zerlegung zeigen, sondern der angewandte gemeine Alaun schießet unter allen Umständen, wiewohl öfters langsam, in Chrystallen an,

Erf. 5. Man mische Thon-Salz und Glauber-Salz mit genugsamen Wasser durch einander, so daß eine Auflösung entstehet, es wird sich alsbald der Geschmack des gemeinen Alaunes zeigen; dunstet man die Mischung ab, so schießet gemeiner Alaun in schönen Chrystallen an. Eben dies erfolget, wenn die Mischung vorher dem Grade Hitze (Erf. 3.) ausgesetzt worden.

Erf. 6. Wird eine wässerige Auflösung des gemeinen Alaunes mit einer dergleichen des Küchen-Salzes vermischet, so erfolget weder bey gewöhnlicher atmosphärischer Temperatur noch bey größerer Wärme, daferne man nur die Mischung nicht zum Sieden bringt, eine Zerlegung, der gemeine Alaun schießet unverändert in Chrystallen an.

Erf. 7. Man bewerkstellige eine Auflösung aus Wasser, Thon-Salz und vitriolischem Salmiak, es wird sich unter allen denen Erf. 5. gemeldeten Umständen ein gemeiner Alaun in Chrystallen absondern, allein diese Absonderung geschiehet weit geschwinder als dort.

Erf. 8. Wird gemeiner Alaun nebst gemeinem Salmiak in Wasser aufgelöset, so erfolget unter den Erf. 6. gemeldeten Umständen eben so wenig eine Zerlegung, sondern der gemeine Alaun chrystallisirt sich unverändert aus.

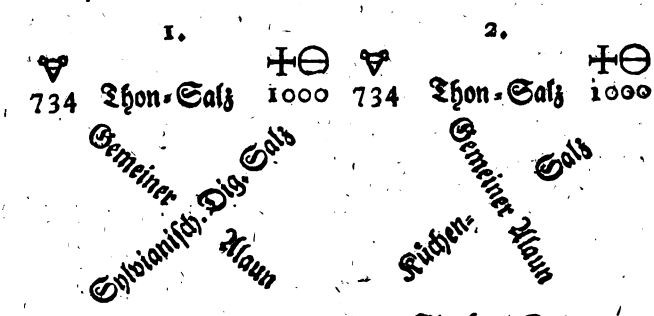
B) Diese Erfahrungen geben abermals einen Beweis-Grund für den angenommenen und bereits oft bestätigten Satz ab, daß die Verwandschaften bisher betrachteter Elemente sich wie ihre Massen verhalten, daferne letztere sich mit einander nach dem Verhältnisse in Auflösung erhalten, wie es der Begriff der doppelten Verwandschaft erfordert (Reine Stöchyom. Erf. 5 und 6. Zus. 2. Einl. Erkl. 16.), denn der Mangel der Erscheinung des neutralen Alaunes Erf. 1 und 2 beruhet bloß darauf, weil das Massen-Verhältniß des neutralen Alaunes nicht so be-

beschaffen ist, daß die Thon-Erde, wenn entweder Thon-Salz mit einem der erwähnten Salze (Erf. 2) oder neutraler Alaun mit einem von den Salzen (Erf. 1.) in Mischung kommt, mit der Säure dieser Salze in Neutralität treten könnte. Wenn z. B. das Massen-Verhältniß im Thon-Salze 1000:734 ist, so ist das Massen-Verhältniß im Glauber-Salze 1000:960 = 1394:1339 (§. XXVII). Wenn also 1000 Theile Salz-Säure mit 1339 Theilen mineralischen Alkali in Neutralität treten wollen, und es sollte aus der Thon-Erde des Thon-Salzes in Verbindung mit der Vitriol-Säure des Glaubers-Salzes neutraler Alaun entstehen, so müßte auch die erforderliche Menge hiezu im Thon-Salze enthalten seyn. Es sind aber nur 734 Theile derselben da, welche mit 1394 Theilen Vitriol-Säure in Auflösung treten können, und da wäre das Massen-Verhältniß des entstandenen Alaunes 1394:734 = 1000:526, das Massen-Verhältniß im neutralen Alaun ist aber 1000:1046 (§. XXI), es fehlen demnach hier 1046 — 526 = 520 Theile Thon-Erde und folglich auch die verhältnißmäßige Kraft (§. XXVIII und XXIX) zur Neutralität, die doch im neutralen Alaun nothwendig statt finden muß. Diese Bewandniß hat es also mit den übrigen Mischungen Erf. 1 und 2, so wie mit manchen andern.

C) Wenn nun aber das Verhältniß 1394:734 = 1000:526 die Elementen-Massen des gemeinen Alaunes ausdrückt (§. XXI), so folgt auch von selbst, daß wenn irgend eine Zerlegung in den Mischungen Erf. 1 bis 8 möglich ist, jederzeit entweder gemeiner Alaun oder

die neutrale Verbindung des Thon-Salzes entstehen müsse. Die Erfahrungen 3 bis 8 geben das erstere als richtig an, und es lieget uns dahero ob, zu zeigen, wie diese Erscheinungen auf den bisher theils a priori anerkannten, theils angenommenen und bereits durch viele Erfahrungen bestätigten Sätzen beruhen.

D) Wenn man diese Erscheinungen mit den Elementen-Massen vergleichet, ohne auf den Verwandschafts-Divisor alkalischer Salze (§. LXXVIII) Rücksicht zu nehmen, so zeigt sich alles in der größten Disharmonie, wie wir um nicht weitläuftig zu seyn, dem Leser zur Prüfung überlassen. Nimmt man aber auf den angezeigten und (§. LXXIX) ausgemittelten Verwandschafts-Divisor, welcher an der Zahl 3 erkannt worden, Rücksicht, so erhält man Zahlen für zerlegende Kräfte, welche mit den gemeldeten Erscheinungen bis auf unbedeutende Kleinigkeiten stimmen. Die ungezeigten Verwandschafts-Fälle werden nebst ihren Elementen-Massen auf folgende Art am besten in Anschauung gestellet



No. 3.

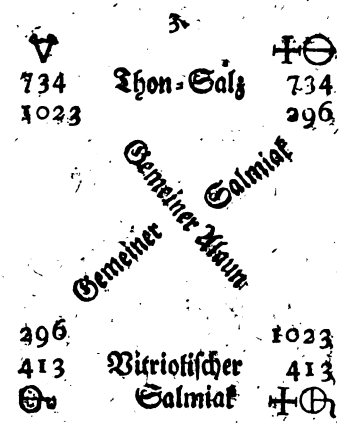
3.

♁			⊕
734	Thon-Salz		1000
	Gemeiner Salmiak	Gemeiner Alaun	
889	Vitriolischer		1394
☉	Salmiak		⊕

Wenn sich übrigens die Verwandschaften hier wie die Elementen-Massen verhalten, nur daß vermöge des Verwandschafts-Divisors die Massen alkalischer Salze durch 3 dividirt werden, und wenn 734 als Verwandschaft der Thon-Erde gegen die Salz-Säure angenommen wird, so erhält man für die Verwandschaft der Thon-Erde zur Vitriol-Säure im gemeinen Alaun $\frac{1394 \cdot 734}{1000} = 1023$.

Die Zahlen für die übrigen Verwandschaften nehme man aus §. XXVIII und LXXX so erhält man

1.				2.		
♁			⊕	♁		⊕
734	Thon-Salz		734	734	Thon-Salz	734
1023			746	1023		446
	Gemein. Sylvianisch. Dig. Salz	Alaun			Gemeiner Salz	Küchen-Alaun
746			1023	446		1023
1040	Vitriolisirter		1040	622	Glaubers Salz	622
☉v	Weinstein		⊕, ☉m			⊕



E) Wenn man nun die Kräfte, vermittelst welcher sich die Elemente in Auflösung, ob gleich eines Theils, was den gemeinen Alaun betrifft, nicht in Neutralität, sondern bloß nur in Ruhe (Reine Stöchom. Lehrs. 1. Zus. 1. 3) erhalten, zusammen addirt, wie §. XXVIII und LXXX geschehen, um die zerlegende Kraft (Reine Stöch. Lehrs. 3. Zus. 1) ausfündig zu machen, so erhält man für den ersten, zweyten und dritten Fall

1 (1023+746)—(1040+734)=1769—1774=— 5
2 (1023+446)—(622+734)=1469—1356=+113
3 (1023+296)—(413+734)=1319—1147=+172

Die zerlegende Kraft des 1sten Falles ist sehr geringe, und noch dazu negativ, welches, daferne der Verwandschafts-Divisor nicht geändert wird, anzeigt, daß Thon-Salz und vitriolisirter Weinstein, wenn sie sich bey gewöhnlicher atmosphärischer Temperatur in Mischung befinden, nicht allein kein Bestreben zeigen, sich zu zerlegen, sondern daß ihnen vielmehr eine ob zwar geringe Neigung

gung beywohne, ihren Zustand zu behaupten, welches völlig mit Erf. 3 stimmet. Die Hitze bringet in der Mischung die positive Zerlegungs-Kraft hervor. Im 2ten Falle ist die zerlegende Kraft schon ziemlich beträchtlich und positiv, dahero sich der gemeine Alaun sowohl mit als ohne Hitze, sobald abscheidet, welches der Erf. 5 und 6 vollkommen gemäß ist. In dem 3ten Falle endlich ist die zerlegende Kraft am größesten und positiv, dahero sich auch der gemeine Alaun mit und ohne Hitze unter diesen drey Fällen am schnellesten absondert.

F) Da nach Erf. 3 und 4 bey gewöhnlicher atmosphärischer Wärme sich weder positive noch negative Zerlegung (Reine Stöchyom. Lehrs. 3. Zus. 1, 3.) zeigt, so kann man die zerlegende Kraft = o setzen. Nun wäre in dem ersten Falle, wenn man die anziehende Kraft des vegetabilischen Alkali gegen beyde Säuren durch die alkalische Masse und den Verwandschafts-Divisor ausdrückt, (§. LXXVIII und LXXIX)

$$\left(1023+\frac{2239}{v}\right)-\left(\frac{3121}{v}+734\right)=0$$

$$1023+\frac{2239}{v}=\frac{3121}{v}+734$$

$$1023v+2239=3121+734v$$

$$289v+2239=3121$$

$$289v=882$$

$$v=\frac{882}{289}=3\frac{15}{289} \text{ oder } 3\tfrac{1}{19}.$$

 Wäre

Wäre nun aber der Verwandschafts-Divisor $v = \frac{882}{289}$, so sind die anziehenden Kräfte derer alkalischen Salze gegen die Salz-Säure folgende

für das veget. Alk. $\frac{2239}{v} = \frac{2239}{882:289} = \frac{2239.289}{882} = 734$

— — miner. — $\frac{1339}{v} = \frac{1339}{882:289} = \frac{1339.289}{882} = 439$

— — flücht. — $\frac{889}{v} = \frac{889}{882:289} = \frac{889.289}{882} = 291$

und gegen die Vitriol-Säure

für das veget. Alk. $\frac{3121}{v} = \frac{3121}{882:289} = \frac{3121.289}{882} = 1023$

— — miner. — $\frac{1866}{v} = \frac{1866}{882:289} = \frac{1866.289}{882} = 611$

— — flücht. — $\frac{1239}{v} = \frac{1239}{882:289} = \frac{1239.289}{882} = 406$

Hierdurch aber wird in gegenwärtigem Paragraph für den ersten, zweyten und dritten Fall

1 | (1023+734)—(1023+734)=1757—1757= 0
2 | (1023+439)—(611+734)=1462—1345=117
3 | (1023+291)—(406+734)=1314—1140=174

und in denen neun Fällen §. LXXIX und LXXX.

No.

1 | (4320+734)—(3099+1023)=5054—4122= 932
2 | (4320+439)—(3099+ 611)=4759—3710=1049
3 | (4320+291)—(3099+ 406)=4611—3505=1106

No.

No.	
4	(1543+734)—(1107+1023)=2277—2130= 147
5	(1543+439)—(1107+ 611)=1982—1718= 264
6	(1543+291)—(1107+ 406)=1834—1513= 321
7	(1196+734)— (858+1023)=1930—1881= 49
8	(1196+439)— (858+ 611)=1635—1469= 166
9	(1196+291)— (858+ 406)=1487—1264= 223

G) Wenn man nun die drey Fälle der doppelten Verwandschaft, wo die Thon-Erde mit den alkalischen Salzen in das Spiel kommt, zu diesen neun Fällen (§.LXXX) rechnet und sie zuletzt setzet, so erhält man der Ordnung nach folgende Zahlen für zerlegende Kräfte

(No. 1)	(No. 2)	(No. 3)
932	1049	1106
(No. 4)	(No. 5)	(No. 6)
147	264	321
(No. 7)	(No. 8)	(No. 9)
49	166	223
(No. 10.)	(No. 11.)	(No. 12)
0	117	174

Hier nehmen die Zahlen wiederum in eben der Ordnung ab und zu, wie die Wirksamkeiten derer Zerlegungs-Fälle selbst sich in der Erfahrung zeigen. Es zeigen aber die senkrecht stehenden Nummern, als: No. 1, No. 4, No. 7, No. 10, No. 2, No. 5 rc. die Fälle an, wo einerley alkalisches Salz vorhanden ist. Zergliedert man die Zahlen, so ist 147=3.49, 932=19.49; 117=117, 166=117+49, 264=117+3.49, 1049=117+

19.49; 174=174, 223=174+49, 321=174+3.49, 1166=174+19.49; an einigen Orten fehlet 1 oder es ist zu viel, welches von den weggeworfenen Brüchen herrühret.

H) Man setze 49=c so werden die Reihen, welche wir im §. LXXX nicht in ihrer Vollkommenheit darstellen konnten, ganz vollständig, und man erhält folgende Reihen zerlegender Kräfte;

Für das vegetabilische Alkali 0, c, 3c, 5*c, 7*c, 9*c, 11*c, 13*c, 15*c, 17*c, 19c, 21*c ꝛc.;

für das mineralische Alkali, 147, 147+c, 147+3c, 147*+5c, 147*+7c, 117*+9c, 117*+11c, 117*+13c, 117*+15c, 117*+17c, 117+19c, 117*+21c ꝛc.;

für das flüchtige Alkali, 220, 220+c, 220+3c, 220*+5c, 220*+7c, 174*+9c, 174*+11c, 174*+13c, 174*+15c, 174*+17c, 174+19c, 174*+21c ꝛc.;

I) Wenn man gegen diese Theorie, welche mit der Erfahrung so genau zusammen stimmet, auch einwenden wollte, daß die Verwandschaft des vegetabilischen Alkali mit der der Thon-Erde gegen beyde Säuren gleich gesetzt worden, so werden die bisher vorgetragenen Sätze hierdurch nicht im mindesten beeinträchtiget; denn wenn auch das vegetabilische Alkali sogar im luftleeren Zustande die Thon-Erde von der Salz-Säure abtrennet, wenn diese Erde sogar durch die andern beyden luftleeren alkalischen Salze, deren anziehende Kraft noch geringer als die der

Thon-

Thon-Erde ausgemittelt worden, von der Salz-Säure abgetrennet wird, so ist dies gar nichts widersprechendes, denn es gilt von denen alkalischen Salzen überhaupt gegen die Thon-Erde, was von ihnen überhaupt in Absicht auf alkalische Erden gilt, so bald man die alkalischen Salze mit Feuer-Materie verbunden betrachtet, denn theils ist alsdenn eine Art von doppelter Verwandschaft vorhanden, theils ist auch die Feuer-Materie im Stande Verwandschafts-Unterschiede umzukehren (R. Stöchyom. Erkl. 2. Erf. 17. 18).

K) Da nach Erf. 3 der Grad Feuer, welcher dem des siedenden Wassers nahe ist, eine positive Zerlegung hervorbringt, so verursachet das Feuer oder die Feuer-Materie eine Veränderung in den Verwandschafts-Unterschieden (Reine Stöchyom. Erf. 18. Zus. 1.) die wir aber noch nicht bestimmen können; denn wenn auch die zerlegende Kraft bestimmet wäre, so würden doch zwey unbekannte Größen, nehmlich die anziehende Kraft des alkalischen Salzes und die der Thon-Erde, hingegen nur eine Gleichung vorhanden seyn; nun gehören aber zur Bestimmung unbekannter Größen eben so viele Gleichungen als unbekannte Größen vorhanden sind (Reine Stöchyom. Einleit. Aufg. 8. Anmerk.). Man muß inzwischen diese Bestimmung dieserhalben nicht für unmöglich halten, denn es könnten sich ja vielleicht einmahl noch Erkenntniß-Quellen hierzu finden.

L) Wenn der erwähnte Feuer-Grad die angezeigte positive Zerlegung hervorbringt, und die übrigen Mischungen

stuhungen No. 11 und No. 12 bey diesem Grade des Feuers wie die Erfahrung lehret, wirksamer zerlegt werden, als bey einem geringern Feuer-Grade den die Atmosphäre hat, wenn das Thermometer noch nicht den Gefrierpunkt zeiget, so bleiben die zerlegenden Kräfte in No. 10, 11, 12 bey einerley Feuer-Grade immer in einerley Ordnung, und dieses gilt auch in Ansehung ihrer und aller übrigen.

Progression zerlegender Kräfte in den Verwandschafts-Fällen alkalischer Salze unter sich gegen Vitriol- und Salz-Säure.

§. LXXXII.

Es ist sehr leicht zu beweisen, daß sobald die Verwandschaften derer bisher betrachteten Elemente sich wie die Massen verhalten, vermittelst welcher sie in Neutralität treten, auch die zerlegenden Kräfte derer Verwandschafts-Fälle, die sich in den beyden Massen-Reihen alkalischer Salze finden (§. LXXII) ebenfalls Reihen bilden, die man sich ins unendliche fortgehend denken kann. Diese Reihen zerlegender Kräfte in Bezug auf bloße alkalische Salze, die in der doppelten Verwandschaft wirken, behält immer einerley Ordnung, man mag den Verwandschafts-Divisor (§. LXXVIII) in Anschlag bringen oder nicht; der Verwandschafts-Divisor bewerkstelligt bloß, daß jedes Glied so viel mahl kleiner ist als der Divisor Einheiten hat. Bey dem angenommenen und auf alle Fälle so passenden Divisor $\frac{882}{289}$ oder $3\frac{1}{10}$ ist, jedes Glied

in

in der Reihe zerlegender Kräfte $\frac{882}{289}$ mahl kleiner, z. B. anstatt daß (§. LXXV) die zwey Zahlen 532 und 177 Glieder einer Reihe zerlegender Kräfte wären, welche in den Verwandschafts-Fällen wirken, wo das flüchtige Alkali mit den übrigen entweder vorhandenen oder nach den Reihen (§. LXXII) vorhanden seyn sollenden alkalischen Salzen in das Spiel kommt, so sind diese Glieder $\frac{532}{v}$, $\frac{177}{v}$ d. h. $\frac{532 \cdot 289}{882} = 174$ und $\frac{177 \cdot 289}{882} = 58$. Die Differenz dieser beyden Kräfte ist $174 - 58 = 116$, setzt man $58 = m$, $116 = n$, so ist nach der Berechnung die Reihe zerlegender Kräfte in den Fällen der doppelten Verwandschaft, wo das flüchtige Alkali im Spiele ist m, $m+n$, $m+2n$, $m+3n$, $m+4n$, $m+5n$, $m+6n$, $m+7n$ ꝛc. unendlich fort; eben dergleichen Bewandtniß hat es mit dem mineralischen und vegetabilischen Alkali, in Absicht auf die zerlegenden Kräfte möglicher doppelter Verwandschafts-Fälle, möglicher Elemente unter sich, die in die Massen-Reihen (§. LXXII) gehören, nur daß das erste Glied m bey jedem Alkali, dem die Reihe zugehört, eine andre Zahl bedeutet, so ist z. B. in der Reihe zerlegender Kräfte, welche das mineralische Alkali macht $m = 117$, wenn man die Brüche nicht achtet.

Widerlegung einiger Einwürfe.

§. LXXXIII.

Wenn nun auf die Art, wie wir hier die Verwandschafts-Reihen alkalischer Salze mit denen alkalischer Erden

den verbunden haben, alle Zahlen mit den in erwähnten Reihen durch die Erfahrung gegebenen Erscheinungen auf das genaueste übereinstimmen, wenn wir hierdurch ganz ungekünstelt die strengste Ordnung erblicken, in welcher die bisher betrachteten chymischen Elemente mit einander stehen; so ist dies ein Merkmahl, daß man nicht allein in den Versuchen die möglichste Genauigkeit beobachtet, sondern auch, daß man in Annahme vorläufiger Sätze so glücklich gewesen, diejenigen zu treffen, die entweder die strengste Richtigkeit haben, oder dem Punkte der Wahrheit sehr nahe liegen. Wenn man nun so viele Gründe für einen Satz hat, so muß man nicht, ohne die höchste Noth gedrungen, daran zweifeln, man muß sich nicht alsbald daran stossen, wenn auch hin und her ganze Reihen Erscheinungen vorhanden seyn sollten, die wir noch nicht mit diesen Sätzen zu vereinigen im Stande wären; denn da wir noch nicht alle chymischen Elemente kennen, so können wir ja auch nicht angeben, ob diese dem Anscheine nach widersprechende Erscheinungen unter die Ordnung derer Verwandschafts-Fälle gehören, die wir eben im Sinne haben. Wenn man z. B. gegen die Art unsrer Bestimmung zerlegender Kräfte einwenden wollte, daß sie nicht auf die Zerlegung derer erdigen Mittelsalze in den Reihen §. XXVI durch caustische alkalische Salze passe, indem, wie man leicht berechnen kann, die durch die Massen zu bestimmende Kraft der Feuer-Materie sehr groß angenommen werden müsse, so wird alsbald zur Antwort dienen, daß, wenn auch die Zerlegung erdiger Mittelsalze durch caustische alkalische Salze eines Theils unter

die

die doppelten Verwandschaften gehöret, man sie doch auf keine Weise nach dem Gesetze richten kann, welches sich hier durch Ordnung und Uebereinstimmung so sehr auszeichnet; denn die Feuer-Materie ist als eine Kraft zu betrachten, die beynahe keine Masse hat (Reine Stöchyom. Erf. 14. Zus. 1.), folglich läßt sich hier auch nichts durch die Masse bestimmen; ferner verkehrt die Feuer-Materie öfters die negativen Verwandschafts-Unterschiede in positive und die positiven in negative (Reine Stöchyom. Erf. 17. 18 und Zus.), und dies geschiehet, indem solche nicht allein auf das Element wirket, in welchem sie wohnet, sondern sie wirkt auch zugleich auf andre Elemente, die mit dem Elemente zur Neutralität verbunden sind (Reine Stöchyom. §. CIII), oder auch verbunden werden sollen: Letzteres fällt sehr deutlich in die Augen, wenn ein caustisch alkalisches Salz mit einer vegetabilischen Säure in Neutralität gesetzet werden soll, da findet man bey genauer Beobachtung, daß ein Theil der Säure durch die Feuer-Materie sogar aus der Mischung gesetzt wird. Ja auch der Mangel hinreichender Feuer-Materie kann aus einer Position eine Negation machen, wovon bald nachher ein Beyspiel vorkommen wird. Ferner ist anzumerken, daß wenn ein Fall der einfachen Verwandschaft denen hier von bisher betrachteten Elementen erwiesenen Sätzen zu widersprechen scheinet, auch noch zu untersuchen ist, ob der Fall nicht etwan gar unter eine Art von doppelter Verwandschaft gehöre, deren Zerlegungs-Kraft wir aus Ermangelung der Quellen noch nicht zu bestimmen im Stande sind; denn in Wahrheit! die Zahl einfa-

cher

cher Verwandschafts-Fälle ist in der empyrischen Anschauung weit geringer als man glaubt: der zweyte Lehrsatz der reinen Stöchyometrie bestimmt wie alle Lehrsätze nur was unter der Bedingung des Daseyns, auch nothwendig vorhanden seyn muß, er entscheidet aber gar nicht, ob das Daseyn in empyrischer Anschauung gegeben ist. Es ist drittens bey einem anscheinenden Widerspruch zu untersuchen, ob nicht die Erscheinung durch ein Element mit bewirkt werde, dessen Kraft sich auf keine Weise nach Massen richten kann. Lässet sich endlich gar keine Ursach angeben, warum eine Erscheinung den bisher anerkannten Sätzen nicht entspricht, dann kann man sie als Anomalie betrachten, sie stößet aber die bisher angewandten Sätze nicht um, sondern schränket sie nur ein, und muß wie alle Erscheinungen die sich nicht durch Zahlen ausdrücken lassen, besonders angemerkt werden.

Umkehrung der doppelten Verwandschaft durch den Mangel der Feuer-Materie.

§. LXXXIV.

A) Erfahrung. Man setze die Mischung (No. 1. §. LXXV) die aus Glaubers-Salze und Sylvianischen Digestiv-Salze gemacht worden, welche sich in vitriolisirten Weinstein und Küchen-Salz, so wohl in der Hitze des Siedens als auch in der gewöhnlichen atmosphärischen Wärme zerlegt, einer Kälte aus, welche der 4te Grad unter dem Gefrierpunkte des Farenheitischen Thermometers anzeigt; es wird sich die Mischung alsbald zurück in

Sylvia-

Sylvianisches Digestiv-Salz und Glaubers-Salz zerlegen, letzteres wird in schönen Chrystallen anschießen.

B) Hier haben wir nun ein Beyspiel in der Erfahrung, wie der Mangel der Feuer-Materie die Verwandschafts-Unterschiede umkehren könne. Wenn die zerlegende Kraft in No. 1 (§. LXXV) $+355$ oder durch den Verwandschafts-Divisor (§. LXXX. F.) $+\frac{355}{v} = +\frac{355 \cdot 289}{882} = +116$ ist, so ist sie durch den Mangel der Feuer-Materie $-\frac{355}{v}$ oder -116. Nun ist Negation und Position nur relativ (Reine Stöchyom. Einleit. Erkl. 19), folglich bewirkt die Feuer-Materie so viel auf der einen Seite als ihr Mangel auf der andern Seite; da nun wenn eine positive Kraft gleich groß negativ werden soll, eine entgegengesetzte Kraft erfordert wird, die nicht mehr und nicht weniger als noch einmahl so groß ist (Reine Stöchyom. Einleit. Erkl. 19. Zus. 3, 5.) so ist nach Annahme des Verwandschafts-Divisors, die Kraft des Feuers in Umkehrung zerlegender Kräfte der Mischung No. 1. (§. LXXV) $2 \cdot 116 = 232$, und eben so stark wirken die vier Elemente der angezeigten Mischung vereiniget gegen die Feuer-Materie (Reine Stöchyom. §. CIII.)

