

S.

Saamenfeuchtigkeit, menschliche. *Sperma virile. Sperme.* Diese thierische Flüssigkeit ist in chemischer Hinsicht erst durch *Vauquelin's* Versuche bekannt geworden; über die außerordentliche Wirkungen, welche sie bei'm Zeugungsgeschäft äußert, ist jedoch dadurch nicht das Mindeste aufgeklärt worden.

Die Saamenfeuchtigkeit erscheint gleich nach dem Ergießen aus einem jugendlichen, gesunden männlichen Körper aus zwei Substanzen bestehend. Die eine ist flüssig und milchicht; die andere hat die Konsistenz eines dicken Schleims, in welchem zahlreiche, weiße, glänzende Fäden wahrgenommen werden. Diese zeigen sich besonders dann, wenn man die Saamenfeuchtigkeit in kaltem Wasser hin und her bewegt.

*Leuwenhök, Hartshöcker, Baker, Haller, Büs-
fon* und *Spallanzani* haben sie unter dem Mikroskop betrachtet, und dadurch eine große Menge kleiner Thierchen wahrgenommen. Dieses hat nur dazu gedient, zahlreiche unhaltbare Hypothesen darauf zu bauen, um daraus den Proceß der Zeugung zu erklären.

In dem *Journ. de Physique* von *Kozier* vom Jahre 1784, Erstes Semester S. 437 befindet sich eine Abhandlung (*Observation sur la liqueur seminale*) deren Verfasser bemerkt, daß wenn man diese Feuchtigkeit von der 12ten bis zur 72ten Stunde nach ihrer Ergießung betrachte, ehe sie in Fäulniß übergegangen ist, man an ihr eine zahlreiche Menge sehr kleiner, leichter glänzender Krystalle be-

merke, welche in der Flüssigkeit schwimmen. Diese Krystalle bestehen aus zwei mit ihren Grundflächen an einander gefügten Kegeln. Die Seitenlinien derselben sind aber nicht gerade, sondern gekrümmte Linien. Einige dieser Krystalle sind isolirt, andere in Gruppen zusammengehaüft; ihre Dimensionen variiren gleichfalls von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{300}$ Linie im Durchmesser. Einige dieser Krystalle waren groß genug, um mit bloßen Augen wahrnehmbar zu seyn. Sie zerfloßen nicht, auch verwitterten sie nicht; in Alkohol waren sie fast ganz auflöblich, und vom Wasser war zu ihrer Auflösung eine sehr große Menge erforderlich. Es scheint, daß ein gewisser Grad des freiwilligen Verbundens nothwendig sey, wenn diese Krystalle zum Vorschein kommen sollen.

Bei der Destillation aus dem Sandbade lieferte die Saamenfeuchtigkeit eine geruch- und geschmacklose Flüssigkeit, eine Menge stinkendes Del, etwas flüchtiges Salz und es blieb eine beträchtliche Menge Erde zurück.

Ungleich befriedigender ist die Analyse von Bauquelin. Nach ihm hat die Saamenfeuchtigkeit, wenn sie frisch ist, einen scharfen, stechenden, etwas abstringirenden Geschmack. Sie hat einen ihr eigenthümlichen Geruch, den man auch wohl wenn er bei andern Substanzen vorkommt, den spermatischen Geruch zu nennen pflegt; und den man auch bei einigen andern Substanzen, dem Befruchtungstaube des Verberisstrauches, der Kastanie, Pappel u. a. R. wahrnimmt. Bei einigen Thieren ist, zumal in der Brunstzeit, der Geruch der Saamenfeuchtigkeit so durchdringend, daß (wie z. B. bei den Ziegenböcken) das Fleisch ungenießbar wird.

Das specifische Gewicht dieser Feuchtigkeit ist größer als das des Wassers, und sie sinkt darin sogleich zu Boden, wofern sie sich nicht vorher mit einigen Lufttheilchen verbunden hat. Reibt man sie in einem Mörser, so schäumt

sie, wird dick, schleimig und ähnet der Pomade. Bau-
quelin leitet dieses von der Verbindung mit atmosphäri-
scher Luft her. So lange sie frisch ist, färbt sie die blauen
Pflanzenäfte grün, und schlägt kalterdige und metallische
Salze aus ihren Auflösungen nieder. Dieses Verhalten
zeigt die Gegenwart eines freien Alkali an.

Der dicke schleimige Bestandtheil des Saamens wird
dadurch, daß er einen Theil seiner Wärme verliert, durch-
sichtiger und dicker; nach Verlauf von ungefähr 20 Mi-
nuten seit seiner Erzeugung, wird das Ganze vollkommen
flüssig. Dieses Flüssigwerden rührt keinesweges von der
Anziehung der atmosphärischen Feuchtigkeit her; denn
wenn dieses wäre, so müßte er an Gewicht zunehmen,
und es findet gerade das Gegentheil statt. Auch dem
Einflusse der Luft kann diese Erscheinung nicht zugeschrie-
ben werden, weil sie auch in verschlossenen Gefäßen statt
findet.

Nachdem der Saame flüssig geworden ist, über-
zieht er sich bei einer Temperatur von 60° mit einem
durchsichtigen Häutchen. Nach drei bis vier Tagen schie-
ßen kleine durchsichtige Krystalle an, welche durch ein Mi-
kroskop betrachtet, als vierseitige Prismen mit vierseitigen
pyramidalen Zuspitzungen erscheinen. Sie durchkreuzen
sich mehrfach, so daß sie den Speichen eines Rades äh-
neln. Man kann sie dadurch abscheiden, daß man die
Feuchtigkeit mit Wasser verdünnt und dieses abgießt. Bei
der Untersuchung verhielten sich diese Krystalle ganz wie
phosphorsaure Kalkerde.

Läßt man nach Abscheidung dieser Krystalle die
Saamenfeuchtigkeit noch längere Zeit an der Luft ste-
hen, so wird das auf der Oberfläche derselben befind-
liche Häutchen, nach und nach dicker und man bemerkt
an mehreren Stellen desselben runde weiße Körper. Auch
diese bestehen aus phosphorsaurer Kalkerde, die, weil ihr die

Feuchtigkeit zu schnell entzogen ward, verhindert wurde, eine regelmäßig krystallinische Gestalt anzunehmen. In 100 Theilen Saamen fand Bauquelin drei Theile phosphorsaure Kalkerde.

Geht, wegen des Zustandes der Luft das Verdunsten langsam von statten, so bilden sich in der Saamenfeuchtigkeit Krystalle, welche sich in der Gestalt von jenem unterscheiden. Zuweilen sind sie rhomboidale Blätter, zuweilen sechseckige, oder achteckige Prismen u. s. w. Bauquelin fand diese Krystalle aus kohlensaurem Natrum bestehend.

Nur bei einer Temperatur von 77° Fahr. und einer vollkommenen trocknen Luft läßt sich der Saame durch Verdunsten ganz trocken darstellen. Ist alle Feuchtigkeit verdunstet, so hat der Saame $\frac{1}{8}$ von seinem Gewichte verloren, der Rückstand ist halbdurchsichtig und spröde wie Horn.

In einer sehr feuchten Luft nimmt der Saame bei einer Temperatur von 77° Fahr. eine gelbe Farbe wie Eierdotter an; sein Geschmack wird sauer, er stößt den Geruch nach faulen Fischen aus, und seine Oberfläche überzieht sich mit häufigem Schimmel.

Die Wärme äußert eine nur geringe Wirkung auf den frischen Saamen; sie macht ihn flüssiger, bringt ihn aber nicht zum Gerinnen, wie manche andere thierische Flüssigkeit.

Wird getrockneter Saame in einem Schmelztiigel der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so wird seine Farbe braun und er stößt einen gelben Dampf aus, welcher wie verbranntes Horn riecht. Wird die Temperatur verstärkt, so schwillt die Masse auf, wird schwarz und verbreitet einen stinkenden Geruch nach Ammonium. Wird der Rückstand, so wie der ammoniakalische Geruch ver-

schwindet, mit Wasser ausgelaugt; so erhält man eine alkalische Auflösung, welche beim Verdunsten Krystalle des kohlensauren Natrums giebt. *Vauquelin* fand, daß 100 Theile Saamen einen Theil Natrum enthalten. Wird das was noch übrig ist eingäschert, so bleibt eine nur geringe Menge weißer Asche übrig, welche aus phosphorsaurer Kalkerde besteht.

Der frische Saamen wird, weder von kaltem noch von heißem Wasser aufgelöst; nach erfolgtem Flüssigwerden löst er sich aber in beiden mit Leichtigkeit auf. Werden Alkohol oder oxydirte Salzsäure in die Auflösung geschüttet, so scheiden sich weiße Flocken aus. Koncentrirte Alkalien erleichtern die Verbindung des Saamens mit Wasser.

Die Säuren lösen den Saamen mit Leichtigkeit auf und die Auflösung wird von den Alkalien nicht zersetzt; so wie auf der andern Seite die Säuren sie nicht aus der Auflösung in Alkalien absondern.

Die Kalkerde entwickelt aus dem frischen Saamen kein Ammonium; nachdem aber die Saamenfeuchtigkeit einige Zeit in einer freien warmen Luft gestanden hat; so ist beim Zusatz von Kalkerde ein starker Geruch nach Ammonium bemerkbar; es wird demnach durch Aussetzen des Saamens an der freien Luft Ammonium gebildet.

Wird oxydirte Salzsäure in die Saamenfeuchtigkeit geschüttet, so scheiden sich weiße Flocken in beträchtlicher Menge aus, und die Säure verliert ihren eigenthümlichen Geruch. Diese Flocken sind sowohl im Wasser als in Säuren unauslöslich. Wird die oxydirte Salzsäure in großer Menge angewandt, so nimmt der Saame eine gelbe Farbe an. Die Saamenfeuchtigkeit enthält demnach einen thierischen Schleim, welcher, wenn er sich mit dem Sauerstoffe verbindet, gerinnt.

Der Analyse von Bauquelin zufolge, enthalten 100 Theile dieser thierischen Feuchtigkeit:

Wasser	90
Thierischen Schleim	6
Natrum	1
Phosphorsaure Kalkerde	3
	100

Diejenigen Eigenschaften, welche diese thierische Flüssigkeit besonders charakterisiren, sind folgende:

- 1) Daß sie außerhalb des Körpers flüssig wird.
- 2) Daß ehe sie flüssig geworden ist, sie im Wasser unauslösllich ist, nachher aber auslösllich wird.

Diese beide Eigenschaften leitet Bauquelin von ihrer animalischen und schleimigen Beschaffenheit ab.

- 3) Die Auslösllichkeit der phosphorsauren Kalkerde in dieser Flüssigkeit.

4) Ihre Krystallisation bei einer so mäßigen Hitze. (Vauquelin, Ann. de Chim. Vol. IX. p. 64 et suiv. übers. in Crell's chem. Annal. 1794 B. III. S. 314 ff.)

