

Stelle des abgesetzten, von den rings herum befindlichen Schichten immer wieder Luft zugeführet, die in dieser Schicht ihr Wasser absetzt, bis endlich die Ursache jener Verminderung der Ziehkraft aufhört, und alles wieder in den vorigen Zustand kommt. Begreiflich kann dann das Hygrometer auch wieder Trockenheit, wie zuvor, zeigen, und das Wunderbare, das Herr Deluc in den Phänomenen des Regens fand, wird solchergestalt nicht mehr unerklärbar seyn, sich auch sehr wohl mit der Theorie der Ausdünstung vertragen, so bald man alles aus dem wahren Gesichtspunkte betrachtet, und nicht von dem Hygrometer mehr verlangt, als was es nach seiner Natur und Beschaffenheit anzeigen kann. So wenig dieses Werkzeug die Gegenwart des Wassers in dem Wasserdampfe, wenn es 212 Fahrenheitische Grade heiß ist, anzeigen kann, und so gewiß es ist, daß es in diesem Dampfe vollkommene Trockenheit zeigt, ungeachtet die Theilchen des Wassers in diesem Dampfe doch immer als Wasser enthalten sind; eben so gewiß ist es auch, daß das Wasser, ohne seine Natur verändert zu haben, mit der Luft verbunden seyn kann, ohne daß es seine Gegenwart dem Hygrometer offenbarte.

Zweiter Abschnitt.

Von den unzerlegten Körpern.

Von den einfachen Körpern unterscheiden sich die unzerlegten Körper dadurch, daß wir die Bestandtheile dieser Körper zwar noch nicht genug kennen, aber doch mit Wahrscheinlichkeit hoffen dürfen, dieselben einst kennen zu lernen: da hingegen die einfachen Körper, aller Wahrscheinlichkeit nach, wirklich einfach sind, und daher niemals weiter werden zerlegt werden können.

Erstes Kapitel.

Von den Laugensalzen.

Die Laugensalze haben einen scharfen, brennenden, ätzenden Geschmack; sie zerstören thierische Theile, mit denen sie in Berührung kommen, indem sie dieselben auflösen; sie färben blaue Pflanzensäfte grün; und lösen sich im Wasser, mit Erhöhung der Temperatur. Aus der Atmosphäre nehmen sie Wasser- und Kohlensäures Gas auf; und lösen die Erden auf.

Es giebt drei Laugensalze: die Pottasche, die Soda, und das Ammoniak.

Die reine Pottasche ist weiß, trocken, fest; sie schmeckt scharf, brennt die Haut, färbt die blauen Pflanzensäfte grün, und braust mit den Säuren nicht auf. In verschlossenen Gefäßen einer höheren Temperatur ausgesetzt, wird sie weich, und fließt sobald das Gefäß glüht. In einem heftigen Feuer verwandelt sie sich in Gas und verfliegt. Während des Verfliegens verbindet sie sich mit dem Wasser und dem Kohlensäures Gas der Atmosphäre, und daraus entsteht allmählig eine flüssige Kohlensäure Pottasche, welche schwerer ist als die Pottasche und mit Säuren aufbraust.

Reine Pottasche löst sich leicht, und mit erhöhter Temperatur, im Wasser. Es entsteht dabei ein unangenehmer Geruch. Die Lösung ist ohne Farbe und durchsichtig. Mit der Kieselerde schmilzt die Pottasche zu einem durchsichtigen Glas. Verbindet man viel Pottasche mit wenig Kieselerde, so entsteht ein weiches Glas, welches im Wasser sich löst, und auch aus der Atmosphäre das Wasser anzieht. Die Lösung dieses weichen Glases im Wasser nennt man Kieselwasser (liquor silicam). Nach einiger Zeit fällt aus dieser Lösung ein Theil der Erde zu Boden. Auch die Säuren schlagen aus dem Kieselwasser die Erde nieder, indem sie sich mit der Pottasche verbinden.

Mit den Ölen vereinigt sich die Pottasche und macht dieselben lösbar im Wasser; sie macht dieselben zu Seifen.

Auch die mit Schwefel verbundene, oder geschwefelte Pottasche, ist im Wasser lösbar.

Die Pottasche erhält man aus der Asche der verbrannten Pflanzen. Die Asche beträgt ungefähr den zwanzigsten Theil des Gewichtes der Pflanze. Aus der Asche erhält man die Pottasche, indem man über die Asche Wasser gießt, wodurch die Pottasche, welche im Wasser lösbar ist, gelöst wird, und die im Wasser nicht lösbare Erde, als der andere Bestandtheil der Asche, zurückbleibt. Das Wasser gibt alsdann durch Abdampfen die Pottasche. Die auf solche Weise erhaltene Pottasche ist jederzeit, mehr oder weniger, mit Kohlensäure verbunden. Denn, da die Pottasche erst dann entsteht, wenn, durch den Zusatz von Sauerstoff (aus dem Wasser, oder aus der Atmosphäre) die vegetabilische Kohle in kohlensäurtes Gas verwandelt wird: so ist jede Partikel der Pottasche, in dem Augenblicke da dieselbe entsteht, mit einer Partikel von kohlensäurtem Gas in Berührung, und, vermöge der Verwandtschaft, welche zwischen beiden statt findet, verbinden sie sich mit einander. Die Kohlensäure ist schwer von der Pottasche ganz zu trennen, obgleich dieselbe unter allen Säuren mit der Pottasche die geringste Verwandtschaft hat. Das beste Mittel ist: die Pottasche im Wasser zu lösen; zwei oder dreimal soviel am Gewichte reine Kalcherde (ungelöschten Kalk) der Lösung zuzusetzen, und diese Mischung, in verschlossenen Gefäßen, zu filtriren und abjudampfen. Diese reine, von Kohlensäure freie Pottasche, zieht das Wasser aus der Luft sehr stark an, und dient daher, um die Luft oder die verschiedenen Arten von Gas, auszutrocknen, und von dem Wasser, welches in ihnen gelöst ist, zu befreien.

Die reine Pottasche kristallisirt, bei hoher Kälte, in pyramidalischen Krystallen. Sie löst sich in dem Alkohol, da hingegen die mit Kohlensäure verbundene Pottasche in dem Alkohol nicht lösbar ist. Herr Berthollet bedient sich daher des Alkohol, um eine ganz reine Pottasche zu erhalten.

Die Asche aller Pflanzen enthält mehr oder weniger Pottasche; aber nicht in jeder Pflanzenasche findet man die Pottasche gleich rein. Beinahe immer ist dieselbe mit verschiede-

denen andern Mittelsalzen gemischt, welche man leicht von der Pottasche absondern kann. Die Erde, welche in der Asche, nach dem Verbrennen der Pflanzen, zurück bleibt, war ganz unstreitig schon in den Pflanzen enthalten, ehe dieselben verbrannt wurden. Die Pottasche hingegen entsteht höchst wahrscheinlich erst während des Verbrennens; denn man kann durch keine andere Mittel Pottasche aus den Pflanzen erhalten, als indem man dieselben mit Körpern in Verbindung bringt, welche Sauerstoff und Salpeterstoff enthalten: nemlich entweder durch das Verbrennen, oder durch die Verbindung mit der Salpetersäure. Demzufolge ist die Pottasche höchst wahrscheinlich ein Produkt, und kein Edukt, wie einige Schriftsteller geglaubt haben.

Aus der Asche solcher Pflanzen, welche an dem Ufer des Meeres, oder in der Nähe von Salzquellen wachsen, erhält man die Soda. Diese, durch Verbrennen der Pflanzen erhaltene, Soda, ist beinahe immer mit Kohlensäure gesättigt. Sie zieht nicht, wie die Pottasche, die Feuchtigkeiten aus der Luft an. Im Gegentheil wird sie an der Luft trocken, und ihre Kristalle verwandeln sich in ein weißes Pulver. Auch die Soda ist höchst wahrscheinlich ein Produkt, und vor dem Verbrennen in den Pflanzen nicht enthalten.

Die Soda hat einen beißenden Geschmack; sie färbt die blauen Pflanzenäfte grün; sie wird in einem heftigen Feuer in Gas verwandelt, und zieht alsdann das Wasser und die Kohlensäure aus der Atmosphäre an. Sie löst sich im Wasser mit erhöhter Temperatur, und mit einem unangenehmen Geruch. Sie macht mit den Ölen Seifen, und verbindet sich mit dem Schwefel leicht. Mit der Kieselerde fließt sie im Feuer zu Glas. Sie schmilzt leichter mit der Kieselerde, als die Pottasche. Mit den Säuren bräunt die reine Soda nicht auf.

Keine Soda sowohl, als reine Pottasche, ist immer mit etwas Kieselerde verbunden, die sich davon absondert, wenn das Laugensalz mit Kohlensäure wohl gesättigt wird.

Die reine Soda ist von der reinen Pottasche in ihren Eigenschaften weiter nicht verschieden: außer daß die Pottasche eine größere Verwandtschaft zu den Säuren hat, als die So-

da. Aber die Verbindungen anderer Körper mit der Soda sind von der Verbindung eben dieser Körper mit der Pottasche sehr verschieden.

Unter die Laugensalze wird auch das Ammoniak gerechnet, welches man durch Verbrennen aus den thierischen Körpern und aus einigen Pflanzen erhält. Das Ammoniak gehört aber nicht mehr unter die unzerlegten Körper; denn seine Bestandtheile sind bekannt, und von denselben ist oben schon ausführlich gehandelt worden.

Zweites Kapitel.

Von den Erden.

Die Bestandtheile der Erden sind ganz unbekant. Man findet sie selten rein. Die Kalkerde ist beinahe immer mit Kohlensäure gesättigt, und macht mit derselben die Kreide, die Kalkspathe und einige Marmorarten. Zuweilen findet man sie auch mit Schwefelsäure gesättigt, z. B. im Gyps; zuweilen mit Spathsäure, in dem Flußspathe. In dem Meerwasser findet man sie mit Kochsalz verbunden, als Kochsalz gesäuerte Kalkerde - Soda. Reine Kalkerde ist gräulich weiß und hat einen beißenden ägenden Geschmack. Ihre spezifische Schwere = 2,300. Sie färbt blaue Pflanzensäfte grün. Sie schmilzt auch in dem stärksten Feuer an und für sich nicht; aber leicht, wenn sie mit Alaunerde vermischt ist. In der Atmosphäre sättigt sie sich bald mit Kohlensäure und mit Wasser; dabei wird die Temperatur erhöht, die Kalkerde wird schwerer, und sie verliert den ägenden Geschmack. In dem Wasser löset sich die reine Kalkerde sehr schnell, die Temperatur wird erhöht, und man bemerkt ein Leuchten; das Wasser wird dabei in Gas verwandelt. Dieses Gas hat einen besondern Geruch, und färbt blaue Pflanzensäfte grün. Sowohl aus der Atmosphäre, als aus dem Wasser, nimmt die reine Kalkerde, wenn sie mit diesen Körpern in Berührung gebracht wird, sehr viel Wasser auf, und verbindet sich mit demselben zu einem festen Körper. Der Wärmestoff, welcher

her sich bei dem sogenannten Löschen der Kalkerde (oder bei der Verbindung des Wassers mit der Kalkerde) entwickelt, kommt aus dem Wasser, und entsteht daher, weil sich das Wasser mit der Kalkerde in fester Gestalt (als Eis) verbindet, wodurch aller der Wärmestoff frei wird, welcher nöthig war um das Eis in der Gestalt von Wasser zu erhalten. Kalkerde mit Eis verbunden heißt gelöschter Kalk. Diese, mit Eis verbundene, Kalkerde löst sich im Wasser, ohne erhöhte Temperatur, und ohne Beausen. Ein Theil derselben löst sich in 680 Theilen Wasser. Dieses ist das sogenannte Kalkwasser. Die Lösung der Kalkerde in Wasser ist klar, durchsichtig, und ihre spezifische Schwere ist von der spezifischen Schwere des reinen Wassers wenig verschieden. Sie schmeckt äzend, löst die thierischen Theile auf, und färbt die blauen Pflanzensäfte grün. Setzt man sie, in verschlossenen Gefäßen einer höheren Temperatur aus: so erhält man teines Wasser, und reine Kalkerde. Das Kalkwasser bedeckt sich an der Luft mit einer Haut, die allmählig dichter und fester wird. Nimmt man die Haut hinweg, so entsteht eine neue; und so immer fort, solange bis alles Wasser verdampft ist. Diese Haut wird Kalkrahm genannt; sie ist Kreide, oder kohlengefäurte Kalkerde. Die reine Kalkerde verbindet sich leicht mit der Kieselerde, und aus dieser Verbindung entsteht der Mörtel. Mit der Kalkerde schmilzt die Kieselerde im Feuer.

Die Bittererde findet man in vielen mineralischen Wassern, meist mit der Schwefelsäure verbunden, als schwefelsaure Bittererde. Man findet sie auch, in großer Menge, in dem Meerwasser, mit Kochsalzsäure verbunden, als kochsalzgefäurte Bittererde. Auch macht diese Erde einen Bestandtheil vieler Steine aus.

Die Bittererde wird niemals rein in der Natur gefunden. Blak hat diese Erde entdeckt. Keine Bittererde ist weiß und hat keinen Geschmack. Ihre spezifische Schwere ist 2,310. Sie färbt blaue Pflanzensäfte grün. Auch in dem stärksten Feuer schmilzt sie nicht, sondern sie zieht sich zusammen; so daß z. B. ein Kubus, aus einer Mischung von Litz-

tererde und Wasser, der Sonne ausgesetzt, seine Form behält, aber weit kleiner wird. Nach dem Erwärmen der Bittererde bemerkt man, daß sie leuchtet. Wenn sie der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, so verändert sie sich erst nach langer Zeit. Sehen Gran Bittererde wogen, nachdem sie zwei Jahre lang der Luft ausgesetzt gewesen waren, 10½ Gran. Sie löst sich weder in dem kalten, noch in dem kochenden Wasser; oder wenigstens nur äußerst schwer: ein Theil Bittererde in 7692 Theilen Wassers. Mit der Kieselerde sowohl, als mit der Alaunerde, schmilzt sie im Feuer.

Die Schwererde findet sich nicht sehr häufig, und niemals rein. Mit Schwefelsäure verbunden macht sie die schwefelgesäuerte Schwererde, oder den sogenannten Schwerspath. Zuweilen, aber selten, findet man sie mit Kohlensäure verbunden, in der Gestalt einer kohlengeäuerten Schwererde.

Die spezifische Schwere der reinen Schwererde ist = 4,200. Bergmann hat sie entdeckt. Die reine Schwererde ist weiß und hat keinen Geschmack. In irdenen Gefäßen einer höheren Temperatur ausgesetzt, wird sie bläulich, und in einer sehr hohen Temperatur schmilzt sie. An der Luft nimmt sie am Gewichte zu, weil sie sich mit der Kohlensäure der Atmosphäre verbindet. Ein Theil Schwererde löst sich in 900 Theilen Wasser. Diese Lösung färbt die blauen Pflanzensäfte grün. Sie wird an der Luft mit einem Häutchen bedeckt, welches immer wieder von neuem erscheint, wenn das schon entstandene weggenommen wird.

Eine reine Schwererde wird auf folgende Weise bereitet. Man vermischt Einen Theil fein gepulverter schwefelgesäuerte Schwererde (Schwerspath) mit 2½ bis 3 Theilen kohlengeäuerte Pottasche. Diese Mischung wird in einen Schmelztiegel gebracht, welchen man, in einem gut ziehenden Windofen, drei bis vier Stunden lang roth glühen läßt. Nunmehr hat man eine Mischung von kohlengeäuerte Schwererde und schwefelgesäuerte Pottasche. Diese wird in zwanzig Theilen Wassers gekocht, um die schwefelgesäuerte Pottasche zu lösen. Die Lösung wird filtrirt, und was auf dem Fil-

trum zurückbleibt ist die Kohlensäure Schwereerde, welche zu wiederholten malen abgewaschen wird. Da sie noch mit etwas unzerlegter Schwefelgesäurter Schwereerde verbunden ist: so wird sie in Kochsalzsäure aufgelöst, die Auflösung filtrirt, und bis zur Trockne abgeraucht. Die zurückbleibende trockne Kochsalzgesäurte Schwereerde wird so lange in einem Tiegel ausgeglüht, bis kein Dampf mehr aufsteigt, um das, etwa damit vermischte, Kochsalzgesäurte Eisen theils zu verflüchtigen, theils unauflösbar zu machen, das Magnesium unauflösbar zu machen, und das Spiesglanz zu verflüchtigen. Nach dem Ausglühen löse man diese Kochsalzgesäurte Schwereerde wieder in Wasser auf, fälle die Schwereerde durch Pottasche, wasche sie ab, und löse sie, bei einer höheren Temperatur, wieder in ein wenig Kochsalzsäure auf; jedoch so, daß ein beträchtlicher Theil derselben noch unauflöst bleibt, um fremde, der Kochsalzsäure nicht so nahe verwandte, Erden desto gewisser abzuscheiden. Aus dieser filtrirten Auflösung wird nun endlich, durch Kohlensäure Pottasche, Kohlensäure Schwereerde gefällt, und abgewaschen. Nachher vertreibt man die Kohlenensäure durch den Wärmestoff, indem man die Kohlensäure Schwereerde so lange ausglüht, bis sie nicht mehr mit Säuren brauset.

Die Australerde, deren Kenntniß wir vorzüglich den Herren Wedgwood und Blumenbach verdanken, löset sich in keiner andern Säure, als in der Kochsalzsäure, auf, und wird aus dieser Auflösung durch zugegebenes Wasser gefällt. Die Auflösung dieser Erde in der Kochsalzsäure geschieht nur bei der Temperatur, bei welcher die Säure kocht. Im starken Feuer schmilzt diese Erde leicht.

Die Strontianerde schmilzt in starker Hitze zu Glas; läßt sich, wenn sie mit der Kohlenensäure verbunden ist, von derselben durch den Wärmestoff allein nicht trennen. Sie löset sich in der Salpetersäure. In Schwefelsäure und in dem Essigsäuren löset sie sich nur dann auf, wann sie damit gekocht wird.

Die Alaunerde findet man sehr häufig in der Natur, und zuweilen rein, z. B. im Thon. Bei einer höheren Tem-

peratur schmilzt sie nicht, sondern wird hart. Sie verbindet sich mit den Säuren.

Die Kieselerde findet man ebenfalls sehr häufig, und ziemlich rein in dem Quarz. Im Feuer, an der Luft und im Wasser, ist sie unveränderlich. Mit Pottasche und mit Soda geschmolzen wird sie zu Glas. Sie wird von keiner andern Säure, als von der Spathsäure, aufgelöst.

Die Harterde findet sich in dem Diamantspath. Hr. Klaproth hat sie entdeckt. Sie unterscheidet sich von der Kieselerde dadurch, daß sie sich mit den Laugensalzen nicht zusammen schmelzen läßt.

Die Zirkonerde ist ebenfalls eine Entdeckung des berühmten Herrn Klaproth. Sie löst sich leicht in Säuren auf, aber sie verbindet sich nicht mit den Laugensalzen.

Drittes Kapitel.

Von den Metallen.

Die metallischen Körper zeichnen sich aus durch ihre Schwere, durch ihre Undurchsichtigkeit, Zähigkeit, Dehnbarkeit, und ihr Verhalten bei einer höheren Temperatur. Sie sind alle bis jetzt noch unzerlegt und ihre Bestandtheile sind noch nicht entdeckt; künftig aber wird man sie wahrscheinlich auch noch zerlegen und zusammensetzen. Einige Metalle verändern sich am Lichte, in verschlossenen durchsichtigen Gefäßen, und verlieren ihren metallischen Glanz. Alle lösen sich in Wärmestoff, leichter oder schwerer, und kristallisiren nach dem Erkalten. Bei einer sehr erhöhten Temperatur, z. B. in dem Brennpunkte des Brennsiegels, verwandeln sie sich in Gas. Alle verändern sich, wenn sie, bei einer erhöhten Temperatur, mit dem Sauerstoffe in Berührung gebracht werden. Einige schneller (unvollkommene Metalle), andere langsamer (vollkommene Metalle). Sie säuren sich, oder verbrennen, und rauben der Atmosphäre den Sauerstoff. Einige säuren sich mit einer Flamme, z. B. das Zink, das Arsenik, das Eisen, das Gold und das Silber; zum Theil auch das

Blei, das Zinn und das Spiesglang. Sie verbinden sich mit dem Sauerstoffe, verlieren ihre metallischen Eigenschaften, und verwandeln sich in Halbsäuren. Diese Halbsäuren werden, bei einer hohen Temperatur, entweder in Gas verwandelt, oder sie fließen zu einem feuerfesten Glase. Je mehr Sauerstoff mit den Metallen verbunden wird, desto flüchtiger und schwerflüssiger sind ihre Gläser. Mit einigen Metallen hat der Sauerstoff eine geringere Verwandtschaft als der Wärmestoff. Diese, (z. B. die Quecksilberhalbsäuren) werden durch eine höhere Temperatur hergestellt, und man erhält Sauerstoffgas.