C) Wenn der Mangel der Feuer-Materie eine Negation von -116 verursacht, und diese Negation dadurch daß das Elementar-Feuer mit 232 Kraft gegen die 4

Elemente der Mischung wirkt, in die Position + 116 umgekehrt wird, so muß eine Wirkung des Elementar-Feuers von 116 Kraft einen Zustand in der Mischung hervorbringen, wo sich die Mischung der 4 Elemente oder Bestandtheile weder in Küchen-Salz und vitriollsirten Weinstein, noch in Glaubers Salz und Sylvianisch Dig. Salz zerlegen kann; denn + 116 — 116 = 0 (Reine Stöch. Einleit. Erkl. 19. Zus. 2.). Der Gefrier-Punkt scheinet diesem Zustande sehr nahe zu seyn, denn wenn das Thermometer nicht 4 Grad unter dem Gefrier-Punkt zeigt, so geschiehet die Zerlegung nicht vollkommen. Uebrigens muß man es nicht für nothwendig halten, daß die negative Kraft jederzeit grade so groß sey, als die entgegengesetzte positive, sie kann eben so groß, öfters aber auch, größer oder geringer seyn, denn die Umkehrung einer zerlegenden Kraft beruhet so wie ihre Vergrößerung und Verringerung auf der Vergrößerung und Verringerung derer Verwandschafts-Unterschiede, welche die Elemente der Mischung gegen einander haben (Reine Stöchyom. Erkl. 2. Lehrs. 3.).

D) Diese Erfahrung giebt vielen Aufschluß in der Art und Weise wie Verwandschafts-Unterschiede durch Massen-Unterschiede auszudrücken sind. Wenn eine zerlegende Kraft das Zeichen — hat, da sie noch nach der gewöhnlichen Erscheinung in der Zerlegung das Zeichen + haben sollte, so muß man untersuchen, ob die Feuer-Materie

teie in der gewöhnlichen *) atmosphärischen Wärme, die Position in der Zerlegung veranlasse, und ob ein Zustand vorhanden sey, in welchem die Zerlegung nach dem Zeichen — oder der Negation erfolgen würde, es mag nun in diesem Zustande eine größere oder geringere Kraft des Elementar-Feuers wirken. Hierdurch möchten sich insgemeine, wenn Anomalien vorhanden seyn sollten, viele derselbigen heben lassen. Es lehret uns aber auch diese Erfahrung, daß man, sobald Verwandschaften vermittelst der Massen in Zahlen ausgedrückt werden, die Fälle, in welchen die Feuer-Materie die Verwandschafts-Unterschiede umkehrt, durch ein beygefügtes Zeichen bemerkt werden müsse.

E) Keine derer in den bis jetzt angezeigten Fällen der doppelten Verwandschaft wirkenden Zerlegungs-Kräfte, wird durch eine größere Wärme als die gewöhnliche atmosphärische ist, umgekehrt oder negativ, wenn man die Fälle ausnimmt, in welchen das Thon-Salz vorkommt. Von der Umkehrung dieser Kräfte durch den Mangel gewöhnlicher atmosphärischer Wärme ist nach der bisherigen Erfahrung nur das angeführte Beyspiel bekannt, ob es gleich wahrscheinlich ist, daß es mehrere Fälle giebt, wo der Mangel der Feuer-Materie eine negative Zerlegung (Reine Stöchyom. Lehrs. 3. Zus. 3.) zu wege bringet. Man hat noch nicht untersuchet, ob bey No. 2 und

*) Unter der gewöhnlichen atmosphärischen Wärme oder Temperatur verstehen wir diejenige, wenn das Thermometer noch nicht den Gefrier-Punkt anzeiget.

No. 3 (§. LXXV.) eine negative Zerlegung in dem Grade von Kälte statt finde, wo solche in angezeigtem Falle No. 1 erfolget. Da nun die Erfahrung in dieser und andrer Hinsicht manches entscheiden kann, was man nicht aus den Massen-Verhältnissen in Vergleichung mit den Lehrsätzen der Reinen Stöchyometrie zu folgern im Stande ist, und wodurch bisweilen die Gültigkeit eines Satzes eingeschränkt werden kann, wenn Umstände in der Erfahrung vorhanden sind, auf welche sich der sonst gültige Satz nicht beziehet, so wird man darauf vorzüglich seine Aufmerksamkeit richten müssen. Man wird demnach auch auf Zeichen bedacht seyn, um dies oder jenes qualitatives Verhältniß in den quantitativen (Reine Stöchyom. Einleit. Erkl. 18.) so gut als möglich auszudrücken.

Ordnung bisher betrachteter Fälle der doppelten Verwandschaft nach ihrer Wirksamkeit.

§. LXXXV.

A) Da wir nun die bisher betrachteten Fälle der doppelten Verwandschaft nach ihrer Wirksamkeit ordnen wollen, so sind wir nach §. XXX, LXXXI und LXXXIII genöthiget, einige Zeichen für gewisse Relationen beyzufügen.

Erkl. 1. Wenn ein Fall der doppelten Verwandschaft außer den jederzeit darinnen vorkommenden Zeichen der vier wirkenden Elemente weiter kein Zeichen führt, so geschiehet die Zerlegung in der angenommenen Ordnung (§. XXVIII. B), und die Wirksamkeit

keit ist verhältnißmäßig mit der Zahl, wodurch die zerlegende Kraft ausgedrückt wird.

Erkl. 2. Die Zahlen, durch welche die zerlegenden Kräfte bezeichnet werden, sind nur in so ferne mit den Wirksamkeiten derer Erscheinungen in Verhältniß oder analogisch, in so ferne man sich bey jedem Verwandschafts-Falle nicht zu verschiedene Grade der Wärme, als z. B. die gewöhnliche atmosphärische Wärme denkt.

Erkl. 3. Wenn bey einem Falle der doppelten Verwandschaft das Zeichen — △ f stehet, so zeigt dies an, daß die zerlegende Kraft, welche durch die Zahl ausgedrückt ist, durch den Mangel gewöhnlicher atmosphärischer Wärme negativ werde, und also eine negative Zerlegung erfolge: Stehet aber das Zeichen + △, so wird die zerlegende Kraft, die durch die Zahl ausgedrückt ist, in dem Grade des siedenden Wassers negativ.

Erkl. 4. Wenn in einem Falle der doppelten Verwandschaft die zerlegende Kraft = o ist, und es stehet das Zeichen + △ dabey, so erfolgt durch den Grad des Feuers, welcher dem des siedenden Wassers nahe ist, eine positive Zerlegung. Steht das Zeichen + △ f noch dabey, so zeigt dies an, daß bey dem Grade des Siedens die Zerlegung wiederum anfange negativ zu werden. Wenn aber bey einer Zahl nur eines von denen Zeichen + △ oder + △ f stehet, so will dies so viel sagen, daß die Kraft so

durch die Zahl ausgedrückt ist, in dem durch das Zeichen verstandenen Feuer-Grade negativ zu werden anfange.

Wir werden für dergleichen Relationen vielleicht noch ein paar Zeichen nöthig haben, deren gehörigen Ortes Erwähnung geschehen wird.

(A.)

Verwandschafts-Fälle derer alkalischen Erden unter sich selbst.

(a.)

♀ Magnesien Salz ♁ ⊖

Bitter-Salz

49

Alaun-Salz

♀ Gemeiner Alaun ♁ ⊕

(b.)

♀ Kalch-Salz ♁ ⊖

Gips Salz

98

Magn.

♀ Bittersalz ♁ ⊕

(c.)

♀ Kalch-Salz ♁ ⊖

Gips Salz

147

Alaun-Salz

♀ Gemeiner Alaun ♁ ⊕

(d.)

♀ Schw. Erd. Salz ♁ ⊖

Schwer-Salz

785

Kalch-Spath

♀ Gips ♁ ⊕

(e)

(e)

♀ Schw. Erd. Salz + ⊖

Schwer. Salz

883

Magn. Spath

♃ Bittersalz + ⊖

(f.)

♀ Schw. Erd. Salz + ⊖

Schwer. Salz

932

Thon. Spath

♀ Gemeiner Alaun + ⊖

(B.)

Verwandschafts-Fälle alkalischer Salze unter sich selbst.

(a.)

☉ Bitt. Salm. + ⊕

Gemein. Sal

58

Glaubers Salmiak

☉ Vom Küchen-Salz + ⊖

(b.)

☉ Vom Glaub. Salz + ⊕

Kochen. Weinst.

117

Wirklich Salz

☉ Vom Sylv. Dig. S. + ⊖

(c)

Gr. Vitr. Salm. +⊖

Gemein. Weinst.

174

Vitriolis. Salmiak

Gr. Sylv. Dig. S. +⊖

(E.)

Verwandschafts-Fälle zwischen alkalischen Salzen und alkalischen Erden.

(a.) (b.)

♈ Thon-Salz +⊖ ♍ Magn. Salz +⊖

—+△

Gemein. Dig. Salz Bitter- Dig. Salz

10 49

Sylv. +△☾ Magn. Sylv. Salz

Gr. Vitr. Weinst. +⊖ Gr. Vitr. Weinst. +⊖

(b) (c.)

(c) ♁ Thon-Salz +⊖ Gemein. Salz |117| Küchen. +△f Alaun ☉m Glaub. Salz +⊖

(d.) ♆ Kalch-Salz +⊖ Gips Salz |147| Sylb. Dig. ☉v Vitr. Weinst. +⊖

(e.) ♆ Magn. Salz +⊖ Bitter. Salz |166| Küchen. Salz ☉m Glaub. Salz +⊖

(f.) ♁ Thon-Salz +⊖ Gemein. Salm. |174| Gemein. +△f Alaun ☉v Vitr. Salm. +⊖

(g.) ♆ Magn. Salz +⊖ Bitter. Salm. |223| Gemein. Salz ☉v Vitr. Salm. +⊖

(h.) ♆ Kalch-Salz +⊖ Gips Salz |264| Küchen. ☉m Glaub. Salz +⊖

(i)

♀ Kalch. Salz ♁ ⊖

Gips Sim.

321

Gemein.

♃ Vitr. Salm. ♁ ♃

(l)

♀ Schw. Erd. S. ♁ ⊖

Schwer. Salz

1049

Flüchtig. Spath

♃ Glaub. Salz ♁ ♃

(f)

♀ Schw. Erd. S. ♁ ⊖

Schwer. Dlg. Salz

932

Spitz. Spath

♃ Vitr. Weinst. ♁ ♃

(m.)

♀ Schw. Erd. S. ♁ ⊖

Schwer. Salz.

1106

Gemein. Spath

♃ Vitr. Salm. ♁ ♃

B) Von der Uebereinstimmung derer Zahlen für zerlegende Kräfte mit der Erfahrung, welche in 49, und 98, am allerauffallendsten ist, hat man (§. XXIX. LXXX. C; LXXXI, G.) schon das nöthige erinnert. Wir wollen demnach nur noch beyfügen, daß man aus der Größe der Zahlen jederzeit schließen kann, ob zu mehrerer Vollkommenheit der Zerlegung ein größerer Grad Wärme als der der atmosphärischen erforderlich sey (§. LXXXI, L.). Wenn die

die Zahl bis gegen 150 steigt, so ist ein größerer Grad der Wärme ganz zu entbehren. Wenn hingegen die Zahl sehr geringe ist, als z. B. 49, so ist der Grad der dem Sieden nahe kommt, fast eben so nothwendig, als wenn statt einer Zahl die bloße 0 stünde, und hierüber darf man sich nicht wundern, denn die höchste hier vorkommende Kraft ist 1106, nun ist $\frac{1106}{49} = 23$, wenn man sich nun die Zerlegung 23 mahl langsamer denkt als die des letztern hier verzeichneten Falles, so muß die zerlegende Kraft sehr geringe seyn. Die Zahl 49 scheinet nur darum so groß, weil man hier große Zahlen angenommen, um die zerlegenden Kräfte auszudrücken. In den Fällen, wo sich der gemeine Alaun zerlegen soll, ist noch etwas, wodurch unter gewissen Umständen die Uebereinstimmung der Zerlegung mit der Zahl etwas erschweret wird; dieses soll gehörigen Ortes angezeigt werden. Ferner ist zu merken, daß bey der Uebereinstimmung der Zahlen für zerlegende Kräfte mit den Erscheinungen auch darauf Rücksicht genommen werden muß, ob eine neu entstandene neutrale Verbindung schwer im Wasser aufzulösen ist oder nicht; denn wenn das erstere statt findet, so muß sie darum weit geschwinder sichtbar werden, als in dem entgegengesetzten Falle. So sind z. B. in den Fällen B, b; C, c; die zerlegenden Kräfte einander gleich, allein in B, b; geschiehet die Abscheidung auf alle Fälle etwas geschwinder als in C, c; denn vitriolisirter Weinstein ist im Wasser schwerer als Alaun aufzulösen.

Dieser-

Dieserhalben können in Absicht auf die Uebereinstimmung der Wirksamkeit mit den Zahlen nur diejenigen Fälle am besten verglichen werden, wo die mehrere oder wenigere Auflößlichkeit derer neutralen Verbindungen in Wasser nicht allzusehr von einander verschieden ist. Vielleicht findet man einmahl in der Zukunft einen Weg, die anziehende Kraft jeder Materie gegen das Wasser zu bestimmen; wäre man dies im Stande, so ließe sich die Wirksamkeit eines jeglichen Verwandschafts-Falles ohne durch die mehrere oder wenigere Auflößlichkeit in Wasser der durch doppelte Verwandschaft entstandenen Produkte (R. Stöch. Einleit. Erkl. 15, 16.) gehindert zu werden, analogisch mit der Zahl in Anschauung stellen.

Umkehrung des Verwandschafts-Unterschiedes der Vitriol- und Salz-Säure gegen jedes einzelne alkalische Salz durch den Mangel der Feuer-Materie.

§. LXXXVI.

A) Erfahrung 1. Man übergieße trockenes Küchen-Salz mit Vitriol-Oehl (§. XVI), so werden sich alsbald sehr elastische und erstickende Dämpfe zeigen (Reine Stöch. §. LX), welche wirkliche Salz-Säure sind, wenn diese Dämpfe aufhören, so kann man solche aufs neue hervorbringen, dadurch daß die Mischung erwärmet wird.

Erf. 2. Anstatt des Vitriol-Oehles (§. XVI) wende man das Vitriol-Saure, dessen spec. Schwere 1,54 ist

ist (§. XLIX), zu dieser Erscheinung an, die Dämpfe der Salz-Säure werden sich bey weitem nicht in so großer Menge zeigen, als in dem ersten Versuch geschiehet.

Erf. 3. Man gieße die verdünnete Vitriol-Säure (§. XVI) auf trockenes Küchen-Salz, die Mischung wird keine Dämpfe, und daferne sie nur nicht warm wird, auch nicht einmal einen Geruch von Salz-Säure um sich verbreiten.

Erf. 4. Diese Erfahrungs-Sätze gelten auch noch, wenn statt des Küchen-Salzes, Sylvianisch Dig. Salz oder gemeiner Salmiak genommen wird.

Erf. 5. Werden die Mischungen, worinnen verdünnete Vitriol-Säure befindlich ist, der Hitze ausgesetzt, so entwickelt sich die Salz-Säure in mehr oder weniger Dämpfen, je nachdem die Hitze verstärket wird, und je nachdem die Vitriol-Säure mit wenigerem oder mehrerem Wasser verdünnet gewesen. Es wird durch die angebrachte und verstärkte Hitze alle Salz-Säure verflüchtiget, und der Rückstand enthält ein Salz, in welchem die Vitriol-Säure mit dem alkalischen Salze verbunden ist, das vorher mit der Salz-Säure in Neutralität stund (Reine Stöchyom. Einleit. Erkl. 16.).

Erf. 6. Man mische fein zerriebenen vitriolisirten Weinstein mit mäßig starker aber doch rauchender Salz-Säure zu einem dünnen Brey, es werden nicht nur die Dämpfe, sondern auch der Geruch der Salz-

Säure

Säure verschwinden; mischet man so viel Wasser hinzu, daß sich die Mischung darinnen auflösen kann und setzet hernach die Auflösung an einen kalten Ort zum Verdunsten hin, so wird nach und nach ein Salz in kleinen cubischen Chrystallen anschießen, welches kein vitriolisirter Weinstein, sondern vollkommenes Sylv. Dig. Salz ist (§. XXXII). Setzt man die Mischung einer nach und nach verstärkten Wärme aus, so verschwinden die Chrystallen auch nach und nach, die Salz-Säure entwickelt sich je mehr und mehr und verflüchtiget sich, je nachdem die Hitze verstärkt wird.

Erf. 7. Eben diese Erscheinung zeiget sich, wenn man statt des vitriolisirten Weinsteines Glaubers-Salz oder vitriolischen Salmiak nimmt; es wird im erstern Falle Küchen-Salz und im letztern gemeiner Salmiak zum Vorschein kommen; beyde entstandene Salze werden durch Erhitzung der Mischung wiederum zerlegt, und die Salz-Säure verflüchtiget. Gießet man Salz-Säure auf gepülverte Glaubers Salz Chrystallen, so lösen sich solche darinnen auf, und setzen zum Theil bald ein Milchweisses Pulver ab, welches aus sehr feinen Chrystallen des Küchen-Salzes bestehet. Mischet man gepülvertes im Feuer seines Wassers beraubtes Glaubers Salz mit Salz-Säure, so verändert das Pulver seine Farbe in die Milchweisse, und zeiget sich mit wenigem Wasser zu wiederhohlten mahlen ausgesüsset als Küchen-Salz, denn das Kalch-Salz (§. III)

wird

wird hierdurch nicht zerlegt, welches doch durch Glaubers-Salz geschiehet (§. XXXVI). die über dem Milchweissen Pulver stehende Flüßigkeit ist fast reine Vitriol-Säure, wodurch ein im Wasser aufgelößtes Kalch-Salz, wenn es mit dieser Flüßigkeit gemischet wird, sich alsbald verdicket und häufigen Gips absetzet (§. XVII).

Erf. 8. Wenn eine flüßige Salz-Säure eben so viel Masse (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 14) in sich enthält *) als eine flüßige Vitriol-Säure, so erwärmet sich erstere in Mischung mit Wasser weit merklicher als letztere. Z. B. wenn 1000 Theile verdünnete Salz-Säure und 1000 Theile verdünnete Vi-

*) Man verwickele sich hier nicht etwan in einen Irthum und glaube, daß eine verdünnete Vitriol-Säure, wenn sie sp. schwerer als eine Salz-Säure ist, auch dieserhalben mehr Masse enthalten müsse, dies wäre sehr unrichtig geschlossen, denn die reine Schwere der Vitriol-Säure ist ja 2,74, dahingegen die der Salz-Säure nur 1,75 ist, woraus erhellet, daß wenn eine flüßige Vitriol-Säure einerley Massen-Gehalt mit einer flüßigen Salz-Säure hat, auch erstere nothwendig sp. schwerer seyn müsse. Dieser Irthum die Salz-Säure darum für schwächer zu halten, weil sie sp. leichter ist, hat bisher bey vielen Chymisten den Schein der Wahrheit behauptet, und man erkennet hieraus ganz deutlich den Nutzen der Stöchyometrie; diese Wissenschaft dürfte vielleicht noch viele Irthümer die bisher gangbar gewesen, aus dem Reiche der Wahrheiten verbannen.

Vitriol-Säure jede 250 Theile saure Masse bey sich führen, so wird letztere in Mischung mit mehrerem Wasser in ihrer Temperatur fast gar nicht gegeändert, dahin gegen erstere sich noch sehr merklich erwärmet.

Erf. 9. Eben so wird eine weit stärkere Erwärmung wahrgenommen, wenn eine Salz-Säure mit einem alkalischen Elemente (Reine Stöchyom. Einl. §. II, 1. B. 2. B.) in Neutralität gesetzt wird, als wenn man hiezu eine Vitriol-Säure nimmt, welche eben so viel Masse als die Salz-Säure enthält.

B) Aus Erf. 8. erhellet zur Gnüge, daß die Salz-Säure mehr Feuer-Materie an sich ziehe und bey sich behalte, als die Vitriol-Säure; daß aber beyde Säuren so bald sie in Neutralität treten, den größten Theil ihrer Feuer-Materie fahren lassen. Man könnte hier zwar einwenden, daß es Mittelsalze gäbe, die zu ihrem einen Element die Vitriol- oder Salz-Säure haben, und sich doch mit Wasser erhitzen, z. B. das geglühete Bittersalz (§. XIX) und das geschmolzene Kalch-Salz (§. III). Allein diese Einwendung stößt den Satz, daß beyde Säuren, wenn sie in Neutralität treten, den größten Theil ihres Elementar-Feuers fahren lassen, gar nicht um. Denn wenn diese Säuren im verdünneten Zustande, erstere mit luftsaurer Magnesie, und letztere mit luftsaurer Kalch-Erde gesättiget werden, oder in Neutralität treten, so entstehet die Verhältnißmäßige Erwärmung (Erf. 8), und wenn diese entstandenen neutralen Verbindungen

durch

durch das Feuer ihres Wassers beraubet werden, so kommen sie in den Zustand, worinnen sie sich mit Wasser erhitzen. Der Einwurf beweiset also weiter nichts, als daß diese Mittelsalze so bald sie Wasserfrey werden, als Mittelsalze von einer besondern Eigenschaft, die Feuer-Materie an sich ziehen, und daß letztere durch Beymischung des Wassers wiederum von den erwähnten Mittelsalzen abgeschieden wird. Die so große anziehende Kraft gegen die Feuer-Materie kommt also unter diesen Umständen nicht den Elementen dieser Mittelsalze einzeln genommen zu, sondern nur in so fern sie in Wasserfreyer Neutralität stehen; daß nun neutrale Verbindungen ganz andre Eigenschaften haben als ihre Elemente, wird wohl kaum ein Anfänger in der Chymie läugnen. Man durchlese die Einleit. der N. Stöchyom. §. IV bis LVII.

C) Wenn nun aber in der freyen Salz-Säure verhältnißmäßig nach der Masse gerechnet, mehr Feuer-Materie wohnet, als in der freyen Vitriol-Säure (Erf. 8.) so ergiebt sich hieraus der Grund der Erscheinungen in den Erfahrungen 1 bis 7. Die Feuer-Materie kehrt hier die Verwandschaften um (N. Stöch. Erf. 17. Zus. 1) und macht aus einer Position der Kräfte eine Negation derselben (N. Stöch. Lehrs. 3. Zus. 3. Einl. Erkl. 13. 19). Denn wenn die Salz-Säure sich mit einem alkalischen Salze in Neutralität befindet, so ermangelt sie der Feuer-Materie, die sie in ihrem freyen Zustande besaß (Erf. 9.). Wird nun eine schwache Vitriol-Säure darauf gegossen, so ermangelt letztere auch der Feuer-Materie (Erf. 8), und dies darum, weil sie mit so vielem Wasser in Auflö-

 sung

sung stehet, durch welches sie der Feuer-Materie beraubet worden. Nun kann die Salz-Säure niemals für sich selbst bestehen, sondern sie muß entweder Feuer-Materie oder Wasser (Erf. 8. oder sonst etwas haben, woran sie sich durch ihre anziehende Kraft hänget, da nun die sehr verdünnte Säure des Vitrioles keine Feuer-Materie besitzt, welche die Salz-Säure an sich nehmen könnte, um sich abzutrennen oder auch zu verflüchtigen, und das in der verdünnten Vitriol-Säure befindliche Wasser von der Masse der Vitriol-Säure desto stärker angezogen werden muß, je mehr solche vom Elementar-Feuer befreyet ist, weil die Vitriol-Säure zu ihrer Existenz ebenfalls entweder Feuer-Materie oder Wasser oder eine andere Materie braucht, so findet auch die Salz-Säure kein Wasser um sich mit selbigen verbinden zu können, und da keine andre Materie vorhanden ist, mit welcher sie durch stärkere anziehende Kraft in Verbindung oder Auflösung treten könnte, so bleibt sie im Besitz ihres Alkali, mit welchem sie sich in Neutralität befindet; und es mag noch so viele verdünnte Vitriol-Säure angewendet werden, so ist man ohne angebrachte Wärme nicht im Stande die Salz-Säure abzutrennen (R. Stöchyom. Lehrs. 2. Zus. 3.). Eben so kann freye flüßige Salz-Säure die Vitriol-Säure aus dem Alkali treiben. Denn letztere ist in der Neutralität ihrer Feuer-Materie beraubet (Erf. 9) und die in der flüßigen Salz-Säure wohnende Feuer-Materie (Erf. 8) kehret den Verwandschafts Unterschied um, so daß er negativ wird (R. Stöch. Lehrs. 3. Erf. 17); der Feuer-Materie ist zwar in der sehr verdünneten Salz-Säure öfters

so

so wenig, daß sie sich nicht verflüchtigen kann, aber es ist doch verhältnißmäßig mehr darinnen befindlich als in verdünneter Vitriol-Säure.

D) Ganz anders aber verhält es sich, wenn concentrirte Vitriol-Säure, in welcher noch viel Feuer-Materie wohnet, auf eine Verbindung gegossen wird (Erf. 1), worinnen ein alkalisches Salz mit Salz-Säure in Neutralität stehet, so wie die Vitriol-Säure auf das Alkali wirket, so setzt sie auch alsbald die Feuer-Materie ab, (Erf. 9) und diese setzt sich mit der Salz-Säure in Auflösung, wodurch letztere geschickt gemacht wird, sich abzutrennen und sich zu verflüchtigen oder zum Theil mit Wasser verbunden zu bleiben. Eben dergleichen Bewenden hat es, wenn eine Mischung von Küchen-Salz, Sylv. Dig. Salz oder Salmiak mit verdünneter Vitriol-Säure der Hitze ausgesetzt wird (Erf. 5. 6); indem hier die Vitriol-Säure auf das Alkali wirkt, so verbindet sich die Salz-Säure mit dem Elementar-Feuer der angebrachten Hitze, und es muß die nehmliche Erscheinung erfolgen, welche entstehet, wenn concentrirte Vitriol-Säure auf eine trockene der erwähnten neutralen Verbindungen gegossen wird.

E) Es ist leicht einzusehen, daß alle diese Erscheinungen wie auch deren Mangel zum Theil als Erscheinungen der doppelten Verwandschaft zu betrachten sind, ob man gleich hier an keine Neutralität denken kann (R. Stöch. Einleit. Erkl. 10), und dieselbigen auch unter die einfache Verwandschaft gerechnet werden. Es sind auch der Fälle

der einfachen Verwandschaft sehr wenige, und vielleicht gar keine, so bald man an keine Neutralität denkt (R. Stöch. Einleit. Erkl. 16), ja wer weiß, ob nicht die einfache Verwandschaft so ein Ding ist, was zwar als Grund der doppelten Verwandschaft voran gehen muß (R. Stöchyom. Lehrs. 2), was aber nur in reiner Anschauung, aber nicht in empyrischer dargestellet werden kann, wie z. B. der Schwer-Punkt in einem Körper: Es ist aber auch zu bemerken, daß wenn die Feuer-Materie Verwandschafts-Unterschiede umkehrt, solche Umkehrung mehrentheils der negativen und positiven Wirkung der Feuer-Materie auf alle in der Mischung befindliche Elemente zuzuschreiben ist (§. XXX. B) (R. Stöchyom. §. CIII), wie auch der Vergrößerung oder Verringerung ihrer Verwandschafts-Unterschiede.