Die Milch der Flußfische (laite de poissons) ist vor Kurzem von Fourcroy und Bauquelin untersucht worden. Sie ist eine weiße, milde, salbenartige, starkriechende Substanz, welche weder sauer noch alkalisch ist; durch gelindes Austrocknen verliert sie $\frac{2}{3}$ ihres Gewichtes und wird dadurch ein wenig gelb und zerreiblich.

Bei'm Erhitzen in einem Platintiegel erhärtet sie anfänglich etwas, zuletzt schmilzt sie großen Theils, es entwickelt sich ein gelber Dampf, welcher den Geruch des thierischen Fettes hat; und sie wird zuletzt in eine Kohle verwandelt.

Wird

Wird die zurückbleibende Kohle mit heißem Wasser ausgewaschen, so wird dieses merklich sauer, die Flüssigkeit wird durch Alkalien gefällt. Verdunstet man sie bis zur Trockene, so scheiden sich phosphorsaure Kalk- und Talkerde ab. Bei einem Zusatz von Ammonium erhält man ein dreifaches aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde bestehendes Salz und phosphorsaures Ammonium.

178 Theile frischer Fischmilch hinterließen beim Verbrennen 7,8 Theile Kohle. Wurde diese mit Wasser ausgelaugt, so war die Flüssigkeit sauer und enthielt Phosphorsäure. Als solche war sie in der Milch nicht enthalten, indem diese nicht sauer ist; sie ist demnach erst während des Verbrennens gebildet worden.

Nachdem die Flüssigkeit mit Ammonium gesättigt worden, erhielt man 3 Theile phosphorsaures Ammonium, welches eine Spur von Talkerde zeigte. Auch 0,45 phosphorsaure Talkerde ließen sich aus dieser Kohle abscheiden.

Sechs Theile dieses phosphorsauren Ammoniums, gaben durch Destillation mit einem Theile Korkkohle 0,26 Theile Phosphor. Der Rückstand von der Destillation wog 4,2 Theile und enthielt noch viel Phosphorsäure. Mit Salzsäure ausgewaschen und mit Kalkwasser versetzt, gab er 4,5 phosphorsaure Talkerde, die etwas phosphorsaure Talkerde enthielt.

Fourcroy und Bauquelin bemerkten stets, daß die Kohle der Milch, wenn sie einige Zeit geglüht und nachher mit Wasser ausgelaugt worden, eine saure Flüssigkeit gab, die ein wenig Talkerde und viel Talkerde enthielt.

Bei der Destillation (welche mit großer Vorsicht geleitet und bei welcher das Feuer nach und nach bis zum Weißglühen des Retortenbodens verstärkt worden) gab die frische Fischmilch folgende Produkte:

IV.

[19]

a) Viel ungefärbtes Wasser; b) weißes oder schwach gelbgefärbtes Del; c) ein blutrothes, ziemlich flüssiges Del; d) ein schwärzlichbraunes und dickes Del; e) mit letzterem zugleich flüchtige Salze, die sich in nadel förmigen Krystallen an den Wänden des Vorstoßes verdichteten; f) eine weiße, gelb und roth schattirte Rinde, die sich an den oberen Theil des Vorstoßes angelegt hatte; g) es entwickelte sich nur wenig Kohlensäure und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas.

Das Wasser (a.) enthielt kohlen-saures, viel blausaures Ammonium, und Spuren von salzsaurem Ammonium. Die Krystalle (e.), welche sich im Vorstoß ange-setzt hatten, waren ein Gemenge von kohlen-saurem und blausaurem Ammonium.

Die Rinde (f.) war ganz reiner Phosphor.

Die Oele (b. c. d.) verbreiteten, als sie mit Salpetersäure erhitzt wurden, weiße Dämpfe die den Geruch des Phosphors hatten, modificirt durch den des Oels. Die Schale, worin dieser Versuch gemacht worden war, leuchtete im Dunkeln.

Um den sich hier entwickelnden Phosphor zu sammeln, wurde die Flüssigkeit der Destillation unterworfen und diese so weit getrieben, bis ein großer Theil des Oels durch die Hitze zerstört worden war. In die Vorlage ging Wasser über, welches Kohlensäure, Blausäure und Salzsäure enthielt; auch ging ein leichtes Del üb. Diese Produkte enthielten keinen Phosphor. Das in der Retorte gebliebene Del war zum Theil in eine rothe, bittere Substanz, zum Theil in eine Art von Wachs, das beim Erkalten auf der Oberfläche der Flüssigkeit erstarrte, verwandelt.

Die salpetersaure Auflösung bis zur Syrupdicke verdunstet, gab krystallisirtes kohlen-saures Ammonium. Die

Mutterlauge enthielt Phosphorsäure von dem Phosphor, welchen die Salpetersäure verbrannt hatte.

Die von der Destillation der Milch rückständige Kohle war nicht sauer, wurde es auch nicht beim Einäschern, und entzündete sich während dessen nicht.

Diese Versuche zeigen, daß der Phosphor einen wesentlichen Bestandtheil der Fischmilch ausmache.

Wird die Hitze nicht so weit wie bei der vorhergehenden Destillation getrieben, so erhält man keinen Phosphor; sondern dieser bleibt mit der Kohle zu einer Phosphorkohle verbunden, welche die härteste ist, die organische Körper geben und welche Glas ritzt.

Um zu erfahren, in welchem Zustande der Phosphor sich in der Kohle der Milch befinde, wurde dieselbe mit Salzsäure ausgelaugt, und dadurch die phosphorsaure Talk- und Kalkerde aufgelöst. Der von neuem geglühte Rückstand zeigte dieselben Erscheinungen, wie vor der erwähnten Behandlung. Der Phosphor in der Fischmilch rührt demnach nicht von der Zersetzung der phosphorsäuren Verbindungen her.

Außer der phosphorsauren Kalkerde und Talkerde, welche in der Kohle enthalten sind, findet man in derselben auch phosphorsaures Natrum und phosphorsaures Kali, die man durch Wasser ausziehen kann. Auch enthält sie Stickstoff, denn wenn sie mit Kali geglüht wird, erhält man blausaures Kali.

Das Wasser nimmt aus der Milch Eiweißstoff und Gallerte in sich. Lange Zeit mit Fischmilch gekochtes Wasser zeigt keine Spur von phosphorsäurem Ammonium.

Die Gallerte zeigte nach dem Verbrennen und Kalciniren weder Phosphorescenz noch Phosphorsäure, bloß

phosphorsaure Kalk- und Talkerde wurden durch Schwefelsäure aus der Kohle ausgezogen.

Der in heißem Wasser unauföslliche Antheil der Milch gab nach dem Verkohlen auch kein phosphorsaures Ammonium an das Wasser ab; der Phosphor bleibt demnach mit dem Eiweißstoffe verbunden.

Der Alkohol entzieht der Milch eine gleichsam fetthafte Substanz, welche ihm einen unangenehmen Geruch und Geschmack ertheilt. Wird der Alkohol destillirt, so wird die Flüssigkeit grünlichgelb und wenn er gänzlich abgezogen ist, so bleibt eine Substanz zurück, welche im Geruch und Geschmack der Seife ähnlich ist. Die Seife enthält etwas phosphorsaures Alkali.

Die mit Alkohol behandelte Milch fühlt sich nicht mehr fettig an; sondern ist trocken und mager. Ihre Fettigkeit scheint demnach von einer Art thierischer Seife herzurühren.

Die Milch der Fische ist folglich ein thierisches Phosphorgemisch, welches seinen Hauptcharakter vom Phosphor hat, den es so innig gebunden enthält, daß er nach gänzlicher Zersäuerung der Milch mit der Kohle verbunden bleibt, dergestalt, daß diese Kohle eine wahre Phosphor-Stickstoff-Kohle ist (Man sehe: Annales du Muséum d'hist. nat. Vol. X. p. 169 et suiv. übers. im Journ. der Chem. und Phys. B. IV. S. 603 ff.

Diese Versuche wurden jedoch nur mit der Milch der Karpfen angestellt; es bleibt daher noch immer unentschieden, ob das hier Gesagte, von der Milch aller Flußfische gilt.

Von dem Befruchtungstaube (Pollen) des ägyptischen Dattelbaumes (Phoenix dactylifera) hat Fourcroy gleichfalls eine Analyse geliefert. Bei ei-

ner vorläufigen Prüfung zeigte er nachstehende Eigenschaften:

Dieser Blumenstaub hat einen säuerlichen, wenig angenehmen Geschmack.

In Lackmüstinktur gemengt, röthet er dieselbe merklich.

Mit lauem Wasser gewaschen, theilt er diesem eine gelbliche Farbe und eine sehr merkliche Säure mit.

Dieser Aufguß wurde vom Kalkwasser und Ammonium feidengelt niedergeschlagen; die über den Niederschlägen stehende Flüssigkeit hatte eine goldgelbe Farbe.

Die Auflösungen des essigsauren Bleies, des salpetersauren Silbers und salpetersauren Quecksilbers wurden durch dieselbe Flüssigkeit gelblichweiß gefällt.

Alkohol bewirkte darin einen weißen, flockigen, sehr leichten Satz.

Die Wärme trübte sie und veranlaßte die Absonderung dichter, weißer Flocken.

Die Auflösung der schwefelsauren Kalkerde erlitt durch jenen Aufguß keine Veränderung.

Das klee-saure Ammonium bewirkte darin augenblicklich einen pulvrigen Niederschlag, welcher alle Eigenschaften der klee-sauren Kalkerde hatte.

Aus diesem Verhalten geht hervor, daß der Saamenstaub der Dattelpalme eine freie Säure enthalte; fernere Versuche zeigten, daß diese Säure Aepfelsäure sey, welche sich diesem durch Behandlung des Saamenstaubes mit kaltem Wasser entziehen ließ.

Außerdem fand Fourcroy als Bestandtheil dieser Substanz phosphorsaure Kalkerde, von welcher die größte Menge vermöge der Aepfelsäure, welche sie auflöslich

machte, beim Auswaschen mit Wasser mit aufgelöst wird.

Ein anderer Bestandtheil des Saamenstaubes war eine thierische Materie, welche sich mit Hilfe der Säure im Wasser auflöste und eine Art von Gallerte zu seyn schien, da sie durch Galläpfeltinktur niedergeschlagen wurde.

Endlich fand Fourcroy eine pulvrige Substanz, welche die vorgedachten Bestandtheile zu umhüllen scheint; sie ist im Wasser unauflöslich und fähig durch die Fäulniß Ammonium zu bilden und sich in eine ammonialische Seife zu verwandeln. Ihren Eigenschaften nach, scheint sie einer trockenen, glutinösen oder eiweißartigen Substanz ähnlich zu seyn. Man sehe: Annales du Muséum d'hist. nat. T. I. p. 417 et suiv. übers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. I. S. 507 ff.