Die metallischen Körper, Gold ausgenommen, findet man selten in metallischer Gestalt. Sie sind beinahe immer mit Sauerstoff mehr oder weniger gesättigt, oder mit Schwefel, Arsenik, Schwefelsäure, Kochsalzsäure, Kohlensäure oder Phosphorsäure, verbunden. Die Metallurgie sowohl, als die Dozimastie, lehrt, wie man sie von diesen Körpern trennen müsse. Je mehr die Metalle mit Sauerstoff verbunden sind, desto flüchtiger sind sie auch.

Wahrscheinlich giebt es weit mehr Metalle als wir kennen. Alle diejenigen, welche eine größere Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe haben, als zum Kohlenstoffe, können nicht hergestellt, nicht in den metallischen Zustand gebracht werden. Sie erscheinen uns in Gestalt metallischer Halbsäuren, die wir für Erden halten. Wahrscheinlich ist dieß der Fall mit der Schwererde; denn sie kommt in vielen Eigenschaften mit den Metallen überein. Vielleicht sind alle Erden unherstellbare Metalle.

Wir kennen bis jetzt achtzehn Metalle. Das Arsenik, das Molybden, das Wolfram, das Uranium, das Magnesium, das Nickel, das Kobalt, das Bismuth, das Spiesglang, das Zink, das Eisen, das Zinn, das Blei, das Kupfer, das Quecksilber, das Silber, das Platinum, und das Gold.

Viertes Kapitel.

Von der Zerlegung des Sauerstoffes durch die Metalle.

Wenn ein Metall einer höheren Temperatur ausgesetzt ist; wenn seine kleinsten Theile, bis auf einen gewissen Punkt, durch den Wärmestoff getrennt sind; und wenn ihre Verwandtschaft der Anziehung gegen einander bis auf einen gewissen Punkt aufgehoben ist: so wird das Metall fähig, das Sauerstoffgas zu zersetzen, und sich mit dem Sauerstoffe zu verbinden, wodurch der Wärmestoff frei wird.

Bei einer gewissen Temperatur hat der Sauerstoff eine größere Verwandtschaft zu den Metallen, als zu dem Wärmestoffe. Daher haben alle Metalle (Gold, Silber und Platinum ausgenommen) die Eigenschaft, das Sauerstoffgas zu zersetzen, sich mit dem Sauerstoffe zu verbinden, und den Wärmestoff frei zu machen. Die höhere Temperatur wird nur deswegen erfordert, um die kleinsten Theile des Metalls desto besser zu trennen, und ihre anziehende Kraft gegen einander geringer zu machen. Wenn man die kleinsten Theile auf irgend eine andere Weise trennt, z. B. durch Feilen, Auflösen in Säuren und Niederschlagen aus denselben, oder durch Amalgamation: so wird die höhere Temperatur nicht erfordert.

Die mit dem Sauerstoffe verbundenen Metalle haben ihren metallischen Glanz verlohren; sie sind in ein erdiges Pulver verwandelt, welches schwerer ist, als das Metall, aus dem es entstand. Am Gewichte hat dasselbe mehr oder weniger zugenommen, je nachdem sich während der Säuerung mehr oder weniger Sauerstoff mit dem Metalle verbunden hat.

Man kann, wie Herr Richter gezeigt hat, die spezifische Schwere des Sauerstoffes in den metallischen Halbsäuren berechnen *).

Aufgabe. Es wird rothe Blei-Halbsäure (Minium) als eine Verbindung des metallischen Bleies

*) Richter's Kritik S. 159.

mit dem Sauerstoffe angenommen: nun ist die relative Menge beider Bestandtheile sowohl, als die spezifische Schwere des metallischen Bleies und die spezifische Schwere der rothen Bleihalbsäure gegeben, man verlangt aber die spezifische Schwere des Sauerstoffes in der rothen Bleihalbsäure zu wissen.

Auflösung. Es sei das Gewicht des metallischen Bleies = a.
 das Gewicht des Sauerstoffes = b.
 die spezif. Schwere des metall. Bleies = m.
 die spezif. Schwere des Sauerstoffes = x.
 die spezif. Schwere der Bleihalbsäure = n.

so ist: *)

$$\frac{a}{m} + \frac{b}{x} = \frac{a+b}{n}$$

$$\frac{anx + bmn}{bmn} = \frac{(a+b)mx}{(a+b)mx - anx}$$

$$\frac{bmn}{(a+b)m - an} = x$$

Auf 10 Pfund Blei erhält man ungefähr 11 Pfund Mennig, folglich ist, in diesem Falle, ein Pfund Sauerstoff an das Blei getreten: dem zufolge ist a = 10; b = 1. Die spezif. Schwere des Bleies ist höchstens = 11,4; die des Mennigs wenigstens = 8,0; folglich m = 11,4 und n = 8,0.

$$\text{Also } \frac{bmn}{(a+b)m - an} = \frac{1 \cdot 11,4 \cdot 8,0}{(10+1)11,4 - 10 \cdot 8,0}$$

$$\frac{11,4 \cdot 8,0}{11 \cdot 11,4 - 10 \cdot 8,0} = \frac{91,20}{125,4 - 80,0} = \frac{91,20}{45,40} = 2,009 = x.$$

Demzufolge wäre die spezifische Schwere des Sauerstoffes in der rothen Bleihalbsäure = 2,009.

Man sieht aber leicht ein, daß diese Rechnung nicht ganz richtig seyn kann, weil auf den Einen Bestandtheil des metallischen Bleies und der rothen Bleihalbsäure, auf den Wärmestoff, eben so wenig als auf die Fähigkeit, Rücksicht genommen worden.

*) Richters reine Stöchiometrie. Grundsatz. 3.

Wenn also Herr Richter auf diese Rechnung einen Beweis zu Gunsten des Phlogistons gründet, so ist dieser Beweis nichts weniger als überzeugend.

Die Verwandtschaft des Sauerstoffes zu den Metallen ist nicht viel größer, als seine Verwandtschaft zu dem Wärmestoffe. Daher werden die Metalle, indem sie sich an der Luft, oder in dem Sauerstoffgas säuern, niemals ganz mit dem Sauerstoffe gesättigt. Das heißt: es verbindet sich selten, oder niemals, soviel Sauerstoff mit dem Metalle, als dasselbe aufnehmen kann; selten soviel, als nöthig ist, um das Metall in eine Säure zu verwandeln. Nur soviel Sauerstoff verbindet sich mit dem Metalle, um wieviel die Verwandtschaft des Sauerstoffes zu dem Metalle größer ist, als die Verwandtschaft des Sauerstoffes zu dem Wärmestoffe. Es entstehen keine vollkommenen Säuren, sondern Halbsäuren, die man vormals, mit einem sehr unschicklichen Namen, metallische Kalk nannte, und auf diese Weise die Kalkerde und die metallischen Halbsäuren in Eine Klasse setzte, die doch Körper von sehr verschiedener Natur sind.

Bei einer sehr hohen Temperatur, bei der Glühitze, hat der Sauerstoff eine größere Verwandtschaft zu dem Kohlenstoffe als zu den Metallen. Er verläßt also die Metalle, verbindet sich mit der Kohle, und erzeugt Kohlensäure. Auf diese Weise werden die metallischen Halbsäuren durch die Kohle hergestellt.

Unter allen Gasarten taugt keine zur Säuerung der Metalle, als das Sauerstoffgas. Die atmosphärische Luft säuert die Metalle nur; in so fern sie Sauerstoffgas enthält. Versuche beweisen, daß während der Säuerung sich der Sauerstoff mit dem Metalle verbindet, und das Gewicht desselben vermehrt. Da sich aber nur die Grundlage des Sauerstoffgas, nur der Sauerstoff, mit dem Metalle verbindet; so wird der Wärmestoff frei; und daher entsteht Wärme und Flamme. Die Metalle nehmen am Gewichte zu, nach Verhältniß der Menge des Sauerstoffes, mit dem sie sich verbinden: und bei der Herstellung nehmen die Metalle wieder um am Gewichte ab, indem sie den Sauerstoff verlieren, wels

her mit ihnen verbunden war. Die Luft, in welcher ein Metall gesäuert worden ist, dient weder zum Verbrennen noch zum Athemholen.

Da alle Metalle dieselben Erscheinungen zeigen, wenn sie gesäuert werden: so ist wahrscheinlich, daß die Ursache dieser Erscheinungen auch bei allen Metallen eine und dieselbe ist, und nicht bei jedem Metalle verschieden, wie vormals Herr Kirwan behauptete.

Werden die Metalle auf irgend eine andere Art gesäuert, als in dem Sauerstoffgas, so geht dieselbe Veränderung mit ihnen vor. Demzufolge ist wahrscheinlich, daß die Säuerung der Metalle, sie geschehe durch die Luft, durch das Feuer, durch das Wasser, oder durch die Säuren, weiter nichts ist, als eine Verbindung des Sauerstoffes mit dem Metalle.

Die metallischen Halbsäuren sind untereinander verschieden: 1) vermöge der größern oder geringeren Menge von Sauerstoff, welchen sie enthalten. 2) vermöge der mehr oder weniger engen Verbindung, in welcher der Sauerstoff mit dem Metalle steht. Einige metallische Halbsäuren verlieren den mit ihnen verbundenen Sauerstoff durch die bloße Berührung des Wärmestoffes; da hingegen andere metallische Halbsäuren den, mit ihnen verbundenen, Sauerstoff in einer höhern Temperatur nicht verlieren. 3) Der Sauerstoff ist, in den metallischen Halbsäuren, nicht nur in größerer oder geringerer Menge, sondern auch mit mehr oder weniger Wärmestoff verbunden, vorhanden. 4) Jede metallische Halbsäure kann mehr oder weniger mit Sauerstoff gesättigt seyn; das heißt: von der geringst möglichen Menge, bis zu der größten Menge, die das Metall aufnehmen kann, oder bis zum Sättigungspunkte. 5) Die Menge des Sauerstoffes, die sich mit dem Metalle verbindet, hängt von der Temperatur ab, in welcher das Metall mit dem Sauerstoffe in Berührung gebracht wird. Je höher die Temperatur ist, desto mehr Sauerstoff verbindet sich mit dem Metalle. 6) Die achtzehn bekannten Metalle haben sehr verschiedene Grade von Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe. Diejenigen Metalle deren Grad von Verwandtschaft bekannt ist, folgen nach einander

auf diese Weise: Magnesium, Zink, Eisen, Kupfer, Quecksilber, Silber, Gold.

Die Herstellung der metallischen Halbsäuren geschieht, indem man die Halbsäure mit einer Substanz verbindet, welche eine größere Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe hat, als das Metall; z. B. mit Kohle, Fett, u. s. w. Am besten geschieht die Herstellung in verschlossenen Gefäßen, damit die Kohle vermöge des Sauerstoffes der Halbsäure brennen muß. Man erhält alsdann Kohlensäure. Von einigen metallischen Halbsäuren wird der Sauerstoff durch den Wärmestoff allein schon getrennt; von einigen durch ein anderes Metall; von den meisten durch den Wasserstoff; und vielleicht von allen durch den Kohlenstoff.

Fünftes Kapitel.

Von der Auflösung der Metalle in den Säuren.

Die Metalle sind in den Säuren auflösbar, bloß allein vermöge ihrer Verwandtschaft mit dem Sauerstoffe, mit welchem sie sich, während der Auflösung, sättigen.

Die Metalle können sich mit den Säuren nicht verbinden, wenn sie nicht vorher gesäuert, oder mit Sauerstoff verbunden sind. Es wird ferner erfordert, daß die Metalle, um mit den Säuren in Verbindung überzugehen, mit einer gewissen, bestimmten Menge von Sauerstoff verbunden seien. Enthalten sie weniger Sauerstoff; so verbinden sie sich mit den Säuren nur schwer: enthalten sie mehr Sauerstoff; so trennen sie sich leicht von den Säuren.

Dieser, zur Auflösbarkeit nöthige, Grad von Säuerung ist nicht nur bei verschiedenen Metallen, in Rücksicht auf dieselbe Säure, sehr verschieden, sondern auch bei jedem Metalle für jede verschiedene Säure verschieden. Der, jedem Metalle zur Auflösbarkeit nöthige, Grad von Säuerung ist noch für wenige Metalle bestimmt.

Bei jeder Auflösung des Metalls in einer Säure verbindet sich das Metall mit dem Sauerstoffe, und zerlegt ent-

weder die Säure selbst, oder das Wasser, welches mit der Säure verbunden ist; oder es nimmt den Sauerstoff aus der Atmosphäre auf. Wird das Wasser zerlegt, so entwickelt sich mehr oder weniger Wasserstoff. Die Säure bleibt bei der Auflösung unzerlegt, und kann nach der Auflösung noch eben so viel Laugensalz sättigen, als vorher. Wird die Säure zerlegt, so entwickelt sich der andere Bestandtheil der Säure, z. B. aus der Salpetersäure Salpeterstoff; oder die eines Theils ihres Sauerstoffes beraubte Säure selbst, verbunden mit dem Wärmestoffe, welcher zugleich frei wird: daher das salpeterhalbsaure Gas, und das schwefelsaure Gas, welches bei metallischen Auflösungen entsteht. Nimmt das Metall, bei seiner Auflösung, den Sauerstoff aus der Atmosphäre: so bleibt sowohl das Wasser, als die Säure unverändert, wie z. B. bei der Auflösung des Kupfers in der Essigsäure geschieht.

Die vegetabilischen Säuren, deren Grundlagen eine größere Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe haben, als die Metalle, werden durch die Metalle nicht zerlegt, und während der Auflösung in ihnen nehmen die Metalle aus dem Wasser, oder aus der Atmosphäre, den nöthigen Sauerstoff auf. Daher entwickelt sich bei diesen Auflösungen allemal entweder Wasserstoffgas, oder gar kein Gas. Diese Säuren befördern die Zerlegung des Wassers durch die Metalle so sehr, das heißt: sie vermehren die Verwandtschaft des Sauerstoffes zu dem Metalle so sehr, daß diejenigen Metalle, welche an und für sich auch bei der höchsten Temperatur das Wasser nicht zerlegen, durch die Säuren fähig werden, diese Zerlegung zu bewirken, wie z. B. das Zinn, das Kupfer, u. s. w.

Es giebt einige Fälle, wo das Wasser und die Säure zugleich durch das Metall zerlegt werden, z. B. bei der Auflösung des Zinns in der Salpetersäure. Das Zinn hat eine so große Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe, und braucht zu seiner Sättigung so viel davon, daß, nachdem es sich mit Sauerstoffe der Salpetersäure verbunden, und diese in Salpeterstoffgas verwandelt hat, es auch noch das Wasser zerlegt, und Wasserstoffgas entwickelt. Diese beiden, aus ihren vorigen Verbindungen getrennten, einfachen Körper, vereinigen

gen sich; daraus entsteht Ammoniak, und es entwickelt sich gar kein Gas aus der Auflösung. Es scheint die Entstehung des Ammoniaks bei der Auflösung des Zinns in der Salpetersäure immer statt zu finden: denn wenn man in diese Auflösung reine Kalcherde, oder reine Pottasche wirft, so entwickelt sich Ammoniak.

Aus dem Gesagten erhellt: daß bei jeder metallischen Auflösung, bei welcher die Säure zerlegt wird, sehr viel Säure nöthig ist. Denn erstens wird ein Theil Sauerstoff erfordert, welcher sich mit dem Metalle verbindet und dasselbe säuert; und nachher ein anderer Theil Säure, um dieses gesäuerte Metall aufzulösen. Wenn man daher einem Metalle nur soviel Säure zusetzt, als zu seiner Säuerung nöthig ist: so wird es nur gesäuert, und nicht aufgelöst. So verwandelt einige Tropfen Salpetersäure, auf Zinn, Spiesglanz, Wismuth oder Zink getropfelt, diese Metalle sogleich in weiße, pulverige, trockne Halbsäuren.

Dadurch, daß man den, zum Säuren der Metalle nöthigen, Theil der Säure, von dem zum Auflösen nöthigen Theile genau unterscheidet, kann man erklären, warum ein Metall, welches eine sehr große Verwandtschaft zum Sauerstoffe hat, die Säure dennoch nicht ganz zerlegt, und derselben nicht genug Sauerstoff raubt, um ganz damit gesättigt zu werden: denn, wäre es mit dem Sauerstoffe überladen, so könnte es sich mit dem nicht zerlegten Theile der Säure nicht verbinden, und es würde keine Auflösung entstehen. Aber, statt daß das Metall sich sättigen sollte, wird dasselbe von der Säure aufgelöst, sobald es auf den gehörigen Grad der Säuerung gekommen ist; und die Säure wird weiter durch das Metall nicht zerlegt, weil die Verwandtschaft der metallischen Halbsäure zu der Säure nunmehr größer ist, als zu dem Sauerstoffe. Verschiedene Umstände, vorzüglich eine höhere Temperatur, ändern diese Verwandtschaften. Sie vermehren die Verwandtschaft des Metalls zu dem Sauerstoffe, und, indem sich nun dasselbe mit dem Sauerstoffe sättigt, so verbindet es sich entweder nicht mit der Säure, oder es trennt sich davon, wenn es vorher mit derselben verbunden

war. Der erste Fall findet statt, wenn man Metalle mit Säuren, bei einer sehr hohen Temperatur, digerirt; den zweiten Fall bemerkt man bei metallischen Auflösungen, wenn dieselben einer hohen Temperatur ausgesetzt werden.

Die meisten metallischen Auflösungen verbinden sich, wenn sie der Luft ausgesetzt werden, schneller oder langsamer mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre; dadurch werden die Metalle, welche in ihnen enthalten sind, mit Sauerstoff übersättigt; sie trennen sich daher aus der Auflösung, und fallen zu Boden. Nicht eine einzige metallische Auflösung bleibt unverändert, wenn sie der Luft ausgesetzt wird.

Da die Metalle mit den Säuren nicht anders verbunden bleiben können, als wenn sie bis auf einen gewissen bestimmten Punkt gesäuert sind: so ist leicht einzusehen, daß, wenn man in eine metallische Auflösung ein anderes Metall legt, welches eine größere Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe hat, als das aufgelöste Metall, jenes Metall nothwendig dem aufgelösten seinen Sauerstoff wegnehmen, und sich, statt des andern, in der Säure auflösen muß. Das vorher aufgelöste Metall wird unter einer mehr oder weniger metallischen Gestalt niedersinken, nachdem es mehr oder weniger seines Sauerstoffes beraubt worden ist. So wird das Silber durch das Kupfer, und das Kupfer durch das Eisen niedergeschlagen.

Wie einfach, wie schön, und wie genughuend ist nicht diese Theorie der metallischen Auflösungen, wenn man sie mit der unverständlichen, verwickelten Hypothese vergleicht, welche die Auflösung der Metalle durch den Verlust des Phlogistons erklärt! Hier ist weiter nichts als eine einfache, ungeschmückte Erzählung von Thatsachen; in der Stahlischen Theorie ist hingegen alles voll von Hypothesen: das Phlogiston, ein hypothetisches Element, dessen Gegenwart in den Metallen noch durch keinen einzigen Versuch bewiesen ist, reiset, zufolge der Lehre der Stahliaer, von einem Metalle in das andere über, ohne daß man weiß woher es kommt, wohin es geht, und wo es bleibt.

Allgemein kann man Alles, was bei den metallischen

Auflösungen vorgeht, auf folgende Weise ausdrücken. Es heiße das Metall M , die Säure R , der Sauerstoff S , das Wasser W .

Das Gewicht der Säure, oder $R = 1,000$.

Das Gewicht des aufzulösenden Metalls, oder $M = a$.

Das Verhältniß, welches zwischen der Säure und dem Metalle statt finden muß, wenn das Metall ganz aufgelöst werden soll $= b$.

Da nun jede einfache Säure aus Sauerstoff, aus der Grundlage der Säure, und aus Wasser besteht; so heiße das in der Säure enthaltene Wasser, oder $W = \frac{1}{r}$; der Sauerstoff oder $S = \frac{1}{r}$ die Grundlage der Säure, oder $S = \frac{1}{r}$.

Da ferner jedes Metall, bei solchen Auflösungen, bei denen die Säure selbst zerlegt wird, sich auf Unkosten der Säure säuert, oder derselben einen Theil ihres Sauerstoffes raubt, so heiße dieser Sauerstoff, welcher, vor der Auflösung, die Säure verläßt, und sich mit dem Metalle verbindet $= \frac{a}{p}$.