F) An und für sich in der reinen Anschauung einfacher Verwandschaft ist also die anziehende Kraft der Vitriol-Säure bey der gewöhnlichen atmosphärischen Wärme gegen ein alkalisches Salz stärker als die der Salz-Säure (§. LXXIV. LXXV), worinnen die Erscheinungen der doppelten Verwandschaft (§. LXXV) gegründet sind; wird aber das in der gewöhnlichen atmosphärischen Wärme befindliche Elementar-Feuer der Mischung (No. 1. §. LXXV) entzogen, so entstehet die dort angezeigte negative Zerlegung, welche wahrscheinlich auch in den Fällen der doppelten Verwandschaft No. 2. 3. §. LXXV statt findet, ob sie gleich vielleicht wegen der schweren Abscheidung der durch negative Zerlegung entstandenen neutralen Verbindungen von einander, nicht so zu bemerken seyn mag.

G) Die-

G) Diesemnach ist der Verwandschafts-Unterschied zwischen Vitriol- und Salz-Säure bey einer Temperatur die nicht geringer als die gewöhnliche atmosphärische Wärme ist, in allen Fällen der doppelten Verwandschaft jederzeit + oder positiv, ausgenommen in denen Erfahrungen 3, 4, 6, 7, wo er aus den angezeigten Gründen nothwendig — oder negativ werden muß. Dahero auch die zerlegende Kraft negativ ist (R. Stöch. Lehrs. 2. Zus. 2, 3). So ist also auch der Satz (§. XXVIII und LXXV) abermahls bestätiget, daß die Verwandschaften der Vitriol- und Salz-Säure gegen alkalische Salze und Erden sich wie ihre Massen verhalten, nur daß die Feuer-Materie diese Verwandschaften, folglich auch das Verhältniß umkehren kann.

Umkehrung des Verwandschafts-Unterschiedes der Vitriol- und Salz-Säure gegen die Magnesie oder Bittersalz-Erde durch den Mangel der Feuer-Materie.

§. LXXXVII.

A) Erf. 1. Man übergieße trockenes Bittersalz (§. XVIII) mit Salz-Säure (§. III), es wird sich ersteres schneller und weit häufiger in letzterem als selbst in Wasser auflösen, die Auflösung hat ein dickliches Ansehen, ob sie gleich Wasserhelle ist; sie schießet nie in Chrystallen an, und ist übrigens der Mischung vollkommen gleich, wenn man die Auflösung Magnesie in Salz-Säure (§. VII) mit verdünneter Vitriol-

Säure vermischet, und ohne angebrachte Wärme abdampfet, es zeiget sich in letzterem Falle keine Spur eines Bittersalzes.

Erf. 2. Wird ein so viel als möglich von Wasser befreyetes Magnesien-Salz (§. VII) mit concentrirter Vitriol-Säure übergossen, so gehet die Salz-Säure in Dämpfen fort. Eben dies erfolget, wenn Magnesien-Salz mit verdünneter Vitriol-Säure vermischet und die Mischung der Hitze ausgesetzt wird, je stärker das Vitriol-Saure gewesen, das heißt, je weniger Wasser es bey sich führet, und je größer die angebrachte Hitze ist, desto schleuniger wird die Salz-Säure ausgetrieben.

B) Diese Erscheinungen beruhen auf eben denjenigen Gründen, die im vorigen Paragraph angezeiget worden, nehmlich auf der Position und Negation derer zerlegenden Kräfte, welche die Feuer-Materie oder ihr Mangel hervorbringt; daher hier nichts weiter als dies anzumerken, daß die Bittersalz-Erde unter denen bisher bekannten alkalischen Erden die einzige ist, welche mit der Salz-Säure bey denen Umständen, welche die Feuer-Materie verursacht (§. LXXXVI, A), stärker verwandt ist als mit der Vitriol-Säure, und zugleich mit letzterer Säure ein im Wasser leicht auflößbares Salz bildet, sie hat also in Ansehung der Säuren, des Vitrioles und Küchen-Salzes vieles mit den alkalischen Salzen gemein.

C) Wenn der Verwandschafts-Unterschied (R. Stöch. Erkl. 2) zwischen Vitriol- und Salz-Säure gegen ein

Alkali

Alkali = + a ist, so ist die Vitriol-Säure überhaupt mit jedem alkalischen Element um a näher verwandt als die Salz-Säure, denn man darf nur ℵ — ב = a setzen, und sich unter ℵ die Verwandschaft der Vitriol-Säure und unter ב die der Salz-Säure vorstellen (Reine Stöch. Lehrs. 2). Dieser Unterschied wird negativ oder — a unter denen Erf. 1. und im vorigen Paragraph angezeigten Umständen, wo die Feuer-Materie mangelt, er wird aber wiederum positiv, so bald die Feuer-Materie hinzukommt, Erf. 2 und Erf. 5, 7. des vorigen Paragraphes; folglich ist die jedesmahlige Wirkung der Feuer-Materie 2 a. (Reine Stöchyom. Erf. 17 Zus. 2. 3) Man setze, daß die Feuer-Materie nur mit einer Kraft wirke, welche = a ist, so ist a — (ℵ — ב) = a — a = o, d. h. die Mischungen sind in einem Zustande, wo keine Säure im Stande ist, die andre von dem Alkali zu treiben, womit sie schon in Neutralität ist; oder jede Säure bleibt in dem Zustande, darinnen sie sich vor der Mischung befand. Dieser Zustand kann, obgleich mit großer Mühe, entweder durch verhältnißmäßige Stärke oder Schwäche der Säuren oder durch verhältnißmäßige Wärme hervorgebracht werden, so daß weder die Vitriol-Säure durch die Salz-Säure noch letztere durch erstere von dem alkalischen Elemente abgeschieden wird. Eben so wie der Verwandschafts-Unterschied = o werden kann, so kann auch sowohl der positive als auch der negative Verwandschafts-Unterschied, vermittelst der Feuer-Materie oder deren Mangel größer oder geringer werden, je nachdem die Kraft der Feuer-Materie ist.

D) Beyläufig wollen wir bemerken, daß der Verwandschafts-Unterschied zwischen Vitriol-, und Salz-Säure gegen jedes alkalisches Element verhältnißmäßig gleich bleibt, sobald als man auf unbedeutende Brüche Verzicht leistet. In den Verwandschafts-Fällen (§. LXXV. No. 1, 2, 3) ist die Verwandschaft der Salz-Säure gegen das mineralische Alkali 1339, wenn die der Vitriol-Säure gegen das nehmliche Alkali 1866 ist, und es ist ferner 1866:1339=3121:2239=1239:889 =1394:1000. Eben so ist in den sechs Verwandschafts-Fällen (§. XXVIII), wo 4320:3099=1543: 1107=1196:858=1394:1000. Wenn nun eine Größe ℵ als Verwandschaft der Vitriol-Säure gegen ein Alkali angenommen wird, so ist die Verwandschaft der Salz-Säure $\frac{1000\aleph}{1394}=\beth$ und der Verwandschafts-Unterschied $\aleph-\beth=\aleph-\frac{1000\aleph}{1394}=\frac{1394\aleph-1000\aleph}{1394}=\frac{394\aleph}{1394}=a$. Es kommt also hier darauf an, wie groß die Kraft ℵ angenommen wird: Man hat z. B. solche in dem vegetabilischen Alkali $\frac{3121}{v}=\frac{3121.289}{882}=1023$, in dem mineralischen $\frac{1866}{v}=\frac{1866.289}{882}=611$, in dem flüchtigen Alkali $\frac{1239}{v}=\frac{1239.289}{882}=406$, (§. LXXXI) und in der Bittersalz-Erde oder Magnesie

1196

1196 angenommen (§. XXVIII No. 6). Man darf also nur für x nach und nach die Zahlen 1023, 611, 406, 1196 substituiren, so erhält man den Verwandschafts-Unterschied der beyden Säuren gegen jedes derer als Beyspiel angezeigten alkalischen Elemente, und so kann man solchen auch in Absicht der übrigen erhalten. Wir wollen dieselben kürzlich anzeigen.

Verwandschafts-Unterschiede der Vitriol- und

Salz-Säure	$\frac{394x}{1394} = a$
Für das flüchtige Alkali	$\frac{394 \cdot 406}{1394} = 115$
— — mineralische Alkali	$\frac{394 \cdot 611}{1394} = 173$
— — vegetabilische Alkali	$\frac{394 \cdot 1023}{1394} = 289$
— die Thon-Erde	$\frac{394 \cdot 1023}{1394} = 289$
— die Bittersalz-Erde oder Magnesie	$\frac{394 \cdot 1196}{1394} = 338$
— die Kalch-Erde	$\frac{394 \cdot 1543}{1394} = 436$
— die Schwer-Erde	$\frac{394 \cdot 4320}{1394} = 1221$

E) Diese Verwandschafts-Unterschiede der beyden Säuren gehen eben so in Progression fort, als dort die

zerlegenden Kräfte (§. XXIX, LXXXI und LXXXII), nehmlich in Absicht derer alkalischen Salze in einer Progression 115, 115+58, 115+3.58; und in Absicht der alkalischen Erden *) in folgender 290, 290+49, 249+3.49,.... 290+19.49 rc. je stärker ein alkalisches Element mit beyden Säuren verwandt ist, desto größer ist auch der Verwandschafts-Unterschied $x - z = a$, welcher sich zwischen den beyden Säuren in Absicht des Alkali findet. Unter diesen Verwandschafts Unterschieden, die sich zwischen beyden Säuren gegen jedes der hier angezeigten alkalischen Elemente findet, gilt die Umkehrung oder Negation nur von folgenden vieren, nehmlich 115, 173, 289, 338, die übrigen bleiben unter allen Umständen positiv. Merkwürdig ist es, daß die vier Zerlegungen, welche durch die Umkehrung dieser vier Verwandschafts-Unterschiede erfolgen in ihrer Wirksamkeit, so weit es sich wahrnehmen lässet, mit denen angezeigten Zahlen sehr proportional erscheinen, der vitriolische Salmiak wird am langsamsten, das Glaubers Salz weit geschwinder, der vitriolisirte Weinstein noch geschwinder und das Bittersalz am schnellesten durch die Salz-Säure zerleget.

F) Wenn nun die negativen Kräfte 115, 173, 289, 338 wiederum positiv werden sollen, so muß eine entgegengesetzte Kraft vorhanden seyn, die in jedem Falle noch ein-

*) Man hat hier zum ersten Gliede 290 angenommen, eigentlich sollte nur 289 und ein Bruch gesetzt werden, da aber die übrigen Zahlen auch Brüche bey sich führen, so kann man, so wie es die Reihe erfordert, 289 oder 290 setzen.

einmahl so groß ist als die negative Kraft. Da nun diese Kräfte wieder positiv werden, in so ferne die Vitriol-Säure Feuer-Materie bey sich führt oder die Mischung Erf. 2 (und §. LXXXVI. Erf. 5 und 6) der Hitze ausgesetzt werden, so wirkt das Feuer in diesen Mischungen mit den Kräften 2.115, 2.173, 2.289, 2.338 oder 230, 346, 578, 676, und mit eben diesen Kräften wirken die Elemente der Mischungen gegen die Feuer-Materie, je nachdem die Mischung beschaffen ist, zurück (Reine Stöchyom. Lehrs. 1).

G) Wenn nun die Umkehrung oder Negation nur von denen 4 Verwandschafts-Unterschieden 115, 173, 289, [illegible]8 und nicht von denen übrigen gilt, welche 290, 436, 1221 sind, so ist dieses theils denen Verwandschafts-Verhältnissen zuzuschreiben, in welchen die beyden Säuren mit dem alkalischen Grundtheile, welcher in allen drey Fällen eine alkalische Erde ist, stehen; theils auch den Verhältnissen, in welchen sich die Feuer-Materie mit denen alkalischen Erden befindet (§. XXVII — XXX) (N. Stöchyom. Erf. 18. §. CIII), obgleich letztere Verhältnisse sich schwerlich möchten durch Zahlen ausdrücken lassen (§. XXX E. LXXXIII).

Verwandschafts-Unterschiede der Vitriol- und Salz-Säure gegen die Thon-Erde.

§. LXXXVIII.

A) Erf. 1. Man tröpfle verdünnete Vitriol-Säure in eine wässerige Thon-Salz-Auflösung, die Mischung bleibt

bleibt ungeändert, und es zeigt sich auch nicht eine Spur von gesättigtem Alaun (§. XXI).

Erf. 2. Man gieße Salz-Säure (§. III) auf gesättigten Alaun (§. XXI), es wird letzterer sich zum Theil schon ohne angebrachte Wärme auflösen: Wird die Mischung zum Sieden gebracht, so löset sich diese neutrale Verbindung, daferne sie rein ist, in der Salz-Säure vollkommen auf.

B) Das Massen-Verhältniß in dem Thonsalze ist 1000: 734 (§ XI) und in dem gesättigten oder neutralen Alaun 1000:1053 = 697:734. Folglich treten 734 Theile Thon-Erde mit 1000 Theilen Salz-Säure und mit 697 Theilen Vitriol-Säure in Neutralität, und weil sich die Verwandschaften beyder Säuren gegen die Thon-Erde in Rücksicht der Neutralität wie ihre Massen verhalten, so verhält sich die Verwandschaft der Vitriol-Säure zu der der Salz-Säure gegen die Thon-Erde in der Neutralität wie 697:1000 Wenn nun א die Verwandschaft der Vitriol-Säure, ב die der Salz-Säure und a ihr Verwandschafts-Unterschied gegen die Thon-Erde ist, so ist

$$697:1000 = א:ב = א:\frac{1000\,א}{697} \text{ folglich } ב = \frac{1000\,א}{697} \text{ und}$$

$$ב - א = a = \frac{1000\,א}{697} - א = \frac{1000\,א - 697\,א}{697} = \frac{303\,א}{697}$$

folglich ist die anziehende Kraft oder Verwandschaft der Salz-Säure gegen die Thon-Erde um $a = \frac{303\,א}{697}$ grösser als die der Vitriol-Säure, so bald es nur auf den neutralen

tralen Zustand beyder Säuren gegen die Thon-Erde angesehen ist, welches mit Erf. 1 und 2 völlig übereinkommt; in dieser Rücksicht wird auch der Verwandschafts-Unterschied niemahls negativ (Erf. 1 und 2).

C) Erf. 3. Man mische eine wässerige Thon-Salz-Auflösung mit verdünneter Vitriol-Säure zusammen, und dampfe selbige in der Hitze oder an einem temperirten Orte ab, so wird vollkommener gemeiner Alaun darinnen anschießen, will man die Mischung durch Hitze bis zur Trockene bringen, so gehet die Salz-Säure noch ehe die Mischung trocken wird in Dämpfen fort.

Erf. 4. Man übergieße trockenes Thon-Salz mit einer verdünneten Vitriol-Säure, welche ohngefähr den dritten Theil ihres Gewichtes saure Masse enthält, das Thon-Salz wird sich ohne angebrachte Wärme nicht leicht in der Säure *) auflösen; erwärmet man aber die Mischung in dem Grade, welchen Chrystallen des gemeinen Alaunes zum fließen nöthig haben, so löset sich alles vollkommen auf: Wird die Mischung erkaltet, so schießet vollkommener gemeiner Alaun darinnen an. Will man solche

*) Die Ursache, warum das Thon-Salz sich nicht so leicht in verdünneter Vitriol-Säure als in bloßem Wasser auflöset, liegt in dem entstehenden gemeinen Alaun, denn letzterer ist im Wasser nicht so leicht auflößlich als das Thon-Salz, welches so gar die Feuchtigkeit aus der Luft an sich ziehet.

solche durch Hitze zur Trockene bringen, so gehet die Salz-Säure in Dämpfen fort.

Erf. 5. Man löse gemeinen Alaun in Salz-Säure in der Hitze oder in gewöhnlicher atmosphärischer Wärme auf; die Mischung chrystallisirt durch Erkalten und Abdunsten, und der angewandte Alaun zeigt sich unverändert.

D) Es fragt sich billig, ob diese Erscheinungen mit dem Verwandschafts-Unterschied beyder Säuren gegen die Thon-Erde zusammen stimmen, und ob solche wirklich durch Zahlen ausgedrückt werden können. Zu dem Ende betrachte man das Massen-Verhältniß des gemeinen Alaunes, dieses ist 1000 : 526 = 1394 : 734 (§. XXI). Es ist aber das Massen-Verhältniß im Thon-Salze 1000 : 734 (§. XI), folglich sind 734 Theile Thon-Erde im Stande, nicht allein mit 1000 Theilen Salz-Säure in Neutralität zu treten, sondern sich auch mit 1394 Theilen Vitriol-Säure zu gemeinem Alaun zu verbinden. Wenn nun hier abermals die Verwandschaften der beyden Säuren gegen die Thon-Erde sich wie ihre Elementen-Massen verhalten, so ist das Verwandschafts-Verhältniß 1394 : 1000. Man setze die Verwandschaft der Vitriol-Säure = א die der Salz-Säure = ב ihren Verwandschafts-Unterschied א — ב = a, so ist 1394 : 1000 = א : ב = א : $\frac{1000\,א}{1394}$ und ב = $\frac{1000\,א}{1394}$, folglich א — ב = א — $\frac{1000\,א}{1394}$ = $\frac{1394\,א - 1000\,א}{1394}$ = $\frac{394\,א}{1394}$ = a, und die Vitriol-Säure

wirkt

wirkt mit $a = \frac{394^N}{1394}$ mehr Kraft auf die Thon-Erde um mit solcher gemeinen Alaun darzustellen, als die Salzsäure wirkt, um mit dieser Erde in Neutralität zu treten oder zu bleiben, um das Thon-Salz darzustellen. Wenn es also darauf hinaus läuft, daß die Vitriol-Säure gemeinen Alaun darstellen soll, so ist erstere um $\frac{394^N}{1394}$ mehr mit der Thon-Erde verwandt als die Salz-Säure, dahero jedes Thon-Salz durch Vitriol-Säure zu gemeinem Alaun zerlegt werden muß (Erf. 3 und 4). Dieser Verwandschafts-Unterschied, den die Vitriol-Säure unter angezeigter Bedingung für der Salz-Säure voraus hat, ist auch unter allen Umständen positiv und kann weder durch die Feuer-Materie selbst, noch durch deren Mangel umgekehrt oder negativ werden (Erf. 3, 4, 5). Ganz anders aber ist es, wenn die Vitriol-Säure mit der Thon-Erde in Neutralität treten soll, da ist ihre Verwandschaft um $\frac{303^N}{697}$ geringer als die der Salz-Säure; dahero kann auch durch freye Vitriol-Säure aus keinem Thon-Salze neutraler Alaun niedergeschlagen werden (Erf. 1), und die Salz-Säure muß im Stande seyn, den neutralen Alaun zu zerlegen (Erf. 2).

E) Es erhellet aus dem was angezeiget worden, daß wenn eine wässerige Thon-Salz-Auflösung mit verdünneter Vitriol-Säure vermischet wird, eine wirkliche Zerlegung

gung, wenigstens an einem Theile des Thon-Salzes, erfolgen müsse, und daß bey genugsamer Menge zugegossener Vitriol-Säure das ganze Thon-Salz zerlegt, und die Salz-Säure in den freyen Zustand (Reine Stöchyometrie Einl. Erkl. 12.) versetzt wird, wenn man gleich keine Veränderung an der Mischung wahrnimmt. Denn die Vitriol-Säure ist zwar mit der Thon-Erde nicht verwandt genug um sich, wenn solche mit der Salz-Säure in Neutralität stehet, derselbigen bis zur Neutralität zu bemächtigen und mit ihr als neutraler Alaun, der im Wasser fast unauflößlich ist, niederzusinken; allein um gemeinen Alaun mit der Thon-Erde darzustellen, ist die Vitriol-Säure stärker mit selbiger verwandt als die Salz-Säure es ist, um mit dieser Erde die Neutralität zu behaupten. Es kann dahero aus einer Mischung von wässeriger Thon-Salz-Auflösung und Vitriol-Säure kein neutraler Alaun, sondern es muß gemeiner Alaun entstehen, welcher aber, wenn des Wassers eine hinreichende Menge ist, wegen seiner Auflößbarkeit in demselben, auch in der Mischung aufgelöset bleibt, und erst durch Abdampfen oder Verdunsten in Chrystallen ausgeschieden wird (Erf. 3).

F) Wenn also nach den Verwandschafts-Verhältnissen der Vitriol- und Salz-Säure gegen die Thon-Erde gefragt wird, so ist zu unterscheiden, ob man von dem Zustande rede, da beyde in Neutralität mit dieser Erde treten oder bleiben sollen, oder ob davon die Rede ist, daß die Salz-Säure mit dieser Erde in Neutralität treten oder bleiben,

bleiben, die Vitriol-Säure hingegen mit selbiger gemeinen Alaun darstellen soll. Im erstern Falle ist der Verwandschafts-Unterschied $\frac{303^N}{697} = \frac{606^N}{1394}$ (weil 697:303 = 1394:606) und diesen Unterschied hat die Salz-Säure vor der Vitriol-Säure voraus: Im letztern Falle hingegen ist der Verwandschafts-Unterschied $\frac{394^N}{1394}$, um welchen die Salz-Säure von der Vitriol-Säure übertroffen wird und folglich nachstehen muß. Es ist übrigens offenbar, daß man diese beyden Verwandschafts-Unterschiede der Vitriol- und Salz-Säure durch die beyden Zeichen + und — vorstellen kann (R. Stöch. Einleit. Erkl. 19.). Wenn die Salz-Säure mit der Thon-Erde in Neutralität stehet, und die Vitriol-Säure soll diese Verbindung in gemeinen Alaun zerlegen, so ist der Verwandschafts-Unterschied der Vitriol-Säure gegen die Thon-Erde $+\frac{394^N}{1394}$ oder positiv. Soll diese Säure hingegen aus dem Thon-Salze neutralen Alaun abscheiden, so ist ihr Verwandschafts-Unterschied $-\frac{606^N}{1394}$ oder negativ; d. h. man fordert etwas unmögliches, weil die Salz-Säure vermöge der Negation den neutralen Alaun zerlegen muß (Reine Stöchyom. Lehrs. 2. Zus. 2, 3).

G) Wenn man die Verwandschaft mit der Thon-Erde zur Salz-Säure 734 annimmt, in so ferne 1000 Theile

Salz-Säure mit 734 Theilen Thon-Erde in Neutralität sind, so ist in dem ersten Falle $x = 1023$, folglich $\frac{+394x}{1394}$ $= + \frac{394 . 1023}{1394} = + \frac{403662}{1394} = +289$. Im andern Falle aber, weil $1394 : 697 = 1923 : 511,5$; und eben so $1000 : 500 = 1023 : 511,5$; $x = 511,5$, folglich $\frac{-606x}{1394} = - \frac{606 . 511,5}{1394} = \frac{309969}{1394} = -222$. Wenn also die Vitriol-Säure das Thon-Salz zu gemeinen Alaun umändern soll, so geschiehet dies wirklich und zwar mit einer Kraft von 289. Soll aber diese Säure das Thon-Salz zu neutralen Alaun umändern, so ist die Kraft negativ 222, d. h. die Salz-Säure zerlegt den neutralen Alaun mit einer Kraft von 222; dies ist auch noch aus folgendem Grunde ganz richtig: Wenn die Thon-Erde in dem neutralen Alaun von der Vitriol-Säure mit einer Kraft von 511,5 angezogen wird, so wird sie von der Salz-Säure mit der Kraft 734 angezogen, nun ist $734 - 511,5 = 222,5$ oder 222, der Ueberschuß der Kraft ist folglich 222.

H) Diesemnach verhalten sich die Verwandschaften der Thon-Erde zur Vitriol-Säure in dem gemeinen und neutralen Alaun umgekehrt wie die erdigen Massen, welche mit einerley Menge Vitriol-Säure in Ruhe sind, nemlich $1023 : 511,5 = 1053 : 526 = 1468 : 734$.

Ver-

Verwandschafts-Unterschied derer Alkalien und des neutralen Alaunes gegen die Vitriol-Säure.

§. LXXXIX.

A) Gemäß dem ersten Lehrsatz der Reinen Stöchyom. und dessen 1ten Zusatz muß auch eine Verwandschaft des neutralen Alaunes zu der Vitriol-Säure statt finden, und da sich die Verwandschaften wie die Massen verhalten, so kann diese Verwandschaft durch das Massen-Verhältniß, welches sich zwischen dem neutralen Alaun und der Vitriol-Säure findet, am besten ausgedrückt werden.

B) Das Massen-Verhältniß in dem gemeinen Alaun ist 1000:526, und in dem neutralen Alaun 1000:1053 (§. XX). Nun ist $1053:1000 = 526:\frac{526000}{1053} =$ 526:500, d. h. auf 526 Theile Thon-Erde sind 500 Theile Vitriol-Säure zur Neutralität erforderlich, und 500 Theile dieser Säure müssen sodann noch erst hinzugefügt werden, wenn gemeiner Alaun entstehen soll. Wenn nun die Masse des gemeinen Alaunes $1000 + 526 = 1526$ ist, so sind darinnen $500 + 526 = 1026$ Theile neutraler Alaun und 500 Theile Vitriol-Säure enthalten, welche sich mit denen 1026 Theilen des erstern im Gleichgewicht oder Ruhe der Kräfte befinden (Reine Stöchyom. Lehrs. 1).

C) Es ist aber die Verwandschaft der reinen Thon-Erde zur Vitriol-Säure 1023 (§. XXVIII. C, LXXXI, E.)

wenn die Verwandschaft desselben zur Salz-Säure 734 ist, und 734 Theile Thon-Erde bilden mit 1394 Theilen Vitriol-Säure gemeinen Alaun. Man suche demnach, wie viel Vitriol-Säure auf 734 Theile neutralen Alaun gehöre, damit selbige in gemeinen umgeändert werde, hiezu sind $\frac{734 \cdot 500}{1026} = 357,7$ erforderlich, weil 1026: 734 = 500: 357 7. Wenn sich nun die Verwandschaften der Vitriol-Säure zu der Thon-Erde und dem neutralen Alaun wie die Massen des sauren Stoffes verhalten, welche mit ihnen sich zu gemeinen Alaun verbinden, und die Verwandschaft dieser Säure gegen die Thon-Erde 1023 ist, so ist auch, da auf 734 Theile Thon-Erde 1394 Theile Säure, und auf 734 Theile neutralen Alaun 357, 7 Theile saurer Stoff gehören, 1394: 357, 7 = 1023: 262, 5. Wenn demnach die Verwandschaft der Thon-Erde gegen die Vitriol-Säure 1023 ist, so darf man für die des neutralen Alaunes gegen eben diese Säure nur 262, 5 rechnen. Es ist aber ferner zu merken, daß wenn 1026 Theile neutraler Alaun mit 500 Theilen Vitriol-Säure gemeinen Alaun darstellen, eben dasselbe bewirkt wird, wenn 500 Theile dieser Säure mit 263 Theilen Thon-Erde in Auflösung treten, weil 1000: 526 = 500: 263. Nun ist 1023: 262, 5 = 1026: 263. Da nun 1026: 263 das umgekehrte Massen-Verhältniß der Thon-Erde und des neutralen Alaunes gegen einerley Masse der Vitriol-Säure ist, so verhalten sich die Verwandschaften der Thon-Erde und des neutralen Alaunes

in

in Betracht der Vitriol-Säure, umgekehrt wie ihre Massen, welche mit einerley Menge Säure gemeinen Alaun darstellen (§. LXXXVIII. H.).