Sättigung. Saturatio. Saturation. Bei der Einwirkung der Naturkörper auf einander, bemerken wir, daß die meisten sich nicht mit jeder beliebigen Menge der ihnen dargebotenen Körper verbinden, sondern daß bei vielen bestimmte Gränzen bei den Verbindungen stattfinden. Haben sie sich in diesem Verhältnisse verbunden, so kann, wosfern die Temperatur oder andere Umstände nicht verändert werden, eine bestimmte Menge des einen Körpers, sich mit keiner neuen des andern vereinigen. Das Wort Sättigung kommt von satt her, und satt ist das Thier, welches keine Speise mehr aufzunehmen vermag. Eine analoge Erscheinung findet bei mehreren chemischen Prozessen statt, besonders bemerkt man sie bei Auflösungen. Eine bestimmte Menge Wasser, kann bei einer bestimmten Temperatur nur eine bestimmte Menge Kochsalz auflösen (bei einer Temperatur von 60° Fahr. löst es 0,354 Theile, dem Gewichte nach, davon auf); hat es diese aufgenommen, so

ist seine ausfließende Kraft befriedigt; es verbindet sich nicht mit einer größeren Menge desselben und man sagt, es sey mit diesem Salze gesättigt. Der Zustand der Sättigung tritt dann ein, wenn die Verwandtschaft zwischen dem ausfließenden Körper und dem aufgelösten in der Cohäsion der Theilchen ein Gleichgewicht findet.

So wie die Cohäsion des aufgelösten Körpers eine bestimmte Gränze für seine Verbindung mit einem andern hervorbringt, so kann dieses auch die Elasticität. Eine bestimmte Menge Wasser verbindet sich nur mit einer bestimmten Menge von kohlensaurem Gas; hat es diese aufgenommen, so mag man eine noch so große Menge kohlensaures Gas durch das Wasser hindurchströmen lassen, es geht unverändert durch dasselbe hindurch, und dieses ist gesättigt. Die Sättigung findet in diesem Falle dann statt, wenn die Elasticität des Gas, der Verwandtschaft, welche zwischen dem Wasser und Gas statt findet, das Gleichgewicht hält.

Die Sättigung wird in den beiden hier angeführten Fällen durch zwei entgegengesetzte Ursachen hervorgebracht. In dem einen Falle trat dieselbe ein, sobald die Cohäsion des einen Körpers mit der Verwandtschaft des andern im Gleichgewichte stand, in dem andern, sobald die Repulsion der Theilchen des einen Körpers, von der anziehenden Kraft des andern nicht ferner überwunden werden konnte. Man muß sich daher ganz verschiedener Methoden bedienen, um die eine oder andere dieser Kräfte zu überwinden und das Auflösungs mittel in Stand zu setzen, eine größere Menge dieser verschiedenen Körper aufzulösen. Um die Cohäsion zu vermindern, muß man Wärme anwenden, und die Erhöhung der Temperatur wird das Auflösungs mittel geschickt machen, eine größere Menge des ausfließenden Körpers in sich zu nehmen. Auf der andern Seite macht die Kälte, durch welche die Ausdehnbarkeit gasfö-

miger Körper vermindert wird, das Auflösungsmittel geschickt, sich mit einer größeren Menge des gasförmigen Körpers zu verbinden. Weibe, Erhöhung und Verminderung der Temperatur, werden jedoch ihre Gränzen haben. Wird auf der einen Seite das Auflösungsmittels in dampfförmigen, auf der andern dasselbe in einen festen Zustand versetzt, so hört die Wirksamkeit desselben auf.

In dem hier angegebenen Sinne wird es Substanzen geben, von denen die eine die andere nicht zu sättigen vermögend ist. Wasser kann sich mit jeder Menge Schwefelsäure, Salzsäure, Alkohol u. s. w. verbinden; dasselbe scheint bei der Verbindung der meisten Metalle mit andern Metallen statt zu finden. Ueberhaupt kann man sagen, daß alle diejenigen Körper, welche Auflösungsmittel genannt werden, sich in jeder beliebigen Menge mit denen Körpern, welche sie aufgelöst enthalten, verbinden lassen; so kann man zu einer bestimmten Menge eines in einer Auflösung enthaltenen Körpers, so viel als man nur immer will von dem Auflösungsmittel hinzufügen; nicht aber umgekehrt.

Sättigung findet demnach statt, wo das Gleichgewicht unter den auf einander wirkenden Kräften eintritt, die Substanz A sich demnach weigert mit einem neuen Antheile der Substanz B sich zu verbinden. Man muß demnach ja die Neutralität (s. diesen Artikel) nicht damit verwechseln, welche eintritt, wenn die Eigenschaften des einen Körpers durch die des andern aufgehoben werden. Im weinsteinsauren Kali, welches weder sauer noch alkalisch reagirt, findet völlige Neutralität statt, das Kali kann sich jedoch mit einer größeren Menge Säure verbinden, wovon das weinsteinsaure Kali mit einem Ueberschuß von Säure ein Beispiel ist, und so in vielen andern Fällen.

Berthollet braucht das Wort Sättigung in einem

ganz andern Stune. Wenn zwei, drei, oder mehrere Stoffe auf einander wirken, so dauert die Wirkung in keinem Falle ohne Ende fort, sondern es tritt ein Zeitpunkt ein, wo alles was unter diesen Umständen gewirkt werden konnte, vollendet ist, wo also keine fernere Zerfetzung und Zusammensetzungen vorgehen, sondern alles in dem Zustande bleibt, zu welchem es gelangt ist. Findet dieser Fall statt, so tritt, nach Berthollet's Begriff, Sättigung ein.

Diese Bestimmung des Begriffes Sättigung, weicht von der im Vorhergehenden gegebenen ungemein ab; denn dem zufolge ist Sättigung nichts Absolutes und Unveränderliches, sondern hängt ganz von individuellen Umständen, Verhältnissen und Kräften ab, die bei einer chemischen Operation wirksam sind, und verändert sich, sobald sich diese verändern. Es tritt demnach der zuletzt angegebenen Bestimmung zufolge, jedesmal Sättigung ein, sobald sich zwei Stoffe völlig gleichförmig durchdrungen und vereinigt haben, d. h. sobald die Mischung homogen geworden ist: oder Sättigung ist der Zustand, wo das Verhältniß der einander entgegenwirkenden chemischen Massen, in allen Theilen der Mischung gleich groß ist.

Das bestimmte Verhältniß der gegenwirkenden chemischen Massen in einer Mischung, nennt Berthollet einen Grad der Sättigung. Es haben demnach zwei Mischungen gleiche Grade der Sättigung, wenn das Verhältniß der gegenwirkenden chemischen Massen in beiden gleich ist.

Dieser Begriff den Berthollet von der Sättigung aufstellt, ist einmal der Sprachableitung, dann dem was die Chemisten sonst darunter verstanden haben, ganz entgegen. Wenn man eine Drachme Kalkerde in zwei Pfund Salzsäure schüttet, so wird die Erde aufgelöst. Hier wurde gewirkt, was unter diesen Umständen ge-

wirkt werden konnte, die gegenwirkenden Kräfte sind gleich, auch ist das Verhältniß in allen Theilen der Mischung gleich. Die Säure konnte nicht mehr auflösen, als sie aufgelöst hat, denn es war nicht mehr Kalkerde vorhanden; allein man kann doch nicht sagen, die Säure sey gesättigt, oder sie sey überhaupt nicht fähig mehr Kalkerde aufzunehmen.

In diesen Fällen ist Wirkung und Gegenwirkung gleich; überhaupt scheint das von Newton für die Einwirkung mechanischer Kräfte: daß Wirkung und Gegenwirkung einander stets gleich sind als Axiom aufgestellte, von Kant hingegen als Lehrsatz bewiesene Gesetz, auch bei Chemischen Kräften Anwendung zu finden.

Es kann übrigens Wirkung und Gegenwirkung gleich seyn, ohne daß ein Gleichgewicht statt findet; denn soll letzteres eintreten, so muß auch eine völlige Gleichheit der einander entgegengewirkenden Kräfte vorhanden seyn. Zur Sättigung wird auch das Gleichgewicht der Kräfte erfordert.

Sollen mechanische Kräfte im Gleichgewicht stehen, so müssen die Momente der Kräfte gleich seyn. Man könnte nach einer analogen Art die Cohäsion oder Elasticität des aufzulösenden Körpers als Last, das Auflösungs mittel als Kraft betrachten. Um den Vergleich noch weiter zu treiben, könnte man, da in der Mechanik um eine vortheilhaftere Wirkung der Kraft auf die Last hervorzubringen, ferner eine Maschine gebraucht wird, sich das Flüssigseyn des Auflösungsmittel, durch welches eine vortheilhaftere Anwendung der Kraft auf die Last bewirkt wird, als Maschine denken. In denen Fällen nun, in welchen die Anziehung, welche das Auflösungsmittel gegen den aufzulösenden Körper äußert, die Cohäsion oder Elasticität des letzteren nicht zu überwin-

den vermag, muß die Wirkung sistiren; oder es tritt ein Gleichgewicht zwischen Kraft und Last ein: mit andern Worten: die Auflösung ist gesättigt.

Daß übrigens Berthollet das Wort Sättigung zuweilen in dem hier aufgestellten, und nicht in dem von ihm festgesetzten Sinne nimmt, sieht man aus einer Stelle in der *Statique chimique* (Première Partie p. 45), wo es heißt: *lorsqu'un liquide est saturé d'une substance solide qu'il a d'issoute, c'est a dire, lorsque son action affaiblie par la saturation ne peut plus surmonter la force de cohésion, qui reunit les parties actuellement liquides en compose une substance homogène etc.*

Gay Lüssac glaubt bei Vergleichung des specifischen Gewichtes der Körper mit ihrer Sättigungs-Kapazität, folgendes Gesetz gefunden zu haben: daß die Sättigungs-Kapazität desto kleiner sey, je größer das specifische Gewicht ist. Auch hat er bemerkt, daß bei der Verbindung der Säuren mit den Alkalien ihre Kapacitäten unabhängig von ihrem Sauerstoffgehalt sind. *Memoires etc. de la Société d'Arcueil p. 379.* übers. im *Journ. für Chem. und Phys. B. V. S. 152*). Begierig erwartet gewiß jeder Chemiker die Thatfachen, welche diese Behauptung außer Zweifel setzen.

Säuren. *Acida. Acides.* Man nennt Säuren solche Körper, die auf der Zunge einen eigenthümlichen Geschmack erregen, den wir sauer nennen, und welcher, wie das bei den Empfindungen überhaupt der Fall ist, sich nicht weiter beschreiben läßt. Die Säuren besitzen ferner die Eigenschaft, die blauen Pflanzensäfte roth zu färben; waren dieselben durch Alkalien grün gefärbt worden, so stellen sie dieselbe blaue Farbe wieder her; mit dem Wasser verbinden sie sich in allen Verhältnissen, und mit den Alkalien, Erden und Metalloryden stellen sie eigenthümliche Zusammensetzungen dar, welche man Salz nennt.

Die Natur liefert uns eine große Menge von Substanzen, welche diese Eigenschaften, wenn auch nicht alle, doch der Mehrzahl nach, besitzen, und sich dadurch von andern unterscheiden lassen; und das ist auch alles, was man durch künstliche Eintheilung erreichen will.