Vor der Auflösung ist demzufolge $M + R = M + (S + W + S) = a + \frac{1}{r} + \frac{1}{q} + \frac{1}{r}$. Während der Auflösung hat das Metall sich mit einem Theile des Sauerstoffes $= \frac{a}{p}$ verbunden, und ein Theil der Grundlage der Säure $= x$ ist in die Luft gegangen: folglich ist, nach der Auflösung, das Metall, oder $M = a + \frac{a}{p}$ und die Säure, oder $R = S - \frac{a}{p} + W + S - x$.

Nach der Auflösung ist demzufolge $M + R = (M + \frac{a}{p}) + (S - \frac{a}{p} + W + S - x) = (a + \frac{a}{p}) + (\frac{1}{r} - \frac{a}{p} + \frac{1}{q} + \frac{1}{r} - x)$.

Man nehme z. B. die Auflösung des Eisens in der Salpetersäure. Salpetersäure, deren ein Theil mit zwei Theilen Wasser verdünnt ist, löst den fünften Theil ihres Gewichtes Eisen auf, und aus Versuchen erhellt, daß 1,000 Eisen, von

der Salpetersäure = 0,290 Sauerstoff aufnimmt, ehe es sich in der Säure auflöst. Ferner besteht die Salpetersäure, ehe sie mit Wasser verdünnt wird, aus: 0,500 Wasser; 0,250 Sauerstoff, und 0,250 Salpeterstoff. Folglich ist hier:

$N = 1,000$; und, wegen der Verdünnung mit zwei Theilen Wassers, $N + W = 1,000 + 2,000 = 3,000$; M , oder $a = 0,200$; $b = 5,000$; $\frac{1}{q} = 0,500$, folglich $g = 2$; $\frac{1}{r} = 0,250$, folglich $r = 4$; $\frac{1}{t} = 0,250$, folglich $t = 4$; $\frac{a}{p} = \frac{0,200}{3,38} = 0,058$; und $p = \frac{1,00}{0,29} = 3,448$.

Vor der Auflösung des Eisens in der verdünnten Salpetersäure ist demzufolge $M + N + W = 0,200 + (0,250 + 0,500 + 0,250) + 2,000$. Oder, wenn das Wasser in der Säure zu dem übrigen Wasser gerechnet wird, so ist $M + (N - \frac{1}{q}) + (W + \frac{1}{q}) = 0,200 + 0,500 + 2,500 = 3,200$. Während der Auflösung verbindet sich das Eisen mit 0,058 Sauerstoff, und ein Theil des Salpeterstoffes = $x = 0,058$, geht als Salpeterstoffgas in die Luft. Folglich besteht die Auflösung, nachdem sie geendigt ist, aus $(M + \frac{a}{p}) + (N - 2 \frac{a}{p}) + W = (0,200 + 0,058) + (0,192 + 0,192 + 0,500) + 2,000$. Oder $M + N + W = 0,258 + 0,384 + 2,500 = 3,142$. Folglich ist = 0,058 während der Auflösung verloren gegangen, und soviel beträgt das entwichene Salpeterstoffgas.

Mit dieser Rechnung stimmen die angestellten Versuche des Herrn Lavoisier auf das allergenaueste überein, wenn das Eisen in der Salpetersäure, bei einer niedrigen Temperatur von 25° bis 30° Réaumur, aufgelöst wird. Denn diese Rechnung ist, so wie jede andere Rechnung, welche sich auf die Verwandtschaften der Körper gründet, nur für einen bestimmten Grad der Temperatur richtig, weil sich bei jedem Grade der Temperatur auch die Grade der Verwandtschaften verändern.

Je höher die Temperatur ist, welcher ein Metall ausgesetzt wird, desto größer ist auch seine Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe. Eisen, welches bei einer Temperatur von 25°

nur = 0,290 Sauerstoff aufnimmt, kann bei einer höheren Temperatur = 0,390, und mehr aufnehmen. Wahrscheinlich kommt dieses daher, weil, bei einer höheren Temperatur, die kleinsten Theile des Metalls weiter von einander entfernt werden, wodurch ihre Verwandtschaft der Verbindung unter einander stärker getrennt wird. Hieraus lassen sich einige höchst sonderbare Erscheinungen erklären. Wirft man in eine schon gesättigte Auflösung des Eisens in Salpetersäure noch mehr Eisen, und setzt man alsdann die Auflösung einer höheren Temperatur aus: so wird das schon aufgelöste Eisen durch das neu hinzu gekommene niedergeschlagen. Das zugesetzte Eisen säuert sich auf Kosten der Säure; diese kann daher nun nicht mehr soviel Eisen aufgelöst enthalten als vorher; und daher fällt das aufgelöste Eisen, als schwarze, oder als gelbe Eisenhalbsäure zu Boden.

Sechstes Kapitel.

Von der Niederschlagung der metallischen Körper durch einander aus ihren Auflösungen in den Säuren. *)

Aus den Erscheinungen, welche sich bei dem Niederschlagen der Metalle durch einander zeigen, kann man berechnen, wieviel Sauerstoff sich mit dem Metalle verbindet, ehe sich dasselbe in der Säure auflöst. Wenn z. B. 31 Pfd. Kupfer erfordert werden, um 100 Pfd. Silber mit metallischem Glanze niederzuschlagen, so folgt hieraus: daß 31 Pfd. Kupfer sich mit alle dem Sauerstoff verbinden, welcher mit 100 Pfd. Silber verbunden war. Folglich enthalten 31 Pfd. Kupferhalbsäure eben so viel Sauerstoff als 100 Pfd. Silberhalbsäure enthalten. Demzufolge verhält sich die Menge des Sauerstoffs in der Silberhalbsäure zu der Menge des Sauerstoffes in der Kupferhalbsäure = 31 : 100. Wenn also ein Metall, aus seiner Auflösung, durch ein anderes Me-

tall,

*) Lavoisier Mémoires de l'Acad. Roy. des Sciences 1782. p. 512.

tall, in metallischer Gestalt niedergeschlagen wird: so verhält sich die Menge des Sauerstoffes in der fällenden Halbsäure zu der Menge des Sauerstoffes in der gefällten Halbsäure umgekehrt wie sich die Menge des fällenden Metalls zu der Menge des gefällten Metalls verhält.

So braucht man, z. B. um 100,000 Silber aus der Auflösung in der Salpetersäure niederzuschlagen, 135,000 Quecksilber. Da nun 100,000 Quecksilber = 8,000 Sauerstoff aufnimmt, um in der Salpetersäure lösbar zu werden: so brauchen 100,000 Silber = 10,800 Sauerstoff, um in der Salpetersäure lösbar zu seyn.

Man gebraucht 334,00 Blei, um 100,00 Silber aus der Salpetersäure niederzuschlagen. Folglich brauchen 100,00 Blei = 4,615 Sauerstoff, um in der Salpetersäure lösbar zu seyn.

100,000 Theile Platinum brauchen = 81,690 Theile Sauerstoff in der salpetersäuren Kochsalzsäure.

100,000 Theile Gold brauchen = 81,612 Theile Sauerstoff in eben dieser Säure.

100,000 Theile Eisen brauchen = 30,000 Theile Sauerstoff in der Schwefelsäure.

100,000 Theile Kupfer brauchen = 36,000 Theile Sauerstoff in der Schwefelsäure.

100,000 Theile Kobalt brauchen = 29,190 Theile Sauerstoff in der Salpetersäure.

100,000 Theile Magnesium brauchen = 21,176 Theile Sauerstoff in der Salpetersäure.

100,000 Theile Zink brauchen = 19,637 Theile Sauerstoff in der Salpetersäure.

100,000 Theile Nickel brauchen = 24,721 Theile Sauerstoff in der Salpetersäure.

100,000 Theile Spiesglas brauchen = 13,740 Theile Sauerstoff in der salpetersäuren Kochsalzsäure.

100,000 Theile Zinn brauchen = 14,000 Theile Sauerstoff in der salpetersäuren Kochsalzsäure.

100,000 Theile Arsenik brauchen = 11,739 Theile Sauerstoff in der Salpetersäure.

100,000 Theile Arsenik brauchen = 24,743 Theile Sauerstoff in der salpetersauren Kochsalzsäure.

100,000 Theile Silber brauchen = 10,800 Theile Sauerstoff in der Salpetersäure.

100,000 Theile Wismuth brauchen = 9,622 Theile Sauerstoff in der Salpetersäure.

Siebentes Kapitel.

Von dem Arsenik.

Man findet es zuweilen rein, in schweren, schwarzen Massen; dann verwandelt es sich, bei einer höheren Temperatur, ganz in Gas, mit einem unangenehmen Knoblauchgeruche. Zuweilen findet man es mit Silber; zuweilen als weiße Arsenikhalbsäure; zuweilen mit Schwefel vereinigt, als gelbe geschwefelte Arsenikhalbsäure (Opperment); oder als rothe geschwefelte Arsenikhalbsäure (Realgar); oder mit Eisen (Mispickel). Das reine Arsenik verwandelt sich, bei einer höheren Temperatur, ganz in Gas, und sublimirt sich in verschlossenen Gefäßen. In offenen Gefäßen säuert es sich, mit einem Knoblauchgeruche, und mit blauer Flamme. Die Halbsäure heißt im gemeinen Leben weißer Arsenik.

Die Halbsäure hat einen beißenden Geschmack. Sie ist ein heftiges Gift. Bei einer mäßigen Temperatur verfliegt sie auf dem Feuer: bei einer höheren Temperatur sublimirt sie sich in ein durchsichtiges Glas. Diese weiße verglaste Arsenikhalbsäure verliert ihre Durchsichtigkeit an der Luft, und verwittert zum Theil. Die Arsenikhalbsäure löst sich in dem Wasser, und durch das Abdampfen dieser Lösung erhält man Kristalle. Mit den Erden fließt die Arsenikhalbsäure, bei einer höheren Temperatur, und verglast dieselben. Soda und Pottasche lösen die Halbsäure auf, aber nicht den Arsenik. Diese Auflösungen werden durch Säuren zerlegt.

Der Arsenik wird von der Schwefelsäure, wenn sie kochend ist, in eine Halbsäure verwandelt, aber nicht aufgelöst. Es verbindet sich der Sauerstoff der Schwefelsäure mit dem

Arsenik, es entwickelt sich schwefelsaures Gas, und es sublimirt sich etwas Schwefel. Bei einer niedrigen Temperatur hat die Schwefelsäure auf den Arsenik gar keine Wirkung. In der kochenden Schwefelsäure löst sich auch die Arsenikhalbsäure auf, aber nach dem Erkalten fällt dieselbe nieder.

Die Salpetersäure säuert den Arsenik, und löst, bei einer höheren Temperatur, die Halbsäure auf. Das salpetergesäuerte Arsenik zieht das Wasser aus der Luft an, es verpufft nicht auf Kohlen, und wird weder von dem Wasser, noch von den Säuren zerlegt. Die Soda und die Pottasche zerlegen es; aber nur bei einer höheren Temperatur, und durch doppelte Verwandtschaften. Mit der Pottasche entsteht salpetergesäuerte Pottasche; so auch mit der Soda. Mit dem Salpeter verpufft das Arsenik und man erhält arsenikhalbsaure Pottasche und reine Pottasche.

Die Kochsalzsäure verbindet sich mit dem Arsenik bei einer höheren Temperatur, aber nicht bei einer niedrigen. Auch die Arsenikhalbsäure wird von dieser Säure aufgelöst. Beide Auflösungen werden von den Laugensalzen zerlegt.

Die arsenikgesäuerte Pottasche schmilzt bei einer nicht sehr hohen Temperatur, und wird durch bloßes Schmelzen nicht zerlegt; auch verändert sie sich nicht an der Luft. Sie ist weit lösbarer im Wasser, als die Arsenikhalbsäure, und sie löst sich im Wasser von einer höheren Temperatur in größerer Menge auf, als in dem Wasser von einer niedrigen Temperatur. Keine Säure zerlegt dieses Salz durch einfache Verwandtschaft; aber wohl durch doppelte Verwandtschaft. So z. B. das schwefelgesäuerte Eisen: die Schwefelsäure verbindet sich mit der Pottasche, und die Arsenikhalbsäure mit der Eisensäure. Die Kohle zerlegt dieses Salz.

Die salpetergesäuerte Soda wird durch die Arsenikhalbsäure, bei einer höheren Temperatur, zerlegt, und in arsenikgesäuerte Soda verwandelt. Auch das salpetergesäuerte Ammoniak wird von der Arsenikhalbsäure zerlegt, und in arsenikgesäuertes Ammoniak verwandelt.

Die Kochsalzgesäuerte Soda und Pottasche werden von der Arsenikhalbsäure nicht zerlegt; und nur langsam und

schwer trennt diese Halbsäure das Ammoniak von dem Kochsalzgesäuerten Ammoniak.

Die Arsenikhalbsäure verbindet sich leicht mit dem Schwefel zur gelben geschwefelten Arsenikhalbsäure, welche im Wasser nicht lösbar ist. Wird diese geschwefelte Arsenikhalbsäure geschmolzen, so nimmt dieselbe eine rothe Farbe an, und wird feuerfester als sie vorher war. Beide geschwefelten Halbsäuren, die rothe sowohl als die gelbe, werden durch Kalkerde, Soda und Pottasche zerlegt, welche sich mit dem Schwefel verbinden: aber dennoch wird auch die geschwefelte Soda sowohl, als die geschwefelte Pottasche, gegenseitig von der Arsenikhalbsäure zerlegt.

Die Arsenikhalbsäure wird in Arseniksäure verwandelt, wenn man sie mit übersaurer Kochsalzsäure, oder mit Salpetersäure destillirt. Macquer bemerkte, schon 1746, daß, wenn man eine Mischung von weißer Arsenikhalbsäure und von Salpeter einem starken Feuer aussetze, man eine arsenikgesäuerte Pottasche erhalte. Den Grund dieser Erscheinung kannte er nicht. Die Arsenikhalbsäure raubt der Salpetersäure einen Theil ihres Sauerstoffes, sie verwandelt sich dadurch in eine Säure, und verbindet sich nachher mit der Pottasche des Salpeters.

Das beste Mittel die Arseniksäure rein zu erhalten, besteht darin, daß man die weiße Arsenikhalbsäure in drei mal ihrem Gewichte Kochsalzsäure auflöse. Während diese Auflösung kocht, gießt man zwei mal soviel Salpetersäure zu als das Gewicht der Arsenikhalbsäure beträgt. Die Salpetersäure wird zerlegt, ihr Sauerstoff verbindet sich mit der Halbsäure und verwandelt dieselbe in eine Säure, und der Salpeterstoff geht als salpeterhalbsaures Gas fort. Die Kochsalzsäure verwandelt sich in kochsalzgesäuertes Gas, welches man in verschlossenen Gefäßen auffangen kann. Geschieht die Operation im offenen Feuer, und wird das Feuer solange verstärkt, bis der Tiegel glüht, so bleibt reine Arseniksäure zurück. Nach Stahls Hypothese kann man diese Erscheinungen unmöglich erklären. Denn zufolge dieser Hypothese ist das salpeterhalbsaure Gas eine mit Phlogiston überladene

Salpetersäure. Wo soll aber dieses Phlogiston herkommen, welches die Salpetersäure aufgenommen hat? Gewiß nicht aus der Arsenikhalbsäure, denn die Stahlianer behaupten, es fehle dieser Halbsäure an Phlogiston. Hier kommt man also mit der Hypothese vom Phlogiston abermals nicht aus!

Es giebt außer dieser noch verschiedene andere Methoden, den Arsenik in eine Säure zu verwandeln. Eine der besten ist diejenige, welche Scheele erfunden hat. Sie besteht darin, daß man übersaure Kochsalzsäure über Magnesiumhalbsäure in eine Vorlage destillire, in welcher weiße Arsenikhalbsäure, mit reinem Wasser bedeckt, befindlich ist. Die Kochsalzsäure nimmt noch mehr Sauerstoff aus der Magnesiumhalbsäure auf. Die Arsenikhalbsäure in der Vorlage zerlegt die übersaure Kochsalzsäure, sie verbindet sich mit dem Sauerstoffe derselben, und wird in Arseniksäure verwandelt. Die übersaure Kochsalzsäure verwandelt sich in gewöhnliche Kochsalzsäure. Man trennt beide Säuren, indem man, bei gelinder Wärme, welche gegen das Ende des Processes verstärkt werden muß, die Mischung destillirt. Die Kochsalzsäure geht in die Vorlage über, und die Arseniksäure bleibt, in weißer und fester Gestalt, in der Retorte zurück.

Die Arseniksäure ist weit weniger flüchtig als die Arsenikhalbsäure. Die Arseniksäure enthält zuweilen etwas weiße Arsenikhalbsäure aufgelöst, welche nicht genug gesäuert ist. Diese kann man in Säure verwandeln, wenn man Salpetersäure über der Arseniksäure solange destillirt, bis kein salpeterhalbsaures Gas mehr in die Vorlage übergeht.

Herr Pelletier bereitet die Arseniksäure, indem er das salpetergesäuerte Ammoniak durch die Arsenikhalbsäure zerlegt. Man erhält arsenikgesäuertes Ammoniak. Aus diesem treibt man, durch Erwärmen, das Ammoniak aus, und die Arseniksäure bleibt zuletzt rein in der Retorte zurück.

Die Arseniksäure ist eine weiße, metallische, feste, im Wasser lösliche, und in der Glühhitze feuerfeste Säure, welche durch die Verbindung des Sauerstoffes mit dem Arsenik entsteht. Ihr Geschmack ist heißender als der Geschmack der Arsenikhalbsäure. Sie ist feuerfest, da hingegen die Halb-

säure flüchtig ist. Im Feuer schmilzt sie zu einem durchsichtigen Glase. Sie röthet die blauen Pflanzenäfte nur wenig. An der Luft zieht sie das Wasser aus der Atmosphäre an. Ein Theil verglaste Arseniksäure löst sich in zwei Theilen Wasser. Sie verbindet sich leichter mit der Kalkerde als mit der Schwereerde und der Bittererde. Die arsenikgesäuerte Soda und Pottasche werden durch Kalkerde, Bittererde und Schwereerde zerlegt.

Wenn man eine Mischung von Arseniksäure und Ammoniak einer gelinden Wärme aussetzt, so verwandelt sich die Arseniksäure in Arsenikhalbsäure. Denn das Ammoniak wird in seine Bestandtheile zerlegt. Der Wasserstoff desselben verbindet sich mit dem Sauerstoffe der Säure zu Wasser; der Salpeterstoff geht fort; und die Arsenikhalbsäure bleibt, in dem entstandenen Wasser aufgelöst, zurück.

Die spezifische Schwere des Arsens ist = 8,308; der verglasten Arsenikhalbsäure = 5,000; der weißen Arsenikhalbsäure = 3,706; der Arseniksäure = 3,391.

Achtes Kapitel.

Von dem Molybden.

Das Molybden findet man selten rein. Beinahe immer ist es mehr oder weniger geschwefelt. Es ist sehr schwer rein zu erhalten, und von dem Sauerstoffe gänzlich zu trennen. Man hat es daher gemeinlich als Molybdenhalbsäure, und als Molybdensäure. Das reine Molybden erscheint in Gestalt von Körnern, die sehr schwer zu schmelzen sind. An der Luft verwandelt es sich in Molybdenhalbsäure, welche weiß und flüchtig ist, und, durch Verbindung mit noch mehr Sauerstoff, in die Molybdensäure übergeht. Die Salpetersäure wird durch das Molybden zerlegt, und dieses wird, durch die Zerlegung, in Halbsäure oder in Säure verwandelt. In einer Lösung der Soda und der Pottasche in Wasser, wird das Molybden gesäuert und aufgelöst. Es verbindet sich das Molybden mit dem Blei, dem Kupfer, dem Ei-

fen und dem Silber, und macht mit diesen Metallen körnige, brüchige Mischungen. Mit Schwefel verbunden macht es die Molybdenminer. Bei einer höheren Temperatur verfliegt es ganz in weißen Dämpfen. Wenn Soda, Pottasche, oder Erden, mit dem geschwefelten Molybden geschmolzen werden, so lösen sie sowohl den Schwefel als das Metall. Wird Molybden mit kochender Schwefelsäure gemischt, so wird die Säure zerlegt, das Metall wird gesäuert, und die Schwefelsäure wird in schwefelsaures Gas verwandelt. Mit der Kochsalzsäure verbindet sich das Molybden nicht.

Wird das geschwefelte Molybden mit Arseniksäure destillirt: so wird die Säure zerlegt. Ein Theil des Schwefels verwandelt sich in schwefelsaures Gas, ein anderer Theil des Schwefels verbindet sich mit dem, seines Sauerstoffes beraubten, Arsenik, und sublimirt sich als gelbe geschwefelte Arsenikhalbsäure. Das Molybden wird zum Theil zur Molybdenensäure, und der größte Theil des Molybdens bleibt, als reines Molybden, zurück.