D) Wenn aber ein Verwandschafts-Verhältniß zwischen neutralen Alaun und der Thon-Erde gegen die Vitriol-Säure statt findet, so muß sich auch dergleichen zwischen neutralen Alaun und andern Alkalien finden. Nun ist offenbar, daß je größer die Masse eines alkalischen Elementes ist, welches mit einerley Menge Vitriol-Säure in Neutralität oder in Ruhe tritt, desto größer ist seine Verwandschaft gegen diese Säure in Vergleichung mit den übrigen Alkalien, in so fern die Feuer-Materie den Verwandschafts-Unterschied nicht beeinträchtiget (§. LXXIV bis LXXVIII). Die Verwandschaften derer übrigen Alkalien gegen die Vitriol-Säure (§. LXXXI. F; XXVIII), wenn man die Masse der letztern 1394 annimmt, wo die Massen alkalischer Elemente so groß sind, daß sie mit 1000 Theilen Salz-Säure die Neutralität behaupten, sind folgende,

für das flüchtige Alkali	406
— — mineralische —	611
— — vegetabilische —	1023
— die Thon-Erde zu gemeinem Alaun	1023
— — Magnesie	1196
— — Kalch-Erde	1543
— — Thon-Erde zu neutralen Alaun	511,5

(§. LXXXVII. G. H)

für den neutralen Alaun zu gemeinen Alaun 262,5
— — Schwer-Erde 4320

Was die drey alkalischen Salze betrifft, so bemerken wir, daß, da solche wegen ihrer Auflößlichkeit in Wasser, auch beynahe die kleinsten Theilganze des gemeinen Alaunes zu durchdringen im Stande sind, der gemeine Alaun durch diese alkalischen Salze nicht erst in neutralen und sodann zu Thon-Erde, sondern alsbald fast ganz zu Thon-Erde zerlegt wird, wenn man einen kleinen Theil der letztern ausnimmt, welcher mit Vitriol-Säure noch zu neutralem Alaun verbunden bleibt. (Daß die alkalischen Salze deren Verwandschafts-Zahl geringer als die der Thon-Erde ist, letztere vermittelst der Feuer-Materie von den Säuren abscheiden, ist schon anderwärts (§. LXXXIII) erwähnt worden.) Allein mit den alkalischen Erden verhält es sich anders; da selbige nicht eher flüßig seyn können, als bis sie sich mit Säuren in Auflösung befinden, so sind sie nicht im Stande sich mit so kleinen Theilen des gemeinen Alaunes zu vermischen, als die alkalischen Salze; sie treten mit selbigem nicht in Auflösung, und folglich sind sie auch nicht im Stande dem gemeinen Alaune in der Geschwindigkeit so viel Vitriol-Säure zu entziehen, daß der größte Theil der Thon-Erde alsbald frey würde. Die alkalischen Erden können also für's erste dem gemeinen Alaun nur seine überflüßige oder nicht zur Neutralität gehörige Säure entziehen, hierdurch aber entstehet neutraler Alaun und nun kommt es darauf an, ob die Verwandschaft der alkalischen Erde, es sey nun vermittelst der Feuer-Materie oder nicht, größer ist als die Verwandschaft der Thon-Erde

zur

zur Vitriol-Säure, wenn sie neutralen Alaun darstellet. Ist sie größer, wie aus den Zahlen zu ersehen, so wird letzterer obwohl wegen seiner schweren Auflößlichkeit im Wasser langsamer von der alkalischen Erde zerlegt, als nach der Verwandschafts-Zahl geschehen sollte; wäre sie aber geringer, so könnte keine Zerlegung erfolgen.

E) Wenn also der gemeine Alaun zerlegt werden soll, so ist in der Zerlegung zweyerley zu unterscheiden, erstens die Zerlegung zu neutralem Alaun, diese muß ohne Ausnahme durch alle alkalische Elemente erfolgen, weil die Verwandschafts-Zahl eines jeden dieser Elemente gegen die Vitriol-Säure größer ist als die Verwandschafts-Zahl des neutralen Alaunes, welche nur 262,5 beträgt. Eben darum muß auch sogar die Thon-Erde selbst den gemeinen Alaun in neutralen umändern (§. XXI), weil ihre Verwandschafts-Zahl, was den neutralen Alaun betrifft 511,5 beträgt, sie ist also weit mehr bestrebt die Vitriol-Säure an sich zu ziehen, als der neutrale Alaun bestrebt ist, mit Vitriol-Säure gemeinen Alaun darzustellen. 2. die Zerlegung in Thon-Erde, diese wird ebenfalls von allen alkalischen Elementen, was die alkalischen Erden betrifft, wegen ihrer größern Verwandschafts-Zahl, und was die alkalischen Salze anbelanget, wegen der bereits (D) gemeldeten Umstände bewirkt, ein Theil neutraler Alaun muß hier jederzeit, auch sogar bey Zerlegung durch alkalische Salze entstehen, denn indem das flüchtige Alkali vermittelst seiner durch die inwohnende Feuer-Materie verstärkten Verwandschaft die Thon-Erde abscheidet, bemächtiget sich ein Theil derselben des noch unzerlegten gemeinen Alaunes,

und bildet damit den neutralen Alaun, da dieser sehr schwer im Wasser auflößlich ist, so kann solcher auch durch die fixen caustischen alkalischen Salze, obgleich ihre Verwandschaft durch das inwohnende Elementar-Feuer verstärkt ist, nur durch anhaltendes Sieden zerlegt werden, und daher kommt es auch, daß die Thon-Erde auf die gewöhnliche Art so schwer von der Vitriol-Säure zu befreyen ist (§. XII). Durch die beyden fixen alkalischen Salze ist wahrscheinlich die Zerlegung wirksamer, als durch das flüchtige, wenn man alle drey im caustischen Zustande betrachtet: Denn die Verwandschaft der erstern ist nicht nur vermittelst der Feuer-Materie stärker als die der Thon-Erde, sondern es ist auch die Verwandschafts-Zahl dieser beyden Alkalien beträchtlich größer als die der Thon-Erde des neutralen Alaunes gegen die Vitriol-Säure. Dahingegen das flüchtige Alkali die Thon Erde wegen ihrer in Ansehung der Thon-Erde im neutralen Alaune geringeren Verwandschafts-Zahl, nur vermöge der durch Feuer-Materie verstärkten Verwandschaft aus dem neutralen Alaun abscheiden muß.

F) Es ist aber auch noch der Fall zu erwägen, wo die Thon-Erde in der Zerlegung des gemeinen Alaunes sich mit einem andern Elemente verbindet, und weder luftleer noch mit Vitriol-Säure verbunden erscheinet. Wenn die Thon-Erde mit einer alkalischen Erde in das Spiel kommt, welche mit der Vitriol-Säure in sehr großer Verwandschaft stehet, als z. B. die Schwer-Erde, wenn überdies der gemeine Alaun so wie das Schwer-Erden-Salz in hinreichendem Wasser aufgelöset sind, und sodann

gemi-

gemischet werden, so erfolgt die Zerlegung sehr schnell und den gewöhnlichen Gesetzen der doppelten Verwandschaft beynahe völlig gemäß (§. XXVIII. B. No. 1) und es entstehet fast kein neutraler Alaun, denn weil die Salze sich mit einander fast in den kleinsten Theilen mischen, so wird der neutrale Alaun, indem er entstehen will, vermöge der großen Verwandschaft, welche die Schwer-Erde zu der Vitriol-Säure vor dem neutralen Alaun voraus hat, alsbald wieder zerlegt. Z. B. die Verwandschaft der Vitriol-Säure zu der Schwer-Erde ist 4320, die der Salz-Säure gegen eben diese Erde 3099, folglich der Verwandschafts-Unterschied 4320 — 3099 = 1221, dieser Verwandschafts-Unterschied als wirkende Kraft ist aber weit größer als die Kraft, womit der neutrale Alaun die Vitriol-Säure des gemeinen Alaunes an sich ziehet, da letztere nur 262,5 beträgt, ja auch noch weit größer, als die womit die Thon-Erde sich mit Vitriol-Säure zu neutralem Alaun verbindet, denn diese ist 511; die Vitriol-Säure wird also mit einer Kraft von 1221 — 511 = 710 von der Thon-Erde frey, und wirkt fast ungestört auf die Schwer-Erde. Allein wenn der gemeine Alaun mit Kalch-Salz in Mischung kommt, so ist die Kraft, welche die Entstehung des neutralen Alaunes hindern soll einer Seits sogar negativ; der Verwandschafts-Unterschied der Vitriol- und Salz-Säure gegen die Kalch-Erde ist 1543 — 1107 = 436 und 436 — 511 = — 75, d. h. ohnerachtet die Kalch-Erde auf die Vitriol-Säure in dem neutralen Alaun wirket, so behauptet die Thon-Erde mit letzterm doch noch die Neutralität mit

einer Kraft von 75. Die Säure, womit neutraler Alaun zu gemeinem verbunden ist, begiebt sich demnach wohl an die Kalch-Erde des Kalch-Salzes mit einer Kraft von 436 — 262,5 = 173,5 und hierdurch muß ein Theil der Salz-Säure im Kalch-Salze frey werden (§. XXVII Erf. 4.), aber die Vitriol-Säure bleibt mit der Thon-Erde noch in Neutralität, soll diese aufgehoben werden, so kann dies nicht anders als durch die frey gewordene Salz-Säure geschehen, welche den neutralen Alaun mit einer Kraft von 222 zerlegt (§. LXXXVIII, G). Wenn nun gemeiner Alaun und Kalch-Salz in hinreichendem Wasser aufgelöset sind, so findet die Salz-Säure hiezu eher Gelegenheit, weil die Theile des entstehenden neutralen Alaunes wegen ihrer Feinheit besser mit Salz-Säure durchdrungen werden. Ist hingegen nicht hinreichendes Wasser zur Auflösung des gemeinen Alaunes vorhanden gewesen, so sondert sich der neutrale Alaun in so groben Theilen ab, daß er von der Salz-Säure nicht gleich durchdrungen werden kann, es gehört demnach der Grad des Siedens dazu, um die Salz-Säure geschickt zu machen, den neutralen Alaun völlig zu zerlegen, sich mit Salz-Säuren zu sättigen (§. XXVII. Erf. 4 und 17), und der Vitriol-Säure des neutralen Alaunes das Hinderniß aus dem Wege zu räumen das Kalch-Salz zu zerlegen. Während dem Sieden kann aber nicht füglich verhindert werden, daß sich nicht ein Theil Salz-Säure verflüchtigen sollte, hieser fehlet sodann zur Zerlegung des neutralen Alaunes, dahero öfters wohl die Salz-Säure mit Thon-Erde gesättiget, allein auch zugleich nicht aller neutraler Alaun zerlegt ist.

G) Der

G) Der Verwandschafts-Unterschied der Vitriol- und Salz-Säure gegen die Bittersalz-Erde ist 1196 — 858 = 338; die wirkende Kraft der Vitriol-Säure gegen die Magnesie in dem Magnesien-Salz, ist also 338 — 262, 5 = 75, 5 größer als die Kraft, womit der neutrale Alaun sich mit der Vitriol-Säure in Verbindung erhält; dahero entstehet in der Mischung des gemeinen Alaunes mit Magnesien-Salz öfters neutraler Alaun (§. XXVII. Erf. 6), besonders da, wenn der gemeine Alaun nicht vorher in Wasser aufgelöset worden, sondern die Chrystallen desselben in wässeriger Magnesien-Salz-Auflösung geschmolzen werden. Allein der Verwandschafts-Unterschied 338 ist weit geringer als die Kraft, wodurch die Thon-Erde mit Vitriol-Säure gemeinen Alaun darstellet, denn diese Kraft ist 1023, und auch noch sehr geringe in Ansehung der Kraft, wodurch die Thon-Erde mit der Vitriol-Säure die Neutralität behauptet, nehmlich sehr geringe in Ansehung der Kraft 511. Wenn nun auch in dieser Mischung des gemeinen Alaunes mit Magnesien-Salz kein neutraler Alaun entstünde, so behauptet doch die Thon-Erde mit der Vitriol-Säure den Zustand des gemeinen Alaunes durch eine Kraft von 1023 — 338 = 685, und da dieser Zustand nicht anders als durch die Salz-Säure aufgehoben werden kann, hingegen die Verwandschaft der letztern gegen die Thon-Erde 734 ist, so ist die Kraft, welche den Zustand aufheben kann, nur 734 — 685 = 49, folglich so geringe, daß sie durch Feuer verstärkt werden muß: Entstehet aber hiebey, wie mehrentheils wegen entweichender Salz-Säure oder Mangel hinreichenden

Wassers

Wassers in der Flüssigkeit, noch neutraler Alaun, so ist die Kraft, wodurch die Thon-Erde mit der Vitriol-Säure die Neutralität noch zu behaupten strebet 511 — 338 = 173, und die Kraft wodurch die Salz-Säure den neutralen Alaun zerlegen soll, 222 (§. LXXXVIII. G). Nun ist 222 — 173 = 49. Die Zerlegung soll also auch hier mit der kleinen Kraft 49 von statten gehen, allein auch diese findet nicht einmahl statt, denn da der Verwandschafts-Unterschied der Vitriol- und Salz-Säure gegen die Bittersalz-Erde durch den Mangel der Feuer-Materie schon in atmosphärischer Wärme negativ wird (§. LXXXVI A. B), so wird solcher bey einem gewissen Grad Wärme zwischen der gewöhnlich atmosphärischen und dem Grade des Siedens erst = 0 (§. LXXXVII C), und durch den Grad des Siedens erhält die freye Vitriol-Säure erst wieder so viel Feuer-Materie, daß der Verwandschafts-Unterschied positiv werden kann, wodurch denn die Salz-Säure frey wird, und den neutralen Alaun vermittelst ihres Verwandschafts-Unterschiedes zerlegt (§. LXXXVIII, G). Die Zerlegung muß sogar bey dem Grade des Siedens langsam erfolgen. Aus diesen Gründen also hat man in dem Zerlegungs-Falle (§. XXVIII. B, No. 6, LXXXV C) den anhaltenden Grad des Siedens eben so nöthig, als wenn die zerlegende Kraft bey gewöhnlicher atmosphärischer Wärme = 0 wäre.

H) In dem Verwandschafts-Falle, wo der gemeine Alaun mit Schwer-Erden-Salz in Mischung kommt, wird die Vitriol-Säure des neutralen Alaunes durch eine doppelte Kraft frey, erstlich durch die Kraft 710 (F), welche

welche auf die Schwer-Erde wirkt. Zweytens durch die Kraft 222, als wodurch die Salz-Säure den neutralen Alaun zerleget (§. LXXXVIII G). In denen übrigen Fällen wird die Vitriol-Säure des neutralen Alaunes nur durch die Kraft der Salz-Säure gegen die Kalch-Erde und Magnesie in Thätigkeit versetzt.

I) Aus denen Verwandschafts Unterschieden, die sich zwischen neutralem Alaun und alkalischen Salzen gegen die Vitriol-Säure finden, läßt sich, daferne man auf die Feuer-Materie zugleich sein Augenmerk richtet, erklären, warum (§. LXXXV. B) dreyen Verwandschafts-Fällen das Zeichen + △ f beygefügt werden müssen. Damit nun die Liebhaber der Stöchyometrie recht deutlich und vollständig einsehen lernen, was diese Zeichen hier eigentlich bedeuten, so merke man folgende Erfahrungen.

Erf. 1. Man unterwerfe eine Mischung von gemeinem Alaun und Sylv. Dig. Salz mit genugsamen Wasser einem anhaltenden Grade des siedenden Wassers, je länger die Mischung gesotten wird, in desto grösserer Menge wird sich ein schwer auflößlicher Alaun absondern, der sich dem Zustande des neutralen Alaunes je mehr und mehr nähert. Die heiße Mischung riechet stark nach Salz-Säure.

Erf. 2. Wenn vitriolisirter Weinstein und Thon-Salz auf eben die Art behandelt wird, so nimmt man beynahe eben dieselbe Erscheinung wahr.

Erf. 3. Man behandle gemeinen Alaun, Küchen-Salz und Wasser in einem eben so starken und anhaltenden

den Feuer-Grade, wie die Mischung Erf. 1, es wird dieselbige Erscheinung erfolgen, ob zwar nicht mit solcher Wirksamkeit.

Erf. 4. Eben diese Erscheinung zeiget sich, wenn statt gemeinen Alaun und Küchen-Salz, das Glaubers-Salz und Thon-Salz zu dem Versuch genommen wird.

Erf. 5. Wenn gemeiner Alaun, gemeiner Salmiak und Wasser dem Grade des Siedens ausgesetzt werden, so geht die Erzeugung eines schwer auflößlichen Alaunes sehr langsam und bisweilen, wenn des Wassers etwas zu viel ist, gar nicht von statten. Es wird auch wenig Geruch der Salz-Säure wahrgenommen. Eben diese Bewandniß hat es, wenn Thon-Salz mit Glaubers Salmiak auch noch so heftig gesotten wird.

Erf. 6. Wenn diese Mischungen mit einer solchen Menge Wasser veranstaltet werden, daß die Salze bey gewöhnlicher atmosphärischer Temperatur darinnen aufgelöset bleiben können, so kann man die Mischungen eine ganze Weile sieden, ehe sich ein sehr merklicher Geruch von Salz-Säure und nach der Erkältung ein schwer auflößlicher Alaun zeigen wird, überhaupt zeiget sich die Zerlegung nicht eher recht merklich, als bis die Mischungen so wenig Wasser bey sich führen, daß nach der Abkühlung derselben die Salze sich alsbald chrystallisiren würden.

Der

Der Verwandschafts-Unterschied der Vitriol- und Salz-Säure gegen das vegetabilische Alkali ist 1023 — 734=289 (§. LXXXI F. No. 1, 4, 7, vergl. §. LXXVIII A, No. 1, 4, 7) der in Ansehung des mineralischen Alkali 611 — 439=172 (Ebendaselbst No. 2, 5, 8) der in Ansehung des flüchtigen Alkali 406—291=115 (Ebendaselbst No. 3, 6, 9). Nun erfolget (§. LXXXV B) in denen drey Verwandschafts-Fällen, welche das Zeichen +Δf bey sich führen, bis gegen den Grad des Siedens eine positive Zerlegung, welche auch in dem Falle (§. LXXXI, A. Erf. 3) wo die zerlegende Kraft in der gewöhnlichen atmosphärischen Wärme als o ausgedrückt ist, durch das Zeichen +Δ angedeutet worden; es entstehet in diesen Zerlegungen also jederzeit gemeiner Alaun, welcher sich auch in der gewöhnlichen atmosphärischen Wärme durch Chrystallisation offenbaren muß (§. LXXXI, A. Erf. 3 bis 8). Wie dies vermittelst der Verwandschafts-Unterschiede geschehe, ist ausführlich gezeiget worden (§. LXXXI, D, E, F). Wird aber jede Mischung anhaltend gesotten, und folglich einem stärkern Feuers-Grade ausgesetzt, welches durch das Zeichen +Δf ausgedrückt ist; so fängt die Zerlegung an negativ zu werden, d. h. die mit paralleler Schrift bezeichneten Verbindungen erhalten jezt ein größeres Bestreben ihren Zustand zu behaupten, als die mit sich durchkreuzender Schrift bezeichneten Verbindungen. Die Vitriol-Säure, welche mit neutralem Alaun zu gemeinen Alaun verbunden ist, greift in das Alkali ein, welches die Neutralität mit der Salz-Säure behauptet und entbindet letztere, da diese nunmehro frey ist.

ist, so greift sie wieder in die Thon-Erde ein, die von der Vitriol-Säure verlassen wird, weil aber während dem Sieden ein beträchtlicher Theil Salz-Säure verflüchtiget wird, so bleibt auch ein Theil Thon-Erde von der Salz-Säure unangegriffen, und dieser bildet mit dem noch vorhandenen gemeinen Alaun den schwer auflößlichen, welcher sich zwar noch in siedendem Wasser aufgelößt erhält, in temperirtem Wasser sich aber weit eher ausscheidet als der gemeine Alaun. Werden die gesottenen Mischungen abgekühlet, so entstehet so weit es die Veränderung, die wegen entwichener Salz-Säure in der Mischung vorgegangen, noch zulässet, wiederum die positive Zerlegung derer drey mit +Δf bezeichneten Verwandschafts-Fälle, in welcher wie man durch das Wort positive Zerlegung verstehet, die mit paralleler Schrift bezeichnete Salze sich in die durch sich durchkreuzende Schrift bezeichneten zerlegen.

K) Man wird aber hier vielleicht fragen, wie die negative Zerlegung durch den anhaltenden Grad des Siedens entstehen könne, da der Verwandschafts-Unterschied der Vitriol- und Salz-Säure gegen jedes alkalische Salz so geringe ist. Gegen das vegetabilische Alkali ist solcher 289 (I). Die Vitriol-Säure wird also von dem vegetabilischen mit einer Kraft von 289 positiv an sich gezogen, und von dem neutralen Alaun mit der Kraft 262,5 gehalten (C, I). Hier bleibt noch 289—262,5=26,5 positive Kraft übrig, womit die Vitriol-Säure den neutralen Alaun verlässet und sich mit dem vegetabilischen Alkali verbindet. Der Verwandschafts-Unterschied der beyden

den Säuren gegen das mineral. Alkali ist 172 (I). Wird hier die Vitriol-Säure von dem mineralischen Alkali mit der positiven Kraft 172 gezogen, so ist wiederum bey dem neutralen Alaun die Kraft 262,5 vorhanden, vermittelst welcher er mit der Vitriol-Säure gemeinen Alaun darstellet, nun ist 172 — 262,5 = — 90,5; hier ist die Kraft, womit diese Säure sich mit dem Alkali verbinden soll, sogar negativ und schon etwas beträchtlich; es scheinet demnach unmöglich zu seyn, daß diese Säure den neutralen Alaun verlassen, und sich mit dem mineralischen Alkali verbinden sollte. Noch unmöglicher scheinet solches in Ansehung des flüchtigen Alkali, denn der Verwandschafts-Unterschied beyder Säuren gegen das letztere ist 115 (I) freye Vitriol-Säure würde demnach mit dem Alkali des Salmiaks sich zwar mit einer Kraft von 115 verbinden, allein hier wird diese Säure von dem neutralen Alaun mit der Kraft 262,5 gehalten, es ist also wiederum eine negative Kraft 115 — 262,5 = — 147,5 vorhanden, vermittelst welcher die Vitriol-Säure gehindert wird sich mit dem flüchtigen Alkali zu verbinden, und wodurch die Fortdauer des gemeinen Alaunes behauptet wird. Allein alle diese Zweifels-Knoten werden durch den Satz, daß die Feuer-Materie die Verwandschafts-Unterschiede vergrößern, verringern und negativ machen könne, (§. XXX, E; §. LXXXIV, C; §. LXXXVI, E; §. LXXXVII, C.) (Reine Stöchyom. Erf. 17. 18 und Zusätze) völlig aufgelöset. Die Feuer-Materie, welche bey dem Grade des Siedens in denen drey Mischungen statt

 findet,

findet, verändert die Verwandschafts-Unterschiede in ihrer Quantität (R. Stöch. Erkl. 2), ob sie gleich die Massen-Verhältnisse nicht ändern kann, vorzüglich gilt dies von denen Verwandschafts-Unterschieden der beyden Säuren gegen die alkalischen Salze, nehmlich 289, 172, 115; diese werden durch die Feuer-Materie in dem Grade des Siedens weit größer (§. LXXXVI, A. Erf. 5, 6, 7, E), man setze z. B. daß die anziehende Kraft der Vitriol-Säure gegen jedes alkalisches Salz, indem die Feuer-Materie in dem Grade des Siedens auf die mit neutralem Alaun zu gemeinem Alaun verbundene Vitriol-Säure wirket, nur noch einmal so groß sey, so sind die Verwandschafts-Unterschiede beyder Säuren gegen die alkalischen Salze folgende: Für das vegetabilische Alkali 2.1023 — 734 = 2056 — 734 = 1322; für das mineralische Alkali 2.611 — 439 = 1222 — 439 = 783; für das flüchtige Alkali 2.406 — 291 = 812 — 291 = 521; und da die Vitriol-Säure von dem neutralen Alaun mit der Kraft 262,5 gehalten wird, so gehet letztere durch folgende Kräfte mit denen alkalischen Salzen in Neutralität, als mit dem vegetabilischen Alkali 1322 — 262,5 = 1059,5; mit dem mineralischen Alkali 783 — 262,5 = 520,5; mit dem flüchtigen Alkali 521 — 262,5 = 258,5. Auf der Größe der Zahlen 1059,5; 520,5; 258,5 beruhet vorzüglich die mehr oder weniger wirksame negative Zerlegung derer drey Mischungen, wovon die Rede ist. Wenn Thon-Salz und vitriolisirter Weinstein oder gemeiner Alaun und Sylv. Dig. Salz

mit

mit gehöriger Menge Wasser anhaltend gesotten werden, muß sich die Salz-Säure weit stärker entbinden (I, Erf. 1. 2.), weil die Zahl, womit die Vitriol-Säure sich ohne Hinderniß an das vegetabilische Alkali bindet, 1059,5 ist. Wenn Thon-Salz und Glaubers-Salz oder gemeiner Alaun und Küchen-Salz auf diese Art behandelt werden, so ist die Wirksamkeit in Entbindung der Salz-Säure und Entstehung des schwer auflößlichen Alaunes bey weitem nicht so groß (I, Erf. 3, 4), die Kraft, womit Vitriol-Säure ohne Hinderniß sich an das Alkali bindet, ist aber auch nur 520,5. Wenn endlich Thon-Salz und vitriolischer Salmiak oder gemeiner Alaun und gemeiner Salmiak mit Wasser anhaltend gesotten werden, so erfolgt die Entbindung der Salz-Säure und die Entstehung eines schwer auflößlichen Alaunes am langsamsten, ja sie erfolgt, wenn des Wassers nur etwas zu viel ist, nicht eher, als bis dieses durch Sieden entfernet worden (I, Erf. 5.), die Kraft, womit hier das Vitriol-Saure sich ungehindert an das Alkali bindet, ist aber auch nur 258,5 und die geringste unter allen übrigen.

I.) Wenn des Wassers bey diesen Mischungen zu viel ist, so kann die negative Zerlegung nicht eher füglich vonstatten gehen, als bis der überflüßige Theil Wasser weggedampfet ist (I, Erf. 6.), denn erstens hindert das Wasser den Zutritt der Feuer-Materie (§. LXXXVII. A. Erf. 2). Zweytens werden durch zu vieles Wasser die Theile der übrigen Elemente zu sehr von einander entfernet, und da jede Kraft, was ihre Wirkung betrifft, mit den Ent-

fernungen in einem gewissen Verhältniß stehet, ob wir gleich selbiges hier nicht ausdrücken können, so kann sich auch die zerlegende Kraft nicht eher offenbaren, als bis es diese Entfernungen oder die dabey befindliche Menge Wasser erlaubt. Es ist inzwischen leicht einzusehen, warum einerley Menge Wasser bey der einen Mischung nicht so hinderlich ist als bey der andern, und warum die dritte Mischung, wo der Salmiak befindlich ist, das wenigste Wasser verträgt, nehmlich weil die positiv wirkenden Kräfte der Vitriol-Säuren gegen die alkalischen Salze nicht gleich groß sind, je kleiner die Kraft ist, desto geringer ist ihr Wirkungskreiß, und desto weniger dürfen also die Theile so einander anziehen sollen, durch das Wasser von einander entfernet werden.