Man suchte den Grund der übereinstimmenden Erscheinungen, welche diejenige Klasse von Naturkörpern, welche Säuren genannt werden, darbieten, in einem ihnen gemeinsamen Prinzip. Bald nahm man einen säuremachenden Bestandtheil an, bald eine Grundsäure, von welcher die übrigen Säuren Modifikationen sind. Scheele's Genieblick ahnete, daß die Säuren, ihre sie charakterisirende Eigenschaften von der Feuerluft erhalten *) und Lavoisier suchte durch eine Reihe scharfsinniger Versuche darzuthun, daß der Sauerstoff (die Basis von Scheele's Feuerluft) das säuremachende Prinzip sey, welches dadurch, daß es sich mit gewissen Substanzen verbindet, welche man säuerbare Grundlagen (bases acidifiables), auch Grundlagen der Säuren (radicaux) nennt, Säuren bilde; und daß die Säuren ihre sie als Säuren charakterisirenden Eigenschaften verlieren, wenn ihnen dieser Bestandtheil entzogen wird.

Dieser Stoff besitzt an und für sich keinesweges die Eigenschaften einer Säure, sondern es wird nur gesagt, daß wenn er als Bestandtheil sich mit gewissen andern Substanzen verbindet, diese dadurch die Eigenschaften der Säuren enthalten.

Es wird ferner nicht in allen Fällen, wo sich der Sauerstoff mit einem Körper verbindet, eine Säure gebil-

*) „Ich bin geneigt zu glauben, daß die Feuerluft aus einem zarten Sauerwesen mit Phlogiston verbunden bestehe, und es ist wahrscheinlich, daß alle Säuren ihren Ursprung von der Feuerluft erhalten.“ Scheele phys. chem. Schrif. B. I. S. 211.

bet. Die meisten Metalle werden durch die Verbindung mit dem Sauerstoff nicht in Säuren, sondern in Oxide verwandelt; die Verbindung des Wasserstoffs mit dem Sauerstoff giebt Wasser und keine Säure.

Man muß jedoch nicht glauben, daß es den Chemisten gelungen sey, den Sauerstoff als Bestandtheil aller Säuren darzuthun. Die Salzsäure, Boraxsäure, Flußsäure, sind bisher noch nicht zerlegt worden; man kann daher nur den Sauerstoff als Bestandtheil in ihnen vermuthen, keinesweges aber darthun. Es ist ferner sehr zweifelhaft, ob der Sauerstoff einen Bestandtheil der Blausäure ausmache. Der schwefelhaltige Wasserstoff, welcher die meisten Eigenschaften einer Säure besitzt, enthält keinen Sauerstoff. Man kann demnach den Sauerstoff zwar als denjenigen Bestandtheil betrachten, welcher in den meisten Fällen säureerzeugend ist; allein man kann nicht umgekehrt schließen, daß wenn eine Substanz die Eigenschaften einer Säure besitzt, unter ihren Bestandtheilen nothwendig Sauerstoff enthalten seyn müsse. Eben so wenig wird man daraus, daß eine Substanz Sauerstoff enthält, schließen können, daß sie eine Säure sey, wie aus den im Vorhergehenden angeführten Fällen deutlich hervorgeht.

Die säurefähigen Grundlagen können sich in verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden. Es kann zwischen der Grundlage und dem Sauerstoff entweder ein solches Verhältniß statt finden, daß erstere sich mit einer größeren Menge Sauerstoff verbinden kann; oder sie kann sich keine größere Menge Sauerstoff aneignen. Das verschiedene Verhältniß des Sauerstoffs zur Grundlage hat entschiedenen Einfluß auf die Eigenschaften der Säure; man muß demnach auch zwei Modifikationen von Säuren annehmen, und dieses durch die gewählten Bezeichnungen ausdrücken. In der französischen chemischen Nomenclatur bezeichnet man dieses durch die Beugung der End-

syßen. Die Namen aller Säuren, bei welchen die Grundlage mit Sauerstoff gesättigt ist, endigen sich in *ique*; diejenigen hingegen, wo dieses nicht der Fall ist, auf *eux*. *Acide phosphorique*, *Acide sulfurique* bezeichnen diejenigen Säuren in welchen das Radical sich mit derjenigen Menge Sauerstoff, welche es aufzunehmen vermag, verbunden hat; hingegen drücken *Acide phosphoreux*, *Acide sulfureux* die zweite Modification aus.

Im Deutschen pflegt man die erstere Art von Säuren vollkommene; die zweite unvollkommene Säuren zu nennen. *Acide sulfurique* überträgt man demnach durch vollkommene Schwefelsäure; *Acide sulfureux* durch unvollkommene Schwefelsäure. Man pflegt auch wohl letztere dadurch, daß man als Endsybelle anhängt (welches jedoch eine Sprachunrichtigkeit ist, und nicht heißen muß) zu bezeichnen. Schwefelsäure würde dann mit vollkommener; schweflichte Säure mit unvollkommener Schwefelsäure gleichbedeutend seyn. Im Lateinischen überträgt man das *ique* der französischen Nomenklatur durch *icum*; das *eux* durch *osum* z. B. *Acidum sulfuricum*, *Acidum sulfurosium*.

Man hat noch eine dritte Modification von Säuren unterschieden, von der uns die Salzsäure ein Beispiel darbietet. Diese kann sich unseren bisherigen Erfahrungen zufolge als Radical, mit zwei verschiedenen Antheilen Sauerstoff verbinden. Den ersten Grad der Verbindung mit dem Sauerstoff bezeichnen die Franzosen durch das Beiwort *oxigené*, den zweiten durch *suroxigené*, welches man im Deutschen durch *oxydir* und *überoxydir* ausdrücken kann.

Nicht alle Säuren kommen in dem doppelten (durch Verhältniß des Sauerstoffs zur Grundlage bestimmten) Zustande vor; sondern mehrere derselben bieten sich uns nur in einem Zustande dar, von dem man nicht ausfa-

gen kann, ob es der der vollkommenen oder unvollkommenen Säuerung sey. Werden mehrere Säuren, deren Radikal nicht einfach, sondern zusammengesetzt ist, der Einwirkung des Sauerstoffs ausgesetzt, so erfahren sie außerordentliche Veränderungen, die man aber nicht allein von Anhäufung des Sauerstoffs, sondern von Veränderungen die in dem Verhältnisse der Bestandtheile des Radikals hervorgebracht werden, ableiten muß.

Die Säuren wurden sonst nach den drei Naturreichen: in mineralische, vegetabilische und animalische eingetheilt. Diese Klassifikation ist jedoch höchst unbestimmt, indem mehrere dieser Säuren in allen drei Naturreichen angetroffen werden. Zweckmäßiger ist die Eintheilung in solche deren Mischung unbekannt und solche deren Mischung bekannt ist. Letztere lassen sich wieder eintheilen in Säuren aus Sauerstoff und einem einfachen und in Säuren aus Sauerstoff mit zusammengesetztem Radikal, und diese wieder in solche, deren Radikal aus zwei, und in solche deren Radikal aus mehreren Bestandtheilen zusammengesetzt ist.

Diejenigen Säuren, deren Mischung unbekannt ist, sind die Salzsäure, Boraxsäure und Flußsäure. Die mit einem einfachen oder richtiger unzerlegten Radikal, sind: die Phosphorsäure, phosphorichte Säure, Schwefelsäure, schweflichte Säure, Salpetersäure, salpetrichte Säure, die oxydirte Salzsäure und die Kohlensäure. Man würde noch die metallischen Säuren hierber rechnen müssen, von denen man jedoch außer der Arseniksäure und Chromsäure, die übrigen füglich den Dryden, als den Säuren beizählt.

Die Säuren, die aus Sauerstoff und einem Radikal, das aus zwei unzerlegten Stoffen, Kohlenstoff und Wasserstoff, zusammengesetzt ist, bestehen, sind: die Kleefäure, Weinsäure, Zitronensäure, Schleimsäure,

Gallusfäure, Fettsäure, Essigsäure, Benzoesäure, Bernsteinfäure, Honigsteinfäure, Kampherfäure, Korkfäure, Maulbeerholzfäure.

Die Blasensteinsäure würde allein der letzten Klasse angehören (indem sie außer Wasserstoff und Kohlenstoff noch Stickstoff enthält), wenn man die Blausäure, die sich in so manchen wesentlichen Eigenschaften von den Säuren unterscheidet, von dieser Klasse ausschloß und als eine Verbindung eigener Art betrachtete. Auch würde man den schwefelhaltigen Wasserstoff, füglich als eine eigenthümliche Zusammensetzung aufführen können.

Von den Säuren, deren Radikal zusammengesetzt ist, lassen sich mehrere in einander verwandeln: sie haben dieselben Bestandtheile der Qualität nach, und ihre Unterschiede beruhen theils auf der Quantität, theils auf der Art in welcher die Bestandtheile verbunden sind. Man muß nemlich diese Säuren als Zusammensetzungen betrachten, in welchen der Sauerstoff sich mit einer zusammengesetzten Substanz verbunden hat. Es wird bei letzterer sehr darauf ankommen, wie die Bestandtheile verbunden sind, und der Unterschied wird nicht allein im Verhältnisse, sondern auch im Grade der Verdichtung der Bestandtheile zu suchen seyn.

Man muß bei den Säuren zwei Dinge nicht mit einander verwechseln: Stärke und Macht. Eine Säure kann mit einer größeren oder geringeren Menge Wasser verbunden seyn, mithin wird die Menge wirklicher Säure, welche bei einem vorkommenden Falle in Wirksamkeit kommt, sehr verschieden seyn; in diesem Falle wird man von einer Säure sagen, sie sey mehr oder weniger stark. Die Macht der Säure hängt davon ab, daß eine Säure die anderen aus ihren Verbindungen zu setzen vermag, in dieser Rücksicht überwiegt die Schwefelsäure, wenigstens auf nassem Wege, die übrigen.

Saffor s. B. II. S. 195 ff.

Safran. *Crocus. Safran.* Derselbe bestehet auß den Narben des Pistills vom *Crocus sativus*. Er ist fast ganz in Wasser so wie im Weingelst auflöblich und enthält eine beträchtliche Menge Extraktivstoff.

Sagapenum. *Gummi Sagapenum. Sagapène.* Man kennt nicht mit Zuverlässigkeit die Pflanze, welche dieses Gummiharz giebt; den meisten Vermuthungen nach, kommt es jedoch von der *Ferula persica*. Man bringt es von Alexandrien nach Europa und es bestehet auß zusammengebackenen Stücken von braungelber Farbe, die mit weißen, halbdurchsichtigen, glänzenden Kdrnchen vermischet sind. Der Geschmack dieses Gummiharzes ist heiß und bitter, sein Geruch knoblauchartig. Zwischen den Fingern erweicht es sich, schmilzt aber, wenn es erwärmet wird. Das Wasser löst eine nur geringe Menge davon auf, der Alkohol nimmet es beinahe ganz in sich. Bei der Destillation giebt es ein flüchtiges Del.