Das Molybden kann, durch Verbindung mit dem Sauerstoffe, in eine Säure verwandelt werden. Man bringt in eine Retorte etwas Molybdenminer (geschwefeltes Molybden) so wie sie gewöhnlich gefunden wird. Darauf gießt man fünf bis sechs Theile einer, mit dem vierten Theil Wasser vermischten, Salpetersäure und destillirt. Der Sauerstoff der Salpetersäure verbindet sich mit dem Molybden und mit dem Schwefel; dadurch wird das Molybden zur Molybdenensäure, und der Schwefel zur Schwefelsäure. Nach geendigter Operation destillirt man über den Rückstand noch einmal soviel Salpetersäure abermals ab. Dieser Prozeß wird vier bis fünf mal wiederholt. Wenn sich keine rothen Dämpfe von salpetersaurem Gas mehr zeigen, so ist das Molybden so sehr gesäuert als es nur immer seyn kann, und man findet in der Retorte die Molybdenensäure, in Gestalt eines weißen Pulvers. Diese Säure ist im Wasser sehr wenig lösbar, und man kann sie mit warmem Wasser stark auswaschen, ohne daß man befürchten darf viel davon zu verlieren. Man muß dieses thun, um die Molybdenensäure von den letzten Theilen

der Schwefelsäure zu reinigen, welche noch damit verbunden seyn könnten.

Die Molybdensäure erscheint in Gestalt eines weißen Pulvers. Sie schmeckt säuerlich und verfliegt über dem Feuer, in Gestalt von weißen Dämpfen. Sie schmilzt zum Theil im Siegel. Sie löst sich in dem warmen Wasser: ein Theil in 480 Theilen Wassers. Die Lösung schmeckt säuerlich und metallisch, sie röthet die blauen Pflanzensäfte, zerlegt die Lösung der Seife im Wasser, und schlägt den Schwefel aus den geschwefelten Laugensalzen nieder. An der Kälte wird sie blau und dick, an der Wärme flüssig. Die Molybdensäure löst sich, bei einer höheren Temperatur, in der wasserfreien Schwefelsäure. Die Lösung wird an der Kälte blau und dick, an der Wärme flüssig. Bei starker Hitze verfliegt die Schwefelsäure, und die Molybdensäure bleibt zurück.

Die Salpetersäure hat auf die Molybdensäure keine Wirkung.

In der Kochsalzsäure löst sich die Molybdensäure auf. Diese Auflösung gibt, durch Destillation, übersaure Kochsalzsäure, und ein blaues Residuum.

Die Molybdensäure zerlegt, bei erhöhter Temperatur, die salpetergesäuerte Soda, die salpetergesäuerte Pottasche, die Kochsalzgesäuerte Soda, die Kochsalzgesäuerte Pottasche, die Kohlengesäuerte Soda und die Kohlengesäuerte Pottasche. Dabei entstehen molybdengesäuerte Soda, und molybdengesäuerte Pottasche. Sie zerlegt auch die salpetergesäuerte Schwererde, und die Kochsalzgesäuerte Schwererde. Die, aus dieser Zerlegung entstehende, molybdengesäuerte Schwererde ist im Wasser lösbar.

Die Molybdensäure löst viele Metalle auf, und wird blau, indem sie denselben einen Theil ihres Sauerstoffes überläßt.

Setzt man eine Mischung aus Molybdensäure und Ammoniak einer gelinden Wärme aus; so wird das Ammoniak in seine Bestandtheile zerlegt. Der Wasserstoff desselben verbindet sich mit dem Sauerstoff der Säure, es entsteht Wasser, es entwickelt sich Salpeterstoffgas, und die Säure wird in eine Halbsäure verwandelt.

Neuntes Kapitel.

Von dem Wolfram.

Die spezifische Schwere des Wolframs ist = 7,600. Es schmilzt schwer im Feuer. In Schwefelsäure, Salpetersäure, Kochsalzsäure und salpetersaurer Kochsalzsäure, löst es sich nicht auf. Es verbindet sich leicht mit dem Eisen und mit dem Silber. Es säuert sich leicht zu einer gelben Halbsäure, die durch Wärme blau wird, und in Säuren unauslöslich, in Laugen salzen hingegen lösbar ist.

Man findet das Wolfram niemals rein, sondern jederzeit in Gestalt einer wolframgesäurten Kalkerde. Diese verändert sich nicht durch die Wärme. Sie knistert und zerfällt im Feuer zu einem Pulver, welches nicht schmilzt. Im Wasser ist sie nicht lösbar. Durch Schwefelsäure wird sie nur zum Theil zerfest. Zwölf Theile Salpetersäure zersetzen einen Theil von der wolframgesäurten Kalkerde. Auch durch die Kochsalzsäure wird sie zerfest.

Um die Wolframsäure aus der wolframgesäurten Kalkerde zu scheiden, mischt man einen Theil Wolfram-Stein mit vier Theilen kohlengeäurter Pottasche, und läßt das Gemische in einem Siegel schmelzen. Nachdem es erkaltet ist, wird es gestoßen, und zwölf Theile kochendes Wasser darauf gegossen. Dann gießt man Salpetersäure zu. Diese verbindet sich mit der Pottasche, mit welcher sie eine größere Verwandtschaft hat. Dadurch wird die Wolframsäure frei, und fällt sogleich in fester Gestalt zu Boden. Nun wird abermals Salpetersäure zugegossen und bis zur Trockenheit destillirt. Dieses wiederholt man so lange, bis sich keine rothen Dämpfe mehr zeigen. Dann ist das Wolfram völlig gesäurt.

Will man die Wolframsäure rein haben, so muß man die Wolframstein mit der kohlengeäurten Pottasche in einem Siegel von Platinum schmelzen lassen, damit sich die Erde des Siegels mit der Säure nicht vermischen könne.

Setzt man eine Mischung von Wolframsäure und Ammoniak einer gelinden Wärme aus, so wird das Ammoniak

in seine Bestandtheile zerlegt. Der Sauerstoff der Säure verbindet sich mit dem Wasserstoffe des Ammoniak; der Salpeterstoff geht als Salpeterstoffgas fort; und die Wolframsäure wird in Wolframhalbsäure verwandelt.

Die Wolframsäure erscheint in Gestalt eines weißen Pulvers. Ein Theil derselben löst sich in zwanzig Theilen kochenden Wassers. Die Lösung schmeckt sauer, und röthet die blauen Pflanzensäfte.

Mit der Schwererde macht die Wolframsäure wolframgesäuerte Schwererde, ein im Wasser nicht lösbares Salz; mit der Bittererde macht sie die wolframgesäuerte Bittererde, ein sehr schwer lösliches Salz. Sie verbindet sich auch mit den Laugensalzen, und bildet damit die wolframgesäuerte Soda und die wolframgesäuerte Pottasche, deren Natur noch wenig untersucht ist.

Das wolframgesäuerte Ammoniak zerfällt sich bei erhöhter Temperatur, und die Wolframhalbsäure bleibt als ein gelbliches Pulver zurück.

Mit der Schwefelsäure vermische, wird die Wolframsäure, bei erhöhter Temperatur, blau; mit der Salpetersäure und mit der Kochsalzsäure wird sie zitronengelb. Die geschwefelten Laugensalze schlägt sie mit einer grünen Farbe nieder.

Zehntes Kapitel.

Von dem Uranium.

Das Uranium ist ein vom Herrn Klaproth entdecktes Metall, welches sich in der Sächsischen Pechblende findet. Seine spezifische Schwere ist = 6,440.

Die Uraniumhalbsäure löst sich in der Schwefelsäure nur unvollständig, in der Salpetersäure gänzlich auf. In der Kochsalzsäure löst sie sich unvollkommen auf, aber sehr leicht in der salpetersauren Kochsalzsäure. Aus der Auflösung in den Säuren wird die Uraniumhalbsäure von den Laugensalzen mit einer gelben Farbe niedergeschlagen. Kohlenger-

säurte Laugensalze schlagen sie mit einer weißlichen Farbe nieder. Mit den Laugensalzen schmilzt diese Halbsäure im Feuer nicht zusammen, und dadurch unterscheidet sie sich von der Wolframhalbsäure.

Fünftes Kapitel.

Von dem Magnesium.

Das Magnesium findet man gemeinlich in Gestalt einer schwarzen Halbsäure, welcher man den sehr ungeschicklichen Namen Braunstein gegeben hat, da sie doch weder braun noch ein Stein ist. Scheele hat die Magnesiumhalbsäure sogar in der Asche der Pflanzen gefunden, und man findet eine geringe Menge davon beinahe in jeder Kohle.

Das Magnesium ist weiß, brüchig, hart, unschmelzbar im Feuer. An der Luft einer höheren Temperatur ausgesetzt, säuert es sich, und verwandelt sich in eine Halbsäure, welche anfänglich weiß ist, und nachher schwarz wird. Auch ohne erhöhte Temperatur säuert sich das Magnesium an der Luft, und zwar sehr schnell.

Die schwarze Magnesiumhalbsäure giebt dem Glase, wenn sie damit geschmolzen wird, eine violette Farbe. Gießt man auf diese Halbsäure flüssiges Ammoniak, so entsteht ein leichtes Aufbrausen; das Ammoniak wird zerlegt; es entwickelt sich Salpeterstoffgas; der Wasserstoff des Ammoniaks verbindet sich mit dem Sauerstoffe der Halbsäure; es entsteht Wasser; das Magnesium wird zum Theil hergestellt; und es nimmt eine weiße Farbe an. Bei einer Temperatur von 60° bis 80° Réaüm. ist das Aufbrausen weit stärker, man erhält Salpeterstoffgas in großer Menge, und das Magnesium wird ganz hergestellt.

Aus der schwarzen Magnesiumhalbsäure entwickelt sich, bei einer höheren Temperatur, eine große Menge Sauerstoffgas, indem der Wärmestoff den Sauerstoff von dem Magnesium trennt. Wenn man diese Halbsäure, in einer Retorte von Porzellan, erwärmt: so entwickelt sich Salpeterstoff-

gas, solange bis die Retorte anfängt zu glühen. Sobald aber die Retorte glüht, erhält man Sauerstoffgas.

Wenn sich aus der schwarzen Magnesiumhalbsäure im Feuer sehr viel Sauerstoffgas entwickelt hat, so verliert sie ihre schwarze Farbe und wird braun. Die schwarze Halbsäure ist zu sehr mit Sauerstoff überladen, als daß sie in den Säuren aufgelöst werden könnte. Soll sie aufgelöst werden, so muß sie vorher einen Theil des Sauerstoffes verlieren, welcher mit ihr verbunden ist. Daher entwickelt sich eine große Menge Sauerstoffgas, wenn man schwarze Magnesiumhalbsäure in Schwefelsäure auflöst. Wenn die Säuren auf die Halbsäuren nicht wirken wollen, so darf man nur der Mischung einen Körper zusetzen, welcher eine große Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe hat, um denselben der Halbsäure zu entziehen, z. B. Zucker oder Gummi. Wenn die Säure, in welcher die Magnesiumhalbsäure aufgelöst wird, eine große Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe hat, wie z. B. die Kochsalzsäure, so verbindet sich ein Theil derselben mit dem überflüssigen Sauerstoffe, und geht in Gasgestalt fort, während sich der andre Theil der Säure mit der Halbsäure vereinigt, welche nunmehr ihres überflüssigen Sauerstoffes beraubt ist, und folglich sich mit der Säure verbinden kann.

Die rothe Farbe, welche diese Halbsäure dem Glase mittheilt, verschwindet, wenn dem Glase im Flusse etwas Kohlenstoff zugesetzt wird, indem sich alsdann der Sauerstoff, von welchem die Farbe herkommt, mit dem Kohlenstoffe verbindet.

Die Magnesium-Halbsäure hat eine so große Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe, daß sie denselben sogar der Luft entzieht. Wenn man die schwarze Magnesiumhalbsäure des Sauerstoffes soviel als möglich beraubt hat, und sie an der Luft erkalten läßt, so nimmt sie sogleich wieder Sauerstoff auf, und liefert, nachher abermals im Feuer behandelt, noch mehr Sauerstoffgas als das erste mal. Gießt man auf die, ihres Sauerstoffes beraubte, folglich weiße, Magnesium-Halbsäure Wasser; so wird sie sogleich schwarz, und erhält wieder eben soviel Sauerstoff als vorher. Das Wasser muß aber

aufgegossen werden, während sie noch recht heiß ist; denn läßt man sie erst erkalten, so hat sie sich schon wieder mit dem Sauerstoffe aus der Luft gesättigt.

Das Magnesium entwickelt aus der Schwefelsäure und aus der Kochsalzsäure Wasserstoffgas, wenn es in diesen Säuren aufgelöst wird. Denn, vermöge seiner großen Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe, zerlegt das Magnesium das Wasser, welches mit diesen Säuren verbunden ist, und, nach meiner Beobachtung, auch die Kochsalzsäure selbst. Die Salpetersäure wird, durch das Magnesium, ebenfalls zerlegt. Es verbindet sich mit dem Sauerstoffe derselben, und der Salpeterstoff geht, als Salpeterstoffgas, fort. Auch mit dem Salpeter verpufft es, indem es sich mit dem Sauerstoffe der Salpetersäure verbindet. Hingegen verpufft die schwarze Magnesiumhalbssäure mit dem Salpeter nicht, weil sie schon mit Sauerstoff gesättigt ist, und demzufolge die Salpetersäure nicht zerlegen kann.

Das schwefelgesäurte Magnesium krystallisirt und ist durchsichtig. Es gibt im Feuer Sauerstoffgas. Die Lauge salze schlagen daraus eine Magnesiumhalbssäure nieder. Gießt man reines flüssiges Ammoniak in eine Lösung des schwefelgesäurten Magnesiums in Wasser: so wird die Magnesiumhalbssäure in Gestalt brauner Flocken niederschlagen, und kleine Luftblasen steigen aus der Flüssigkeit in die Höhe. Eben dieß geschieht im luftleeren Raume, und der Niederschlag nimmt eine weiße Farbe an, welche sich an der Luft nicht verändert. Dieser Niederschlag ist hergestelltes Magnesium. Der Sauerstoff hat sich mit dem Wasserstoffe des Ammoniaks vereinigt und Wasser gebildet. Die Luftblasen sind Salpeterstoffgas, der andere Bestandtheil des Ammoniaks.

In der Salpetersäure löst sich das Magnesium auf, und es entwickelt sich dabei salpeterhalbsäures Gas. Die schwarze Magnesiumhalbssäure wird von der Salpetersäure nicht angegriffen, außer wenn man einen Körper zusetzt, welcher der Halbssäure einen Theil des überflüssigen Sauerstoffs raubt, z. B. Zucker. Das Salpetersaure löst die Halbssäure auf.

Es raubt derselben einen Theil des Sauerstoffs, verwandelt sich in Salpetersäure, und löst alsdann die, nun nicht mehr mit Sauerstoff überladene, Magnesiumhalbsäure auf.

Die Kochsalzsäure löst das Magnesium auf. Die Auflösung ist dunkelbraun, aber sie verliert diese Farbe bei einer höheren Temperatur. Wasser schlägt die Halbsäure daraus nieder, so wie auch die Laugensalze. Wenn Kochsalzsäure über schwarze Magnesiumhalbsäure destillirt wird, so entsteht überaus saure Kochsalzsäure, indem sich die Kochsalzsäure mit dem Sauerstoffe der Halbsäure verbindet.

Spathsäure und Kohlensäure lösen das Magnesium schwer auf.

Wird die schwarze Magnesiumhalbsäure mit Salpeter destillirt; so entwickelt sich Salpetersäure, und das Magnesium bleibt mit der Pottasche, unter der Gestalt einer grünen Masse, zurück. Grün ist die Masse, wegen des Eisens, welches die schwarze Halbsäure enthält, und von welchem sie sich niemals ganz trennen läßt.

Destillirt man Kochsalzgesäuertes Ammoniak mit der schwarzen Magnesiumhalbsäure; so wird das Ammoniak zum Theil zerlegt. Man erhält daher Wasser und Salpeterstoffgas.

Zwölftes Kapitel.

V o n d e m N i c k e l.

Das Nickel findet man niemals rein in der Natur. Bald ist es geschwefelt, bald mit Arsenik gemischt, bald auch mit andern Metallen, vorzüglich mit Kobalt und mit Eisen. Im Feuer ist es beständig und fließt sehr schwer. In einem heftigen Feuer säuert es sich zu einer grünen Halbsäure, und schmilzt endlich zu einem gelben durchsichtigen Glase, welches eine gelbe verglaste Nickelhalbsäure ist. In den Säuren löst sich das Nickel auf, und die Auflösung hat eine dunkelgrüne Farbe. Auch mit dem Schwefel und den geschwefelten Laugensalzen verbindet sich das Nickel sehr leicht, so wie mit ei-

nigen Metallen, z. B. mit dem Arsenik, dem Kobolt und dem Bismuth.

Das schwefelgesäuerte Nickel ist ein grünes Salz in Kristallen. Auch das salpetergesäuerte Nickel kristallisirt sich. Die Laugensalze schlagen die Nickelhalbsäure aus den Auflösungen in Säuren (welche alle grün sind) nieder und lösen dieselbe wiederum auf. Wird Ammoniak in eine Auflösung des Nickels gegossen: so färbt sich dieselbe blau. Mit dem Salpeter verpufft das Nickel und säuert sich. Es zerlegt zum Theil das Kochsalzgesäuerte Ammoniak.

Dreizehntes Kapitel.

Von dem Kobolt.

Das Kobolt ist ein weißes, brüchiges Metall, dessen spezifische Schwere = 7,700 ist. Es schmilzt nachdem es glüht. Es ist feuerfest, schwerflüchtig und kristallisirt. Es säuert sich an der Luft und in dem Kapellenofen; dadurch nimmt es am Gewichte zu, und schmilzt bei heftigem Feuer zu einem blauen Glase. Im Wasser löst es sich nicht. Es verbindet sich nicht mit den Erden; aber seine Halbsäuren verbinden sich mit denselben, und machen damit ein blaues Glas. In einer Lösung der Soda, oder Pottasche in Wasser, löst es sich auf. Es löst sich in allen Säuren auf. In der Schwefelsäure aber nur dann, wenn sie wasserfrei und kochend ist. Der größte Theil der Schwefelsäure geht dabei als Schwefelsaures weg. Das schwefelgesäuerte Kobolt ist lösbar im Wasser, wird durch die Wärme zerlegt, und läßt eine Kobolthalbsäure zurück. Schwereerde, Bittererde, Kaltherde und Laugensalze, zerlegen das schwefelgesäuerte Kobolt, und schlagen den Kobolt als eine rosenrothe Halbsäure nieder. Aus 100 Theilen Kobolt, welcher in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst ist, schlägt die Soda 140 Theile nieder, und die kohlensäure Soda 160 Theile. Die Zunahme am Gewichte kommt von dem Sauerstoffe der Schwefelsäure, welcher mit dem Kobolt verbunden bleibt. Bei dem Niederschlagen

durch Kohlensäure Soda verbindet sich noch etwas Kohlensäure mit dem Niederschlage.

Die Salpetersäure löst das Kobolt, bei einer erhöhten Temperatur, auf, und es entwickelt sich dabei salpeterhalbsaures Gas, indem sich der Sauerstoff der Salpetersäure mit dem Kobolte verbindet. Die gesättigte Auflösung ist rosenroth, oder hellgrün, und gibt durch Abdampfen, salpetergesäuertes Kobolt. Dieses Salz zerfließt an der Luft, es kocht auf Kohlen (aber es verpufft nicht) und läßt nach dem Kochen eine dunkelrothe Halbsäure zurück. Laugensalze und Erden zerlegen das salpetergesäuerte Kobolt, und der Niederschlag löst sich in Laugensalzen auf.

Die Kochsalzsäure löst das Kobolt nur schwer, und nur bei einer höheren Temperatur auf. Die Kobolthalbsäure wird hingegen leicht in der genannten Säure aufgelöst. Das Kochsalzgesäuerte Kobolt zerfließt leicht an der Luft.

Die salpetersaure Kochsalzsäure löst das Kobolt besser als die Kochsalzsäure, aber nicht so leicht als die Salpetersäure auf. Es entsteht daraus die synthetische Dinte.

Eine Lösung von boragesäuertem Soda (Borax) mit einem gesäuerten Kobolt gemischt, zerlegt dasselbe, durch doppelte Verwandtschaft, und es entsteht ein boragesäuertes Kobolt, welches im Wasser sehr wenig lösbar ist.

Mit dem Schwefel verbindet sich das Kobolt äußerst schwer.

Bierzehntes Kapitel.

Von dem Wismuth.