M) Auf der negativen Zerlegung, welche durch das Zeichen $+\Delta f$ angedeutet worden, beruhet nun auch die Erscheinung, wenn etwas so in Salz-Säure auflößlich ist und mit diesen Mischungen gesotten sich wirklich auflöset. Die Verwandschaft der Salz-Säure darf während des Siedens gegen das solvendum nur etwas stärker seyn als der Verwandschafts-Unterschied zwischen Vitriol- und Salz-Säure, in Rücksicht des neutralen Alaunes ist, welcher Unterschied 222 beträgt (§. LXXXVIII, G.). So ist es, wenn gemeiner Alaun, Salpeter und Küchen-Salz mit Goldblättchen gerieben und mit gehöriger Menge Wasser gesotten werden, da löset sich das Gold auf: Man nennet dies das stille Auflösungs-Mittel (Menstruum s. Aqua sine strepitu). Die Salpeter-Säure wird hier

nach

nach eben der Theorie entbunden, wie in Ansehung der Salz-Säure gezeiget worden; letztere wird durch die Salpeter-Säure ihres Brennbaren beraubt, wodurch ein Königs-Wasser entstehet, welches das Gold auflöset (Reine Stöchym. §. XXXVI.).

N) Wenn gemeiner Alaun mit Küchen-Salz oder Sylvianisches Dig. Salz auf dem trockenen Wege (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 17.) behandelt, die Salz-Säure darstellet, so geschiehet dies eines theils nach der vorgetragenen Theorie, andern theils aber nicht. Während des Glüh-Feuers greift die Feuer-Materie in die Vitriol-Säure des Alaunes ein, wodurch nicht allein der Theil derselben, welcher mit neutralem Alaun gemeinen Alaun bildet, sondern auch ein großer Theil der Säure, die mit der Thon-Erde in Neutralität stehet, mit Feuer-Materie verbunden wird, hierdurch wird die Verwandschaft zwischen der Säure und der Thon-Erde verringert, hingegen die Verwandschaft der erstern gegen das alkalische Salz vermehrt, oder welches einerley ist, die Vitriol-Säure wird durch die Feuer-Materie von der Thon-Erde frey und mit dem alkalischen Salz in Neutralität gesetzt; bis dahin gehet alles nach der vorgetragenen Theorie; allein, wenn die Salz-Säure hierdurch vom Alkali frey wird, so kann sie sich nicht der Thon-Erde bemächtigen, weil diese Säure durch die Feuer-Materie oder durch das Feuer aus der Thon-Erde geschieden werden kann. Die Salz-Säure bemächtiget sich demnach der Feuer-Materie und verflüchtiget sich in sehr elastischen Dämpfen oder auch Salz-

saurer Luft (Reine Stöchyom. §. XXXVI, LX.), welche mit dem in der Vorlage des Destillir-Apparates befindlichen Wasser flüßige Salz-Säure darstellen.

O) So wären demnach alle in denen bisher betrachteten Verbindungen vorkommende Erscheinungen aus denen quantitativen Verwandschafts-Unterschieden, oder welches einerley ist, aus denen Differenzen derer Zahlen, durch welche die zerlegenden Kräfte, die man durch die Massen-Größen bestimmet, ausgedrückt worden, hergeleitet und zugleich alle Zweifel gehoben, welche gegen die vorläufig als richtig anerkannte Sätze entstehen könnten. Die Erscheinung, worauf man sich in Bestimmung zerlegender Kräfte und derer quantitativen Verwandschafts-Unterschiede vorzüglich gestützt, ist die §. LXXX, A. Erf. 3. Wir wollen aber gerne einräumen, daß man an den Ausdruck derer Verwandschafts-Verhältnisse nicht so strenge gebunden sey. Wer ist im Stande die Erscheinungen mit denen Zahlen so genau zu vergleichen, daß die äußerste mathematische Schärfe in der Analogie empirisch erwiesen werden könnte: Es ist genug, wenn man im Ganzen genommen die Analogie empirisch darstellen und sogar die Ursachen angeben kann, wenn in der Erfahrung die Wirksamkeit von ihrer zugehörigen Zahl abzuweichen scheinet. Finden sich bey genauerer Untersuchung hinreichende Gründe, die Verwandschafts-Verhältnisse durch andre Zahlen auszudrücken, so kann dieses sehr füglich geschehen, auch der Verwandschafts-Divisor (§. LXXVIII. §. LXXXI, F) ohne Bedenken geändert werden.

worden. Nur muß man die bisher so sehr in die Augen fallende Ordnung dabey nicht beeinträchtigen, und die veränderten Verhältnisse müssen besser mit der Erfahrung stimmen, als die bereits ausgemittelten, sonst würde es sehr zweckwidrig gehandelt seyn, wenn man die letztern verwerfen wollte.

Massen-Verhältnisse derer sich durch die doppelte Verwandschaft zerlegenden neutralen Verbindungen, in so ferne denenselben das Wasser gänzlich entzogen worden.

§. XC.

A) Wenn man einmal die Massen-Verhältnisse der Elemente neutraler Verbindungen ausfündig gemacht hat, so ist es nicht schwer, die Verhältnisse derer mittelsalzigen Massen anzugeben, welche einander durch die doppelte Verwandschaft zerlegen. Man darf in jedem derer Verwandschafts-Fälle (§. XXVIII. B, LXXV. B, LXXIX. A, LXXXI, D.) nur zwey und zwey einander horizontal gegen überstehende Massen-Zahlen, woraus die anziehenden Kräfte bestimmet worden sind, addiren, so erhält man die neutralen Massen, welche einander zerlegen, folglich auch ihr Verhältniß. Es ist aber hiebey zu bemerken, daß verschiedene neutrale Massen sich nicht füglich alles ihres Wassers berauben lassen. Wie man nun das Verhältniß bestimmen solle, wenn ein oder beyde sich zerlegende Mittelsalze in Wasser aufgelöset sind, oder bey scheinbarer Trockenheit noch eine Menge Wasser bey sich führen,

wird zu seiner Zeit auch gezeiget werden, wenn wir die mittleren Schweren der Mittelsalze werden ausfündig gemacht haben. Gegenwärtiges Verzeichniß derer sich zerlegenden Massen beziehet sich nur auf die Mittelsalze in so ferne man sie Wasser frey denkt. Wir werden inzwischen denenjenigen Mittelsalzen, welche das Glüh-Feuer nicht vertragen, ein Sternchen beyfügen, weil aber die Salmiak-Arten ihr Wasser durch Trocknen beynahe immer in einerley Verhältniß fahren lassen, so wollen wir auch des getrockneten Salmiaks gedenken, welchen kein Sternchen beygefügt werden soll.

Vitriolischer Salmiak		Küchen-Salz
689+1000	:	960+717=1689:1677
Vitriolischer Salmiak		Küchen-Salz
*638+1000	:	960+717=1638:1677
Magnesien-Salz		Vitriolis. Weinstein
*858+1000	:	2239+1394=1858:3633
Glaubers Salz		Sylv. Dig. Salz
960+1000	:	1606+717=1960:2323
Vitriolisirter Weinst.		Küchen-Salz
—△1606+1000	:	960+717=2606:1677
Kalch-Salz		Bittersalz
1107+1000	:	858+1394=2107:2252
Vitriolischer Salmiak		Sylv. Dig. Salz
689+1000	:	1606+717=1689:2323
Vitriolischer Salmiak		Sylv. Dig. Salz
*638+1000		1606+717=1638:2323

Kalch-

Kalch-Salz		Vitriolis. Weinst.
1107 + 1000	:	2239 + 1394 = 2107 : 3633
Magnesien-Salz		Glaubers Salz
*858 + 1000	:	1339 + 1394 = 1858 : 2733
Magnesien-Salz		Vitriolisch. Salm.
*858 + 1000	:	960 + 1394 = 1858 : 2354
Magnesien-Salz		Vitriolisch. Salm.
*858 + 1000	:	*889 + 1394 = 1858 : 2283
Kalch-Salz		Glaubers Salz
1107 + 1000	:	1339 + 1394 = 2107 : 2733
Kalch-Salz		Vitriolisch. Salmiak
1107 + 1000	:	960 + 1394 = 2107 : 2354
Kalch-Salz		Vitriolisch. Salmiak
1107 + 1000	:	*889 + 1394 = 2107 : 2283
Schwererden-Salz		Gips
3099 + 1000	:	1107 + 1394 = 4099 : 2501
Schwererden-Salz		Bittersalz
3099 + 1000	:	858 + 1394 = 4099 : 2252
Schwererden-Salz		Vitriolis. Weinst.
3099 + 1000	:	2239 + 1394 = 4099 : 3633
Schwererden-Salz		Glaubers Salz
3099 + 1000	:	1339 + 1394 = 4099 : 2733
Schwererden-Salz		Vitriolisch. Salm.
3099 + 1000	:	960 + 1394 = 4099 : 2354
Schwererden-Salz		Vitriolisch. Salm.
3099 + 1000	:	*889 + 1394 = 4099 : 2283
Magnesien-Salz		Gemein. Alaun
*858 + 1000	:	734 + 1394 = 1858 : 2128

Kalch-Salz		Gemein. Alaun
1107+1000	:	734+1394=2107:2128
Schwererden-Salz		Gemein. Alaun
3099+1000	:	734+1394=4099:2128
Vitriolis. Weinst.		Thon-Salz
1606+1000	:	527+717=2606:1244
Glaubers Salz		Thon-Salz
960+1000	:	527+717=1960:1244
Vitriolisch. Salmiak		Thon-Salz
689+1000	:	527+717=1689:1244
Vitriolisch. Salm.		Thon-Salz
*638+1000	:	527+717=1638:1244

B) Da in der zweyten Colonne die Masse der Salz-Säure jederzeit 717 und die der Vitriol-Säure unveränderlich 1394 ist, so darf man, um die Richtigkeit der Massen-Verhältnisse der zweyten Colonne einzusehen, nur suchen, wie viel auf 1000 Theile Säure von der alkalischen Masse erforderlich ist, so werden die aufgefundenen Verhältnisse bis auf unbedeutende Brüche mit denjenigen stimmen, die in den oft angeführten Paragraphen, theils durch Versuche, theils durch den Calcul ausgemittelt worden. Z. B. $1394:2239=1000:\frac{2239000}{1394}$ $=1000:1606$ (§. XXXV. LXIX). Diese Verhältnisse derer sich zerlegenden Massen neutraler Verbindungen sind besonders in denen Fällen von großem Nutzen, wo man eine Arbeit im Großen anstellet, denn da ist es sehr bequem, wenn man gleich anfangs so viel von denen neu-

tralen

traten Verbindungen zusammen mischet, als zur Zerlegung erforderlich ist; man erspuret Zeit, Arbeit und Unkosten und erreicht auf einmal die Absicht eben so wohl als sonst mit mehrerer Mühe, Zeit und Unkosten geschiehet. Wenn z. B. zur Zeit des Winters bey gehöriger Kälte der vitriolisirte Weinstein durch Küchen-Salz in Glaubers Salz umgeändert werden soll (§. LXXXIV), so darf ich auf 2606 Theile ausgegglühteten vitriolisirten Weinstein nur 1677 Theile geglühetes Küchen-Salz nehmen, solche zusammen in siedenden Wasser auflösen, und der Kälte aussetzen, so erhalte ich durch diese Zerlegung nichts denn Glaubers Salz und Sylvianisch Digest. Salz; ersteres sondert sich durch Chrystallisation fast auf einmal ab, und letzteres bleibt im Wasser noch aufgelöset, aus welchem es sich durch Abdampfen scheiden lässet. Der Nutzen solcher Verhältnisse wird alsdenn erst recht einleuchtend werden, wenn man sie in Ansehung dererjenigen Verbindungen bestimmen wird, welche sehr häufig gebraucht und öfters mit vieler Mühe gemacht werden, und wenn man die mittlere Schwere, die vielen Verbindungen zukommt, wird ausfündig gemacht haben, denn wenn letzteres erst geschehen ist, so hat man um eine Zerlegung vollkommen zu bewerkstelligen, gar nicht einmahl nöthig, die neutralen Verbindungen in die höchste Trockenheit zu versetzen; man bestimmt nur den Theil der wässerigen Auflösung, der die gehörige Menge zerlegender Masse enthält, und erreicht seinen Zweck auf die bequemste Art *).

*) Beyläufig will ich bemerken, daß, wenn man aus denen Angaben (§. III, XLII, XLIV) berechnet, wie viel

Massen-Verhältnisse, wenn die bisher betrachteten neutralen Verbindungen, welche die Salz-Säure eingehet, in so fern man sich solche Wasserfrey denkt, durch freye Vitriol-Säure zerleget werden sollen.

§. XCI.

A) Wenn man sich die Vitriol-Säure im trockenen Zustande denkt (Reine Stöchyom. Lehrs. 14. Zus. 3. und Einl. Erkl. 14.), so sind, wie man aus vorhergehendem Paragraph sehen kann, 1394 Theile solcher sauren Masse, folgende neutrale Massen zu zerlegen im Stande; 1734 Theile Thon-Salz, 1858 Theile Magnesien-Salz, 2107 Theile Kalch-Salz, 4099 Theile Schwer-Erden-Salz, 1889 Theile Wasserfreyen Salmiak, 1955 Theile getrockneten Salmiak: Ferner zerlegen 1000 Theile solcher Wasserfreyen Vitriol-Säure, 1677 Theile Küchen-Salz und 2325 Theile Sylvianisch Digest. Salz. Berechnet man wie viel Wasserfreye Vitriol-Säure auf 1000 Theile jeder

viel Theile getrockneter Kreide auf eine beliebige Menge trockenen gemeinen Salmiak genommen werden müssen, damit das flüchtige Alkali (§. XLI) vollkommen via sicca (Reine Stöchyom. Einl. Erkl. 17.) luftsauer (Reine Stöch. §. VII) ausgeschieden werde, auf 100 Theile erwähnten Salmiaks nur 103 Theile Kreide gehören, inzwischen hat man eben keine Unbequemlichkeit zu fürchten, wenn man auch (§. XLI) auf 4 Theile des gemeinen Salmiaks, 5 Theile Kreide, d. h. auf 100 Theile von ersterem 125 Theile von letzterer rechnet.

jeder erwähnten neutralen Verbindung gehöre, um sie zu zerlegen, so ergiebt sich

Tausend Theile Wasserfreies Mittelsalz.	Theile Wasserfreyer Vitriol-Säure.
Thon-Salz	804
Magnesien-Salz	750
Kalch-Salz	661
Schwererden-Salz	340
Getrockneter Salmiak	713
Wasserfreyer Salmiak	791
Küchen-Salz	596
Sylvianisch Digestiv-Salz	430

Nun ist (§. LVI, D) $z = \frac{1,437(m-p)P}{p(m-1,437)}$ wo P ein flüßiges Vitriolsaures, p dessen sp. Schwere, und entweder $m = 2,48$ oder $m = 1$ ist, je nachdem p größer als die mittlere Schwere 1,437 oder kleiner als dieselbige ist, z ist die Mischung, welcher die mittlere Schwere 1,437 zukommt, und $P - z$ ist bloße Wasser-Masse, wenn p kleiner als 1,437 ist, $P - z$ aber ist auch reiner Vitriolsaurer Stoff mit Elementar-Feuer verbunden, wenn p größer als die mittlere Schwere 1,437 ist. Man drücke die Zahlen 804, 750, 661, 340 ꝛc. welche die zerlegende Masse der Vitriol-Säure bezeichnen durch den Buchstaben A aus, und nehme fürs erste $p < 1,437$ an, so ist $P - z$ bloßes Wasser, und $m = 1$, folglich da p jederzeit größer

als

als 1 ist, $z = \frac{1,437(1-p)P}{p(1-1,437)} = \frac{1,437(p-1)P}{p(1,437-1)}$ (Reine Stöch. Einleit. Lehrs. 2). Es ist aber $2628 : 1000 = z : \frac{1000z}{2628}$ dahero $\frac{1000z}{2628}$ die Masse der Vitriol-Säure in der Flüßigkeit P (§. LII) (Reine Stöch. Einl. Erkl. 14). Man setze $\frac{1000z}{2628} = A$ so ist $1000z = 2628\,A$ und $z = \frac{2628A}{1000} = 2,628\,A$ und $z = \frac{1,437(p-1)P}{p(1,437-1)} = 2,628A$; folglich $1,437\,(p-1)\,P = 2,628\,A\,p\,(1,437-1)$ und $P = \frac{2,628\,A\,p\,(1,437-1)}{1,437(p-1)} = \frac{2,628\,A\,p \cdot 0,437}{1,437\,(p-1)} = \frac{2628\,437\,A\,p}{1437000(p-1)} = \frac{1148436\,A\,p}{1437000\,(p-1)} = \frac{0,7992\,A\,p.}{(p-1)}$

Wenn man nun statt A die Zahlen 804, 750, 661, 340 rc. substituirt, so erhält man die Quantitäten eines flüßigen oder mit Wasser verdünneten Vitriolsauren, dessen sp. Schwere p geringer als die mittlere Schwere ist, die Quantitäten dieses Sauren erhält man, welche 1000 Theile von jedem obiger Mittelsalze oder neutraler Verbindungen völlig zerlegen: als

Tau-

Tausend Theile Wasserfreyes Mittelsalz.	Theile der freyen Vitriol-Säure, deren sp. Schw. p geringer als die mittlere Schwere ist.
Thon-Salz	$\frac{0,7992.804p}{(p-1)} = \frac{642,556p}{(p-1)}$
Magnesien-Salz	$\frac{0,7992.750p}{(p-1)} = \frac{599,400p}{(p-1)}$
Kalch-Salz	$\frac{0,7992.661p}{(p-1)} = \frac{528,271p}{(p-1)}$
Schwererden-Salz	$\frac{0,7992.340p}{(p-1)} = \frac{271,728p}{(p-1)}$
Getrockneter Salmiak	$\frac{0,7992.713p}{(p-1)} = \frac{569,829p}{(p-1)}$
Wasserfreyer Salmiak	$\frac{0,7992.791p}{(p-1)} = \frac{632,167p}{(p-1)}$
Küchen-Salz	$\frac{0,7992.596p}{(p-1)} = \frac{476,323p}{(p-1)}$
Sylvianisch Dig. Salz	$\frac{0,7992.430p}{(p-1)} = \frac{343,656p}{(p-1)}$

B) Um die Anwendung dieser Verhältnisse, die theils durch Zahlen, theils durch einen Buchstaben ausgedrückt sind, vor Augen zu legen, nehme man das verdünnete Vitriol-Saure (§. XLVII, LIII. A) dessen sp. Schwere 1,347 ist, folglich ist $p = 1,347$ und $p - 1 = 0,347$. Wollte man nun z. B. 1000 Theile ausgeglühetes Küchen-Salz durch dieses verdünnete Saure völlig zerlegen, so wäre

476,

$\frac{476,323p}{(p-1)} = \frac{476,323.1,347}{0,347} = \frac{476323.1347}{347000} =$

$\frac{641607081}{347000} = 1849$ die Menge der sauren Flüßigkeit.

Auf 1000 Theile geglühetes Sylvianisch Dig. Salz wären $\frac{343,656p}{p-1} = \frac{343,656.1,347}{0,347} = \frac{462,904632}{0,347} =$

$\frac{462904632}{347000} = 1334$ Theile solcher sauren Flüßigkeit:

Auf 1000 Theile geschmolzenes Kalch-Salz $\frac{528,271p}{p-1}$

$= \frac{528,271.1,347}{0,347} = \frac{528271.1347}{347000} = \frac{711381037}{347000}$

$= 2050$ Theile derselben erforderlich. Wollte man diese neutralen Verbindungen oder Mittelsalze durch die §. XVII angezeigte verdünnete Vitriol-Säure zerlegen, deren sp. Schwere 1,214 ist (§. XV), so wäre $p = 1,214$ und $p - 1 = 0,214$, folglich $\frac{476,323p}{p-1} = \frac{476,323.1,214}{0,214}$

2702; $\frac{343,656p}{p-1} = \frac{343,656.1,214}{0,214} = 1949$,

$\frac{528,271p}{p-1} = \frac{528,271.1,214}{0,214} = 2997$. So wären demnach auf 1000 Theile geglühetes Küchen-Salz 2702, auf 1000 Theile dergleichen Sylv. Digest. Salz 1949, und auf 1000 Theile geschmolzenes Kalch-Salz 2997 Theile Vitriolsaurer Flüßigkeit nöthig, deren sp. Schwere

1,214

1,214 ist. Je kleiner die sp. Schwere p ist, desto mehr muß, wie leicht zu erachten, zur Zerlegung angewendet werden.

C) Wenn nun aber die sp. Schwere p die mittlere Schwere übersteiget, so ist neben der Mischung, welcher die mittlere Schwere 1,437 zukommt, nicht Wasser, sondern saure Masse mit Feuer-Materie verbunden enthalten (§. LVI), folglich ist sodann $m = 2,48$, und die saure Masse in der Flüßigkeit P ist sodann nicht nur $\frac{1000z}{2628}$ (§. LII), sondern es kommt noch $P - z$ hinzu. Man setze demnach $A = \frac{1000z}{2628} + P - z$, so wird auch $A = \frac{1000z + 2628P - 2628z}{2628} = \frac{2628P - 1628z}{2628}$ und $2628 A = 2628P - 1628z$, folglich $2628A + 1628z = 2628P$. Substituirt man hier den Werth von $z = \frac{1,437(m-p)P}{p(m-1,437)} = \frac{1,437(2,48-p)P}{p(2,48-1,437)} = \frac{1,437(2,48-p)P}{1,04p}$ so erhält man $2628A + 1628z = 2628A + \frac{1628 \cdot 1,437(2,48-p)P}{1,043p} = 2628P$. Nun ist $\frac{1628 \cdot 1,437}{1,043p} = \frac{2243}{p}$, folglich $2628A + \frac{1628 \cdot 1,437(2,48-p)P}{1,043p} = 2628A + \frac{2243(2,48-p)P}{p} = 2628P$, dahero

$$2628\,pA + 2243(2,48 - p)P = 2628\,pP$$

$$2628\,pA + 2243 \cdot 2,48\,P - 2243\,pP = 2628\,pP$$

$$2628\,pA + 2243 \cdot 2,48\,P = 4871\,pP$$

$$2628\,pA + 5562,64\,P = 4871\,pP$$

$$2628\,pA = 4871\,pP - 5562,64\,P$$

$$\frac{2628\,pA}{4871\,p - 5562,64} = P$$

und wenn man in $\frac{2628\,pA}{4871\,p - 5562,64}$ den Dividendus sowohl als den Divisor durch 2628 dividirt, so wird $\frac{pA}{1,853\,p - 2,116} = P$. Man substituire für A die gehörigen Zahlen, so erhält man

Tausend Theile Wasserfreyes Mittelsalz.	Theile der freyen Vitriol Säure, deren sp. Schw. p größer als die mittlere Schwere ist.
Thon-Salz	$\frac{804\,p}{1,853\,p - 2,116}$
Magnesien-Salz	$\frac{750\,p}{1,853\,p - 2,116}$
Kalch-Salz	$\frac{661\,p}{1,853\,p - 2,116}$
Schwererden-Salz	$\frac{340\,p}{1,853\,p - 2,116}$
Getrockneter Salmiak	$\frac{713\,p}{1,853\,p - 2,116}$

Wasser-

Wasserfreyer Salmiak	$\frac{791\,p}{1{,}853\,p - 2{,}116}$
Küchen-Salz	$\frac{596\,p}{1{,}853\,p - 2{,}116}$
Sylvianisch Digest. Salz	$\frac{430\,p}{1{,}853\,p - 2{,}116}$

Damit dem Anfänger in der Stöchyometrie die Anwendung der Formen recht geläufig werde, wollen wir uns hier wiederum der vorigen Beyspiele bedienen. Man nehme das verdünnete Vitriol-Saure (§. XLVII), dessen sp. Schwere 1,5 ist (§. LIII), so ist für 1000 Theile ausgeglühetes Küchen-Salz $\frac{596\,p}{1{,}853\,p - 2{,}116} = \frac{596 \cdot 1{,}5}{1{,}853 \cdot 1{,}5 - 2{,}116} = \frac{894}{2{,}7795 - 2{,}116} = \frac{894}{0{,}6635} = \frac{8940000}{6635} = 1346$. Für 1000 Theile dergleichen Sylv. Digest. Salz $\frac{430\,p}{1{,}853\,p - 2{,}116} = \frac{430 \cdot 1{,}5}{1{,}853 \cdot 1{,}5 - 2{,}116} = \frac{645{,}0000}{0{,}6635} = \frac{6450000}{6635} = 972{,}1$. Für 1000 Theile geschmolzenes Kalch-Salz $\frac{661\,p}{1{,}853\,p - 2{,}116} = \frac{661 \cdot 1{,}5}{1{,}853 \cdot 1{,}5 - 2{,}116} = \frac{991{,}5}{0{,}6635} = 1494{,}3$. Nimmt man das Vitriol-Oehl (§. XV) zur Zerlegung dieser Mittelsalze, dessen sp. Schwere 1,85 ist (§. XV), so sind nö-

thig; für 1000 Theile geschmolzenes Küchen-Salz $\frac{596p}{1,853p-2,116} = \frac{596.1,85}{1,853.1,85-2,116} = \frac{1102,600}{1,312} =$ 840. Für 1000 Theile geglühetes Sylv. Digest. Salz $\frac{430p}{1,853p-2,116} = \frac{430.1,85}{1,312} = 606,3$. Für 1000 Theile geschmolzenes Kalch-Salz $\frac{661p}{1,853p-2,116} =$ $\frac{661.1,85}{1,312} = 932$. Wollte man sich eines Vitriol-Oehles zur Zerlegung bedienen, welches grade zweymahl so schwer als Wasser wäre, so würde $p = 2$, und es wäre nöthig, für 1000 Theile Küchen-Salz $\frac{596p}{1,853p-2,116}$ $= \frac{596.2}{1,853.2-2,116} = \frac{1192}{3,706-2,116} = \frac{1192}{1,590} =$ $\frac{119200}{159} = 759,6$. Für 1000 Theile Sylv. Digest. Salz $\frac{430p}{1,853p-2,116} = \frac{430.2}{1,59} = \frac{860}{1,59} = 540,9$. Für 1000 Theile Kalch-Salz $\frac{661.p}{1,853p-2,116} = \frac{661.2}{1,59} =$ $\frac{1322}{1,59} = 831,4$. Je größer die sp. Schwere p ist, desto weniger hat man von der freyen Säure zur Zerlegung nöthig.