Sago. *Sagou.* Diese Substanz wird auß dem Marke mehrerer Palmenarten, die auß den Molucken, Philippinen und andern ostindischen Inseln wachsen, erhalten. Man zerschneidet die Palmen in Stücke von fünf bis sechs Fuß Länge, nimmet den holzigen Bestandtheil auß der einen Seite hinweg, und entblößt so das Mark, das gleichsam wie in einer hohlen Rinne liegt. Das Mark wird mit kaltem Wasser übergossen und wohl umgerührt; dadurch trennet man das Stärkemehl (welches der Sago ist) von dem faserigen Bestandtheile. Das Ganze wird auß ein Sieb geschüttet; durch dieses läuft die Flüssigkeit, welche das Sahmehl mit sich nimmet, hindurch. Auß der Flüssigkeit scheidet sich in der Ruhe der Sago

ab, und wenn er halb trocken ist, brüt man ihn dadurch, daß man ihn durch eine Art Durchschlag hindurchdrückt.

Die graue Farbe soll er davon erhalten, daß man ihn in einer künstlichen Wärme trocknet. Die Anwendung des Sago's als Nahrungsmittel ist bekannt. (Forest's Voyages p. 39).

Saigern s. B. III. S. 209 ff.

Salep. Radix Salep. *Salep.* Man bereitet diese Substanz aus den Wurzeln mehrerer Orchisarten: als Orchis Morio, Orchis mascula, bifolia und pyramidalis. Das Häutchen wird von den zwiebelartigen Wurzeln abgeschält, dann bückt man diese zehn bis zwölf Minuten in einem Ofen, wodurch sie halbdurchsichtig werden, und trocknet sie hierauf völlig bei gelinder Wärme. Auch der Salep wird seiner nährenden Eigenschaften wegen, so wie der Sago, gebraucht.

Salmiak, gewöhnlicher oder gemeiner Salmiak. Sal ammoniacum vulgare, Ammonium muraticum. *Salmiac, Muriate d'ammoniaque.* Dasjenige Salz, welches unter dem Namen des Salmiak's bekannt ist, besitzt folgende Eigenschaften:

Es hat einen scharfen, stechenden, urindsen Geschmack, der mit Empfindung von Kälte begleitet ist. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. sind ungefähr drei (2,727) Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen; von kochendem Wasser etwa nur gleiche Theile. Bei seiner Auflösung in Wasser bringt er Kälte hervor.

Gewöhnlich kommt der Salmiak in Gestalt eines harten elastischen Kuchens vor; allein durch Auflösen in Wasser und zweckmäßiges Verdunsten läßt er sich in Krystallen darstellen. Je gelinder das Verdunsten ist, um so

schöner fallen die Krystalle aus. Die ursprüngliche Form dieser Krystalle ist, nach Haüy, das Oktaëder, und die der integrierenden Theile des Tetraëder. Gewöhnlich krystallisirt dieses Salz in langen vierseitigen Pyramiden, welche gemein=biegsam sind. Oft sind die Krystalle federähnlich zusammengehäuft, wo dann die einzelnen Krystalle lange sechsseitige Pyramiden sind. In dem konkaven Theile der Salmiakruchen (so wie sie im Handel vorkommen) findet man häufig deutliche kubische Krystalle; zuweilen dicke vierseitige Pyramiden, die an die Grundflächen anderer längerer Pyramiden angefügt sind, und dadurch das Gefüge des ganzen Ruchens zu bilden schewen. Eine ähnliche Struktur bemerkt man an den Kugeln des Schwefelkieses. Das spezifische Gewicht dieses Salzes beträgt nach Kirwan 1,420.

Die Farbe des Salmiaks ist grauweiß, nachdem er gereinigt worden, mattweiß.

Er wird von der Luft nicht verändert; er zerfließt nicht, auch verwittert er nicht.

Im Feuer ist er flüchtig, und verfliegt ganz. Auf glühenden Kohlen macht er kein Geräusch. In verschlossenen Gefäßen läßt er sich sublimiren ohne zersetzt zu werden. Bei einem schwächeren Feuer und schnelleren Abkühlen, giebt er ein lockeres, pulverigtes Sublimat, die sogenannten Salmiakblumen (*flores salis ammoniaci simplicis*). Bei einer stärkeren Hitze und minderm Abkühlen hingegen, bildet er eine dichte durchsichtige Masse von krystallinischem Gefüge. Dieses dichte sublimirte Salz besitzt Zähigkeit; es giebt unter dem Hammer nach, und läßt sich etwas plätten.

Wird dieses Salz zugleich mit Goldblättchen sublimirt, so findet man im Halse der Retorte eine amethystfarbene, dem Purpurrothen sich nähernde Substanz, die im

Wasser auflöslich ist und damit eine purpurfarbene Auflösung bildet. Wird sie filtrirt, so bleibt ein purpurrothes Pulver zurück. (Storr in Crell's neuesten Entd. Th. II. S. 4r). Es scheint demnach, daß dieses Salz die Fähigkeit besitze, das Gold zu oxydiren.

Nach Kirwan sind die Bestandtheile des Salmiaks, er sey sublimirt, oder befinde sich im krystallinischen Zustande, folgende:

42,75 Salzsäure,
25,00 Ammonium,
32,25 Wasser.

100,00.

(Nichols. Journ. III. p. 216.)

Andere Chemisten haben die Bestandtheile dieses Salzes sehr verschieden angegeben: Wenzel: gleiche Theile Salzsäure und Ammonium; Wiegleb: 40 Theile Salzsäure, 60 Ammonium; Bucholz: 31 Salzsäure, 69 Ammonium und Wasser. Nach Rose sind in 100 Theilen des bis zum Verdampfen geglühten Salmiaks 47,34 Theile Salzsäure enthalten; ob und wieviel Wasser in diesem geglühten Salmiak noch befindlich sey, läßt er unentschieden.

Die feuerbeständigen Alkalien zersetzen, sowohl auf nassem als trockenem Wege, den Salmiak, wegen der näheren Verwandtschaft der Salzsäure zu denselben. Es entwickelt sich sogleich Ammonium, in ätzendem oder kohlen-saurem Zustande, je nachdem die Alkalien kaustisch oder mit Kohlen-säure verbunden angewendet wurden.

Auch die Kalkerde, Strontianerde und Baryterde bewirken eine Zersetzung dieses Salzes. Im ätzenden Zustande dieser Erden erfolgt sie gleichfalls sowohl auf nassem als trockenem Wege; sind sie aber mit Kohlen-säure

verbunden, so erfolgt sie nur auf trockenem Wege in der Glühhitze.

Reibt man Salmiak mit feuerbeständigem Alkali oder ätzender Kalterde zusammen, so wird sogleich der Geruch nach Ammonium, das im gasförmigen Zustande entweicht, bemerkt. Das sogenannte englische Riechsalz ist ein solches Gemenge aus drei Theilen gepulvertem kohlen-saurem Kali und einem Theile zerriebnem Salmiak, die in einem Glase mit eingeriebenem Stöpsel recht unter einander geschüttelt und mit etwas Wasser befeuchtet worden.

Die Phosphorsäure, Keesäure, Schwefelsäure und Salpetersäure zersetzen dieses Salz. Mit letzterem bildet es ein sogenanntes Königswasser.

Der Verbindung dieses Salzes mit Eisen und Kupfer und Darstellung der sogenannten eisenhaltigen und kupferhaltigen Salmiakblumen ist in den Artikeln Eisen und Kupfer Erwähnung geschehen.

Auch einige metallische Dryde, wie z. B. das Bleis oxyd, bewirken eine Zersetzung des Salmiaks. Ein Verzeichniß der Salze, welche den Salmiak zersetzen, giebt Fourcroy (Syst. des connoiss. chim. T. IV. p. 221 et suiv.

Dieses Salz war den Alten schon bekannt, welche es Ammoniaksalz nannten, weil es in beträchtlicher Menge in der Nähe des Tempels des Jupiter Ammons in Afrika gefunden wurde. Außerdem findet man dasselbe mehr oder weniger rein in den Vulkanen und in ihrer Nähe. Die größte Menge desselben wird jedoch künstlich verfertigt; besonders war Aegypten das Land, in welchem seit den ältesten Zeiten, man sich mit der Bereitung desselben beschäftigte.

Erst seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts hat man richtigere Begriffe über die Gewinnung und die

Bestandtheile dieses Salzes. Lournesfort scheint der erste gewesen zu seyn, welcher Salzsäure und Ammonium für die Bestandtheile dieses Salzes erklärte. Im Jahre 1716 las Geoffroy der jüngere in der Akademie der Wissenschaften zu Paris eine Abhandlung vor, in welcher er zeigte, daß man dieses Salz in Aegypten und zwar durch Sublimation bereite. Diese Abhandlung fand von Seiten Homberg's und Lemery's so viel Widerspruch, daß sie nicht gedruckt wurde.

Ungefähr drei Jahre darauf erhielt man von Lemaire, Consul zu Cairo, einen Brief, welcher bestimmte Angaben über die Bereitung dieses Salzes lieferte. Er berichtete, daß es das Produkt der Destillation des Rußes sey, welcher sich bei dem Verbrennen des Mistes von Thieren die sich von salzhaltigen Pflanzen nähren, ansetzt.

In demselben Jahre (1720) zeigte Geoffroy durch eine Reihe von Versuchen, wie man dieses Salz aus seinen Bestandtheilen zusammensetzen könne.

Hasselquist gab hierauf sehr umständliche Nachrichten von dem Verfahren, welches man in Aegypten befolgt. Das Materiale ist der Ruß vom Mist solcher Thiere, welche salzhaltige Pflanzen z. B. von den Gattungen: *Salicornia*, *Chenopodium*, *Mesembryanthemum* u. s. w. fressen. Die Armen sammeln, während vier Monaten im Jahre den Mist mit großer Sorgfalt und wenn er zu weich ist, vermischen sie ihn mit trockenem Stroh, und packen ihn an Mauern auf, um das Trocknen desselben durch die Sonnenwärme zu erleichtern.

Dieser Mist ist das Brennmaterial der ärmeren Volksklasse. Man sammelt den sich davon absetzenden Ruß mit Sorgfalt, und verkauft ihn an die Salmiakfabriken.

Der Ofen, in welchem man die Sublimation verrichtet, ist ein mit einem Gewölbe versehener Galeerenofen; in diesem befinden sich fünf Reihen Löcher, von denen jedes 10 Zoll im Durchmesser hat. In jedes Loch setzt man einen Kolben von 10 bis 12 Zoll im Durchmesser, die mit einem 1 Zoll langen Halse versehen sind. Diese füllt man mit Ruß so weit an, daß oben ein hinreichender Raum bleibt, damit der Salmiakkuchen sich ansetzen könne. Die Kolben werden mit Nil-Schlamm beschlagen.

Das Feuer wird drei Tage lang ununterbrochen unterhalten, als Brennmaterial braucht man Mist. Das Feuer wird äußerst behutsam verstärkt. Fängt der Inhalt der Gefäße an sich zu erhitzen, so zeigt sich eine blaue oder violette Flamme, welche nachmals erlischt. Hat die Sublimation angefangen, so stößt man von Zeit zu Zeit in den Hals der Gefäße einen Eisendrath, um das Verstopfen derselben zu verhindern. Gewöhnlich gaben 26 Pfund Ruß bei der Sublimation 6 Pfund Salmiak (Fr. Hasselquist in den schwed. Abhandl. B. XIII. S. 266 ff. Niebuhr's Beschreibung einer Reise durch Arabien B. I. S. 152 ff.).