Das Wismuth ist ein gelbliches, weiches, leichtes, schmelzbares, krystallisiertes Metall. Geschmolzenes Wismuth säuert sich im Schmelzen, vermöge des Sauerstoffes der Luft. Neunzehn Theile Wismuth geben mehr als zwanzig Theile Wismuthalbsäure. Das Wismuth säuert sich mit blauer Flamme. Seine Halbsäure ist sehr flüchtig und verwandelt sich, bei einer nicht sehr hohen Temperatur, in Gas. Wird dieses Gas auf

aufgefangen, so erhält man die sogenannten Wismuthblumen, welche aber keine Blumen, sondern eine metallische Halbsäure sind. Es giebt eine graue, braune und eine glasige Wismuthhalbsäure. Sie wird durch Wasserstoff und auch durch Kohlenstoff hergestellt, indem ihr diese beiden Stoffe den Sauerstoff rauben, mit welchem sie eine größere Verwandtschaft haben.

Von dem Wasser wird das Wismuth nicht angegriffen. An der Luft säuert es sich. Mit den Erden verbindet es sich nicht. Kochende Schwefelsäure löst es, jedoch schwer, auf, und es entwickelt sich dabei schwefelsaures Gas. Das schwefelgesäurte Wismuth wird durch das Feuer, die erdigen Salze, die Laugensalze und das Wasser zerlegt.

Die Salpetersäure wird von dem Wismuth äußerst schnell zerlegt. Es entwickelt sich dabei Wärmestoff, und es entsteht salpeterhalbsaures Gas. Das salpetergesäurte Wismuth verpufft mit Kohlen, aber schwach. Es verliert sein Kristallisations-Eis an der Luft. Durch Lösung im Wasser schlägt sich eine weiße Wismuthhalbsäure nieder, so wie auch wenn die Lösung des salpetergesäurten Wismuths in Wasser durch Laugensalze niedergeschlagen wird. Hundert Theile Wismuth geben 113 Theile weiße Wismuthsäure.

Die Kochsalzsäure löst das Wismuth schwer auf, und mit einem sehr unangenehmen Gerüche. Das Kochsalzgesäurte Wismuth kristallisiert sich schwer. Wird noch mehr Sauerstoff damit verbunden, so entsteht das übersaure Kochsalzgesäurte Wismuth, welchem man den komischen Namen Wismuthbutter beigelegt hat. Das Kochsalzgesäurte Wismuth zerfließt an der Luft, und wird durch das Wasser zerlegt.

Salpeter säuert das Wismuth, aber ohne Verpuffen.

Das Kochsalzgesäurte Ammoniak wird durch das Wismuth nicht zerlegt, aber wohl durch die Wismuthhalbsäure. Diese trennt das Ammoniak ganz davon. Man erhält Ammoniakgas und Kochsalzgesäurtes Wismuth.

Der Schwefel verbindet sich mit dem Wismuth durch Schmelzen.

Fünfzehntes Kapitel.

V o n d e m E p i e s g l a n z e .

Die Oberfläche dieses Metalls besteht aus spießförmigen Kristallen. Man findet es gemeiniglich geschwefelt. Das geschwefelte Epiesglang ist leicht flüchtig; es verliert, während des Fließens, seinen Schwefel, der sich in Gas verwandelt: dann säuert sich das Metall, und verfliegt auch in weißen Dämpfen. Bei einer mäßigen Temperatur verfliegt der Schwefel allmählig, und die Epiesglanghalbssäure bleibt zurück; doch bleibt mit dieser grauen Epiesglanghalbssäure immer noch etwas Schwefel verbunden. Sie schmilzt im Feuer zu einem braunen Glase, welches eine verglaste geschwefelte Epiesglanghalbssäure ist. Die graue Halbssäure und die verglaste Halbssäure geben mit Kohle und Laugensalz Epiesglang. Die Kohle verbindet sich mit dem Sauerstoffe, das Laugensalz mit dem Schwefel. Das Epiesglang säuert sich leicht, wenn es in offenen Gefäßen geschmolzen wird, und verfliegt. Daher entstehen, in verschlossenen Gefäßen, die sogenannten Epiesglangblumen, welche aber keine Blumen sondern eine Halbssäure sind. Diese Halbssäure schmilzt zu einem orangefarbenen, sehr schwerflüchtigen Glase. Die weiße sublimirte Epiesglanghalbssäure ist im Wasser etwas lösbar.

Das Epiesglang säuert sich von selbst an der Luft. Die kochende Schwefelsäure wird durch das Epiesglang zerlegt. Es entstehen Dämpfe von schwefelsaurem Gas, es sublimirt sich Schwefel, und es bleibt Arsenihalbssäure mit etwas schwefelgesäurtem Epiesglang zurück, welches man durch Wasser leicht davon scheiden kann.

Die Salpetersäure wird zum Theil zerlegt, und der unzerlegte Theil derselben löst alsdann die entstandene Halbssäure auf. Das salpetergesäurte Epiesglang zerfliegt leicht an der Luft, und zerfällt sich auf dem Feuer. Die daraus entstehende Halbssäure ist weiß, und schwer herzustellen.

Die Kochsalzsäure löst das Epiesglang nur durch lange Digestion auf. Das Kochsalzgesäurte Epiesglang zer-

fließt leicht an der Luft. Es schmilzt im Feuer und verfliegt. Es wird durch das Wasser zerlegt. Das übersaure Kochsalzgesäuerte Spiesglang, welchem die alten Chemisten den lächerlichen Namen Spiesglangbutter beigelegt haben, ist flüssig und zerfließt an der Luft. Es zerfrisst alle thierischen Theile, die es berührt.

Die salpetersaure Kochsalzsäure löst das Spiesglang leichter auf als jede der beiden Säuren für sich thut, weil die Kochsalzsäure durch diese Mischung zum Theil in übersaure Kochsalzsäure verändert wird, welche das Spiesglang sehr leicht auflöst. Das salpetersaure Kochsalzgesäuerte Spiesglang zerfließt an der Luft.

Das geschwefelte Spiesglang säuert sich weit schwerer, aber löst sich leichter in den Säuren auf, als das Spiesglang. Löst man es in salpetersaurer Kochsalzsäure auf, so fällt der Schwefel, in Gestalt eines weißen Pulvers, zu Boden.

Die schwefelgesäuerte Pottasche wird durch das Spiesglang zerlegt. Wenn man schwefelgesäuerte Pottasche mit Spiesglang schmilzt, so entsteht eine gelbe, glasartige schwefelgesäuerte Spiesglang-Pottasche, welche, durch Auflösung im Wasser, die rothe geschwefelte Spiesglanghalbssäure (Kermes minerale) gibt. Das Spiesglang hat sich mit dem Sauerstoffe der Schwefelsäure verbunden, und diese in Schwefel verändert.

Die salpetergesäuerte Pottasche verpufft mit dem Spiesglang, und säuert das Spiesglang, vermöge des Sauerstoffes der Salpetersäure. Man findet im Ziegel Laugensalz, und weiße, durch Salpetersäure bereitete Spiesglanghalbssäure (Antimonium diaphoreticum).

Das Spiesglang läßt sich mit Wismuth und mit Arsenik verbinden. Der Schwefel kann von dem geschwefelten Spiesglang durch alle Körper getrennt werden, welche eine größere Verwandtschaft zu dem Schwefel, als zu dem Spiesglang haben. Diese sind vorzüglich: Zinn, Eisen, Kupfer und Silber.

Sechszehntes Kapitel.

Von dem Zink.

Das Zink ist ein bläulich weißes Metall, welches sich nicht pulvern läßt. Der Galmen, oder die Zinkminer, ist eine Zinkhalbsäure. Das geschwefelte Zink wird Blende genannt. Die eisenartige Zinkminer ist kohlengefäurtes Zink, Hundert Theile dieser Miner enthalten: 65 Theile Zinkhalbsäure, 28 Theile Kohlenensäure, einen Theil Eisen, und sechs Theile Wasser oder Eis.

Das Zink schmilzt leicht und verfliegt ganz. Dabei säuert es sich. Wird das Gas aufgefangen, so erhält man eine Zinkhalbsäure, welche die alten Chemisten Zinkblumen genannt haben. Bei einer nicht so hohen Temperatur kristallisirt es sich, nachdem es geschmolzen ist. In einem starken Feuer säuert es sich, mit einer weißen oder gelblichen Farbe. Ein Theil Zink gibt $1\frac{1}{2}$ Theil weiße Zinkhalbsäure.

Diese Halbsäure ist feuerfest. Im heftigen Feuer schmilzt sie zu einem gelben Glase. Wenn sie erwärmt wird, so leuchtet sie im Finstern. Durch Kohlen läßt sich diese Halbsäure herstellen, aber nur in verschlossenen Gefäßen.

In der Luft verändert sich das Zink nur wenig. Wasser auf glühendes Zink geworfen, wird zerlegt, und man erhält Wasserstoffgas, welches ein wenig Kohlenstoff aufgelöst enthält, der von dem Zink herkommt; denn dieses ist niemals frei von Kohlenstoff.

Eine Lösung von Soda oder Pottasche löst im Kochen die Zinkhalbsäure auf, und durch zugesetzte Säuren kann man sie wiederum davon trennen. Es entwickelt sich, bei der Auflösung des Zinks in Laugensalzen, Wasserstoffgas aus dem Wasser: so daß das Zink von dem Sauerstoffe des Wassers gesäuert wird, und sich dann auflöst.

Verdünnte Schwefelsäure löst das Zink auch bei einer niedrigen Temperatur auf. Es entwickelt sich Wärmestoff, und es schlägt sich ein schwarzes Pulver nieder, welches gekohltes Eisen (Plumbago) ist. Dabei entwickelt sich viel

gefohltes Wasserstoffgas. Ganz wasserfreie Schwefelsäure löst das Zink nicht anders, als bei einer höheren Temperatur, auf, und es entwickelt sich, während der Auflösung, schwefelsaures Gas. Nach dem Abdampfen erhält man ein weißes schwefelgesäuertes Zink, welches sich kristallisiren läßt. Es schmeckt zusammenziehend, verändert sich wenig an der Luft, und wird von der Alaunerde, der Schwererde, der Bittererde, der Kalkerde, den Laugensalzen und dem Ammoniak zerlegt. Die daraus niedergeschlagene Zinnhalbsäure löst sich in Säuren und in Laugensalzen auf. Wenn man salpetergesäuerte Pottasche mit schwefelgesäuertem Zink destillirt, so werden beide zerlegt, und man erhält salpetersaures, Salpetersäure, und Schwefelsäure in fester Gestalt.

Verdünnte Salpetersäure löst das Zink leicht, auch bei einer niedrigen Temperatur, auf. Es entwickelt sich dabei Wärmestoff und salpeterhalbsaures Gas aus der zerlegten Salpetersäure, und es wird etwas gefohltes Eisen niedergeschlagen. Die Auflösung ist anfänglich grünlich gelb, nachher wird sie durchsichtig. Sie ist ägend, und löst thierische Substanzen auf. Das salpetergesäuerte Zink läßt sich kristallisiren, es verpufft mit Kohlen, zerfließt an der Luft, schmilzt im Tiegel, und läßt, bei einer höheren Temperatur, die Säure fahren.

Die verdünnte Kochsalzsäure löst das Zink schnell auf. Es entwickelt sich dabei Wasserstoffgas aus dem Wasser, und gefohltes Eisen fällt zu Boden. Das Kochsalzgesäuerte Zink läßt sich nicht kristallisiren. Es gibt durch Destillation Kochsalzgesäuertes Gas, und Kochsalzgesäuertes Zink in fester Gestalt, welches sich schmelzen läßt.

Das kohlengeäuerte Wasser löst das Zink sowohl, als seine Halbsäure auf. An der Luft bedeckt sich diese Auflösung mit einer Haut, welche kohlengeäuertes Zink ist.

Alle diese Auflösungen werden durch Erden und Laugensalze niedergeschlagen. Mischt man mit den Auflösungen des Zinks kohlengeäuerte Laugensalze, so zerlegen sich dieselben, vermöge einer doppelten Verwandtschaft.

Die schwefelgesäuerte Pottasche giebt mit dem Zink, im

Tiegel, geschwefelte Pottasche, indem sich das Zink mit dem Sauerstoffe der Schwefelsäure verbindet. Alle schwefelgesäuerte Salze werden durch das Zink zerlegt.

Mit der salpetergesäuerten Pottasche verpufft das Zink, und säuert sich, wobei eine Flamme entsteht. Der Versuch ist gefährlich. Es entsteht dabei Pottasche und Zinkhalbsäure.

Die Kochsalzgesäuerte Soda, und das Kochsalzgesäuerte Ammoniak, werden durch das Zink zerlegt, und aus dem letztern erhält man Ammoniak.

Das Zink zerlegt auch die im Wasser gelöste schwefelgesäuerte Alaunerde, wenn sie kocht, und man erhält schwefelgesäuertes Zink.

Der Schwefel verbindet sich schwer mit dem Zink, aber die Zinkhalbsäure schmilzt leicht mit demselben zusammen. Mit den geschwefelten Laugensalzen verbindet sich das Zink nicht, auch nicht mit dem Arsenik; aber wohl mit der Arsenikhalbsäure, denn das Zink hat eine größere Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe als das Arsenik.

Siebzehntes Kapitel.

V o n d e m E i s e n .

Das Eisen ist ein leichtes Metall. Es hat eine weißgraue Farbe. Es ist hart, nicht sehr dehnbar, und, nach dem Golde, das zäheste Metall. Es kristallisirt, wird magnetisch, schmilzt, wenn es mit der Kieselerde stark zusammen geschlagen wird, und säuert sich dabei an der Luft. Man findet es sehr häufig in der Natur, und, und mit dem Magnesium verbunden, in Thieren und in Pflanzen. Geschwefelt ist das Eisen in den Schwefelkiesen; mit Arsenik verbunden in dem Mispickel; mit Kohlensäure verbunden in dem Eisenspath; geposphort ist es in dem sogenannten Wasser-eisen, welches aber kein Wasser enthält. Mit etwas Sauerstoff verbunden macht es den Magnet. Das gegossene Eisen (Gusseisen) ist nicht so dehnbar, als das reine Eisen, sondern brüchig; es enthält Sauerstoff und Kohlenstoff,

welche es im Gusse aufgenommen hat; daher seine Eigenschaften. Setzt man das Gußeisen einem heftigen Feuer aus: so geht der Kohlenstoff, mit dem Sauerstoffe verbunden, als Kohlensäures Gas weg, und das Gußeisen ist in Eisen verwandelt. Der Stahl ist darin von dem Eisen verschieden, daß er Kohlenstoff enthält. Benimmt man dem Gußeisen den Sauerstoff, aber nicht die Kohle, so erhält man Stahl. Der Stahl schmilzt weit leichter als das Eisen. Das Eisen schmilzt sehr schwer.

Das Eisen säuert sich in dem Sauerstoffgas, und verwandelt sich in eine schwarze Eisenhalbsäure. 100 Gran Eisen geben 135 Gran schwarze Eisenhalbsäure, und dabei werden 70 Kubikzolle Sauerstoffgas zerlegt, welche 35 Gran wiegen. Folglich ist die Zunahme des Gewichtes des Eisens, nach geendigter Säuerung, gleich der Abnahme des Gewichtes des Sauerstoffgas, welches während des Säurens zerlegt worden ist. Eben so säuert sich das Eisen in der Atmosphäre, wenn man mit dem Stahl Feuer schlägt. Der Funke, welcher entsteht, kommt von dem Wärmestoffe her, der sich aus dem zerlegten Sauerstoffgas entwickelt. Schlägt man Feuer im luftleeren Raume, oder in irgend einer Gasart, welche kein Sauerstoffgas enthält; so entstehen keine Funken. Der Stein schlägt zwar, in diesem Falle, kleine Stücke Eisen von dem Stahl ab; aber diese Stücke sind nicht gesäuert; weil sich nun kein Sauerstoff mit dem Metalle verbindet, so kann sich auch kein Wärmestoff entwickeln, und folglich können keine Funken entstehen.

So wie sich das Eisen in dem Sauerstoffgas sehr schnell, und mit einer starken Flamme säuert; so säuert es sich an der Luft hingegen langsam, ohne Flamme, und ohne merkliche Wärme; weil sich der Sauerstoff nur langsam entwickelt. Man bringe etwas Eisenfeile auf einer Schale über das Feuer, und rühre sie dabei sorgfältig um: so wird das Metall spröde, und verwandelt sich, nach einigen Stunden, in eine schwarze Eisenhalbsäure, welche von dem Magnete nicht so stark angezogen wird, und um 0,33 mehr wiegt, als das Eisen. Hält man mit dem Feuer nun noch länger an, so

säurt sich das Eisen noch mehr, und die schwarze Eisenhalbsäure verwandelt sich in eine braune, und endlich in eine gelbe Eisenhalbsäure, welche noch weit mehr am Gewichte zugenommen hat, und von dem Magnete gar nicht mehr gezogen wird.

Da alles Eisen mehr oder weniger Kohlenstoff enthält; so ist mit den Eisenhalbsäuren jederzeit auch etwas Kohlenensäure verbunden. Diese trennt man, wenn man die gelbe Eisenhalbsäure, in verschlossenen Gefäßen, einem heftigen Feuer aussetzt. Dabei entwickelt sich aber auch zugleich ein Theil des Sauerstoffgas aus der Eisenhalbsäure, und die gelbe Halbsäure wird in schwarze Eisenhalbsäure verwandelt. Aber die schwarze Eisenhalbsäure trennt sich, auch in dem heftigsten Feuer, nicht von dem mit ihr verbundenen $\approx 0,33$ Sauerstoffe.

Auch in dem bloßen Wasser kann man Eisen säuren; aber nicht auflösen, wie ich vormals, gegen Hrn. Westrumb, behauptete. Das Wasser wird allmählig zerlegt. Es entwickelt sich Wasserstoff, und der Sauerstoff verbindet sich mit dem Metalle, zur schwarzen Eisenhalbsäure, welche, so wie die im Sauerstoffgas bereitete schwarze Halbsäure, $\approx 0,33$ Sauerstoff enthält.

Digert man 100 Gran Eisenfeile mit 450 Gran rother Quecksilberhalbsäure, in verschlossenen Gefäßen, so erhält man 415 Gran hergestelltes Quecksilber, 132 Gran schwarze Eisenhalbsäure, und etwas kohlengeäuertes Gas, wozu das Eisen den Kohlenstoff liefert. Ist das Eisen weich und von Kohlenstoff gereinigt, so erhält man kein kohlengeäuertes Gas, wie Hr. Lavoisier bewiesen hat.

Gießt man schwache Salpetersäure, in geringer Menge, auf Eisenfeile: so zerlegt das Eisen die Säure sowohl, als das Wasser. Es entwickelt sich salpeterhalbsaures Gas und Wasserstoffgas, und das Eisen verwandelt sich in schwarze Eisenhalbsäure. Nimmt man stärkere Salpetersäure, und in größerer Menge: so entwickelt sich kein Wasserstoffgas, sondern bloß salpeterhalbsaures Gas, und die entstandene Eisenhalbsäure wird in dem unzerlegten Theile der Salpetersäure

säure aufgelöst. Daß ein Theil der Säure zerlegt worden ist, erhellt daraus, daß die Säure nun nicht mehr soviel Laugensalz sättigen kann, als vorher. Schlägt man das Eisen aus dieser Auflösung durch Laugensalz nieder: so fällt es, in Gestalt von schwarzer Eisenhalbsäure, zu Boden. Durch Hülfe einer erhöhten Temperatur kann man das Eisen in der Salpetersäure auch so sehr mit Sauerstoff sättigen, daß es als gelbe Eisenhalbsäure niederschlägt, welche $\approx 0,50$ Sauerstoff enthält. Im Feuer kann man von dieser gelben Halbsäure den übrigen Sauerstoff wiederum trennen, und dann erhält man Sauerstoffgas, und schwarze Eisenhalbsäure, welche nur noch $\approx 0,33$ Sauerstoff enthält. Ist die Salpetersäure soviel als möglich vom Wasser befreit, und wird sie alsdann mit Eisen gekocht: so wird sie ganz zerlegt, und man erhält nichts als salpeterhalbsaures Gas und gelbe Eisenhalbsäure.

Läßt man, in einer Retorte, wasserfreie Schwefelsäure mit Eisen kochen: so wird die Säure ganz zerlegt, und man erhält Schwefel und gelbe Eisenhalbsäure. Mischt man Wasser mit der Schwefelsäure: so wird sowohl das Wasser, als die Säure zerlegt. Das Eisen säuert sich, und es entwickelt sich geschwefeltes Wasserstoffgas. Wird die Säure vier bis fünfmal soviel, als ihr Gewicht beträgt, mit Wasser verdünnt: so wird die Schwefelsäure nicht mehr zerlegt, sondern das Eisen säuert sich ganz allein auf Kosten des Wassers, und es entwickelt sich Wasserstoffgas. Schlägt man das Eisen, aus der Auflösung in der Schwefelsäure, durch Laugensalze nieder, so fällt es in Gestalt einer schwarzen Eisenhalbsäure zu Boden.