D) Wenn

D) Wenn p der mittleren Schwere gleich, d. h. $p = 1,437$ ist, so ist $P - z = 0$ (§. LII, LVI), dahero auch $m = 0$, und $z = \frac{1,437(m-p)P}{p(m-1,437)} = \frac{-1,437pP}{-1,437p} = \frac{-P}{-} = P$ (Reine Stöch. Einl. Lehrs. 2.), dahero $A = \frac{1000z}{2628} = \frac{1000P}{2628}$ und $2628\ A = 1000\ P$, folglich $\frac{2628\ A}{1000} = 2,628\ A = P$. Der Fall möchte sich wohl aber selten ereignen, daß eine freye Vitriol-Säure sich genau in der mittleren Schwere befinden sollte.

Massen-Verhältnisse, wenn die neutralen Verbindungen, welche die Vitriol-Säure mit denen alkalischen Salzen und der Magnesie eingehet, durch die freye Salz-Säure oder negativ (§. LXXXVI und §. LXXXVII) zerlegt werden sollen.

§. XCII.

A) Wenn 1000 Theile Salzsaure Masse mit 2239 Theilen vegetabilischen, 1339 Theilen mineralischem und 889 Theilen flüchtigem Alkali, letzteres im Zustande der normalen Schwere betrachtet, desgleichen mit 960 Theilen flüchtigem Alkali in bloß getrocknetem Salmiak, weil $1000 : 689 = 1394 : 960$ (§. XL) und mit $858\frac{1}{2}$ Theilen Magnesie die Neutralität behaupten können, so

werden 1394 Theile Vitriolsaurer Masse erfordert um die Salz-Säure von diesen alkalischen Massen abzutrennen: Soll nun eine negative Zerlegung erfolgen, so sind auf jede derer alkalischen Massen, welche mit 1394 Theilen Vitriol-Säure in Neutralität stehen, 1000 Theile Salzsaurer Masse erforderlich. Die Massen derer vier durch die Vitriol-Säure bewerkstelligten neutralen Verbindungen, welche durch 1000 Theile Salzsaurer Masse zerlegt werden, sind demnach folgende

Vitriolisirter Weinstein	2239 + 1394 = 3633
Glaubers Salz	1339 + 1394 = 2733
Vitriolischer Salmiak in der normalen Schwere	889 + 1394 = 2283
Getrockneter vitriolischer Salmiak	960 + 1394 = 2354
Bittersalz	858 + 1394 = 2252

R) Nun kann die Gleichung $z = \frac{1,437\,(m-p)\,P}{p\,(m-1,437)}$, welche man als Form zur Ausforschung der Masse jedes Vitriol-Sauren, in so fern es mit nichts als Wasser und Feuer-Materie verbunden ist, allgemein gültig anerkannt hat (§. LVI, D), alsbald für jede freye überflüßige Salz-Säure, in so ferne der saure Stoff mit nichts als Wasser und Feuer-Materie in Auflösung ist, gültig gemacht werden, wenn man statt der mittleren Schwere der Vitriol-Säure 1,437, die der Salz-Säure nehmlich 1,263 setzt (§. LIV, A). Denn man darf nur P als das Gewicht der flüßigen Salz-Säure, p als ihre sp. Schwere, und m, daferne

daferne $p < 1,263$ ist, als die sp. Schwere des unverdichteten Wassers, hingegen wenn $p > 1,263$ ist, m als die sp. Schwere des Salzsauren Stoffes mit Feuer-Materie verbunden betrachten. Es wäre demnach $z = \frac{1,263(m-p)P}{p(m-1,263)}$ die allgemein gültige Form zur Ausmittelung des sauren Stoffes oder Masse jeder reinen flüßigen Salz-Säure, wo (§. LVI) z die eingebildete Mischung ist, welche man sich in dem Zustande der mittleren Schwere denkt: Ist $p < 1,263$ oder p kleiner als die mittlere Schwere, so ist $m = 1$ und $P - z$ bloßes unverdichtetes Wasser, ist hingegen $p > 1,263$ oder p größer als die mittlere Schwere, so ist m die sp. Schwere des Salzsauren Stoffes mit Feuer-Materie verbunden und $P - z$ die mit Feuer-Materie in Auflösung stehende Masse dieses Sauren.

C) Es sind aber in 3024 Theilen flüßiger Salz-Säure, die man sich in dem Zustande mittlerer Schwere denkt, 1000 Theile saure Masse enthalten (§. LIV, B). Wenn demnach z die eingebildete Mischung in der Flüßigkeit P ist, so ist $3024 : 1000 = z : \frac{1000z}{3024}$, und $\frac{1000z}{3024}$ der saure Stoff in der Flüßigkeit P. Man setze $\frac{1000z}{3024} = A$, so wird $1000z = 3024A$ und $z = \frac{3024A}{1000} = 3,024A$.

 D) Wenn

D) Wenn nun $p < 1,263$ ist, so ist $m = 1$, weil es sp. Schwere des unverdichteten Wassers ist, folglich da z den sauren Stoff in der Flüßigkeit P bezeichnet, $z = \frac{1,263(m-p)P}{p(m-1,263)} = \frac{1,263(1-p)P}{p(1-1,263)} = 3,024\,A$, folglich auch $1,263\,(1-p)P = 3,024\,Ap(1-1,263)$ und $P = \frac{3,024\,Ap(1-1,263)}{1,263\,(1-p)}$ (Reine Stöchyom. Einleit. Erkl. 24. Zus. 1.) und da $\frac{1-1,263}{1-p} = \frac{1,263-1}{p-1}$ (Reine Stöchyometrie Einleit. Lehrs. 2.), so ist $P = \frac{3,024\,Ap(1-1,263)}{1,263(1-p)} = \frac{3,024\,Ap(1,263-1)}{1,263(p-1)} = \frac{0,263 \cdot 3,024\,Ap}{1,263(p-1)} = \frac{0,795312\,Ap}{1,263(p-1} = \frac{795312\,Ap}{1263000(p-1)} = \frac{0,6297\,Ap}{p-1}$.

E) Man suche wie viel Salzsaurer Stoff auf tausend Theile von jedem zu zerlegenden Mittelsalze gehören, so erhält man, da jede der vorhin angezeigten Massen durch tausend Theile Masse der Salz-Säure negativ zerlegt werden kann, $3633 : 1000 = 1000 : \frac{1000000}{3633}$; $2493 : 1000 = 1000 : \frac{1000000}{2493}$, ꝛc. folglich

Auf

Auf tausend Theile Mittelsalzigen Stoff.	Theile Salzsaurer Stoff.
Vitriolisirter Weinstein	$\frac{1000000}{3633} = 275$
Glaubers Salz	$\frac{1000000}{2733} = 366$
Vitriolisch. Salmiak in der normalen Schwere	$\frac{1000000}{2283} = 438$
Getrockneter Vitriolischer Salmiak	$\frac{1000000}{2354} = 425$
Bittersalz	$\frac{1000000}{2252} = 444$

F) Wenn nun in der Gleichung $P = \frac{0,6297 A p}{p - 1}$ statt A nach und nach die Zahlen 275, 401, 520, 425, 444 substituirt werden, so ergiebt sich wie viel von der Flüßigkeit P auf tausend Theile jedes derer erwähnten Mittelsalze zur Zerlegung angewendet werden müsse, und man erhält

Für tausend Theile Mittelsalzigen Stoff.	Theile freyer Salz-Säure, deren sp. Schwere geringer als ihre mittlere ist.
Vitriolisirter Weinstein	$\frac{0,6297 . 275 p}{p - 1} = \frac{173,168 p}{p - 1}$
Glaubers Salz	$\frac{0,6297 . 366 p}{p - 1} = \frac{230,470 p}{p - 1}$
Vitriolischer Salmiak in der normalen Schwere	$\frac{0,6297 . 438 p}{p - 1} = \frac{275,808 p}{p - 1}$

Getrockneter vitriolischer Salmiak	$\frac{0,6297.425p}{p-1}$	$=\frac{267,623p}{p-1}$
Bittersalz	$\frac{0,6297.444p}{p-1}$	$=\frac{279,587p}{p-1}$

G) Wenn man z. B. vitriolisirten Weinstein, der hier Wasserfrey betrachtet wird, und folglich ausgeglühet seyn muß, durch die Salz-Säure (§. III und VI) zerlegen sollte, so wäre $p=1,152$ (§. XLVI, C.), folglich $p-1=1,152-1=0,152$ und $\frac{173,168p}{p-1}=\frac{173,168.1,152}{0,152}=\frac{199,489536}{0,152}=\frac{199489536}{152000}=1312,4$. Auf tausend Theile oder Grane vitriolisirten Weinstein wären demnach 1312 und etwa noch ein halber Gran der erwähnten Salz-Säure zur Zerlegung erforderlich, in welcher der vitriolisirte Weinstein aufgelöset und durch Abdunsten das Sylvische Digestiv-Salz abgeschieden werden müßte (§. LXXXV. Erf. 6). Von der Richtigkeit der Zahl für die Menge der anzuwendenden flüßigen Salz-Säure kann man sich hier bald überzeugen: In 1312,4 Theilen der erwähnten Salz-Säure sind $\frac{209.1312,4}{1000}=274,3$ saurer Stoff, nach dem Verhältniß 1000:209 (§. VI). In dem vitriolisirten Weinstein ist das Massen-Verhältniß 1000:1606 (§. LXIX), folglich das Verhältniß der mittelsalzigen Masse zu der des darin enthaltenen vegetabilischen Alkali 1000+1606:1606=

2606:

2606 : 1606; dahero sind in tausend Theilen vegetabilisirter Weinstein $\frac{1606000}{2606} = 616,2$ vegetabilisches Alkali, nun ist 274,3 : 616,2 = 1000 : 2242. Das Massen-Verhältniß im Sylv. Dig. Salz ist wohl nur 1000 : 2239, also ist in dem Alkali ein Unterschied von 2242 — 2239 = 3, welches auf 2239 Theile nur $\frac{3}{2239} = 0,0013$ oder $\frac{13}{10000}$ beträgt, folglich ein unbedeutender Irthum ist, welcher daher entstanden, weil man in Ausmittelung des Salzsauren Stoffes mit zu vielen Decimalbrüchen zu thun gehabt hat, die Masse der Salz-Säure sollte 275 seyn und man hat für selbige nur 274,3 aufgefunden.

H) Da man wohl nicht so leichtlich eines der angezeigten Mittelsalze negativ zerlegen wird, indem man die hierdurch zum Vorschein kommenden Producte auf wohlfeilere und leichtere Art erhalten kann, und auch das eine neu entstandene Product, nehmlich das Magnesien-Salz sich gar nicht von der Vitriol-Säure ohne Zwischen-Mittel abscheiden lässet (§. LXXXVI Erf. 1), so ist dieser Paragraph mehr zur Erlangung Stöchynometrischer Fertigkeit als zur Ausübung in denen Scheidungs-Wegen eingerückt worden; vorzüglich aber hatte man dabey die Absicht zu zeigen, mit welcher Genauigkeit die Erfahrung mit denen aufgefundenen Zahlen übereinstimmet.

I) Ob gleich eine flüßige Salz-Säure, deren sp. Schwere größer als die mittlere 1,263 ist zur negativen Zerlegung

gung deren vier Mittelsalze nicht füglich eher gebraucht werden kann, als bis man die Säure mit Wasser verdünnet, es sey denn, daß die Mittelsalze noch Wasser bey sich führten; so wollen wir doch der Uebung wegen, die zur Zerlegung nöthige Menge der Flüßigkeit bestimmen. Wenn $p > 1,263$ ist, so ist m die sp. Schwere des Salzsauren Stoffes mit Feuer-Materie verbunden, und $P - z$ ist die Masse des feurigen Stoffes. Die reine Schwere der Salz-Säure ist 1,75 (§. XLV). Wenn der saure Stoff durch Feuer-Materie ausgedehnet ist, so kann seine sp. Schwere nicht mehr so groß seyn (§. XLVIII und §. XLIX, B). Man setze, daß die Ausdehnung, welche die Feuer-Materie in denen Massen der Vitriol- und Salz-Säure hervorbringt, sich nach dem Verhältniß richte, welches die reinen Schweren dieser Säuren gegen einander haben, so wäre, da die reine Schwere der Vitriol-Säure 2,74 und die der mit Feuer-Materie verbundenen Masse 2,48 ist (§. XLV; §. XLIX, B) $2,74 : 1,75 = 2,48 : \frac{2,48 \cdot 1,75}{2,74}$ und $\frac{2,48 \cdot 1,75}{2,74} = \frac{4,34}{2,74} = \frac{434}{274} = 1,584$ wäre die sp. Schwere des Salzsaurrn Stoffes mit Feuer-Materie verbunden: Folglich $m = 1,56$. Nun ist $\frac{1000z}{3024}$ der saure Stoff in der Mischung, welcher die mittlere Schwere 1,263 zukommt, da nun $P - z$ ebenfalls saurer Stoff ist, so setze man

$$\frac{1000z}{3024} + P - z = A$$

$$1000z + 3024P - 3024z = 3024A$$

1000z

$$1000z + 3024P = 3024A + 3024z$$

$$3024P = 3024A + 2024z$$

$$3024P - 3024A = 2024z$$

$$\frac{3024P - 3024A}{2024} = z$$

$$\frac{3024(P - A)}{2024} = 1,494(P - A) = z$$

Es ist aber auch $z = \frac{1,263(m-p)P}{p(m-1,263)}$ und da hier $m = 1,56$; so ist $z = \frac{1,263(1,56-p)P}{p(1,56-1,263)} = \frac{1,263(1,584-p)P}{0,297p}$

folglich

$$\frac{1,263(1,584-p)P}{0,297p} = 1,494(P-A)$$

$$1,263(1,584-p) = 0,297 \cdot 1,494p(P-A)$$

$$1,263(1,584-p)P = 0,297 \cdot 1,494pP - 0,297 \cdot 1,494pA$$

$$1,263 \cdot 1,584P - 1,263pP = 0,297 \cdot 1,494pP - 0,297 \cdot 1,494pA$$

$$2P - 1,263pP = 0,4437pP - 0,4437pA$$

$$2P - 1,263pP + 0,4437pA = 0,4437pP$$

$$2P + 0,4437pA = 1,7067pP$$

$$0,4437pA = 1,7067pP - 2P$$

$$\frac{0,4437pA}{1,7067p - 2} = P$$

Dividirt man Zehler und Nenner durch 2, so wird

0,2253

$\frac{0,2253pA}{0,8533p-1} = P$. Exempel. Für tausend Theile vitriolisirten Weinstein ist $A = 275$, folglich $\frac{0,2253pA}{0,8533p-1}$ $= \frac{0,2253.275p}{0,8533p-1} = \frac{61,9575p}{0,8533p-1} = P$; man setze $p = 1,3$ so ist $\frac{61,9575.p}{0,8533p-1} = \frac{61,9575.1,3}{0,8533.1,3-1} = \frac{80,54475}{1,1093-1} =$ $\frac{80,54475}{0,1093} = \frac{8054475}{10930} = 736 = P$. Man bedarf auf tausend Theile vitriolisirten Weinstein also nur 736 Theile freyer Salz-Säure, in so fern die sp. Schwere der letztern 1,3 ist.

Versuch einer Tabelle, worinnen man aus der sp. Schwere einer flüßigen Vitriol-Säure ersehen kann, wie viel saure Masse in tausend Theilen der Flüßigkeit vorhanden ist, daferne der saure Stoff fast mit nichts als Feuer-Materie und Wasser verbunden ist.

§. XCIII.

A) Nach der (§. LI bis LV) gegebenen Anleitung ist es gar nicht schwer eine Tabelle zu entwerfen, darinnen man aus der sp. Schwere einer Vitriol- oder Salz-Säure ersehen kann, wie viel saurer Stoff oder Masse in einer bestimmten Menge z. B. in tausend Theilen der Flüßigkeit vorhanden sey. Wir werden die sp. Schwere der flüßigen Vitriol-

Säure

Säure von 1,05 an bis 2,48, weil keine größere Schwere der flüßigen Vitriol-Säure möglich ist (§. XLIX, B.), nach und nach durch 0,05 steigen lassen. Hierdurch erhält man folgende Tabelle, worinnen man auch die kleinen Abweichungen (§. LIII, A, LVI, B, C) nachgetragen und alle Zwischen-Glieder darnach berichtiget hat, so daß sich der Irthum höchstens nur bis auf $\frac{1}{1000}$ der ganzen Masse erstrecken kann.

Freye nur mit Feuer-Materie und Wasser verbundene Vitriolsaure Masse.

Specifische Schwere der Flüßigkeit.	Saurer Stoff in tausend Theilen der Flüßigkeit.	Specifische Schwere der Flüßigkeit.	Saurer Stoff in tausend Theilen der Flüßigkeit.
1,00	0,0	1,75	654,0
1,05	59,7	1,80	688,8
1,10	113,8	1,85	722,6
1,15	163,2	1,90	750,0
1,20	209,1	1,95	778,1
1,25	252,2	2,00	804,2
1,30	293,6	2,05	829,2
1,35	331,7	2,10	852,5
1,40	364,0	2,15	875,0
1,437*	380,5	2,20	896,4
1,45	395,4	2,25	917,0
1,50	445,7	2,30	936,2
1,55	492,6	2,35	954,8
1,60	536,6	2,40	972,5
1,65	574,5	2,45	989,5
1,70	616,7	2,48	1000,0

*) Die mit einem * bezeichnete Zahl zeiget in jeder dergleichen Tabellen die mittlere Schwere an.

B) Wenn man die angezeigten sp. Schweren mit denen Zahlen vergleicht, welche den sauren Stoff anzeigen, so wird man gewahr, daß zwey unmittelbar auf einander folgende Dichtheits-Unterschiede beynahe in einerley Verhältniß mit denen Unterschieden ihrer zugehörigen sauren Massen stehen: Z. B. 1,25 — 1,20 = 0,05; 1,30 — 1,20 = 0,10; 252,2 — 209,1 = 43,1; 293,6 — 209,1 = 84,5; nun ist 5 : 10 = 43,1 : 86,2; es ist demnach nur ein Unterschied von 86,2 — 84,5 = 1,7. In denen sp. Schweren, deren Zahlen zwischen die angezeigten fallen, muß der Unterschied des Verhältnisses nothwendiger Weise ganz unbeträchtlich werden, und man ist demnach im Stande diese Tabelle zu Ausforschung der sauren Masse in jeder flüßigen Vitriol-Säure anzuwenden, daferne neben dem sauren Stoff nur nichts als Wasser und Feuer-Materie vorhanden ist *). Wenn die sp. Schwere einer solchen Flüßigkeit gegeben ist, so darf man nur suchen, zwischen welche Zahlen sie fällt, und man schließet sodann, wie der Unterschied zweyer sp. Schweren zu dem Unterschiede ihrer sauren Massen, also der Unterschied zwischen der geringern sp. Schwere und der gegebenen zu dem Unterschiede ihrer zugehörigen sauren Massen; den gefundenen Unterschied der Stoffe addirt man zu dem Stoffe der Flüßigkeit, deren sp. Schwere die geringere ist.

*) Das in dem gewöhnlichen Vitriol-Sauren enthaltene Phlogiston kommt hier nicht in Betracht, bey der Schwefel-Säure (N. Stöch. §. LVIII.) aber würde solches wohl vielleicht in Anschlag kommen.

ist, und so erhält man den Stoff der Flüßigkeit, deren sp. Schwere gegeben ist. Z. B. es sey die sp. Schwere einer Vitriolsauren Flüßigkeit 1,214, diese Zahl fällt zwischen 1,20 und 1,250, deren Unterschied 0,050 ist, der Unterschied ihrer zugehörigen sauren Stoffe ist 252,2 — 209,1 = 43,1; es ist ferner der Unterschied zwischen der geringern sp. Schwere und zwischen der gegebenen 1,214 — 1,2 = 0,014, folglich $50 : 43,1 = 14 : \frac{14 \cdot 43,1}{50}$ und $\frac{14 \cdot 43,1}{50} = 12,0$, dieses zu 208,9 addirt, giebt 220,9 als den sauren Stoff der Flüßigkeit mit der gegebenen sp. Schwere an. Die saure Flüßigkeit, welche man hier zum Beyspiel aufgestellet, ist die (§. XV; XVI; XVII; XLVI, D) in 1000 Theilen derselbigen sind wie bekannt, beynahe 221 Theile sauren Stoff enthalten.

C) Um alsbald eine Anwendung zu zeigen, welche Pharmaceuten sehr willkommen seyn wird, setze man den Fall, daß neun Unzen Kreide mit gepülverten Weinstein-Chrystallen, vermittelst siedenden Wasser gesättiget wären, wodurch der Weinstein-Selenit oder Kalch-Weinstein und der Tartarus tartarisatus entstehet (R. Stöch. §. XLI). In 9 Unzen Kreide sind nach dem Verhältniß 1000:559 (§. XLIV) $\frac{9 \cdot 559}{1000} = 5,031$ Unzen Kalch-Erde enthalten, welche also mit Weinstein-Säure in Neutralität stehen. Sollte nun die Weinstein-Säure durch Vitriol-Säure entbunden und abgeschieden wer-

 den

den, und man hätte ein Vitriol-Oehl, dessen specifische Schwere 1,833 wäre, so wären nach der Tabelle und der dabey gegebenen Anleitung in 1000 Theilen dieses Vitriol-Oehles 711 Theile saurer Stoff enthalten. Nun stehen 796 Theile Kalch-Erde mit 1000 Theilen Vitriolsauren Stoffe in Neutralität (§. XVII), dahero sind auf 5,031 Unzen Kalch-Erde $\frac{5.031.1000}{796} = \frac{5031}{796} = 6,32$ Unzen Vitriolsaurer Stoff erforderlich, um die Weinstein-Säure zu entbinden: Es ist aber $711 : 1000 = 6,32 : \frac{6,32.1000}{711}$ und also $\frac{6,32.1000}{711} = \frac{6320}{711} = 8,888$ Unzen eines Vitriol-Oehles von angezeigter sp. Schwere auf die zur Sättigung mit Weinstein-Chrystallen verbrauchte Menge Kreide nöthig. Gemeiniglich giebt man 10 Unzen Vitriolöhl auf 9 Unzen verbrauchter Kreide an, welches daferne das Vitriol-Oehl nicht sp. leichter als 1,833 ist, zu hoch *) an-

*) Will man wissen, wie groß die sp. Schwere einer Vitriolsauren Flüßigkeit seyn müsse, wenn 10 Unzen desselben auf 9 Unzen verbrauchter Kreide gehören, so läßt sich solches auch bestimmen. Man darf in dem Verhältniß $711 : 1000 = 6,32 : \frac{6320}{711}$, statt $\frac{6320}{711} = 8,888$ nur 10 setzen, und das erste Glied unbekannt annehmen, z. B. x: so ist $x : 1000 = 6,32 : 10$ und $x = \frac{6,32.1000}{10} = \frac{6320}{10} = 632$. Man suche in der Tabelle unter denen Massen, zwischen welche Zahlen

angegeben wird, wodurch viel Unbequemlichkeiten entstehen, und da selten ein Vitriol-Oehl dem andern an Stärke gleich ist, so läßt sich nur auf die Art, wie wir hier gezeiget haben, die Menge des anzuwendenden Vitriolsauren bey jedesmahliger Arbeit auf das genaueste bestimmen. Diese Tabelle verschaft demnach die wichtigsten Vortheile, so wie die Tabellen, so wir inskünftige zu entwerfen gedenken, von ausgebreitetem Nutzen seyn werden.

D) Wenn man wie hier gezeiget worden aus der bloßen sp. Schwere eines flüßigen Vitriolsauren den darin

Zahlen die Zahl 632 fällt, so findet man die beyden 616,7 und 654,0; die ihnen zugehörigen sp. Schweren sind 1,70 und 1,75. Wenn sich nun hier die Massen-Unterschiede wie die Unterschiede der Dichtheiten verhalten, und der Unterschied zwischen 632 und 616,7 ist 25,3, der zwischen 654,0 und 616,7 ist 37,3, und der zwischen den Dichtheiten 1,75 und 1,70 ist 0,05, so ist 37,3 : 25,3 = 0,05 : $\frac{25,3 \cdot 0,05}{37,3}$ und $\frac{25,3 \cdot 0,05}{37,3} = \frac{1,265}{37,3} = \frac{1265}{37300} =$ 0,034, dieses zu 1,70 addirt, giebt 1,734 als die sp. Schwere der Vitriolsauren Flüßigkeit an, deren 10 Unzen auf 9 Unzen verbrauchter Kreide zu nehmen. Das aus dem Schwefel verfertigte Vitriol-Oehl hat öfters kaum einmahl diese sp. Schwere, daher unter diesen Umständen 10 Unzen desselben auf 9 Unzen verbrauchte Kreide nicht zu viel sind. Wenn die sp. Schwere eines Vitriol-Oehles über 2,1 steiget, so zeigt sich schon Chrystallisation und man muß die Flüßigkeit etwas erwärmen, damit die Christallen schmelzen, wenn man die sp. Schwere eines solchen Sauren messen will.

enthaltenen sauren Stoff oder Masse ausmitteln kann, und hiebey vieles darauf ankommt, ob die sp. Schwere um 0,05 größer oder kleiner ist, so muß man sich auch bey Ausmessung der sp. Schwere der größten Genauigkeit bedienen, und dies bedarf keiner besondern Mühe. Ein Glas um dessen enge Mündung ein Zwirnsfaden gebunden ist, kann fast zum immerwährenden Gebrauch dienen, man füllet es genau bis an den Faden mit Wasser, und wieget das Wasser bis auf einzelne Grane: Wird diese Flasche mit einer Flüßigkeit, deren sp. Schwere man wissen will, ebenfalls bis an den Faden erfüllet, und das Gewicht der Flüßigkeit mit eben der Genauigkeit wie das Wasser gewogen, so darf man nur das Gewicht des Wassers in das der Flüßigkeit dividiren, so erhält man die sp. Schwere der letzteren bis auf tausend Theile, welches genau genug ist, um nach der Tabelle die Masse zu finden. Je größer das Glas ist, welches man zum beständigen Gebrauch bestimmet, desto genauer ist, wie leicht einzusehen, die sp. Schwere anzugeben.

Versuch einer Tabelle, den sauren Stoff einer wässerigen Salz-Säure aus der sp. Schwere der Flüßigkeit zu erkennen.

§. XCIV.