Chaptal, welcher vergleichende Versuche mit dem Ruß, den er durch Verbrennen des Mistes der Ochsen und wilden Pferde (die sich in den weitläufigen Ebenen von Camarque und an dem Rande der häufigen Moräste am mittelländischen Meere aufhalten) anstellte, erhielt nur während des Winters Salmiak. Denn nur während dieser Jahreszeit sind jene Thiere gezwungen, salzige Pflanzen zu fressen, indem sie während der übrigen Zeit süße Pflanzen finden, welche sie jenen vorziehen. (Chimie appliquée aux arts Vol. IV. p. 173).

Lange Zeit kannte man in Europa keinen andern Salmiak als den, welcher aus Aegypten gebracht wurde. Nach und nach fing man an, nachdem Baumé das erste

Beispiel gegeben hatte, in Europa Salmiak-Fabriken einzurichten, welche vollkommen hinreichen, die Nachfrage darnach zu befriedigen.

Einige der in den verschiedenen Fabriken befolgte Verfahrensorten sind nachstehende:

In Belgien, dem Lüttichschen u. s. w. bereitet man Salmiak durch Verbrennen eines Gemenges aus Steinkohle, Ruß, Thon und Kochsalz. Man nimmt (dem Volumen nach) 25 Theile gepulverte Steinkohle, fünf Theile Ruß, 2 Theile Thon und von einer gesättigten Kochsalzauflösung so viel, als nöthig ist, damit man jene Substanzen zu einem Teige kneten kann. Hieraus bildet man ovale Ziegel von 6 Zoll Länge, 3 Zoll 8 Linien Breite und 2 Linien Dicke. Man verbrennt auf ein Mal 15000 bis 18000 von diesen Ziegeln, die man mit Knochen schichtet, in einem Ofen, aus dem der Rauch durch eine in der Ofenthüre befindliche Oeffnung, die 2 Zoll im Durchmesser hat, herausdringt. Derselbe tritt dann in eine länglichte, gewölbte, ungefähr 12 Fuß lange, 3 Fuß breite Kammer, wo er abgekühlt und zum Theil verdichtet wird. Der Rauch, welcher sich hier nicht als Ruß ansetzt, findet einen Ausgang durch eine am äußersten Ende dieses Behältnisses befindliche Oeffnung, und wird, um sich zu verdichten, in einen längeren Kanal geleitet, der mehreren zu verschiedenen Oefen (die zugleich in Brand gesetzt werden) gehörenden Kammern gemeinschaftlich ist. Diejenigen Dämpfe, welche bloß gasförmig sind, entweichen durch einen Rauchfang in die freie Luft.

Diese Oefen werden vier, fünf, sechs Monate in Thätigkeit erhalten. Derjenige Ruß, welcher sich an der Wölbung und an den Seitenwänden der Kammer angehängt hat, ist leicht und reich an Salz. Der auf dem Boden befindliche, ist arm und fett, Jenen darf man nur einmal

sublimiren; dieser erfordert hingegen wiederholte Sublimationen.

Die Sublimation verrichtet man in irdenen Krufen (cuines), die 18 Zoll hoch und im Wauche 15 Zoll d.ck sind. In jede derselben schüttet man, nachdem sie erwärmt worden, 14 bis 15 Pfund Ruß; stellt sie in Löcher, die man in der Wölbung des Ofens angebracht hat, in welchen sie mit ihrer bauchigen Erweiterung ruhen. Die Operation dauert 48 Stunden und jedes Gefäß giebt 5 bis 6 Pfund Salmiak.

Der Ansatz, welcher sich auf dem Boden der Kammern befindet, muß noch einmal verbrannt, oder in den Krufen erst geschmolzen und dann sublimirt werden. Jeder Ofen liefert in einem Jahre ungefähr 800 Pfund Salmiak.

Chaptal hält dieses Verfahren mehrerer Verbesserungen fähig. Er würde es vortheilhafter finden, mit den Materialien, aus welchen man die Ziegeln formt, thierische Substanzen als Harn, Blut u. s. w. zu vermischen. Auch meint er, daß man mehr im Großen arbeiten, die Materialien ferner in einem runden Ofen verbrennen sollte, den man von unten in Brand setzte, damit die Dämpfe nach oben steigen und sich dann in den Kammern verdichten könnten.

Baumé verschaffte sich in seiner Fabrik das Ammonium durch Destillation thierischer Substanzen. Durch das erhaltene kohlen saure Ammonium zer setzte er die salz saure Lallerde, welche in der Mutterlauge der Salz Soolen enthalten ist, und nachdem er die über dem Bodensatz stehende Flüssigkeit, welche das salzsaure Ammonium enthielt, abgesehen hatte, verdunstete er dieselbe. Er sublimirte hierauf den Rückstand, um den Salmiak von den nicht flüchtigen Salzen, die in der Flüssigkeit aufgelöst seyn mochten, zu trennen.

Zu St. Denis unweit Paris verfertigten Leblanc und Dize Ammonium durch Verbindung der Dämpfe von Ammonium und Salzsäure, die sie in eine mit Blei ausgelegte Kammer leiteten. Das Alkali erhielten sie durch Destillation thierischer Substanzen und die Salzsäure durch Zersetzung des Kochsalzes mittelst der Schwefelsäure.

Diese Bereitungsarten werden in Frankreich nicht mehr befolgt, sondern man hat ein mehr sicheres und bloss nomischeres Verfahren an die Stelle derselben gesetzt; welches in folgendem besteht:

Man destillirt in weiten, eisernen Zylindern, Knochen und wollene Lumpen. Die Produkte der Destillation verdichten sich in einer Reihe eiserner Gefäße, welche, um sie abzukühlen in Wasser getaucht sind, und die sich in ein Behältniß öffnen, in welchem sich jene Produkte sammeln. Dieselben bestehen aus thierischem Del und tropfbarflüssigem kohlensaurem Ammonium.

Nachdem das oben auf schwimmende Del sorgfältig hinweggenommen worden ist, filtrirt man das kohlensaure Ammonium durch eine Schichte geglähte und gepulverte schwefelsaure Kalkerde, welche auf einem ausgespannten Luche befindlich ist. Es erfolgt eine Zersetzung und es wird schwefelsaures Ammonium, welches durch das Filtrum hindurchgeht und kohlensaure Kalkerde, welche auf demselben zurückbleibt, gebildet. Das Filtriren wird dreimal erneuert, damit die Zersetzung vollständig erfolge.

Das schwefelsaure Ammonium wird in einem Kessel mit einer Kochsalzauflösung gekocht, und dadurch wird schwefelsaures Natrium und Salmiak gebildet. Durch Verdunsten wird das schwefelsaure Natrium abgeschieden, und der Rückstand sublimirt, welches den Salmiak giebt.

Die beiden ersten Fabriken, in welchen diese Methode

befolgt wurde, sind in Frankreich von Plusinet und Bourlier errichtet worden. (Chaptal a. a. D. S. 179 ff.)

Hiermit stimmt das von Gdtling (F. J. A. Gdtlings chemische Versuche über eine verbesserte Methode den Salmiak zu bereiten. Weimar 1782) im Wesentlichen überein. Er bereitet erst schwefelsaures Ammonium aus Ammonium und Schwefelsäure, setzt demselben Kochsalz (gegen 16 Pfund englisches Vitriolöl 23 Pfund Kochsalz) und nöthigenfalls Wasser zu, damit alles aufgelöst werde, und verfährt wie oben gezeigt wurde.

Die Krystallisation des schwefelsauren Natrums erfolgt am besten zur Winterszeit. Es wird jedoch mit diesem Salze schon etwas Salmiak und mit dem Salmiak etwas schwefelsaures Natrum anschießen. Man muß demnach so gut es sich thun läßt, die großen prismatischen Krystalle des schwefelsauren Natrums, von den feinen gefiederten des Salmiaks absondern, und nachher jedes der beiden Salze durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren zu reinigen suchen. Durch die nachmalige Sublimation des Salmiaks wird von diesem das ihm etwa beigemengte schwefelsaure Natrum getrennt werden.

Gren empfiehlt erst aus Alaun und Kochsalz schwefelsaures Natrum und salzsaure Alaunerde zu bereiten: aus der letzten durch Ammonium, welches aus Harn bereitet worden, die Alaunerde niederzuschlagen, wo dann in der Lauge salzsaures Ammonium befindlich seyn wird. (Crell's Neueste Entdeck. Th. VII. S. 19).

Chaptal schlägt als das am meisten ökonomische Verfahren vor, die bei der Destillation thierischer Substanzen sich entwickelnden Dämpfe unmittelbar durch Salzsäure zu leiten, und diese auf dem angegebenen Wege durch Ammonium zu sättigen. Ob übrigens ein anderer

Vorschlag von ihm, der darin besteht: „in heimlichen Gemächern, wo sich wie bekannt ein starker ammoniakalischer Dunst entwickelt, flache Gefäße mit Salzsäure aufzustellen und auf die Art Salmiak zu bilden,“ für die Anwendung im Großen tauglich sey, daran ist billig zu zweifeln.

Ein in Deutschland fabrikmäßig befolgetes Verfahren ist folgendes: Man destillirt Harn und versetzt die übergegangene Flüssigkeit (Urinspiritus) mit einer Auflösung des schwefelsauren Eisens. Die Lauge, welche schwefelsaures Ammonium enthält, wird durch Verdunsten concentrirt, und mit einer angemessenen Menge Kochsalz gekocht. Es erfolgt eine Zersetzung durch doppelte Wahlverwandtschaft; die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Natrum, das Ammonium hingegen mit der Salzsäure. Das schwefelsaure Natrum krystallisirt zuerst, und wird hinweggenommen; der nachher anschließende Salmiak wird durch Sublimation gereinigt.

Bei der Bereitung des Salmiaks auf nassem Wege ist es jedoch wesentlich, das Versieden der Lauge in Rölfeln von reinem Zinne vorzunehmen; widrigenfalls wird, da das Blei aufgelöst wird, und sich mit dem Salmiak zu einem dreifachen Salze verbindet, eine sehr nachtheilige Verunreinigung des Salmiaks hervorgebracht werden.

Die Hutforn ertheilt man dem Salmiak dadurch, daß man die Lauge so weit abdampft, daß sie abgekühlt größtentheils zu feinen Krystallchen gerinnt, sie dann in Tonische, aus Thon bereitete, glasurte, mit den Spitzen nach unten gelehrte Formen schüttet, deren enge Mündung an der Spitze mit einem Zapfen verstopft ist, und nach einiger Zeit den Zapfen zum Abfließen der Mutterlauge herauszieht.

Die älteste Salmiak-Fabrik in Deutschland ist die der Gebrüder Gravenhorst in Braunschweig.