Bringt man eine Auflösung des Eisens in Schwefelsäure unter eine, mit Sauerstoff angefüllte, Glocke, so säuert sich das Eisen noch mehr; das Sauerstoffgas nimmt am Umfange ab, und das Eisen fällt, als gelbe Eisenhalbsäure zu Boden.

Bringt man die, durch ein Laugensalz aus der Schwefelsäure niedergeschlagene, schwarze Eisenhalbsäure, noch feucht unter eine mit Sauerstoffgas angefüllte Glocke: so säuert sich

dieselbe noch mehr, und verwandelt sich in gelbe Eisenhalbsäure.

Die schwarze Eisenhalbsäure schmilzt mit den Erden zu einem schwarzen Glase. Der Eisenrost ist ein kohlenge-säuertes Eisen. Das Verwittern des geschwefelten Eisens, oder der sogenannten Schwefelkiese, geschieht, indem sich der Schwefel mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre zur Schwefelsäure verbindet, und nachher das Eisen auflöst.

Das schwefelgesäuerte Eisen ist grün und hat einen zusammenziehenden Geschmack. Die Kristalle enthalten mehr als die Hälfte Kristallisations-Eis. Es schmilzt leicht, verliert alsdann dieses Eis, wird roth, und zerfließt an der Luft. Durch Destillation erhält man, aus dem schwefelgesäuerten Eisen, erst ein säurliches Wasser, dann schwache Schwefelsäure, und endlich Schwefelsaures, weil ein Theil des Sauerstoffes, mit dem Eisen verbunden, zurück bleibt. Diese zurückbleibende Eisenhalbsäure wurde von den alten Chemisten Kalkothar genannt. Das schwefelgesäuerte Eisen saugt etwas Sauerstoff aus der Atmosphäre ein, und färbt sich gelb. Es löst sich im kalten Wasser; Ein Theil in zwei Theilen Wassers. Das schwefelgesäuerte Eisen wird zerlegt durch Laugensalze, kohlenge-säuerte Laugensalze, Erden, und den zusammenziehenden Stoff der Pflanzen. Aus der letztern Verbindung entsteht die Dinte, deren Theorie folgende ist;

Wenn man eine Lösung des schwefelgesäuerten Eisens in Wasser mit einem Dekokt von Galläpfeln vermischt, so verbindet sich die Schwefelsäure mit der Erde des galläpfelge-säuerten Salzes, und bildet eine schwefelgesäuerte Kalkerde, welche zu Boden fällt, weil sie im Wasser nicht lösbar ist. Ein Theil der Eisenhalbsäure, welcher die Säure, mit welcher er verbunden war, verlohren hat, verbindet sich mit dem färbenden Theile der Galläpfel, bleibt in der Flüssigkeit suspendirt, und macht dieselbe schwarz und undurchsichtig. Die Gallensäure bleibt entweder im freien Zustande in der Flüssigkeit, oder sie verbindet sich mit einem Theile der noch übrigen Eisenhalbsäure; denn sie wirkt nicht leicht auf das mit der färbenden Materie verbundene Eisen. Das Gummi

wird zugesetzt, um der Flüssigkeit Konsistenz zu geben, und um das niedergeschlagene Eisen suspendirt zu erhalten: auch verhindert dasselbe die Dinte auf dem Papier und durch das Papier zu fließen.

Enthält die Dinte zuviel schwefelgesäuertes Eisen; so ist die Eisenhalbsäure mit der färbenden Materie nicht hinlänglich verbunden, und vor der Einwirkung der Luft nicht hinlänglich geschützt; sie rostet daher, und wird gelb.

Enthält die Dinte zuviel Galläpfel-Dekokt; so ist zwar die Dinte dauerhaft, aber nicht schön schwarz, und wird bald braungelb.

Das Kampefche-Holz ist ein nützlicher Zusatz der Dinte, weil seine Farbethelle, zugleich mit den Farbethellen der Galläpfel, beitragen, der Eisenhalbsäure eine schwarze Farbe zu geben, wodurch die Dinte schwärzer wird.

Das schwefelgesäuerte Kupfer ist ein nützlicher Zusatz zur Dinte, weil es die Farbe brauner und dauerhafter macht.

Der Zucker ist ein nöthiger Zusatz zur Dinte, weil er derselben zum Theil die Flüssigkeit wieder giebt, deren sie das Gummi beraubt.

Die beste Dinte wird nach folgender Vorschrift verfertigt. Man läßt eine Stunde lang, oder so lange bis alles auf die Hälfte eingekocht ist, in zwölf Pfunden Wassers kochen: acht Unzen Galläpfel, vier Unzen Kampefcheholz. Die Flüssigkeit, welche jetzt noch sechs Pfund betragen muß, wird durch ein Tuch filtrirt; dann setzt man dazu: vier Unzen schwefelgesäuertes Eisen, drei Unzen Arabischen Gummi, Eine Unze schwefelgesäuertes Kupfer, und eine Unze Kandis-Zucker. Die Mischung wird wohl umgerührt; bis alles aufgelöst ist; dann läßt man die Auflösung vier und zwanzig Stunden lang stehen, gießt nachher die Dinte von dem Bodensatz sorgfältig ab, und verwahrt sie in gläsernen Flaschen, die wohl verstopft seyn müssen.

Auch der Salpeter wird durch das schwefelgesäuerte Eisen zerlegt. Man erhält Salpetersaures, schwefelgesäuerte Pottasche, Eisenhalbsäure und Ammoniak; letzteres aus der Verbindung des Wasserstoffes mit dem Salpeterstoffe der Salpetersäure.

Durch die schwefelgesäuerten Laugensalze wird die Lösung des schwefelgesäuerten Eisens schwarz niedergeschlagen, und der Niederschlag ist ein geschwefeltes Eisen.

Das salpetergesäuerte Eisen krystallisirt sich nicht. Es zerlegt sich durch das Feuer in salpeteräures Gas, salpeterhalbiaures Gas, und Salpeterstoffgas, und die Eisenhalbsäure bleibt zurück. Durch die Laugensalze und die Kohlensäuren Laugensalze wird es zerlegt.

Berdünnte Kochsalzsäure löst das Eisen auf: und es entwickelt sich Wasserstoffgas und Wärmestoff. Die Auflösung ist grün. Das Eisen fällt aus der Auflösung zu Boden, wenn sie der Luft ausgesetzt ist, weil sich das darinn enthaltene Eisen an der Luft noch mehr säuert. Das Kochsalz gesäuerte Eisen krystallisirt sich sehr schwer. Es fließt an der Luft. Es schmilzt leicht, und wird durch den Wärmestoff zerlegt. Man erhält alsdann Kochsalzgesäuertes Gas und Eisenhalbsäure. Durch Laugensalze, Kalkerde, geschwefelte Laugensalze, Wasserstoffgas, und durch den zusammenziehenden Stoff, wird es zerlegt.

Das Kohlensäure Wasser löst das Eisen leicht auf.

Die schwefelgesäuerten Salze werden durch das Eisen zerlegt. Auch das Kochsalzgesäuerte Ammoniak wird durch das Eisen zerlegt, und man erhält Ammoniakgas, Wasserstoffgas und Kochsalzgesäuertes Eisen. Die Eisenhalbsäure zerlegt das Kochsalzgesäuerte Ammoniak, und zwar bei einer niedrigen Temperatur.

Das Eisen verbindet sich leicht mit dem Schwefel, dem Arsenik, dem Zinn, dem Kobalt, dem Spiesglatze und dem Nickel (von welchem es nachher schwer zu trennen ist). Aber es verbindet sich nicht mit dem Wismuth, dem Zink, dem Quecksilber und dem Blei.

Auch mit dem Kohlenstoffe verbindet sich das Eisen, und daher entsteht das gekohlte Eisen (Plumbago) oder das Reißblei. In verschlossenen Gefäßen wird es durch die Wärme nicht verändert, aber an der Luft säuert es sich, bei einer höheren Temperatur, und verfliegt beinahe ganz. Von hundert Theilen bleiben nur zehen Theile Eisenhalbsäure zu-

rück. Das gekohlte Eisen zerlegt die Lösung der Laugensalze im Wasser, und man erhält gekohltes Wasserstoffgas und Kohlensäures Laugensalz. Schwefelsäure hat wenig Wirkung auf das gekohlte Eisen. Salpetersäure und Kochsalzsäure haben keine Wirkung darauf. Mit schwefelgesäurter Potasche, oder mit schwefelgesäurter Soda geschmolzen, wird das gekohlte Eisen ganz zerlegt, und man erhält geschwefeltes Laugensalz. Salpeter verpufft damit, auch salpetergesäurte Soda, und salpetergesäuertes Ammoniak. Das Ammoniakgas entwickelt sich, mit etwas Kohlensäurem Gas verbunden. Mit dem Schwefel verbindet sich das gekohlte Eisen nicht.

Aus dem salpetergesäuerten Eisen schlägt das Ammoniak eine schwarze Halbsäure nieder, obgleich das Eisen als braune Halbsäure in dieser Verbindung mit der Salpetersäure vorhanden ist. Dieß kommt daher, weil das Ammoniak zerlegt wird. Es entwickelt sich Salpeterstoffgas; und die braune Eisenhalbsäure wird in schwarze Eisenhalbsäure verwandelt, indem sich ein Theil des Sauerstoffes der braunen Halbsäure mit dem Wasserstoffe des Ammoniaks verbindet, und Wasser bildet.

Stieft man Ammoniak auf braune Eisenhalbsäure, so entsteht ein Aufbrausen, es entwickelt sich Salpeterstoffgas, und die braune Eisenhalbsäure verwandelt sich in schwarze Eisenhalbsäure. Dieß geschieht indem das Ammoniak zerlegt wird. Der eine seiner Bestandtheile geht in die Luft; der andere verbindet sich mit dem Sauerstoffe und bildet Wasser.

Neunzehntes Kapitel.

Von dem Zinn.

Das Zinn ist das leichteste Metall. Es ist weich, dehnbar, zäh, weiß, glänzend, es schreit im Bruche, und wenn es erwärmt wird, hat es einen unangenehmen Geruch. Es schmilzt leicht, und verwandelt sich bei starker Hitze in Gas. Wenn es an der Luft geschmolzen wird, so säuert es sich, und

900 Theile Zinn geben alsdann 1000 Theile Zinnhalbsäure. Sobald es glüht, säurt es sich, mit einer weißen Flamme. Die graue Zinnhalbsäure säurt sich noch mehr, wenn man sie der Wärme aussetzt, sie verwandelt sich alsdann in eine weiße Zinnhalbsäure, und in heftigem Feuer wird sie zu einem rothen Glase.

Das Zinn verändert sich nur wenig an der Luft. Im Wasser löst es sich nicht, aber es säurt sich ein wenig auf der Oberfläche.

Wasserfreie Schwefelsäure löst, in einer höheren Temperatur, das Zinn auf, und es entwickelt sich schwefelsaures Gas. In der schwachen Schwefelsäure wird das Zinn nicht aufgelöst. Das Zinn raubt der Schwefelsäure soviel Sauerstoff, daß Schwefel entsteht, welcher der Auflösung eine braune Farbe gibt und nachher zu Boden fällt. Bei der Wärme fällt, aus dieser Auflösung, auch das Zinn, als weiße Zinnhalbsäure, zu Boden. Das in Wasser gelöste schwefelgesäurte Zinn ist sehr ätzend. Es krystallisirt sich. Eine höhere Temperatur, und auch die Laugensalze, schlagen, aus dieser Lösung, das Zinn, als weiße Zinnhalbsäure, zu Boden.

Die Salpetersäure wird durch das Zinn schnell, und sogar in der Kälte zerlegt. Es entwickelt sich dabei salpeterhalbsaures Gas. Ist aber die Salpetersäure mit Wasser verdünnt, so wird auch das Wasser zerlegt; und dann entsteht kein Gas, sondern Ammoniak, aus der Verbindung des Salpeterstoffes der Salpetersäure mit dem Wasserstoffe des zerlegten Wassers. Das Zinn wird dabei in eine weiße Zinnhalbsäure verwandelt, welche sehr viel Sauerstoff enthält, und schwer herzustellen ist. Das salpetergesäurte Zinn krystallisirt sich schwer, und zerfließt an der Luft.

Die starke Kochsalzsäure löst das Zinn leicht, auch bei einer niedrigen Temperatur, auf. Es entwickelt sich dabei Wasserstoffgas. Die Auflösung ist gelblich. Das Kochsalzgesäurte Zinn krystallisirt sich, und zerfließt an der Luft.

Die überfaure Kochsalzsäure löst das Zinn leicht, und ohne Aufbrausen auf, weil hier kein Wasser zerlegt wird.

Das daraus entstehende Salz ist von dem Kochsalzgefäurten Zinn nicht verschieden: denn das Zinn raubt erst der übersauren Kochsalzsäure den überflüssigen Sauerstoff, und verwandelt dieselbe in gewöhnliche Kochsalzsäure, mit welcher nachher das gefäurte Zinn sich verbindet.

Das übersaure Kochsalzgefäurte Zinn hat ganz andere Eigenschaften. Man bereitet dasselbe, indem man übersaures Kochsalzgefäurtes Quecksilber (Sublimat) mit Zinn destillirt. Bei dieser Destillation verbindet sich zuerst ein Theil Kochsalzsäure mit dem Zinn, und geht in flüssiger Gestalt in die Vorlage über. Dieses ist das rauchende Kochsalzgefäurte Zinn (Liquor Libavii). Nachher sublimirt sich in der Retorte das übersaure Kochsalzgefäurte Zinn, in fester Gestalt. Das rauchende Kochsalzgefäurte Zinn hat eine große Verwandtschaft zu dem Wasser. Bei seiner Verbindung mit demselben entwickelt sich sehr viel Wärmestoff, und es entsteht ein fester Körper. Sieben Theile Wasser, mit zwei und zwanzig Theilen rauchenden Kochsalzgefäurten Zinns, werden sogleich zu einem festen Körper. Dieser feste Körper ist übersaures Kochsalzgefäurtes Zinn.

Die salpetersaure Kochsalzsäure verbindet sich mit Aufbrausen mit dem Zinne. Es entwickelt sich Wärmestoff, und es entsteht eine braunrothe Auflösung, die sich in eine Gallerte verwandelt, welche viel ähnliches mit der thierischen Gallerte hat.

Die schwefelgefäurten Salze werden durch das Zinn zerlegt. Das Zinn verbindet sich mit dem Sauerstoffe der Schwefelsäure, es entsteht Schwefel, der Schwefel verbindet sich mit dem Laugensalze, und in dem hieraus entstandenen geschwefelten Laugensalze löst sich die Zinnhalbsäure auf.

Kobolt, Bismuth, Spiesglanz, Zink, Nickel und Quecksilber verbinden sich mit dem Zinn durch Schmelzen; das Quecksilber aber amalgamirt sich damit, bei einer niedrigen Temperatur.

Das Zinn zerlegt das Kochsalzgefäurte Ammoniak, und es entwickelt sich Ammoniakgas und Wasserstoffgas.

Mit dem Schwefel entzündet sich das Zinn über dem

Feuer, und sie schmelzen zusammen, in eine nachher un-
schmelzbare Masse.

Das Arsenik verbindet sich schwer mit dem Zinne, weil
es zu flüchtig ist: aber die arsenikgesäuerte Pottasche verbind-
det sich damit. Es entsteht alsdann ein spiegelglanzähnliches
Metall, und ein Theil des Sauerstoffes verläßt das Arsenik,
um sich mit dem Zinne zu verbinden. Das Arsenik kann
nachher von dem Zinne nicht mehr ganz getrennt werden.

Das Zinn ist, in Rücksicht auf seine außerordentlich große
Verwandtschaft zum Sauerstoffe, ein sehr merkwürdiger Kör-
per. Diese Verwandtschaft ist so groß, daß das Zinn, wie
ich vor einiger Zeit entdeckt habe, sogar die Kochsalzsäure zu
zerlegen vermag, indem es derselben den Sauerstoff raubt.
Das Zinn löst sich sogar bei einer niedrigen Temperatur in
der Kochsalzsäure auf.

Allein noch mehr zeigt sich die große Verwandtschaft des
Zinns zum Sauerstoffe in dem Kochsalzgesäuerten Zinne, wie
die folgenden Versuche beweisen.

1. Versuch. Man gieße einige Tropfen des in Was-
ser gelösten Kochsalzgesäuerten Zinns zu übersaurer Kochsalz-
säure: so entsteht Kochsalzsäure und übersaures Kochsalzgesäu-
ertes Zinn.

2. Versuch. Man vermische eine Lösung von Kochsalz-
gesäuertem Zinn in Wasser mit reiner Salpetersäure: so ent-
steht eine heftige Bewegung, während welcher sich salpetersäu-
eres Gas entwickelt.

3. Versuch. Man vermische Kochsalzgesäuertes Zinn mit
Schwefelsäure; nach einigen Minuten erhöhet sich die Tem-
peratur, und es fällt eine gelbe geschwefelte Zinnhalbsäure zu
Boden.

Anmerkung. Die Schwefelsäure wird von dem Koch-
salzgesäuerten Zinn nicht zerlegt.

4. und 5. Versuch. Die Arseniksäure sowohl, als die
Arsenik-Halbsäure, werden von dem Kochsalzgesäuerten Zinn in
Arsenik verwandelt.

6. Versuch. Die Molybdensäure wird blau gefärbt,
und in Molybden verwandelt.

7. Ver-

7. Versuch. Die Wolframsäure wird blau gefärbt, und in Wolfram verwandelt.

8. und 9. Versuch. Eben so verhält sich die wolfram-
gesäuerte Kalkerde, und das wolframgesäuerte Ammoniak.

10. Versuch. Die rothe Quecksilber-Halbsäure verwan-
delt sich in laufendes Quecksilber.

11. Versuch. Auch das übersaure Kochsalzgesäuerte
Quecksilber wird zerlegt, und in laufendes Quecksilber ver-
wandelt.

12. Versuch. Auch der schwarzen Magnesium-Halb-
säure entzieht das Kochsalzgesäuerte Zinn den Sauerstoff.

13. Versuch. Die Spiesglanzhalbsäure wird in Spies-
glanz verwandelt.

Anmerkung. Die Stahlkünstler können alle diese
Versuche nach ihrem Systeme unmöglich erklären; denn wie
sollte das, ihrer Meinung nach seines Phlogistons beraubte,
Zinn anderen Metallen Phlogiston mittheilen, und sie herstel-
len können?

14. und 15. Versuch. Zinn und Silber werden herge-
gestellt.

16. Versuch. Übersaure Kochsalzgesäuerte Pottasche mit
Kochsalzgesäuertem Zinn vermischt, bringen heftige Wärme und
Bewegung hervor, und es entwickelt sich übersaures Kochsalz-
gesäuertes Gas.

17. Versuch. Die Goldauflösung wird purpurroth nie-
dergeschlagen.

18. Versuch. Wenn man die Lösung des Kochsalzgesäu-
erten Zinns in Wasser unter einer Glocke der Berührung des
Sauerstoffgas aussetzt: so wird das Sauerstoffgas in kurzer
Zeit ganz eingesaugt.

Hr. Hermbstädt hat ein Mittel entdeckt, das Zinn
so sehr mit Sauerstoff zu sättigen, daß es alle Eigenschaften
einer Säure erhält. Diese Zinnsäure wird auf folgende Wei-
se bereitet. Reines Zinn wird in reiner Kochsalzsäure auf-
gelöst. Diese Auflösung wird nachher so lange mit Salpe-
tersäure gekocht, bis sich kein salpetersaures Gas mehr ent-
wickelt, folglich keine Salpetersäure mehr zerlegt wird. Dann

wird die Mischung destillirt. Die Kochsalzsäure und das Salpetersäure gehen in Gasgestalt über; die Zinnsäure bleibe weiß, und in fester Gestalt, in der Retorte zurück. Ein Theil dieser festen Zinnsäure löst sich in drei Theilen Wassers zu einer flüssigen Säure. Die weiße feste Säure nimmt in der Glühhitze eine gelbe Farbe an, indem sie einen Theil ihres Sauerstoffes verliert. Diese gelbe Zinnhalbsäure ist im Wasser nicht lösbar. Setzt man sie der Luft aus, so nimmt sie abermals Sauerstoff auf, und wird wieder zu einer weißen Zinnsäure.

Neunzehntes Kapitel.

Von dem Blei.