A) Da die Gleichung $z = \frac{1,263(m-p)P}{p(m-1,263)}$ (§. XCII, B) für jede freye Salz-Säure gilt, in so fern der Salzsaure Stoff sich mit nichts anders als Feuer-Materie

terie und Wasser in Auflösung befindet, so lässet sich ebenfalls eine Tabelle für die Salz-Säure entwerfen, so wie dergleichen in Ansehung der Vitriol-Säure entworfen worden ist. Da aber der Salzsaure Stoff eine weit geringere reine Schwere besitzet, als der Vitriolsaure (§. XLV), so wird man auch die sp. Schweren der Salzsauren Flüßigkeiten um eine weit geringere Größe, als z. B. nur um 0,02 von 1 an bis 1,584 wachsen lassen dürfen. Man dürfte die Tabelle hier eben so wenig bis 1,584 fortsetzen, als sie in Ansehung der Vitriol-Säure bis 2,48 fortzuführen nöthig gewesen wäre, denn die letztere Säure wird man eben so wenig in der sp. Schwere 2,48 frey aufweisen können, als man die erstere in der sp. Schwere 1,584 frey darzustellen im Stande ist. Die Fortführung dieser Tabellen bis auf die angezeigten Punkte der Dichtheiten könnte inzwischen vielleicht einmahl den Weg zu Entdeckung bisher unbekannter Wahrheiten bahnen, in dieser Rücksicht ist es nützlich solche so vollkommen darzustellen.

Freye nur mit Feuer-Materie und Wasser verbundene Salzsaure Masse.

Specifische Schwere der Flüßigkeit.	Saurer Stoff in tausend Theilen der Flüßigkeit.	Specifische Schwere der Flüßigkeit.	Saurer Stoff in tausend Theilen der Flüßigkeit.
1,00	0,0	1,08	117,6
1,02	31,1	1,10	144,3
1,04	61,0	1,12	170,0
1,06	89,9	1,14	195,0

1,16	219,0	1,38	610,7
1,18	242,2	1,40	653,7
1,20	264,6	1,42	695,8
1,22	286,2	1,44	736,7
1,24	307,3	1,46	776,3
1,26	327,7	1,48	814,9
1,263*	330,7	1,50	852,6
1,28	374,4	1,52	889,1
1,30	424,7	1,54	924,7
1,32	473,3	1,56	959,5
1,34	520,9	1,58	993,1
1,36	566,2	1,584	1000,0

B) Was die Salzsauren Flüßigkeiten betrifft, deren sp. Schweren nicht in der Tabelle aufzufinden sind, so gilt hier ebenfalls der Satz §. XCIII, B. Gesetzt, man suchte die Masse der Flüßigkeit, deren sp. Schwere 1,152 ist, so trifft diese Zahl zwischen 1,14 und 1,16, deren zugehörige Massen 195,0 und 219,0 sind, der Dichtheits-Unterschied ist demnach 1,160 — 1,140 = 0,020, und der Massen-Unterschied 219,0 — 195,0 = 24,0. Ferner ist der Dichtheits-Unterschied zwischen der Flüßigkeit, welche an sp. Schwere geringer ist, und zwischen der gegebenen, die nicht in der Tabelle steht, 1,152 — 1,14 = 0,012; dannenhero $20:12 = 24,0:\frac{12.24,0}{20}$ und $\frac{12.24,0}{20} = \frac{288}{20} = 14,4$ ist der gesuchte Massen-Unterschied, welcher zu der Masse 195,0 addirt, 195,0 + 14,4 = 209,4 als die Masse oder sauren Stoff der Salzsauren Flüßigkeit giebt, deren sp. Schwere oder Dichtheit 1,152 ist. Die Salzsaure Flüßigkeit (§. III) hat diese sp. Schwere (§. XLVI

C)

C) und in 1000 Theilen derselben sind 209 Theile saurer Stoff enthalten (§. VI). Es sey die Dichtheit einer Salzsauren Flüßigkeit 1,076; diese fällt zwischen 1,06 und 1,08 deren Unterschied 0,020 ist, ihr Massen-Unterschied beträgt 117,6 — 89,9 = 27,7. Der Dichtheits-Unterschied zwischen 1,076 und 1,06 ist 0,016; folglich $20:16 = 27,7:\frac{16.27,7}{26}$, und $\frac{16.27,7}{20} = \frac{443,2}{20}$ = 22,1. Dieses zu 89,9 addirt, giebt 112,0 als die Masse in 1000 Theilen Salzsaurer Flüßigkeit an, deren sp. Schwere 1,076 ist. Wenn man 1152 Theile der Salz-Säure (§. III) mit 1000 Theilen Wasser verdünnet, so besitzt die Mischung diese Dichtheit (§. LIV, A. Anmerk.). Die Mischung beträgt sodann 2152 Theile. Nun sind in 1000 Theilen Salz-Säure (§. III) 209 Theile saurer Stoff (§. VI), folglich in 1152 Theilen derselben Flüßigkeit $\frac{1152.209}{1000} = 240,768$ Theile saurer Stoff, eben diese müssen auch in 2152 Theilen des diluti oder der durch Verdünnen erhaltenen Mischung enthalten seyn. Nun ist 2152 : 240,768 = 1000 : 111,9, das heißt in 1000 Theilen der durch Verdünnung erhaltenen Mischung sind 111,9 saurer Stoff enthalten, welche Masse von der vorhin vermittelst der Tabelle bestimmten nur um 112,0 = 111,9 = 0,001 verschieden ist, dieser Unterschied beträgt auf 10000 Theile sauren Stoff nur 9 dergleichen Theile, weil $\frac{0,001}{112,0} = 0,0009$ ist. Der Irrthum ist also überall eine ganz unbedeutende Kleinigkeit.

C) Wenn die Dichtheit einer Salzsauren Flüßigkeit nur um ein paar-hundert Theiler größer als die mittlere Schwere 1,263 ist, so stösset die Flüßigkeit schon viele sehr elastische Dämpfe aus, es kommen demnach die Dichtheiten, welche größer als 1,263 sind zum Theil selten, größtentheils aber gar nicht in der Erfahrung vor (Reine Stöchyom. §. XXXVI).

D) Diese Tabelle scheinet nicht von so erheblichen Nutzen zu seyn, als die vorhergehende, weil man mehr Scheidungen durch die freye Vitriol-Säure vornimmt als vermittelst der freyen Salz-Säure, allein der Vortheil welchen die letztere Tabelle verschaffet, ist erheblich genug und wenn man Arbeiten im Großen anstellet, so dienet sie wie die vorige vorzüglich dazu, um sich einen genauen Ueberschlag in Ansehung derer Materien zu machen, welche man zur vorhabenden Arbeit braucht: Wir wollen nur einen einzigen Fall als Beyspiel anführen. Wenn eine dergleichen Tabelle in Beziehung auf Salpeter-Säure entworfen und das Massen-Verhältniß derer Säuren in einem vollkommenen Königs-Wasser (Reine Stöchyom. §. XXXVI) ausgemittelt seyn wird, so kann man das Königs-Wasser unter allen Umständen der Stärke und Schwäche der Salpeter- und Salz-Säure das eine so wie das andere mahl von einer und eben derselben Beschaffenheit darstellen.

Von

Von der Ausforschung derer Massen-Verhältnisse in gegebenen Mischungen.

Aufgabe.

§. XCV.

A) Es ist das Gewicht zweyer mit einander im Glüh-Feuer geschmolzener neutralen Salze, folglich ihr Massen-Gewicht (R. Stöch. Einl. Erkl. 14) gegeben, dieses Gewicht wollen wir G nennen: Das eine neutrale Salz dieser Mischung, dessen Masse wir durch x bezeichnen wollen, zerlegt sich mit irgend einem andern durch die doppelte Verwandschaft so, daß eine schwer im Wasser und eine leicht im Wasser auflößliche Verbindung entstehet, das andre neutrale Salz der Mischung G, dessen Wasser G — x ist, bringt keine dergleichen Erscheinung mit dem neutralen Salze hervor, mit welchem das Salz x sich auf angezeigte Art zerleget: es ist ferner die Masse M des Salzes gegeben, welche zur Zerlegung der Masse x erfordert wird (§. XC, A), desgleichen das Massen-Verhältniß a:b der Elemente oder Bestandtheile in der entstandenen schwer im Wasser auflößlichen Verbindung, so wie das Massen-Verhältniß c:d in dem Salze, dessen Masse x ist, und das Massen-Verhältniß f:g in dem Salze M. Man verlangt das Verhältniß x:G — x in der Mischung G zu wissen.

B) Auflösung. Man setze die Masse des Elementes in x, welches mit dem einen Elemente in M die schwer in Wasser aufzulösende Verbindung macht = y, so sind die

Elementen-Massen in $x+y$, $x-y$. Jener setze man die Masse des Elementes in M, welches mit dem Elemente y die schwer im Wasser aufzulösende Verbindung macht $=z$, so sind z und y die Elementen-Massen der schwer auflöslichen Verbindung; und z, $M-z$ die Elementen-Massen in dem Salze M. Nun ist $a:b=y:z$, und $y=\frac{az}{b}$; ferner $c:d=y:x-y$, und $dy=cx-cy$ folglich $dy+cy=cx$, und $y=\frac{cx}{d+c}$. Eben so ist $f:g=z:M-z$ und $gz=Mf-zf$ folglich $gz+zb=Mf$ und $z=\frac{Mf}{g+f}$ (Reine Stöch. Einleit. Erkl. 24. Zus. 1.)

Man suche fürs erste aus der Gleichung $y=\frac{az}{b}=\frac{cx}{d+c}$ die Masse z auf (Reine Stöch. Einleit. Aufg. 7, 8.)

$$\frac{az}{b}=\frac{cx}{d+c}$$

$$(d+c)az=bcx$$

$$z=\frac{bcx}{(d+c)a}$$

Es ist aber auch $z=\frac{Mf}{g+f}$ dahero

$$\frac{Mf}{g+f}=\frac{bcx}{(d+c)a}$$

$$Mfa(d+c)=(g+f)bcx$$

Mfa

$$\frac{Mfa(d+c)}{bc(g+f)} = x$$

C) Exempel. Es war G = 600 Gran einer Mischung aus Glaubers Salz und Küchen-Salz, ein bestimmtes Gewicht geschmolzenes Kalch-Salz (§. III) wurde in Wasser aufgelöset, und als die 600 Gran der Mischung G in Wasser aufgelöset waren, so mußte man von der Kalch-Salz-Auflösung um die ganze mögliche Menge Gips darzustellen, grade so viel zu den 600 Granen mischen, daß die angewandte wässerige Kalch-Salz-Auflösung 208 Grane Kalch-Salz enthielt, folglich war M = 208 Gran. Nun ist a:b = 1000:796 (§. XVI), c:d = 1000:960 (§. XXXVII) und f:g = 1107:1000 (§. V). Wenn man also statt der Buchstaben die Zahlen substituirt, so ist $\frac{Mfa(d+c)}{bc(g+f)} = \frac{208 . 1107 : 1000 (960 + 1000)}{796 . 1000 (1000 + 1107)} =$

$$\frac{208 . 1107 (960 + 1000)}{796 (1000 + 1107)} = \frac{208 . 1107 . 1960}{796 . 2107} =$$

$\frac{451301760}{1677172} = 269 = x$, dahera $G - x = 600 - 269 = 331$ des Glaubers Salzes waren demnach 269 Gran und des Küchen-Salzes 331 Gran in der Mischung G enthalten, folglich das Verhältniß des Glaubers Salzes zum Küchen-Salz in der Mischung 269:331.

D) Es sind wenig saure Elemente vorhanden, welche nicht, wenn auch nicht mit mehreren, jedennoch wenigstens mit einer alkalischen oder metallischen Erde eine schwer im Wasser auflößliche Verbindung vermittelst der

doppel-

doppelten Verwandschaft bewerkstelligen sollten; wenn dahero nur erst die Massen-Verhältnisse derer Bestandtheile aller neutralen Verbindungen ausgemittelt sind, so sind der Fälle äußerst wenig, wo man das Verhältniß zweyer neutralen Salze in einer Mischung nicht genau ausfündig machen könnte. Diese Aufgabe ist demnach in der practischen oder angewandten Stöchyometrie von sehr vielem Werthe, je weltkündiger es ist, daß man bisher in denen Mischungen zwar die Qualität derer Materien aber auf keine Weise ihr genaues quantitatives Verhältniß durch Versuche ausmitteln können.

E) Die Anwendung dieser Aufgabe setzet voraus, daß man die Beschaffenheit derer in der Mischung befindlichen zwey neutralen Salze wisse. Es muß dahero durch Versuche ausgemacht werden, was für zwey Salze in der Mischung vorhanden sind, wozu man gehörigen Ortes auch die nöthige Anleitung geben wird.

F) Die Aufgabe fordert, daß die Mischung feuerbeständig und im Glühfeuer behandelt sey, da es nun viele flüchtige und solche neutrale Salze giebt, welche durch das Glühfeuer zerlegt oder verflüchtiget werden, und man auch sich nicht immer die Mühe nehmen kann, die in Wasser aufgelöseten Salze abzudampfen und zu glühen, so wird eine besondre Aufgabe erfordert werden, um das Massen-Verhältniß zweyer in Wasser aufgelöseter Salze gegen einander zu bestimmen; diese Aufgabe kann aber nicht eher aufgelöset werden, als bis man wenigstens einige Tabellen für die im Wasser aufgelößten Salze wird

ent-

entworfen haben, wie solches in Ansehung der Vitriol- und Salz-Säure geschehen ist. Die Anfertigung dieser Tabellen soll in denen folgenden Abschnitten gezeiget werden.

G) Wenn man $a = c = f$ setzt, so daß statt der Ausdrücke $a:b$, $c:d$, $f:g$ diese Verhältnisse durch $a:b$, $a:d$, $a:g$ ausgedrückt werden, so ist der Werth von x in wenigen Buchstaben enthalten, denn es wird sodann

$$\frac{Mfa(d+c)}{bc(g+f)} = \frac{Ma^2(d+a)}{ba(g+a)} = \frac{Ma(d+a)}{b(g+a)} = x.$$

Aufgabe.

§. XCVI.

A) Es ist die Masse G einer ausgeglüheten Mischung gegeben, welche aus zweyen neutralen Salzen besteht, deren Massen $G-x$ und x sind; die beyden neutralen Salze haben ein Element, dessen Masse y seyn mag, zu ihrem gemeinschaftlichen Bestandtheil, und dieses Element bringt durch die doppelte Verwandschaft mit einem andern Elemente z, welches Bestandtheil eines neutralen Salzes M ist, eine schwer in Wasser aufzulösende Verbindung hervor, indem die Masse M mit der Masse G, wenn beyde in Wasser aufgelöset sind, gemischet wird. In der Masse G sind demnach drey Bestandtheile deren Massen $G-x-w$, $x-\phi$, y seyn mögen, wo $w+\phi = y$ ist; in der Masse M hingegen sind zwey Bestandtheile oder Elemente, $M-z$, z. Hieraus entstehen durch die doppelte Verwandschaft drey neutrale Verbindungen, nehmlich eine welche das Element y mit dem Elemente z macht, und

zwey

zwey welche das Element $M-z$ mit denen Elementen $G-x-w$ und $x-\Phi$ zu Stande bringet. Es sind ferner die Massen-Verhältnisse aller so wohl vorhandener als auch entstehender neutraler Verbindungen gegeben. Man verlangt das quantitative Verhältniß zwischen denen Salzen $G-x$ und x in der Mischung G zu wissen.

B) Auflösung. Es sey $y:z=a:b$, $\Phi:x-\Phi=c:d$, $w:G-x-w=f:g$. Da ferner das Element $M-z$ zwey neutrale Verbindungen, nehmlich eine mit $G-x-w$ und eine mit $x-\Phi$ macht, so sey die Masse $M-z$ ebenfalls wie die Masse y in zwey Theile getheilt, nehmlich in α und β, so daß $\alpha+\beta=M-z$; ferner sey $\alpha:G-x-w=h:k$ und $\beta:x-\Phi=m:n$. Man mache aus jeder Proportion eine Gleichung (Reine Stöchyom. Einleit. Aufg. 8.) so erhält man

$$y:z=a:b$$
$$by=za$$
$$by=z$$
$$a$$

$$\Phi:x-\Phi=c:d$$
$$\Phi d=x-c\Phi$$
$$\Phi d+c\Phi=cx$$
$$\Phi=\frac{cx}{(d+c)}$$

$$w:G-x-w=f:g$$
$$wg=Gf-xf-wf$$
$$wg+wf=Gf-xf$$
$$w=\frac{Gf-xf}{(g+f)}$$

$$\alpha:G-x-w=h:k$$
$$\alpha k=Gh-xh-wh$$
$$\alpha k+wh=Gh-xh$$
$$wh=Gh-xh-\alpha k$$
$$w=\frac{Gh-xh-\alpha k}{h}$$

β:

$$\beta n = xm - \varphi m$$

$$\beta n + \varphi m = xm$$

$$\varphi m = xm - \beta n$$

$$\varphi = \frac{xm - \beta n}{m}$$

Nun ist $w = \frac{Gf - xf}{(g+f} = \frac{Gh - xh - \alpha k}{h}$

$$Gfh - xfh = Gh(g+f) - xh(g+f - \alpha k(g+f)$$

$$Gfh - xfh = Ghg + Ghf - xhg - xhf - \alpha k(g+f)$$

$$o = Ghg - xhg = \alpha k(g+f)$$

$$\alpha k(g+f) = Ghg - xhg$$

$$\alpha b = \frac{Ghg - xhg}{k(g+f)}$$

Ferner ist $\varphi = \frac{xm - \beta n}{m} = \frac{cx}{(d+c)}$

$$xm(d+c) - \beta n(d+c) = cmx$$

$$xmd + xmc - \beta n(d+c) = cmx$$

$$xmd - \beta n(d+c) = o$$

$$xmd = \beta n(d+c)$$

$$\frac{xmd}{n(d+c)} = \beta$$

Es ist aber $\alpha+\beta=M-z$. Wenn nun statt α und β deren aufgefundene Werthe $\frac{Ghg-xhg}{k(g+f)}$, $\frac{xmd}{n(d+c)}$ substituirt werden, so erhält man

$$\frac{Ghg-xhg}{k(g+f)}+\frac{xmd}{n(d+c)}=M-z$$

$$\frac{Ghgn(d+c)-xhgn(d+c)+xmdk(g+f)}{nk(g+f)(d+c)}=M-z$$

$$z+\frac{Ghgn(d+c)-xhgn(d+c)+xmdk(g+f)}{nk(g+f)(d+c)}=M$$

$$z=M-\frac{Ghgn(d+c)+xhgn(d+c)-xmdk(g+f)}{nk(g+f)(d+c)}$$

$$z=\frac{Mnk(g+f)(d+c)-Ghgn(d+c)+xhgn(d+c)-xmdk(g+f)}{nk(g+f)(d+c)}$$

Desgleichen ist $w+\phi=y$ und da $y=\frac{za}{b}$ so ist $w+\phi=\frac{za}{b}$. Man substituire statt w und ϕ deren aufgefundene Werthe $\frac{Gf-xf}{(g+f)}$ und $\frac{cx}{(d+c)}$ so wird

$$\frac{Gf-xf}{(g+f)}+\frac{cx}{(d+c)}=\frac{za}{b}$$

$$\frac{Gf(d+c)-xf(d+c)+cx(g+f)}{(g+f)(d+c)}=\frac{za}{b}$$

Gf

$$\frac{Gf(d+c)-xfd-xfc+cxg+cxf}{(g+f)(d+c)}=\frac{za}{b}$$

$$\frac{Gf(d+c)-xfd+cxg}{(g+f)(d+c)}=\frac{za}{b}$$

$$\frac{Gfb(d+c)-xfdb+cxgb}{a(g+f)(d+c)}=z$$

Es ist demnach $z=$

$$\frac{Gfb(d+c)-xfdb+cxgb}{a(g+f)(d+c)}=\frac{Mnk(g+f)(d+c)-Ghgn(d+c)+xhgn(d+c)-xmdk(g+f)nk(g+f)(d+c)}{}$$

$$Gfbnk(d+c)-xfdbnk+cxgbnk=Mnka(g+f)(d+c)-Ghgna(d+c)+xhgna(d+c)-xmdka(g+f)$$

$$Gfbnk(d+c)+Ghgna(d+c)-Mnka(g+f)(d+c)=xfdbnk-cxgbnk+xhgna(d+c)-xmdka(g+f)$$

$$Gn(d+c)(fbk+hga)-Mnka(g+f)(d+c)=xbnk(fd-cg)+xhgna(d+c)-xmdka(g+f)$$

$$n(d+c)(G(fbk+hga)-Mka(g+f)=xbnk(fd-cg)+xhgna(d+c)-xmdka(g+f)$$

$$\frac{n(d+c)(G(fbk+hga)-Mka(g+f))}{bnk(fd-cg)+hgna(d+c)-mdka(g+f)}=x$$

C) Man dividire den Dividend und der Gleichung so wohl als ihren Divisor durch $n(d+c)$ so wird

$$\frac{G(fbk+hga)-Mka(g+f)}{bk(fd-cg):(d+c)+hga-mdka(g+f):n(d+c)}=x,$$

setzet man $a=c=f=h=m$, so daß statt den Ausdrücken derer Verhältnisse $a:b$, $c:d$, $f:g$, $h:k$, $m:n$ die Aus-

 drücke

drücke a:b, a:d, a:g, a:k, a:n werden, so wird auch der Ausdruck für den Werth x etwas kürzer und man erhält wenn statt c, f, h, m die Größe a substituirt wird

$$\frac{G(abk+a^2g)-Mka(g+a)}{bk(ad-ag):(d+a)+a^2g-dka^2(g+a):n(d+a)}=x$$

$$\frac{G(bk+ag)-Mk(g+a}{bk(d-g):(d+a)+ag-dka(g+a):n(d+a)}=x$$

D) Exempel. Es sey G eine geglühete Mischung von Glaubers Salz und vitriolisirten Weinstein und G = 2198, M = 1515 sey die Menge geschmolzenes Kalch-Salz, durch welche die Mischung G völlig vermittelst doppelter Verwandschaft zerlegt wird, so sind die neu entstandenen neutralen Producte der Gips, das Sylv. Dig. Salz und das Küchen-Salz. Nun ist a:b = 1000:796 (§. XVII) a:d = 1000:1606 (§. XXXIV, LXIX) a:g = 1000:960 (§. XXXVII, LXX) a:k = 1000:1339 (§. XXXVII) a:n = 1000:2239 (§. XXXII, B.) folglich G (bk + ag) = 2198 (796.1339 + 960000) = 2198 (1065844+960000) = 2198.2025844 = 4452805112; Mk(g+a) = 1515, 1339(960+1000) = 1515.1339.1960 = 3976026600 folglich G(bk+ag) — Mk(g+a) = 4452805112 — 3976026600 = 476778512. Ferner ist bk(d — g):(d+a) = 796.1339(1606 — 796):(1606+1000) = 796.1339.816:2606 = $\frac{869728704}{2606}$ = 333741, ag = 960000, dka(g+a):n(d+a) = $\frac{1606.1339.1000(960+1000)}{2239(1606+1000)} = \frac{1606.1339000.1960}{2239.2606}$ =

$= \frac{4214850640000}{5834834} = 722359$ und dahero $bk(d-g):(d+a)+ag-dka(g+a):n(d+a) = 333741+960000-722359 = 1293741-722359 = 571382$ folglich auch $\frac{G(bk+ag)-Mk(g+a)}{bk(d-g):(d+a)+ag-dka(g+a):n(d+a)} = \frac{476778512}{571382} = 835 = x$. Da nun das Verhältniß $a:d = \phi:x-\phi = 1000:1607$ das Massen-Verhältniß der Elemente in dem vitriolisirten Weinstein ausdrückt, so ist $x = 835$ die Masse desselben, folglich $G-x = 2198-835 = 1363$ die Masse des Glaubers Salzes. Wenn man sich auf die Rechnung mit Logarithmen verstehet, so hat man bey weitem nicht so viele Zahlen nöthig.

E) Es kann diese Aufgabe auch gar füglich auf die Art umgekehret werden, daß man annimmt, das Element $M-z$ bewerkstellige mit jedem der beyden Elemente $G-x-w$, $x-\phi$ schwer im Wasser aufzulösende Verbindungen, da hingegen das Element y mit dem Elemente z eine leicht aufzulösende hervorbringt. Es sey z. B. $G = 2605$ die Masse einer Mischung von Kalch-Salze und Schwer-Erden-Salze (§. III, VIII) $M = 2493$. Die Masse eines Glaubers Salzes (§. XXXVI) $a:b = 1000:1339$, (§. XXXVII) $a:d = 1000:1107$ (§. V) $a:g = 1000:3099$ (§. VIII) $a:k = 1000:2224$ (§. XX, XXV) $a:n = 1000:796$ (§. XVII), so ist

$$\frac{G(bk+ag)-Mk(g+a)}{bk(d-g):(d+a)+ag-dka(g+a):n(d+a)} =$$

$$2605(1339.2224+3099000)-2493.2224.4099$$

$$-1339.2224.1992:2107+3099000-1107.$$

$$2224000.4099:796.2107$$

$$=1583041828\,80-2292662\,6768=7096208488$$

$$-2815400+3099000-6017037 \quad -5733431$$

$=1238$ (R. Stöch. Einleit. Lehrs. 2). Da nun das Verhältniß $Q:x-Q=a:d=1000:1107$ das Massen-Verhältniß der Elemente im Kalch-Salze ist, so ist $x=1238$ die Masse des Kalch-Salzes in der Mischung G und $G-x=2605-1238=1367$, ist die Masse des Schwer-Erden-Salzes.

F) Wenn zwey Verbindungen deren Elemente entweder in Neutralität oder auch nur in Ruhe stehen, mit einander vermischt sind, und sich keine von beyden mit einer andern neutralen Verbindung auf die in der Aufgabe angezeigte Art zerlegt, so ist auch das Resultat der aufgelößten Aufgabe nicht anwendbar. Gemeiniglich ist dies der Fall bey neutralen Verbindungen, die im Wasser entweder gar nicht oder doch sehr schwer aufzulösen sind. Da man bey Meßung der sp. Schwere einer im Wasser schwer auflößlichen Materie auf die Verdichtung des Wassers nicht Rücksicht nehmen darf (Reine Stöch. Erf. 12. Lehrs. 14. Zus. 1.), so kann das Massen-Verhältniß in einer Mischung G, welche aus zweyen schwer im Wasser aufzulösenden neutralen Verbindungen besteht, nach dem Lehrs. 7, 8 der R. Stöchyom. ausfindig gemacht werden, indem der Saß auch von zweyen neutralen Verbindungen gilt, wenn man auf ihre Elemente nicht Rücksicht nimmt.

z. B. $G = 400$ sey eine Mischung aus Schwerspath und Gips, $p = 3,5$ ihre sp. Schwere, x sey die Masse des Gipses, dessen reine Schwere $q = 2,93$ ist (§. XLV), so ist $G - x$ die Masse des Schwerspathes, dessen reine Schwere $t = 4,41$ ist (§. LIX, D; LX), folglich $G : x = p(t-q) : q(t-p)$ und $x = \frac{Gq(t-p)}{p(t-q)}$. Man substituire statt der Buchstaben die Zahlen, so ist $\frac{Gq(t-p)}{p(t-q)} =$

$$\frac{400 \cdot 2,93(4,41-3,5)}{3,5(4,41-2,93)} = \frac{400 \cdot 2,93 \cdot 0,91}{3,5 \cdot 1,48} = \frac{1066,52}{5,18}$$

$= \frac{106652}{518} = 206 = x$, und $G - x = 400 - 206 = 194$, folglich des Gipses 206 und des Schwerspathes 194 Theile.