Man sehe außer den angeführten Schriften: W. C. Alberti Anleitung zur Salmiakfabrik. Berlin und Leipzig 1780. P. J. Delkeskamp chem. Unters. der Rochsalzmutterlaugen aus den hochfürstl. Hessischen Salinen nebst einer Abhandlung über die Vereitung des Salmiaks. Cassel 1794. Weber's phys. chem. Magazin B. I.

Im Handel hat man zwei Arten von Salmiak: den grauen oder schwärzlichen und den weißen. Der erstere unterscheidet sich von letzterem dadurch, daß er noch bligte und kohlehaltige Theile enthält. Der aus Aegypten kommende ist ganz von dieser Art, während der in mehreren europäischen Fabriken gefertigte Salmiak weiß ist. Man kann jedoch durch Raffiniren den gefärbten Salmiak ganz weiß machen, so wie man dem weißen, wenn er mit einem Zusatz von Ruß sublimirt wird, die schwärzliche Farbe ertheilen kann.

Beide Sorten Salmiak haben ihre besondere Anwendungen. Den grauen braucht man vorzugsweise beim Verzinnen und dem Reinigen der Metalle. Für diesen Zweck ist die Gegenwart der bligten und kohlehaltigen Theile vortheilhaft, indem dadurch die Drydation der Metalle verhindert wird. Bei der Anwendung des Salmiaks in der Färbekunst, muß er so rein wie möglich seyn, indem jene Beimischungen der Schönheit der Farben Eintrag thun würden.

Der Anwendung des Salmiaks zur Darstellung eines reinen Ammoniums ist in dem Artikel: Ammonium Erwähnung geschehen. Man wendet den Salmiak in einigen Tabak-Fabriken auch dazu an, um dem Tabak gewisse reizende Eigenschaften zu ertheilen.

Salpeter, salpetersaures Kali. Nitrum, Kali

nitricum. *Nitre, Salpêtre, Sal de nitre, Nitrate de potasse.* Dieses Salz krystallisirt in ansehnlichen großen, sechsseitigen prismatischen Krystallen, welche gestreift sind. Zwei Seiten des Prisma sind bei den regelmäßigen Krystallen gewöhnlich größer als die vier übrigen, und laufen in eine Linie zusammen, so daß der Krystall oben zugespitzt erscheint. Doch bemerkt man in der Gestalt der Krystalle, vorzüglich in Ansehung der Abstumpfungen, mancherlei Abweichungen. Zu den gewöhnlichen Anwendungen des Salpeters zieht man den vor, welcher in unregelmäßigen Massen krystallisirt ist, weil dieser weniger Krystallisationswasser enthält.

Das specifische Gewicht des Salpeters beträgt nach Hassenfratz 1,9369. Klaproth fand das Gewicht des in der Wärme getrockneten gleich 2,100. Er besitzt einen kühlenden, bitterlichen, salzigen Geschmack; ist sehr zerbrechlich und knistert in der Hand, wenn man ihn drückt. Hundert Theile dieses Salzes erfordern bei einer Temperatur von 60° Fahr. gegen 700 Theile Wasser; Kochendes Wasser nimmt davon fast gleiche Theile in sich, man kann es daher sehr leicht durch Abkühlen einer mit heißem Wasser gemachten Auflösung krystallisirt erhalten.

An der Luft sind die Krystalle dieses Salzes beständig; sie verwittern nicht, auch zerfließen sie nicht.

Im Feuer kommt der Salpeter noch vor dem Glühen in Fluß. Zuerst zergethet er in seinem Krystallisationswasser, geht aber bald in den feurigen Fluß über. Der geschmolzene Salpeter erstarrt bei'm Erkalten zu einer undurchsichtigen Masse; diese unterscheidet sich von dem Salpeter theils dadurch, daß ihr Krystallisationswasser entzogen wurde, theils daß, wenn das Schmelzen anhält, die Säure, welcher ein Antheil Sauerstoff geraubt wurde, in ihrer Beschaffenheit einige Veränderungen erlitten hat.

Die Säure wird so wie der Salpeter in Fluß kommt, zersezt und es entweicht, wie oben bemerkt wurde, Sauerstoffgas, welches anfänglich mit atmosphärischer Luft, gegen das Ende mit Salpetergas und Stickgas vermischt ist. Das in der Mitte des Processes übergehende Sauerstoffgas, ist das reinste. Erhält man den Salpeter in einem feuerfesten Destillirapparat mit einer zum Auffangen des Gas schicklichen Vorrichtung einige Zeit hindurch glühend, so beträgt die Menge des sich entwickelnden Sauerstoffgas, beinahe den dritten Theil vom Gewichte des Salpeters. Endlich erscheint Salpetergas, dann oxydirtes Stickgas und zuletzt auch wohl reines Stickgas. In der Retorte bleibt als Rückstand, wenn das Glühen bis zur oblligen Zersehung des Salzes fortgesetzt wurde, kausisches Kali zurück. Selten halten jedoch die Gefäße diese Arbeit ganz aus. Meistentheils werden sie von dem freigewordenen Kali durchdrungen und bekommen Risse, ehe noch der Salpeter ganz zersezt wurde.

Wird eine Auflösung des Salpeters in Wasser der Siedhitze ausgesetzt, so wird, den Beobachtungen von Wallerius, Kirwan und Lavoisier zufolge, ein Theil des Salzes zugleich mit dem Wasser verflüchtigt.

Der Salpeter detonirt mit brennbaren Stoffen heftiger als irgend ein anderes der salpetersauren Salze. Vermischt man drei Theile Salpeter mit einem Theile Kohle (dem Gewichte nach) und trägt man die Mischung in einen glühenden Schmelztiegel ein, so erfolgt eine Detonation und ein mit dem lebhaftesten Glanze vergesellschaftetes Verbrennen. Dasselbe findet statt, wenn Kohle auf glühenden Salpeter geschüttet wird; es entwickelt sich kohlensaures Gas und Stickgas. Im Gefäß bleibt als Rückstand kohlensaures Kali, welches sonst durch Kohle fixirter Salpeter (*Nitrum fixum*) genannt wurde. Von den Alchemisten wurde dieser Prozeß in einer irdenen, tu-

bulirten Retorte, an welche man einen Apparat von mehreren aneinander gefügten gläsernen Gefäßen kettete, an gestellt. Nach jedem Antheile Kohle und Salpeter, welcher in die Retorte eingetragen worden, verschlossen sie diese. Die sich unter diesen Umständen entwickelnden Gasarten, zersprengten oft die Gefäße. Die geringe Menge Wasser, welche sich in dem Apparate sammelte, wurde Rhyssus genannt; sie schrieb ihm außerordentliche Wirkungen zu.

Man kann sich aus einer Mischung aus Salpeter und Kohle Stickgas verschaffen; wenn man nämlich, das sich entbindende Gas durch sorgfältiges Waschen mit Kalkmilch von dem demselben beigemischten kohlenfauren Gas befreiet. (Lavoisier phys. chem. Schrif. B. IV. S. 135). Hildebrandt glaubt, daß sich unter den angeführten Umständen eine Gasart von eigenthümlicher Beschaffenheit entwickle, deren Natur er noch ferner untersuchen will.

Er machte eine Mischung aus 5 Theilen Salpeter und 1 Theile Kohle, füllte damit einen Flintenlauf ganz an, und stampfte jede eingeschüttete Portion, erst ein wenig fest, damit alle atmosphärische Luft möglichst ausgetrieben wurde.

Das aus dem angezündeten Gemenge sich entbindende Gas, gab nach wiederholtem Abwaschen mit Kalkmilch und dann mit kaltem Wasser nie reines Stickgas, sondern ein Gas, das obwohl es nicht mehr vom Wasser verschluckt wurde, dennoch das Lackmuspapier stark röthete und einen eigenthümlichen, dem Dunste verdünnter Salpetersäure einigermaßen ähnlichen Geruch hatte. (Journ. für Chem. und Phys. B. V. S. 326.)

Salpeter mit einer sehr kleinen Menge Schwefel geschmolzen und in Täfelchen ausgegossen, bildet die sogenannten Salpeterkügelchen, oder das Prunellen Salz (Nitrum tabellatum, Sal Prunellae) welches sonst auch wie-

wiewohl unschmelzbar mineralischer Krystall (weil es eine feste, halbdurchsichtige, klingende Masse bildet) genannt wurde. Man verfertigt dieses Salz auch durch bloßes Schmelzen des Salpeters, ohne Schwefel anzuwenden.

Mischt man gleiche Theile Salpeter und Schwefel und wirft die Mischung in einen rothglühenden Tiegel, so erfolgt eine lebhaftete Detonation. Als Rückstand bleibt ein salziger Körper, welcher sonst Glaser's Polychrestsalz genannt wurde, und aus Kali und Schwefelsäure besteht.

Ein Gemenge aus Kohle, Schwefel und Salpeter entzündet sich noch schneller und detonirt lebhafter, als ein Gemenge bloß aus Kohle und Salpeter, oder aus Salpeter und Schwefel allein. Man sehe den Artikel: Schießpulver.

Hundert Theile Salpeter enthalten nach Bergmann:

Salpetersäure	31
Kali	61
Wasser	8
	<hr/>
	100

Nach Kirwan, welcher zu seiner Zerlegung Salpeter anwandte, der bei einer Temperatur von 70° Fahr. getrocknet worden war, sind die Bestandtheile desselben:

Salpetersäure	41,0
Kali	51,8
Wasser	4,2
	<hr/>
	100,0

(Nichols. Journ. T. III. p. 215.)

Lhenard fand in 100 Theilen Salpeter: 53 Kali; 47 Salpetersäure.

Das schwefelsaure Natrium, das schwefelsaure Ammonium, die schwefelsaure Alaunerde, schwefelsaure Talkerde, salzsaure und essigsäure Baryterde zersetzen dieses Salz.

Der Salpeter wird häufig in der Natur angetroffen. Er macht einen Bestandtheil einiger Mineralwässer aus. (Oesterreicher analysis aquarum Budensium. Vederob. 1781 p. 184.). In Indien, dem südlichen Amerika, in einigen Gegenden Spaniens u. s. w. findet man ihn auf der Oberfläche der Erde. Merkwürdige Anhäufungen von Salpeter bietet uns die Salpetergrube von Molfetta in Apulien; das Salpeterfeld in Ungarn u. s. w. dar. (Physik. Arb. der einträcht. Freunde Jahrg. I. S. 4. Crell's Beitr. zu den chem. Annal. B. IV. S. 3 ff. Annal. de Chim. T. XXIII. p. 36. Crell's Annal. 1791. B. I. S. 325 ff. 1792 B. I. S. 150 ff. 1793 B. I. S. 224 ff.).

Auch von mehreren Pflanzen macht der Salpeter, oft zufällig, einen Bestandtheil aus. So fand Klaproth den Extrakt des Dills mit vortreflichen Salpeterkrystallen häufig angefüllt; eben derselbe fand in dem eingekochten Saft der Runkelrüben, die auf einer Stelle, wo ein Schaafstall gestanden hatte, gebauet worden waren, eine reichliche Menge Salpeter. Man sehe auch Dehne in Crell's Auswahl der neuest. Entdeck. B. II. S. 107 ff.