Das Blei ist ein bläulich weißes, dehnbares Metall. Es ist weich, nicht zäh, schmilzt leicht, ist nicht sehr flüchtig: doch verwandelt es sich bei heftiger Hitze in Gas. Nachdem es geschmolzen ist, kristallisirt es sich bei dem Erkalten, in vierseitige Pyramiden. Wird es an der Luft geschmolzen, so säuert es sich, in eine graue Halbsäure, welche in starker Hitze noch mehr Sauerstoff aufnimmt, und dann gelb wird (Massicot). Zuletzt wird sie roth, und heißt alsdann Mennig. Hundert Theile Blei geben 110 Theile rothe Bleihalbsäure. Aus der rothen Bleihalbsäure hat Priestley, bei einer höheren Temperatur, Sauerstoffgas erhalten. In einer starken Hitze fließt die rothe Bleihalbsäure zu einem flüssigen Glase, das alle Tiegel durchdringt. Mit Kiesel-erde geschmolzen wird dieses Glas gelb, wie ein Topas. Das Blei hat eine sehr geringe Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe. Es verbindet sich zwar leicht damit, aber trennt sich davon eben so leicht, und verliert ihn zum Theil bei einer höheren Temperatur: denn die rothe Bleihalbsäure gibt, in verschlossenen Gefäßen, Sauerstoffgas, und ein Theil des Bleies wird hergestellt. An der Luft verbinden sich die Bleihalbsäuren mit etwas Kohlensäure. Das Blei säuert sich an der Luft, vorzüglich wenn dieselbe feucht ist, und verwandelt sich in eine weiße kohlengefäurte Bleihalbsäure (Bleiweiß).

In der wasserfreien Schwefelsäure löst sich das Blei auf, wenn sie kochend ist, und es entwickelt sich schwefelsaures Gas. Es entsteht eine Bleihalbsäure, mit schwefelgesäuertem Blei vermischt. Das schwefelgesäuerte Blei krystallisirt sich und ist äzend. Ein Theil löst sich in achtzehn Theilen Wassers. Wasser, Kalkerde und Laugensalze, zerlegen diese Lösung.

Die Salpetersäure löst das Blei leicht auf. Es entsteht salpeterhalbsaures Gas, und weiße Bleihalbsäure. In schwächerer Salpetersäure löst sich diese Halbsäure auf, und es entsteht salpetergesäuertes Blei. Dieses krystallisirt sich in weiße Krystalle. Es zerknistert auf dem Feuer und verpufft auf glühenden Kohlen, wobei die Halbsäure hergestelt wird. Kalkerde und Laugensalze zerlegen das salpetergesäuerte Blei. Die Salpetersäure hat eine geringere Verwandtschaft zu der Bleihalbsäure, als die Schwefelsäure.

Die Kochsalzsäure löst, bei einer höheren Temperatur, das Blei auf. Das Kochsalzgesäuerte Blei krystallisirt sich schwer, und zerfließt etwas an der Luft. Durch Laugensalze und Kalkerde wird dieses sogenannte Hornblei zerlegt. Auch durch die Schwefelsäure.

Die geschwefelten Laugensalze und die geschwefelte Kalkerde schlagen alle Bleiaufösungen, mit brauner oder schwarzer Farbe, nieder, und es entsteht ein geschwefeltes Blei, indem sich der Schwefel mit dem Blei verbindet, vermöge einer doppelten Verwandtschaft.

Alle Bleihalbsäuren lösen sich in allen Säuren auf. Die rothe Bleihalbsäure verliert dabei ihre Farbe.

Das Blei verpufft nicht mit der salpetergesäuerten Pottasche: es wird aber in eine halbverglaste Bleihalbsäure verwandelt, die man Bleiglätte nennt. Die schwefelgesäuerten Salze werden durch das Blei nicht zerlegt. Bei einer höheren Temperatur zerlegt das Blei das Kochsalzgesäuerte Ammoniak. Wenn man Bleihalbsäuren mit Kochsalzgesäuertem Ammoniak reibt, so entwickelt sich Ammoniakgas; und in noch größerer Menge entwickelt sich dasselbe bei einer höheren Temperatur. Die Bleihalbsäuren, vorzüglich die halbe

verglaste Bleihalbsäure, zerlegen das Ammoniak, und es entwickelt sich Salpeterstoffgas.

Durch Kohle, oder durch Wasserstoffgas, kann man das Blei aus den Bleihalbsäuren herstellen.

Der Schwefel verbindet sich leicht mit dem Blei, und das, aus dieser Verbindung entstandene, geschwefelte Blei schmilzt schwerer als Blei. Mit dem Nickel, dem Magnesium, dem Kobalt und dem Zink, verbindet sich das Blei nicht; aber wohl mit Wismuth, Arsenik, Spiesglaaz, Quecksilber und Zinn.

Die Soda und die Pottasche lösen die Bleihalbsäuren auf. Auch die Kalkerde hat diese Eigenschaft. Wenn man Kalkwasser über der rothen Bleihalbsäure kochen läßt, oder auf der halbverglasten Bleihalbsäure: so löst sich ein Theil derselben auf; mehr von der letztern, als von der ersteren. Die Auflösung der halbverglasten Bleihalbsäure gibt, nach dem Abdampfen, kleine durchsichtige Kristalle, welche im Wasser beinahe gar nicht lösbar sind. Durch das geschwefelte Wasserstoffgas sowohl, als durch die schwefelgesäuerten Laugensalze, werden diese Kristalle zerlegt. Die Schwefelsäure und die Kochsalzsäure schlagen daraus das Blei nieder. Thierische Substanzen werden dadurch schwarz gefärbt, indem das Blei auf diese Substanzen mit schwarzer Farbe, als schwarze Bleihalbsäure niedergeschlagen wird. Daher kann man thierische Substanzen schwarz färben, wenn man sie in eine Mischung aus der halbverglasten Bleihalbsäure und Kalkerde legt.

Zwanzigstes Kapitel.

Von dem Kupfer.

Das Kupfer hat eine rothe Farbe. Es ist hart, elastisch tönend und dehnbar. Auf dem Feuer wird es blau, gelb, violet. Es schmilzt schwer, und ist im Flusse mit einer grünen Flamme bedeckt. Es verwandelt sich in Gas bei heftiger Hitze. Es säuert sich während des Schmelzens, an der Oberfläche, und verwandelt sich in eine röthlich-schwarze Kup-

ferhalbssäure, die sich durch Kohlen herstellen läßt. Es säuert sich an der Luft, in einen grünen Roß, welcher ein Kohlen- gesäuertes Kupfer ist. Soda und Pottasche lösen, bei einer höheren Temperatur, das Kupfer auf. Auch das Ammoniak löst das Kupfer auf, und diese Auflösung erhält an der Luft eine himmelblaue Farbe, aber nicht in verschlossenen Gefäßen.

Wasserfreie und kochende Schwefelsäure löst das Kupfer auf, und es entwickelt sich schwefelsaures Gas. Das schwefel- gesäuerte Kupfer kristallisirt sich. Es schmeckt zusam- menziehend; es löst sich an der Wärme in seinem Kristalli- sations-Eis. Bei einer sehr hohen Temperatur trennt sich die Schwefelsäure davon. Durch Bittererde, Kalkerde, Laugensalze und Kohlen- gesäuerte Laugensalze, wird das schwefel- gesäuerte Kupfer zerlegt.

Die Salpetersäure löst das Kupfer leicht, auch bei einer niedrigen Temperatur, auf. Es entwickelt sich dabei salpeter- halb- saures Gas, und eine braune Kupferhalbssäure fällt zu Boden. Das salpeter- gesäuerte Kupfer kristallisirt sich in blaue Kristalle. Es ist ätzend, schmilzt bei 20° Réaum., und verpufft auf glühenden Kohlen. Durch Destillation ver- liert es die, mit ihm verbundene, Salpetersäure, und ver- wandelt sich in eine braune Kupferhalbssäure. Man er- hält bei dieser Destillation salpeter- halb- saures Gas und Sauer- stoffgas. Das salpeter- gesäuerte Kupfer zerfließt an der Luft. Es löst sich leicht im Wasser und in größerer Menge im wär- men, als im kalten Wasser. Die Kalkerde, die Laugensalze, die geschwefelten Laugensalze, und der zusammenziehende Stoff, schlagen diese Lösung, mit verschiedenen Farben, nie- der. Auch durch die Schwefelsäure wird diese Lösung zer- legt, und man erhält schwefel- gesäuertes Kupfer. Durch das Eisen wird diese Lösung ebenfalls niedergeschlagen, wie auch durch das schwefel- gesäuerte Eisen: denn das Eisen hat eine größere Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe, als das Kupfer.

Die Kochsalzsäure löst, wenn sie stark und kochend ist, das Kupfer auf, und man erhält etwas Wasserstoffgas. Das daraus entstehende dicke Kochsalz- gesäuerte Kupfer löst sich im Wasser, und nach dem Abdampfen erhält man grüne

Kristallen, welche ätzend sind, leicht schmelzen, an der Luft zerfließen, und sich durch alle die Körper zerlegen lassen, welche das salpetergesäuerte Kupfer zerlegen. Durch Schwefelsäure und durch Salpetersäure, wird das Kochsalzgesäuerte Kupfer nicht zerlegt; aber durch salpetergesäuertes Quecksilber, und durch salpetergesäuertes Silber, vermöge einer doppelten Verwandtschaft. Die Kupferhalbsäure wird in der Kochsalzsäure sehr leicht aufgelöst.

Mit der salpetergesäuerten Pottasche verpufft das Kupfer kaum merklich. In dem Tiegel bleibt eine braune Kupferhalbsäure zurück, welche für sich in ein braunes, undurchsichtiges Glas schmilzt.

Das Kupfer zerlegt das Kochsalzgesäuerte Ammoniak, und man erhält Ammoniakgas, Wasserstoffgas, Salpeterstoffgas und Kochsalzgesäuertes Kupfer. Auch die Kupferhalbsäure zerlegt das Kochsalzgesäuerte Ammoniak, und man erhält Kohlenengesäuertes Ammoniak. Das Wasserstoffgas stellt das Kupfer, aus den Kupferhalbsäuren, wiederum her.

Mit dem Schwefel verbindet sich das Kupfer leicht. Auch die geschwefelten Laugensalze lösen das Kupfer auf. Das geschwefelte Wasserstoffgas färbt die Oberfläche des Kupfers.

Mit Arsenik, Bismuth, Spiesglanz, Zink, Blei, Zinn, Silber und Gold, verbindet sich das Kupfer; aber sehr schwer mit Quecksilber und mit Eisen.

Ein und zwanzigstes Kapitel.

Von dem Quecksilber.

Das Quecksilber ist ein flüssiges Metall, welches sich im Feuer, bei einer nicht sehr hohen Temperatur, in Gas verwandelt, und bei einer Temperatur von -32° R. zu einem festen Körper wird. Durch Schütteln an der Luft verwandelt es sich in eine schwarze Halbsäure, welche, bei einer gelinden Wärme, den aufgenommenen Sauerstoff wieder verliert. Wärmestoff allein verändert das Quecksilber weiter nicht, als daß er dasselbe ausdehnt; aber Wärmestoff mit

Sauerstoff verbunden säuert das Quecksilber. Das Quecksilbergas ist sehr elastisch. In der Luft wird das Quecksilber langsam gesäuert, und die schielende Haut, welche sich an der Oberfläche desselben zeigt, ist eine Quecksilberhalbsäure. Während des Säurens nimmt das Quecksilber am Gewichte zu. Am meisten Sauerstoff enthält die rothe Quecksilberhalbsäure. Aus dieser kann man, in verschlossenen Gefäßen, durch den bloßen Wärmestoff das Quecksilber herstellen: und man erhält alsdann Quecksilber und Sauerstoffgas.

Nur die starke Schwefelsäure löst das Quecksilber auf, und nur bei einer höheren Temperatur. Man erhält schwefelsaures Gas und Wasser. Das schwefelgesäurte Quecksilber ist weiß, oder gelblich, und nicht so flüchtig als das Quecksilber. Die Schwefelsäure wird, während der Auflösung des Quecksilbers in derselben, durch doppelte Verwandtschaft zerlegt. Dem schwefelgesäurten Quecksilber ist gelbe Quecksilberhalbsäure (Turpethum) beigemischt; daher die gelbe Farbe dieses Salzes. Die gelbe Quecksilberhalbsäure läßt sich durch den Wärmestoff herstellen, und man erhält Quecksilber und Sauerstoffgas. Das warme Wasser trennt die Säure von dem schwefelgesäurten Quecksilber.

Die Salpetersäure löst das Quecksilber, auch bei einer niedrigen Temperatur, auf. Man erhält salpeterhalbsaures Gas, und Quecksilberhalbsäure. Die Lösung des salpetergesäurten Quecksilbers in Wasser zerfriszt die Haut. Sie kristallisirt nach dem Abdampfen. Die Kristalle sind ätzend, verpuffen auf glühenden Kohlen, und schmelzen im Tiegel. Es entwickelt sich dabei salpetersaures Gas und Wassergas, und die dunkelgelbe Quecksilberhalbsäure nimmt eine orangefarbe, und nachher eine rothe Farbe an; sie wird in rothe Quecksilberhalbsäure ungeändert, mit welcher aber noch ein wenig Salpetersäure verbunden bleibt: denn in der Wärme erhält man aus derselben Sauerstoffgas, und Quecksilber.

Aus der Lösung des salpetergesäurten Quecksilbers wird, durch das Ammoniak, die Quecksilberhalbsäure grau niedergeschlagen, und diese graue Halbsäure vereinigt sich, auf dem

Filtrum, in Kugeln von laufendem Quecksilber, wobei sich Salpeterstoffgas entwickelt.

Gießt man auf die rothe Quecksilberhalbsäure Ammoniak: so entsteht ein starkes Aufbrausen, und die Halbsäure wird erst weiß, und dann schwarz. Dieses schwarze Pulver ist, wenn man es trocknet, laufendes Quecksilber.

Die Kochsalzsäure hat keine Verwandtschaft zu dem Quecksilber; aber eine große Verwandtschaft zu der Quecksilberhalbsäure. Gießt man etwas Kochsalzsäure in eine Lösung von salpetergesäuertem Quecksilber, so verbindet sich die Kochsalzsäure mit der Quecksilberhalbsäure und es entsteht ein weißer Niederschlag, sogenannter weißer Präcipitat, welcher eine weiße Quecksilberhalbsäure ist. Mit der übersauren Kochsalzsäure entsteht kein Niederschlag, weil sich diese Halbsäure noch mehr säuert, und alsdann von der Kochsalzsäure aufgelöst wird. Das Kochsalzgesäuerte Quecksilber wird Mercurius dulcis auch Calomel genannt; das übersaure Kochsalzgesäuerte Quecksilber nennt man Sublimat. Dieser Sublimat ist sehr flüchtig, er sublimirt sich in verschlossenen Gefäßen, krystallisirt sich, und verglast sich zum Theil. An der Luft verändert er sich nicht. Ein Theil übersaures, Kochsalzgesäuertes Quecksilber löst sich in neunzehn Theilen Wassers. Durch Schwererde, Bittererde, Kalkerde und Laugensalze, wird dieses Salz zerlegt; aber nicht durch Säuren oder Mittelsalze. Mit dem Kochsalzgesäuerten Ammoniak verbindet es sich leicht, und macht alsdann das Kochsalzgesäuerte Quecksilber-Ammoniak, welchem die alten Chemisten den barbarischen Namen Sal Alembrot beigelegt haben. Dieses Salz ist weit lösbarer im Wasser, als der Sublimat für sich. Bismuth, Spiesglanz und Zink, zerlegen den Sublimat. Wird er mit dem Spiesglanze destillirt, so entsteht das übersaure Kochsalzgesäuerte Spiesglanz: in der Vorlage erhält man laufendes Quecksilber.

Durch Erden und durch Laugensalze werden die Quecksilbersalze zerlegt, und man erhält Halbsäuren von verschiedenen Farben. Die durch Laugensalze niedergeschlagenen

Halbsäuren knallen, wenn sie mit etwas Schwefel vermischt und langsam erwärmt werden.

Mit dem Schwefel verbindet sich das Quecksilber leicht. Bei einer niedrigen Temperatur entsteht daraus das schwarze geschwefelte Quecksilber (*Aethiops mineralis*); bei einer höheren Temperatur entsteht das rothe geschwefelte Quecksilber (*Binnober*). Die meisten Metalle haben eine größere Verwandtschaft zu dem Schwefel als das Quecksilber: daher zerlegen sie das geschwefelte Quecksilber.

Mit den Metallen amalgamirt sich das Quecksilber.

Die schwefelgesäuerten Laugensalze werden durch das Quecksilber zerlegt, und daraus entsteht ein schwarzes geschwefeltes Quecksilber, welches nach einigen Jahren an der Luft roth wird. Mit dem geschwefelten Ammoniak erhält es diese rothe Farbe schneller.

Zwei und zwanzigstes Kapitel.

Von dem Silber.

Das Silber ist ein weißes, glänzendes, außerordentlich dehnbares, zähes, hartes, elastisches, tönendes, kristallisirbares, leichtflüssiges Metall. In einem heftigen Feuer verwandelt es sich in Gas. Durch langes, und oft wiederholtes, Schmelzen kann man das Silber in eine olivengrüne glasartige Halbsäure verwandeln. Es ist sehr schwer das Silber zu säuren, und die meisten Silberhalbsäuren lassen sich durch den bloßen Wärmestoff wieder herstellen. Man erhält alsdann aus ihnen Sauerstoffgas. Luft und Wasser haben keine Wirkung auf das Silber; auch nicht die Laugensalze.

Kochende und starke Schwefelsäure wird durch das Silber zerlegt. Man erhält schwefelsaures Gas, und es entsteht eine weiße Silberhalbsäure, welche sich in der Schwefelsäure auflöst. Das schwefelgesäuerte Silber kristallisirt sich, schmilzt im Feuer, ist feuerbeständig, und wird zerlegt durch Laugensalze, Eisen, Kupfer, Zink und Quecksilber. Die, durch die Laugensalze hervorgebrachten, Niederschläge

können, in verschlossenen Gefäßen, durch den bloßen Wärmestoff hergestellt werden.

Die Salpetersäure säuert das Silber leicht, und löst dasselbe, sogar bei einer niedrigen Temperatur, auf. Man erhält salpeterhalbsaures Gas, und eine blaue oder grüne Auflösung, welche aber durchsichtig wird. Zwei Theile Salpetersäure lösen etwas mehr als einen Theil Silber auf. Die Auflösung ist kaustisch und krystallisirt nach dem Abdampfen. Das salpetergesäuerte Silber wird an dem Lichte schwarz. Es schmilzt im Feuer, verpufft auf glühenden Kohlen, und wird hergestellt. In verschlossenen Gefäßen läßt es sich durch den bloßen Wärmestoff herstellen, und man erhält Salpeterstoffgas, salpeterhalbsaures Gas, und Sauerstoffgas. Das salpetergesäuerte Silber zerfließt nicht an der Luft, es löst sich leicht im Wasser, und wird zerlegt durch gesäuerte Erden, durch Laugensalze, durch kohlengesäuerte Laugensalze, durch Schwefelsäure, durch Kochsalzsäure und durch die meisten Metalle. Mit dem Quecksilber entsteht der sogenannte Dianenbaum.

Berlegt man das salpetergesäuerte Silber durch Kalkerde, oder durch Soda, oder Potasche: so löst sich der braune Niederschlag beinahe ganz in dem Ammoniak auf. Läßt man aber denselben vorher auf Löschpapier trocknen, so beraubt man ihn dadurch des, während des Niederschlagens entstandenen, salpetergesäuerten Salzes, und dann hat er, bei seiner Verbindung mit dem Ammoniak, andere Eigenschaften. Das Löschpapier saugt dieses salpetergesäuerte Salz (vorzüglich die salpetergesäuerte Kalkerde) ein. Diese Silberhalbsäure löst sich im Ammoniak nur zum Theil auf. Nach zehn bis zwölf Stunden zeigt sich auf der Oberfläche eine glänzende Haut. Gießt man nun noch mehr Ammoniak zu, so löst sich diese Haut wieder auf. Gießt man die Flüssigkeit ab, und trocknet vorsichtig den schwarzen Niederschlag (oder das sogenannte Knallsilber) auf Löschpapier, so hat er folgende Eigenschaften. Drückt man ihn mit einem harten Körper so lange er noch feucht ist, so knallt er heftig, und das Silber ist hergestellt. Ist er aber trocken, so darf man ihn

nur leicht berühren, oder schütteln, so knallt er. Die Erklärung ist leicht. Das Knallsilber ist eigentlich eine Ammoniak Silberhalb- säure. Während des Knallens wird sowohl das Ammoniak, als die Halbsäure zerlegt. Der Wasserstoff des Ammoniaks verbindet sich mit dem Sauerstoffe der Silberhalb- säure, und es entsteht Wasser. Indessen verbindet sich der Salpeterstoff mit dem Wärmestoffe, und verursacht, vermöge seiner großen, auf Ein mal erhaltenen, Elasticität das Knallen. Füllt man eine kleine Retorte mit der, von dem schwarzen Niederschlag abgegossenen, Flüssigkeit an, und läßt sie kochen: so entwickelt sich Salpeterstoffgas; und es entstehen kleine, undurchsichtige Kristalle, welche einen metallischen Glanz haben. Diese Kristalle knallen sobald sie berührt werden, ob sie gleich mit Flüssigkeit bedeckt sind. Die Flüssigkeit wird sogar mit Gewalt weggestoßen, und die gläsernen Gefäße zerplagen, mit Gefahr der Umstehenden. In dieser Auflösung ist das Silber zu sehr gesäurt um Knallsilber zu seyn: aber durch das Kochen zerlegt sich ein Theil des Ammoniaks; daher das sich entwickelnde Salpeterstoffgas. Ein Theil des Wasserstoffes verbindet sich mit einem Theile des Sauerstoffes, und dann entsteht das Knallsilber, das nun im Wasser nicht mehr lösbar ist, und daher in Kristallen zu Boden fällt. Das Häutgen entsteht von der Silberhalb- säure, welche von der Luft, vermöge einer größeren Verwandtschaft, ihres Ammoniaks beraubt wird.