Aufgabe.

§. XCVII.

A) Es ist eine Mischung vorhanden, in welcher drey Elemente sind, die Summe ihrer Massen mag G, und die Massen dieser Elemente selbst mögen x, y, $G - x - y$ seyn; zwey andre Elemente sind im Stande mit jedem der erstern die Neutralität zu behaupten, die Massen derselbigen, welche auf die ganze Mischung G gehören, sind M und N; es sind ferner die Massen-Verhältnisse derer neutralen Verbindungen bekannt, welche jedes der Elemente x, y, $G - x - y$ so wohl mit dem Elemente M als

auch mit dem Elemente N mache: Man verlangt die Massen x, y, G—x—y zu wissen.

B) Auflösung. Man setze, daß die Masse M aus drey Theilen α, β, M—α—β, hingegen die Masse N aus den Theilen γ, δ, N—γ—δ bestehe, und daß die neutralen Verbindungen, welche entstehen, wenn M oder N mit G gemischet wird, folgende wären, $\alpha+x$, $\beta+y$, M—α—β+G—x—y, $\gamma+x$, $\delta+y$, N—γ—δ+G—x—y. Da die Massen-Verhältnisse in allen diesen neutralen Verbindungen gegeben sind, so sey $\alpha:x=a:b$; $\beta:y=a:c$; M—α—β:G—x—y=a:d; $\gamma:x=a:f$; $\delta:y=a:g$; M—γ—δ:G—x—y=a:h, so ist

$$\alpha=\frac{xa}{b},\ \beta=\frac{ya}{c},\ M-\alpha-\beta=\frac{a(G-x-y)}{d},$$

$$\gamma=\frac{xa}{f}\ \delta=\frac{ya}{g},\ N-\gamma-\delta=\frac{a(G-x-y)}{h}.$$ Nun ist M=

$$\alpha+\beta+(M-\alpha-\beta)=\frac{xa}{b}+\frac{ya}{c}+\frac{a(G-x-y)}{d}$$ und

$$N=\gamma+\delta+(N-\gamma-\delta)=\frac{xa}{f}+\frac{ya}{g}+\frac{a(G-x-y)}{h}.$$ Man setze demnach

$$M=\frac{xa}{b}+\frac{ya}{c}+\frac{a(G-x-y)}{d}$$

$$Mbcd=xacd+yabd+abcG-abcx-abcy$$

$$Mbcd-yabd+abcy-abcG=xacd-abcx$$

$$bc(Md-aG)-yab(d-c)=xac(d-b)$$

$$bc(Md-aG)-yab(d-c)=x$$

$$ac(d-b)$$

ferner

ferner

$$N = \frac{xa}{f} + \frac{ya}{g} + \frac{a(G-x-y)}{h}$$

$$Nfgh = xagh + yafh + afGg - afgx - afgy$$

$$Nfgh - yafh + afgy - afgG = xagh - afgx$$

$$fg(Nh - Ga) - yaf(h-g) = xag(h-f)$$

$$\frac{fg(Nh - Ga) - yaf(h-g)}{ag(h-f)} = x$$

Dahero ist auch

$$\frac{fg(Nh - Ga) - yaf(h-g)}{ag(h-f)} = \frac{bc(Md - Ga) - yab(d-c)}{ac(d-b)}$$

$$\frac{fg(Nh - Ga) - yaf(h-g)}{g(h-f)} = \frac{bc(Md - Ga) - yab(d-c)}{c(d-b)}$$

$$cfg(d-b)(Nh - Ga) - yacf(h-g)(d-b) = bcg(h-f)(Md - Ga) - yabg(h-f)(d-c)$$

$$cfg(d-b)(Nh - Ga) - bcg(h-f)(Md - Ga) = yacf(h-g)(d-b) - yabg(h-f)(d-c)$$

$$\frac{cfg(d-b)(Nh - Ga) - bcg(h-f)(Md - Ga)}{acf(h-g)(d-b) - abg(h-f)(d-c)} = y$$

C) Zusatz 1. Um die Gleichung noch auf andre Art auszudrücken, multiplicire man die Factoren wirklich mit einander, so wird

$$cfg(d-b)(Nh - Ga) - bcg(h-f)(Md - Ga) =$$
$$cdfgNh - cdfgGa - bcfgNh + bcfgGa - bcghMd$$
$$+ bcghGa + bcfgMd - bcfgGa = cdfgNh - cdfgGa$$

$-bcfgNh - bcghMd + bcghGa + bcfgMd =$
$cdfg(Nh - Ga) - bcgh(Md - Ga) + bcfg(Md - Nh)$
$= cg(df(Nh - Ga) - bh(Md - Ga) + bf(Md - Nh))$
ferner $acf(h - g)(d - b) - abg(h - f)(d - c) =$
$acdfh - abcfh - acfgd + abcfg - abdgh$
$+ abcgh + abdgf - abcfg = acdfh - abcfh - acdfg$
$- abdgh + abcgh + abdgf = acdf(h - g) - abch$
$(f - g) - abdg(h - f) = a(cdf(h - g) - bch(f - g)$
$- bdg(h - f))$ und dahero

$$\frac{cg(df(Nh - Ga) - bh(Md - Ga) + bf(Md - Nh))}{a(cdf(h - g) - bch(f - g) - bdg(h - f))} = y$$

Diese Gleichung ist aber in der Rechnung mit Zahlen nicht so bequem als die vorige, ob sich gleich durch die Multiplication ein paar Größen in dem Divisor so wohl als in dem Dividendus aufhoben.

Zus. 2. Man setze $f = o$, so wird

$$\frac{cfg(d - b)(Nh - Ga) - bcg(h - f)(Md - Ga)}{acf(h - g)(d - b) - abg(h - f)(d - c)}$$

$$= \frac{-bcgh(Md - Ga)}{-abgh(d - c)} = \frac{c(Md - Ga)}{a(d - c)} = y.$$ Dies ist eine Gleichung auf zwey Elemente in der Mischung G, welche mit einem Elemente M neutrale Verbindungen eingehen.

Zus. 3. Wenn

$$\frac{cfg(d - b)(Nh - Ga) - bcg(h - f)(Md - Ga)}{acf(h - g)(d - b) - abg(h - f)(d - c)} = y,$$

so ist $x = \frac{fg(Nh - Ga) - yaf(h - g)}{ag(h - f)} = (acf^2g(h - g)$
$(d - b)$

$(d-b)(Nh-Ga)-abf^2g(h-f)(d-c)(Nh-Ga)$
$-acf^2g(h-g)(d-b)(Nh-Ga)+abcfg(h-g)(h-f)$
$(Md-Ga))-fa^2cg(h-f)(h-g)(d-b)-a^2g^2b(h-f)^2$
$(d-c)=\frac{abcfg(h-g)(h-f)(Md-Ga)-abfg^2}{fa^2cg(h-f)(h-g)(d-b)-a^2g^2b(h-f)^2}$
$\frac{(h-f)(d-c)(Nh-Ga)}{(d-c)}=\frac{bcf(h-g)(Md-Ga)-}{fac(h-g)(d-b)-}$
$\frac{bfg(d-c)(Nh-Ga)}{abg(h-f)(d-c)}$. Man hat aber mehr Bequemlichkeit in der Rechnung, wenn man den Werth von y in Zahlen substituirt.

D. 1) Um die Anwendung dieser Aufgabe alsbald zu zeigen, merke man folgendes: etwas von einer Erdmischung die größtentheils aus Kalch-Mergel bestand, wurde in Salz-Säure aufgelöset, letztere ließ etwas Eisenschüßigen Sand liegen. Die klare Auflösung, welche beym Abrauchen und Erkalten keine lustbeständige Chrystallen zeigte, wurde mit einer wässerigen Glaubers Salz-Auflösung in solcher Menge gemischet, bis sich keine Trübung mehr zeigte. Der sich zu Boden setzende Gips wurde abgeschieden, und die klare Salz-Lauge mit vegetabilischem Alkali präcipitirt, wodurch alle noch in der Auflösung vorhandene erdige Theile abgeschieden wurden, so daß die helle Flüßigkeit nichts denn Sylvisches Salz und Kochen-Salz enthielt (§. XXXII. XXXVI), der zuletzt erhaltene Niederschlag wurde gut mit Wasser ausgespühlet, und von verdünneter Vitriol-Säure so viel zugegossen bis sich beynahe kein Aufbrausen mehr zeigte, die gesättigte Mi-

schung (R. Stöch. Einleit. Erkl. 8.) wurde durch Lösch-Papier filtrirt und ließ neutralen Alaun (§. XXI) zurück. Die durchgelaufene Flüßigkeit wurde erhitzet und mit einer warmgemachten Auflösung des vegetabilischen Alkali in Wasser vermischet, es entstund eine Trübung fast ohne Aufbrausen, und der Boden-Saß zeigte sich als Magnesie oder Bittersalz-Erde. Die erdigen Elemente in der Erd-Mischung waren demnach nächst dem Eisenschüßigen Sande, die Kalch-Erde, Thon-Erde und Magnesie; die Schwer-Erde konnte wegen Mangel der Luftbeständigen Chrystallisation der Flüßigkeit nicht darinnen enthalten seyn (§. III, VII, VIII, XI, R).

2) Da diese Erdmischung sich in der Kälte nicht so vollkommen auflösen ließ als in der Hitze, so wurden vier Loth oder 960 Gran derselbigen in Salz-Säure durch Hülfe des Siebens aufgelöset, es blieb Eisenschüßiger Sand zurück, welcher mit Wasser ausgesüßet, getrocknet und geglühet 62 Gran wog. Die helle Salzsaure Auflösung wurde in zwey gleiche Theile abgewogen, und jeder Theil der Auflösung mit in Wasser aufgelößten vegetabilischen Alkali gemischet, bis keine Trübung mehr erfolgte. Der entstandene Niederschlag jedes Theiles der Auflösung wurde zu einigen mahlen mit Wasser ausgesüßet aber weiter nicht getrocknet, sondern der eine Theil mit verdünneter Vitriol-Säure, der andre mit Salz-Säure gesättiget; von ersterer waren 1290 Gran, von leßterer hingegen nur 893 Gran nöthig.

3) Zwey Loth oder 480 Gran dieser Erd-Mischung heftig gebrannt, wogen nur 259 Gran, folglich enthielten

ten 4 loth oder 960 Gran der Erdmischung mit 2.259 = 518 Gran erdigen Stoffes, hievon gehen 62 Gran Eisenschüßiger Sand ab, bleiben demnach für die Masse der übrigen Erden 518—62=456 Gran. Es ist folglich G=456. Die sp. Schwere des Vitriolsauren war 1,2 und die des Salzsauren 1,215. Suchet man die Masse dieser sauren Flüßigkeiten nach denen Tabellen (§. XCIII. XCIV) und der daselbst gegebenen Anleitung zu bestimmen, so findet man in 1290 Gran des schwachen Vitriolsauren 269,6 Theile, und in 893 Granen der Salz-Säure 250,8 Theile oder Grane sauren Stoff. Wenn nun auf die Hälfte der außere Mischung gesetzten Salzsauren Auflösung (a.) vom Vitriolsauren Stoffe 269,6 und vom Salzsauren Stoffe 250,8 Grane zur Sättigung gehören, so würden auf die ganze niedergeschlagene Auflösung von ersterem 2.269,6=539,2, und von letzterem 2.250,8 =501,6 Gr. erforderlich seyn. Demnach ist M=501,6 und N=539,2. In der Sättigung durch die Salz-Säure M entstehen Kalch-Salz, Thon-Salz und Magnesien-Salz, folglich ist a:b=1000:1107 (§. V) a:c =1000:734, (§. XI. B) a:d=1000:858, (§. VII. B). In der Sättigung durch die Vitriol-Säure N entstehen Gips, neutraler Alaun und Bittersalz; demnach ist a:f =1000:796, (§. XVII) a:g=1000:1053, (§. XXI) a:h =1000:616, (§. XIX). Man substituire in der letzten Gleichung (B.) denen Buchstaben die Zahlen, so erhält man

$$\frac{cfg(d-b)(Nh-Ga)-bcg(h-f)(Md-Ga)}{acf(h-g)(d-b)-abg(h-f)(d-c)}=$$

$$\frac{734.796.1053(858-1107)(616.539,2-456000)-1107.734.1053(616-796)(858.501,6-456000)}{734.796000(616-1053)(858-1107)-1107.1053000(616-796)(858-734)} =$$

$$\frac{734.796.1053.249.123852,8-1107.734.1053.180.25627,2}{734.796000.437.249+1107.1053000.180.124} =$$

$$\frac{734.1053(796.249.123852,8-1107.180.25627,2)}{1000(734.796.437.249+1107.1053.180.124)} = \frac{734.1053.19441644499,2}{1000.89693295352} = \frac{734.1053.0,2167}{1000}$$

$= 167,4 = y$. Ferner ist $\frac{fg(Nh-Ga)-yaf(h-g)}{ag(h-f)} =$

$$\frac{796.1053(616.539,2-456000)-796000(616-1053)167,4}{1053000(616-796)} =$$

$$\frac{-796.1053.123852,8+796000.437.167,4}{-1053000.180} =$$

$$\frac{-796(1053.123852,8-437.167400)}{-1053000.180} =$$

$$\frac{-796.57263198,4}{-10000.18954} = \frac{-796.3021}{-10000} = \frac{796.3021}{10000} =$$

(Reine Stöchyom. Einleit. lehrs. 3) $= 240,5 = x$. Desgleichen $G-x-y = 456-240,5-167,4 = 49,1$. Da nun aus den Verhältnissen $\alpha : x = a : b = 1000 : 1107$, $\beta : y = a : c = 1000 : 734$ zu ersehen, daß x die Masse der Kalch-Erde, und y die der Thon-Erde ist, so ist $G-x-y$ die

die Masse der Bittersalz-Erde. Es waren demnach in 4 Loth oder 960 Gran der vorhin erwähnten Erdmischung enthalten, 62 Gr. Eisenschüßiger Sand, 49 Gr. Magnesie, 167 Gr. Thon-Erde, und 240 Gr. Kalch-Erde. Da des Eisenschüßigen Sandes in der Erdmischung so wenig, der Magnesie aber noch weniger, und der Kalch-Erde die größte Menge ist, so war diese Erdmischung ein noch brauchbarer Kalch-Mergel.

E) Um auch der Uebung wegen die Anwendung der Form $\frac{c(Md - Ga)}{a(d - c)} = y$ (Zus. 2.) zu zeigen, wollen wir folgendes Beyspiel einrücken. In einer großen Menge Mutterlauge, die von der Chrystallisation des im Handel gewöhnlichen unreinen Salpeters übrig geblieben war, fand man, daß neben der sich mit Salpeter-Säure zu Mutterlauge aufgelößt befindenden Magnesie auch Kalch-Erde aufgelöset sey, indem die Vitriol-Säure aus der Mutterlauge wirklichen Gips niederschlug. Man wollte wissen, ob es den Kosten-Aufwand ersetzen würde, wenn man die Magnesie von der Kalch-Erde abschiede. Dieserhalben wurde eine bestimmte Menge dieser Mutterlauge erhitzet, und mit einer Auflösung des vegetabilischen Alkali in Wasser nach einem solchen Verhältniß gemischet, daß alle erdige Theile durch Sieden abgeschieden werden mußten, letztere wurden wohl mit Wasser ausgesüßet und verhütet, daß von denenselben nichts verloren gieng. Nachdem die erdige Materie getrocknet, und so wohl heftig als anhaltend geglühet war, fand man ihr Gewicht

77 Gran. Hierauf wurde dreymahl so viel desselben Mutterlauge auf vorige Art behandelt, ausgenommen, daß die abgeschiedene und ausgesüßete erdige Masse, anstatt sie zu trocknen mit Vitriol-Säure gesättiget ward. Die Menge der letztern enthielt nach der Tabelle (§. XCIII) und der daselbst ertheilten Anweisung 362 Gr. sauren Stoff. Nun sey a:c = 1000:796 (§. XVII) a:d = 1000:616 (§. XIX), ferner ist G = 3.77 = 231, und M = 362. Daher

$$\frac{c(Md - Ga)}{a(d - c)} = \frac{796.(362.616 - 231000)}{1000(616 - 796)}$$

$$= \frac{-196.8008}{-180000} = \frac{796.8008}{180000} = \frac{6374368}{180000} = 35,4 = y.$$

Nun ist aber (B.) $\beta : y = a : c$ folglich y die Masse der Kalch-Erde, daher $G - y = 231 - 35,4 = 195,6$ die Masse der Magnesie, und das Massen-Verhältniß der Magnesie zur Kalch-Erde 1956:354 = 1000:181. Die Scheidungs-Kosten wurden demnach durch die erhaltene Magnesie noch immer reichlich ersetzet.

F) Diese Aufgabe ist in der Anwendung sehr wichtig, man kann sich ihrer in allen denen Fällen bedienen, wo man in der Scheidung bis auf die Masse zweyer oder dreyer fixen Elemente gekommen, welche sich von denen Materien, die noch mit ihnen verbunden sind, leicht abtrennen und eben so leicht mit zweyen andern Elementen in Neutralität treten kann. Der Nutzen dieser Aufgabe für Chymisten und Mineralogen fällt zu sehr in die Augen, als daß man denselben erst noch weitläufiger zeigen sollte; denn es kann vermittelst selbiger das Massen-Verhältniß

derer

derer Bestandtheile in vielen nicht so wohl durch Kunst, als auch vorzüglich durch die Natur entstandenen Zusammensetzungen ohne mühsame Scheidungen und in kurzer Zeit ausfindig gemacht werden. Wir hätten ohne diese Betrachtung nur im mindesten zu erschöpfen, noch viele Beyspiele von der Anwendung dieser Aufgabe zeigen können, wenn wir uns nicht bestrebten, so viel als möglich der mathematischen Methode getreu zu bleiben, nach welcher man sich auf nichts beziehet, was nicht schon in vorhergegangenen Paragraphen betrachtet worden. Ueberdem wollen wir auch gern den Vorwurf unnützer Weitläuftigkeit von uns entfernen.

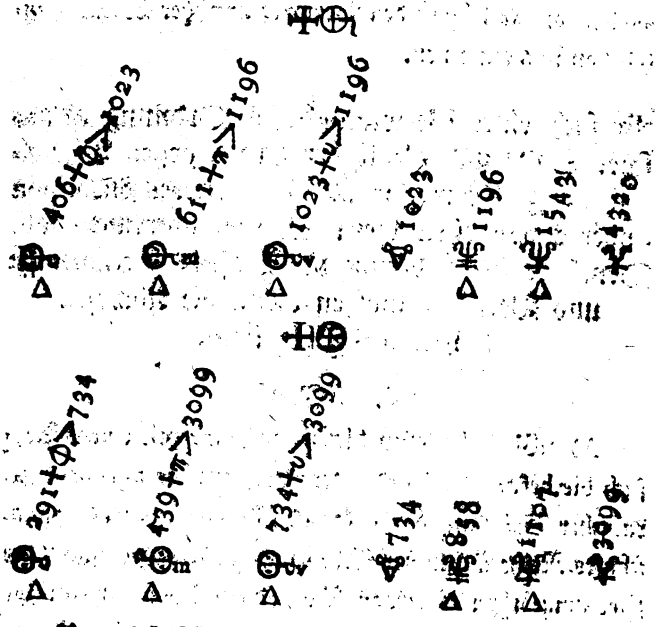
Versuch einer Verwandschafts-Ordnung alkalischer Salze und alkalischer Erden gegen Vitriol- und Salz-Säure, wenn ein luftleeres Alkali ein anderes von einer dieser Säuren abtrennen soll. Denkbare Veränderung der Massen-Verhältnisse und Verwandschaften durch die Abwesenheit des Phlogiston.

§. XCVIII.

A) Wir beschließen diesen Abschnitt mit einem Versuch die bekannten Glieder der Verwandschafts-Reihe alkalischer Salze mit den bekannten Gliedern der Verwandschafts-Reihe alkalischer Erden in einer Uebersicht nach der Ordnung ihrer Verwandschaft darzustellen, wenn die Auflösung eines dieser alkalischen Elemente in einer Säure durch ein andres luftleeres zerlegt werden soll, wobey die Verwandschafts-Zahl, die man sich ohne Relation auf

Feuer-

Feuer-Materie denkt, zwar beybehalten, aber auch zugleich die durch das verschiedene in Zahlen nicht zu bestimmende Verhältniß der Feuer-Materie vermehrte Kraft durch eine Summe aus jeder der (§. LXXXI) aufgefundenen Verwandschafts-Zahl, und einer unbekannten und veränderlichen Größe, die wir π, φ, υ nennen wollen, ausgedrückt ist. Das Zeichen Δ soll ebenfalls mit dazu dienen die Stöhrung zu erkennen, welche die hierdurch bezeichnete Feuer-Materie in der Ordnung derer Verwandschafts-Zahlen macht.



Um diese Ausdrücke gehörig verstehen zu können, ist anzuzeigen, daß wo das Zeichen > nicht vorkommt, sich die Verwandschaft nähe nach der Größe der Zahl richtet;

richtet; nur mit dem Unterschiede, daß ein Element *) ohne das Zeichen Δ diejenigen, welche das Zeichen Δ haben, langsamer ausscheidet, als nach der Zahl geschehen sollte, dies ist der Fall bey der Schwer-Erde, die beyden vorhergehenden Erden werden nur mit Mühe und zwar unvollkommen aus ihren Auflösungen durch sie ausgeschieden, die Thon-Erde aber, welcher das Zeichen Δ fehlt, sehr leicht. Wenn bey einem Elemente die Summa aus seiner Verwandschafts-Zahl in eine Buchstaben-Größe das Zeichen > und die Verwandschafts-Zahl eines andern Elementes bey sich führet, so zeigt dies an, daß das erstere Element im luftleeren Zustande das letztere, wie auch alle diejenigen, die noch geringere Verwandschafts-Zahlen haben, aus einer Auflösung in der der Reihe vorgesetzten Säure abzuscheiden vermögend sey. Z. B. 1023 + v > 1196, d. h. das luftleere vegetabilische Alkali trennet die Magnesie und alle Elemente, deren Verwandschafts-Zahl geringer als 1196 ist, folglich auch das mineralis-

*) Obgleich die luftleere Schwer-Erde die beyden Salmiak-Salze aus ihrer Mischung setzt, wodurch das flüchtige Alkali in Verbindung mit Feuer-Materie abgeschieden wird, so gehet diese Zerlegung wegen der wenigen in der Schwer-Erde vorhandenen Feuer-Materie ohne angebrachte Wärme nicht so geschwind und vollkommen von statten, als durch die luftleere Kalch-Erde und dergleichen Magnesie; dieser und die übrigen (§. XXX) von der Schwer-Erde gemeldeten Umstände sind Ursach, daß wir selbiger nicht erst das Zeichen Δ beygefügt haben.

neralische und flüchtige Alkali von der Vitriol-Säure ab; denn die Elemente, welche eine Summe aus ihrer Verwandschafts-Zahl und einer Buchstaben-Größe bey sich führen, richten sich in ihren Verwandschaften unter sich ebenfalls nach ihren Verwandschafts-Zahlen. Man muß aber bey Erwägung dieser Ausdrücke $406+\phi>1023$ ꝛc. nicht etwan auf die Gedanken gerathen, daß sich hierdurch die Kraft des Elementar-Feuers auf ein Element, welches diesen Ausdruck bey sich führt, einiger maßen bestimmen lasse, die Ausdrücke $406+\phi>1023$, $439+\pi>3099$ ꝛc. zeigen weiter nichts an, als daß die Summe aus ihrer Verwandschafts-Zahl und der Kraft des Elementar-Feuers, welche auf die ganze Mischung zur positiven Zerlegung wirket (§. LXXXIII), größer sey als die Verwandschaft des Elementes, welchem die Zahl hinter dem Zeichen > zukommt. Z. B. $734+\upsilon>3099$ bedeutet, daß die Summe aus 734 als der anziehenden Kraft des vegetabilischen Alkali gegen die Salz-Säure und aus der Kraft der gegen die übrigen drey Elemente zur positiven Zerlegung wirkenden Feuer-Materie größer sey, als die anziehende Kraft 3099, welches die der Schwer-Erde gegen die Salz-Säure ist. Verbindet man mit diesen Ausdrücken eine andre Vorstellung als die angezeigte, so verwickelt man sich in Widersprüche.

B) Bisher hat man die Vitriol- und Salz-Säure betrachtet, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, ob sie ganz vom Brennbaren (Phlogiston) (R. Stöch. §. LV) frey sind oder nicht. Beyde Säuren, so wie man sie bey der

ge-

gewöhnlichen Eduction (R. Stöch. §. XXXIV, XXXVI) zu erhalten pflegt, führen noch einen Theil Phlogiston bey sich. In der Vitriol-Säure pflegt er gemeiniglich sehr geringe zu seyn, so wie der saure Stoff in der gewöhnlichen Salz-Säure sich mit Phlogiston gesättiget zu haben scheinet (R. Stöch. Einleit. Erkl. 8. Anmerk.). Wird dieser Theil Phlogiston denen Säuren entzogen, so erhalten sie ganz andre Eigenschaften, wie schon von der Salz-Säure (R. Stöch. §. XXXVI, LXI) gemeldet worden. Da nun der Fall denkbar ist, daß die Anwesenheit oder Abwesenheit des Phlogistons nicht so wohl Verwandschafts-Fälle, als auch Massen-Verhältnisse verändern könne, so wird dieses ebenfalls zu untersuchen nöthig seyn. Die Erfahrung wird entscheiden müssen, ob das Phlogiston oder dessen Abwesenheit so wohl was die Verwandschaften anbelanget, als auch was die Centripetal-Kräfte (Reine Stöch. Aufg. 14. am Ende) betrifft, Negationen oder Positionen verursache. Diese Untersuchung gehört aber erst in die letzten Abschnitte dieses angewandten Theiles der Stöchyometrie.

Nach=

Nachricht.

Da der dritte Abschnitt bis zur Oster-Messe nicht abgedruckt werden können, sondern erst nach Johanni die Presse verlässet, so zeige ich hiermit an, daß selbiger nebst denen Elementar-Verhältnissen und Massen-Reihen unmetallischer Salpetersalze, vier und zwanzig Tabellen von der Art, wie die, welche für Vitriolsäure und Salzsäure §. XCIII. und XCIV. angefertiget worden, enthalten wird; diese Tabellen werden sich auf den Weingeist, Salpetersäure, alkalische Salze und die Vitriol-Salpeter- und Salzsauren Mittelsalze beziehen: Desgleichen vier Zerlegungs-Tabellen zum besondern Gebrauch in Scheidungs- und Verbindungs-Wegen. Uebrigens wird in diesem Abschnitte auch der Anfang mit der geometrischen Construction derer Chrystallen-Figuren gemacht und gezeiget werden, wie die Chrystallen-Figur derer Salze in Papier oder Holz zu formen. Ferner werden auch noch einige Blätter als ein Anhang zu den ersten beyden Abschnitten geliefert werden, worinnen noch verschiedene Erläuterungen und Zusätze sammt denen etwannigen Verbesserungen enthalten sind.