Soll die Bereitung dieses Knallsilbers gelingen, so muß das Silber ganz rein von Kupfer seyn. Die salpetergesäuerten Salze, welche bei den Niederschlagungen des Silbers entstehen, müssen genau abgesondert werden; das Ammoniak muß ganz frei von Kohlen- säure seyn: und die Silberhalb- säure darf keine Kohlen- säure aus der Luft aufnehmen. Das Silber knallt weit stärker, wenn die Auflösung durch Kalkerde, als wenn dieselbe durch Laugensalze niedergeschlagen wird.

Die Kochsalz- säure löst das Silber nicht auf, aber wohl seine Halbsäuren. Die übersaure Kochsalz- säure löst das Silber auf. Das Kochsalz- gesäuerte Silber ist sehr leicht flüchtig; es ist halb durchsichtig, wie Horn: es kristallisirt und

ist weiß. An der Luft geschmolzen zerlegt es sich; es geht durch die Tiegel; es verwandelt sich in Gas; an dem Lichte wird es braun gefarbt; im Wasser ist es nur sehr schwer lösbar. Die Lösung des Kochsalzgefäurten Silbers wird zerlegt, durch Laugensalze, durch Kohlensäuregefäurte Laugensalze, und durch die meisten Metalle.

Die salpetersaure Kochsalzsäure löst das Silber auf, und schlägt es nieder, so wie es gefäurt wird. Die Erklärung ist folgende: Das Silber wird in dem Salpetersauren aufgelöst, dann nimmt die Kochsalzsäure die Silberhalbäure aus dem Salpetersauren auf, und schlägt dieselbe als Kochsalzgefäurtes Silber nieder, weil das Kochsalzgefäurte Silber nicht lösbar ist.

Die Boraxsäure verbindet sich nicht leicht mit dem Silber. Mit der salpetergefäurten Pottasche verpufft das Silber nicht, und es zerlegt das Kochsalzgefäurte Ammoniak nicht. Alle Körper, welche sich leicht säuren, geben dem Silber eine braune Farbe. Das geschwefelte Wasserstoffgas gibt dem Silber eine blaue, oder violette Farbe, und benimmt ihm zum Theil die Dehnbarkeit.

Mit dem Schwefel verbindet sich das Silber leicht, und wird dadurch schmelzbarer im Feuer. Der Schwefel geht im Schmelzen weg, und das Silber bleibt. Die geschwefelten Laugensalze lösen das Silber auf, und die Säuren schlagen daraus das Silber aus dieser Auflösung nieder.

Das Silber verbindet sich leicht mit dem Arsenik, dem Bismuth, dem Spiesglanze, dem Zink, dem Quecksilber, dem Zinn, dem Blei, dem Eisen, dem Kupfer, und dem Golde; aber schwer mit dem Kupfer und dem Nickel.

Drei und zwanzigstes Kapitel.

Von dem Platinum.

Das Platinum ist erst seit der Mitte dieses Jahrhunderts bekannt. Man findet es in Südamerika, in kleinen Körnern. Es ist brüchig und wenig dehnbar. Es wird von dem

Magnete gezogen, weil es beinahe niemals ohne Eisen ist. Das Platinum ist sehr hart; es ist das schwerste Metall; es verändert sich auch im heftigsten Feuer nicht. Es schmilzt nicht im Feuer, aber es nimmt am Gewichte zu. Im Brennpunkte des Brennsiegels schmilzt das Platinum, und wird dann dehnbar, aber es säuert sich nicht. Das Platinum wird weder von den Säuren, noch von den Laugensalzen angegriffen, aber es löst sich in der überfauren Kochsalzsäure auf, so wie auch in der salpetersauren Kochsalzsäure. Die Auflösung ist dunkelbraun; sie läßt sich kristallisiren und ist ein wenig ägend. Die Kristalle schmelzen im Feuer, und die Säure trennt sich davon. Die Lösung dieser Kristalle wird durch Schwefelsäure, Kochsalzsäure, Laugensalze und Erden, niedergeschlagen. Schlägt man die Auflösung durch Pottasche nieder; so ist der Niederschlag eine mit Kochsalzgesäurter Pottasche verbundene Platinumhalbsäure, von welcher man die Kochsalzgesäurte Pottasche absondern kann. Wird diese Halbsäure durch Kohle hergestellt: so erhält man ein Klümpchen Platinum. Die Metalle schlagen das Platinum aus seiner Auflösung in metallischer Gestalt nieder.

Mit der salpetergesäurten Pottasche verpufft das Platinum nicht, aber wenn es mit derselben lange digerirt wird, so säuert es sich.

Mit dem Arsenik verbindet sich das Platinum. Auch mit dem Bismuthe, dem Spiesglanze, dem Zink, dem Zinne, dem Blei, dem Kupfer, dem Silber und dem Golde; aber nicht mit dem Quecksilber und dem Eisen.

Man hat sich in den letzten Jahren sehr damit beschäftigt, das Platinum zu reinigen und zu schmelzen, um dasselbe für die Künste nützlich und brauchbar zu machen. Aus Amerika wird es nach Europa nicht rein gebracht; es ist jederzeit mit Eisen gemischt. Um es von dieser Beimischung zu reinigen, bedient man sich folgender Mittel. 1) Man löst das Platinum in der salpetersauren Kochsalzsäure auf, schlägt es, aus dieser Auflösung, durch Kochsalzgesäuertes Ammoniak nieder, und stellt den Niederschlag, durch einen sogenannten Fluß (aus Borax, gestoßenem Glase, und Koh-

lenpulver) wiederum her. Oder 2) Man setzt die Körner des Platinum einem äußerst heftigen Feuer aus, so daß sie an einander kleben, indem sie auf der Oberfläche geschmolzen werden, und nachher hämmert man diese zusammenhängende Körner in einen Klumpen. Oder 3) Man befördert das Schmelzen des Platinum, in einem heftigen Feuer, durch einen Zusatz von Blei, oder Wismuth, und kupellirt nachher das Metall in einem starken Feuer. Oder 4) Man befördert das Schmelzen des Platinum durch einen Zusatz von Arsenik, und verjagt nachher dieses Metall durch das Feuer. Oder 5) Man schmilzt das Platinum mit gleichen Theilen eines Metalls, welches fähig ist, sich in der Salpetersäure aufzulösen. Die hieraus entstehende metallische Mischung ist sehr brüchig. Man stößt sie in einem Mörser, gießt Salpetersäure über das Pulver, und setzt es damit der Wärme aus. Die Salpetersäure löst das fremde Metall auf, und das Platinum fällt, in Gestalt eines schwarzen Pulvers, zu Boden. Dieses Pulver kann in einem starken Feuer geschmolzen werden. Aber das daraus entstehende Metall läßt sich nicht gut hämmern.

Eine bessere Methode als alle diese hat Hr. Janetty zu Paris erfunden. Diese Methode hält er aber geheim. Ich habe bei ihm Gefäße aller Art aus Platina, und sogar sehr schön gearbeitete Uhrketten, gesehen.

Vier und zwanzigstes Kapitel.

Von dem Golde.

Das Gold hat eine gelbe Farbe. Es ist weich, unelastisch, dehnbar, und kristallisirt sich. Es schmilzt, sobald es glüht. Geschmolzen sieht es grün aus. Es verändert sich nicht im Feuer; aber es verglast sich, und versiegt zum Theil, in dem Brennpunkte des Brennsiegels. Das, in dem Brennpunkte entstehende, Glas hat eine violette Farbe; es ist eine verglaste Goldhalbsäure.

Der elektrische Funke säuert das Gold. In Säuren löst

es sich sehr schwer auf. Luft, Wasser, Erden, Salze und Schwefelsäure, haben keine Wirkung auf das Gold, auch nicht die Kochsalzsäure. Die Salpetersäure, wenn sie rein ist, löst das Gold nicht auf; aber wohl wenn sie roth, oder mit salpetersaurem Gas vermischt, ist. Übersaure Kochsalzsäure und salpetersaure Kochsalzsäure lösen das Gold auf, und aus beiden entsteht dasselbe Goldsalz. Dieses Kochsalzgesäuerte Gold ist gelblich, ägend, es kristallisirt sich, die Kristalle schmelzen über dem Feuer und werden roth; an der Luft zerfließen sie. Destillirt man die Lösung dieser Kristallen, so erhält man Kochsalzsäure, welche, wegen etwas Gold, das sie aufgelöst enthält, roth aussieht. In der Retorte bleibt kristallisirte Goldhalbsäure zurück. Die Lösung des Kochsalzgesäuerten Goldes wird zerlegt durch Erden, Laugensalze und Kohlen- gesäuerte Laugensalze. Die, hierbei niedergeschlagenen, Goldhalbsäuren lassen sich durch den bloßen Wärmestoff wieder herstellen. Die Goldhalbsäure ist in Schwefelsäure, Salpetersäure, Kochsalzsäure und Galläpfelsäure, auflöslich. Das Ammoniak schlägt das Gold mit gelber Farbe nieder, und dieser Niederschlag knallt. Es ist das sogenannte Knallgold. Drei Theile Gold geben vier Theile Knallgold.

Das Knallgold ist eine Ammoniak-Goldhalbsäure. Wenn man es langsam und vorsichtig erwärmt, so trennt sich das Ammoniak, als Ammoniakgas, und es bleibt eine Goldhalbsäure zurück, welche nicht mehr knallt. Läßt man Knallgold im pneumatischen Apparate verknallen, so erhält man einige Tropfen Wasser, Salpeterstoffgas, und hergestelltes Gold: weil das Ammoniak zerlegt wird. Schwefelsäure, geschmolzener Schwefel, Ole und Naphtha, benehmen dem Knallgolde seine knallende Eigenschaft, indem sie sich mit dem Ammoniak verbinden. Wird das Knallgold in eine Kugel von Metall eingeschlossen, und der Wärme ausgesetzt; so verknallt es nicht, weil der Sauerstoff die Goldhalbsäure verläßt, und sich mit dem anderen Metalle verbindet. Während des Verknallens wird sowohl das Ammoniak, als die Goldhalbsäure zerlegt. Der Wasserstoff des Ammoniaks verbindet sich mit dem Sauerstoffe der Goldhalbsäure, während

sich der Salpeterstoff des Ammoniak's, mit dem Wärmestoffe verbunden, als Salpeterstoffgas entwickelt. Das Gold erhält seine metallische Gestalt und wird hergestellt.

Die Goldhalbsäure hat eine so große Verwandtschaft zu dem Ammoniak, daß sie alle Ammoniak'salze zerlegt, indem sie sich mit dem Ammoniak verbindet, wodurch die Säure frei wird.

Wenn man eine Goldauflösung mit einer Lösung des Kochsalzgesäuerten Zinns in Wasser verbindet, so entsteht ein purpurrother Niederschlag, der unter dem Nahmen von Cassius: Purpur bekannt ist. Das Gold schlägt sich nieder, weil das Kochsalzgesäuerte Zinn, dem übersauren Kochsalzgesäuerten Golde den Sauerstoff raubt, der das Gold aufgelöst enthielt. Das übersaure Kochsalzgesäuerte Zinn schlägt die Goldauflösung nicht nieder. Eben weil die älteren Chemiker, denen die Lehre vom Sauerstoffe unbekannt war, nicht wußten, daß das Zinn in zweierlei Gestalt in der Kochsalzsäure aufgelöst seyn könnte, nämlich als Kochsalzgesäuertes Zinn, und als übersaures Kochsalzgesäuertes Zinn, eben darum fanden sie es so schwer dieses purpurne Gold zu bereiten. Zuweilen erhielten sie gar keines, wenn sie nämlich die Goldauflösung mit übersaurem Kochsalzgesäuertem Zinne niederschlugen.

Die Goldauflösung ist das beste Mittel um zu prüfen, ob das Zinn mit Kochsalzsäure, oder mit übersaurer Kochsalzsäure verbunden sei.

Wenn man ein Stück Zinn in die Goldauflösung legt, so erhält man ebenfalls den Purpur des Cassius, weil das Zinn der Goldauflösung den Sauerstoff entzieht.

Überhaupt schlagen keine andere Substanzen das Gold aus seiner Auflösung unter metallischer Gestalt nieder, als solche die eine große Verwandtschaft zum Sauerstoffe haben, und überhaupt wird das Gold durch keine andere Körper niedergeschlagen, als durch solche, die sich mit dem Sauerstoffe verbinden können. Das schwefelgesäuerte Kupfer schlägt das Gold nicht nieder (wie ich selbst einmal irrig behauptet habe) weil es sich mit dem Sauerstoffe nicht verbindet.

Fünf und zwanzigstes Kapitel.

Beantwortung einiger Einwürfe.

Hr. Kirwan behauptete vormals (Philos. Transact. 1782): alle Metalle enthielten Phlogiston, oder Wasserstoffgas, und zwar aus folgenden Gründen: 1) weil sich aus allen Metallen, bei ihrer Auflösung in Säuren, Wasserstoffgas entwickle. 2) Weil, wenn man der gesättigten Auflösung eines Metalls ein anderes Metall zusetze, alsdann das neue Metall aufgelöst werde, ohne daß man Wasserstoffgas erhalte, indem sich nunmehr das Wasserstoffgas des neu aufgelösten Metalls, mit dem vorher aufgelösten Metalle verbinde, wodurch dieses in metallischer Gestalt niedergeschlagen werde. 3) Weil metallische Kalke in dem Wasserstoffgas durch bloße Wärme hergestellt werden könnten, und dabei das Wasserstoffgas sichtbar einsaugten. 4) Weil sich, in dem luftleeren Raume, durch bloße Wärme und etwas Feuchtigkeit, Wasserstoffgas aus den Metallen entwickle. 5) Weil die Kalke der unvollkommenen Metalle bloß allein durch Körper welche Wasserstoffgas enthalten hergestellt werden könnten. Aus diesen Gründen behauptete Hr. Kirwan: daß die Metalle, während der Verkalkung, ihr Phlogiston, oder ihr Wasserstoffgas verlorren, und daß das Wasserstoffgas, welches sich aus ihnen entwickle, sich mit dem Sauerstoffgas verbinde, und dadurch in fixe Luft verwandelt werde, welche nachher mit dem Metalle in Verbindung übergehe. Demzufolge gehe also mit dem Metalle, während der Verkalkung, keine andere Veränderung vor, als eine Umänderung des Wasserstoffgas in fixe Luft. Die Herstellung geschehe, durch Zerlegung der fixen Luft, welche mit dem metallischen Kalk verbunden sey: so daß das Sauerstoffgas aus dem Kalk ausgetrieben werde, und alsdann das Phlogiston, oder das Wasserstoffgas, allein zurückbleibe.

Antwort. Das Wasserstoffgas, welches sich während der Auflösung der Metalle in den Säuren entwickelt, entsteht vermöge der Zerlegung des Wassers. Die Metalle ver-

binden sich mit dem Sauerstoffe des Wassers, und werden kalzinirt; dadurch wird der andere Bestandtheil des Wassers, der Wasserstoff, frei, und geht, mit dem Wärmestoff verbunden, als Wasserstoffgas fort. Beweise: 1) Eine gewisse, bestimmte Menge Schwefelsäure, in welcher eine gewisse bestimmte Menge Eisen aufgelöst worden ist, braucht nach der Auflösung noch eben so viel Laugensalz, um gesättigt zu werden, als vor der Auflösung. Demzufolge ist also die Schwefelsäure während der Auflösung nicht im Mindesten verändert, und kein Theil derselben ist zerlegt worden. Folglich kommt weder der Sauerstoff, welcher sich mit dem Metalle verbindet, noch das Wasserstoffgas, welches sich entwickelt, von der Schwefelsäure: sondern beide kommen aus dem Wasser. Denn der Sauerstoff kann nicht aus der Luft kommen, weil die Auflösung auch in luftleeren und verschlossenen Gefäßen statt findet: der Sauerstoff welcher das Metall kalzinirt, muß also aus dem Wasser kommen; so wie auch das Wasserstoffgas aus dem Wasser kommt: denn da einer der Bestandtheile des Wassers sich mit dem Metalle verbindet, so muß der andere Bestandtheil nothwendig frei werden.

Daß also einige Metalle, bei ihrer Auflösung in Säuren, Wasserstoffgas liefern, dieß hängt von der Zerlegung des Wassers ab. Daß man kein Wasserstoffgas erhält, wenn man einer metallischen Auflösung ein anderes Metall zusetzt, dieß hängt von den Verwandtschaften des Sauerstoffes ab, der aus dem schon aufgelösten Metalle in das neuzugesetzte Metall übergeht. Daß die metallischen Kalke durch das Wasserstoffgas hergestellt werden können, und dasselbe sichtbar einsaugen, dieß kommt daher: weil sich das Wasserstoffgas mit dem, in dem metallischen Kalke enthaltenen, Sauerstoffe verbindet, woraus Wasser entsteht, und das Metall bis auf einen gewissen Grad hergestellt wird. Die geringe Menge von Kohlensäure, welche man zuweilen erhält, entsteht von dem, in dem Wasserstoffgas aufgelösten, Kohlenstoffe. Das Wasserstoffgas, welches aus Zink oder aus Eisen bereitet wird, enthält jederzeit mehr oder weniger Kohlenstoff aufge-

löst, weil Zink und Eisen niemals ganz rein von Kohlenstoff sind. Dieser Kohlenstoff verräth sich durch den unangenehmen Geruch, welchen er dem Wasserstoffgas mittheilt.

Um zu beweisen, daß die metallischen Halbsäuren fixe Luft enthalten, beschreibe Herr Kirwan folgenden Versuch. Er mischte drei Unzen gefeiltes Blei mit einer halben Unze destillirtem Wasser, in einer gläsernen Flasche, welche er mit einem eingeschliffenen Stöpsel verschloß. Nach einigen Wochen war das Blei größtentheils kalzinirt. Der Kalk wurde getrocknet und nachher destillirt. Während der Destillation erhielt man daraus sehr viel fixe Luft. »Hier wurde also sagt Herr Kirwan »das Blei durch das Wasser verkalkt, »das Wasser verband sich mit dem Phlogiston des Metalls, »es wurde absorbirt, und daraus entstand die fixe Luft.« Dieß ist Herrn Kirwans Hypothese über diesen Versuch. Wenn man aber den Versuch sorgfältig wiederholt, und, statt den Kalk an freier Luft zu trocknen, die Flüssigkeit in verschlossenen Gefäßen abdestillirt: so erhält man nicht die kleinste Partikel von fixer Luft. Auch liefert frisch bereitete Bleiglätte keine fixe Luft. Herrn Kirwans Versuch ist demzufolge unrichtig. Hiemit stimmen auch Herrn Grens Versuche vollkommen überein. Er setzte eine von ihm bereitete Bleihalbsäure, einem starken Feuer aus, und erhielt keine fixe Luft. Alle Versuche, welche Herr Gren beschreibt, sind Herrn Kirwans Versuche geradezu entgegen. Er beweist vielmehr unwiderleglich: daß die fixe Luft weder durch Verbrennen des Schwefels; noch durch Verbrennen des Phosphors; noch durch Verbrennen des, durch die Metalle bereiteten, Wasserstoffgas; noch durch Zerlegung der gemeinen Luft und der Salpeterluft; noch durch Kalzination der Metalle; noch durch Amalgamation des Bleies, erhalten werden könne. Diese Versuche sind für die antiphlogistische Theorie um so viel wichtiger, da Hr. Gren, wie bekannt, ein Vertheidiger des Phlogistons ist.