In Ostindien, vorzüglich auf der Ostseite des Ganges, und zwar in den Distrikten Bulliah, Chinkor, Karam und Haipur wird der Salpeter in sehr reichlicher Menge gewonnen. Gleich nachdem die Regenzeit vorbei ist (mithin zu Ende des Oktobers und Anfang Novembers), werden die Salpetersammler ausgeschiedt. Sie wählen zu

ihrem Geschäfte die Zeit, vor oder gleich nach Sonnenaufgang. Die Erde wird von alten Wänden und denen Derten, wo sich Vieh aufgehåiten, oder die Einwohner ihre Hütten aufgeschlagen hatten, abgekratz. Diese Erde, welche von den Eingebornen Neong-Mattre (salzige Erde) genannt wird, ist eine feine Erde, welche die Feuchtigkeit des Thaues stärker einsaugt, als die benachbarte, daher sie auch eine schwärzlichere Farbe hat.

Diese Erde wird in großen irdenen Töpfen ausgelaugt, und die Lauge in anderen Töpfen zum Verdampfen gebracht. Der erhaltene Salpeter dessen Menge nicht immer gleich ist, ist unrein und beträgt ungefähr $\frac{1}{5}$ von der Menge der angewandten Erde. Er erscheint in Gestalt kleiner Krystalle. In diesem Zustande heißt er Salpeter vom ersten Sude, bei den Eingebornen Abbee. Durch ein zweites Auflösen, Verdampfen und Krystallisiren reinigt man ihn. Dieser Salpeter, welcher zum gewöhnlichen Gebrauche rein genug ist, heißt Salpeter vom zweiten Sude, bei den Eingebornen Calmee.

Zuweilen läßt man die Salpetererde 2 bis 3 Monat auf einem Haufen liegen ehe man sie auslauge, wobei man Sorge trägt, die Haufen monatlich wenigstens einmal umzukehren. Durch dieses Verfahren vereinigen sich die in der Atmosphäre befindlichen Grundstoffe des Stickgas und Sauerstoffgas, welche auch zugleich Bestandtheile der Salpetersäure sind, mit der alkalischen Basis, wodurch eine größere Ausbeute erhalten wird.

Die Erde in diesen Gegenden kann als eine unerschöpfliche Quelle von Salpeter angesehen werden, da dieselbe Erde, welche schon ausgelaugt worden, im folgenden Jahre wieder eben so ergiebig ist, vorzüglich wenn sich Vieh darauf aufgehåiten hat.

Die Eingebornen haben die Bemerkung gemacht, daß

in Jahren wo häufiger Regen fällt, die Salpetererndte um so ergiebiger ist. (Ueber die Salpetergewinnung in Ostindien, in den neuen Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin B. II. S. 372 ff.)

In den meisten Ländern wird übrigens der Salpeter durch Hülfe der Kunst, durch welche man das Bemühen der Natur Salpeter zu erzeugen unterstützt, erhalten.

Die Erzeugung des Salpeters ist jedoch gewissen notwendigen Bedingungen unterworfen: Insgemein erzeugt sich der Salpeter nur an solchen Orten, die mit Stoffen, welche sich bei der fauligten Zersetzung vegetabilischer und animalischer Körper auflösen, durchdrungen sind; er erzeugt sich ferner vorzüglich an solchen Orten, wo die Luft ruhig, stockend und feucht ist: nicht an ganz finstern, auch nicht an von der Sonne völig erleuchteten Orten. Nicht sehr tiefe, schwach erleuchtete Keller, hohe Häuser, die in engen Straßen liegen, in welche die Sonne nicht eindringt, sind der Bildung dieses Salzes vorzüglich günstig.

Recht poröse Kalkarten scheinen am geschicktesten zu seyn, dem Salpeter zur Aufnahme zu dienen; unter diesen haben diejenigen Erden, welche schwach ockerartig sind, den Vorzug. Kalkarten die Alaunerde enthalten, begünstigen, den Beobachtungen von La Rochefoucault zufolge, die Erzeugung des Salpeters ungleich mehr, als wenn sie rein sind.

Eine zu hohe, so wie eine zu niedrige Temperatur, sind beide der Bildung des Salpeters nachtheilig. Vorzugsweise erzeugt sich derselbe an gegen Norden gelegenen Gegenden, so wie an denen Stellen der Mauern, welche der Erde am nächsten liegen; ferner in denen Erden, welche den Ausflüssen der faulenden organischen Substanzen ausgesetzt sind.

Fast aller Salpeter, welcher in Gypsschutt, Kreide,

Mergel, Luffstein, Mürtel sich erzeugt, hat zur Basis Kalkerde, während der, welcher sich in Schaaftällen, Pferdeställen und Kemisen bildet, Kali zur Basis hat.

Dieses lehrt Erfahrung; der Wissenschaft liegt es ob, diese Erscheinungen auf Prinzipien zurück zu führen.

Die Bestandtheile des Salpeters sind, wie im Vorhergehenden bemerkt wurde, Kali und Salpetersäure; die Elemente der letzteren sind Stickstoff und Sauerstoff. Es kommt demnach bei der Erzeugung des Salpeters darauf an, daß man Umstände herbei führe, unter welchen die Verbindung des Stickstoffs mit dem Sauerstoffe erfolgt.

Der Stickstoff ist derjenige Stoff, welcher am wenigsten geneigt ist, im gasförmigen Zustande eine Verbindung einzugehen; man muß daher denselben, in dem Augenblicke, wo er seine Verbindung verläßt, und im Begriff steht, durch Vereinigung mit dem Wärmestoff gasförmig zu werden, dem Sauerstoffgas darbieten. Diesen Vortheil gewährt uns die Verwesung organischer Körper; der Stickstoff wird unter diesen Umständen frei, kann nun vom Sauerstoffgas angezogen werden, das sich damit verbindet und Salpetersäure darstellt.

Sind die verschiedenen Bestandtheile vegetabilischer Körper durch langsame Zersetzung an einem feuchten, dem Lichte und der Luft beinahe völlig verschlossenen Orte von einander getrennt worden (welches z. B. unter dem Fußboden der Bohnhäuser, Viehställe u. s. w. der Fall ist) so ist nichts weiter erforderlich, als daß der schwärzliche, erdigte Rückstand mit der Luft in Berührung gebracht werde, damit die Erzeugung des Salpeters erfolge. Nun verbindet sich der Sauerstoff mit dem Stickstoff, der sich unter diesen zersetzten Stoffen befindet; die dadurch gebildete Säure vereinigt sich mit dem Kali, welches gleich-

falls in der Mischung vorhanden ist, und es entsteht Salpeter.

Dasselbe bemerkt man, wenn man Erde aus Pferde- und Schaafställen, Kellern und ähnlichen Orten einige Tage der Luft aussetzt. So wie sie aus diesen dunkeln, feuchten Orten hervorgeholt werden, zeigen sie keine Spur von Salpeter; dieser findet sich dann erst ein, wenn die in ihnen befindlichen stickstoffhaltigen Bestandtheile sich mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbinden können.

Dieses Phänomen hat die größte Ähnlichkeit mit der Erzeugung der Schwefelsäure in den schwefelkieshaltigen Erden, in welchen sich auch erst beim Zutritte des Sauerstoffs die Schwefelsäure bildet.

Das hier Vorgetragene muß man als die Grundideen betrachten, von welchen man bei Errichtung von Salpeterplantagen, oder solchen Anlagen, durch welche man die Erzeugung des Salpeters beschleunigen will, ausgehen muß.

Die kalterdigigen oder freideartigen Erden sind, wie jedermann bekannt ist, zur Salpetererzeugung vorzüglich geschickt; sie dienen aber eigentlich nur dazu, der Salpetersäure eine Basis darzubieten, und sie müssen demnach entweder von denjenigen Substanzen, welche die Elemente dieser Säure enthalten, durchdrungen, oder mit den Ausflüssen derselben in Berührung seyn. Daher gewährt eine Mischung aus diesen Erden und vegetabilischen und animalischen Ueberresten, welche dem erforderlichen Grade der Wärme und des Lichtes ausgesetzt werden, eine vortreffliche Salpeterplantage.

Will man demnach organische Substanzen zur Erzeugung des Salpeters gehörig vorbereiten, so ist es nothwendig, die Trennung ihrer Bestandtheile zu bewirken, ihren organischen Bau an einem dunkeln und kühlen Orte

durch Verwesung zu zerstören, und sie dann mit der Luft in Verührung zu bringen, wo dann durch Vereinigung des Stickstoffs mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft die Bildung der Salpetersäure erfolgt, welche sich mit den erdigen oder alkalischen Grundlagen, die in der Mischung enthalten sind, verbindet.

Einige Pflanzen sind tauglicher als andere, die Erzeugung des Salpeters zu befördern. Diejenigen, welche die größte Menge Stickstoff enthalten, werden die vorzüglichsten seyn. Dieses ist der Fall bei den giftigen, und den sehr stark und widerlich riechenden Pflanzen: als dem Schierling, Bilsenkraut, dem Taback, dem Wollkraut, dem Amborn, dem Kobl, der Nessel. Bewahrt man die Extrakte dieser Pflanzen einige Zeit auf, so werden sie mit Salpeterkrystallen belegt; auch hat die Erfahrung gezeigt, daß sie für die Salpeterhausen eine vortrefliche Basis abgeben.

Denselben Unterschied bemerkt man in Ansehung der thierischen Produkte. Die, von pflanzenfressenden Thieren haben den Vorzug vor denen von fleischfressenden. Die Ausflüsse der ersteren geben in kürzerer Zeit Salpeter und in reichlicherer Menge als die von letzteren.

Von allen thierischen Feuchtigkeiten eignet sich das Blut vorzüglich zur Bildung des Salpeters; der Haru bewirkt die Erzeugung einer großen Menge salzsaurer Salze. Ueberhaupt sind die weichen Theile der Thiere den harten vorzuziehen.

Bei einer zweckmäßigen Einrichtung von Salpeterplantagen, kommt es darauf an, daß man eine gehörige Auswahl unter den Substanzen zu treffen wisse, und sie in dem erforderlichen Verhältnisse verbinde.

In Preußen mischt man fünf Maaß schwarze Pflanzenerde, oder Erde aus Kellern und andern unter-

irbischen Behältnissen mit einem Maaß ausgelaugter Asche und Gerstenstroh. Diese Substanzen knetet man mit Mistgauche wohl durcheinander, und errichtet Wände (Salpeterwände), welche 20 Fuß lang und 6 bis 7 Fuß hoch sind.

Um die Salpeterwände aufzuführen, befestigt man bretterne Wände an eingerammten Pfählen, so daß für jede Salpeterwand, zwei Bretterwände parallel neben einander, soweit entfernt stehen, als die Mauer dick werden soll. Zwischen diese Wände wird die Erde nach und nach geschüttet, und von unten auf so festgestampft, daß, nachdem die Bretterwände hinweggenommen worden sind, die Salpeterwand für sich feststehet.

Diese Wände errichtet man an einem feuchten Orte, den die Sonne nicht trifft und bedeckt sie mit einem Strohdache. Von Zeit zu Zeit werden sie angefeuchtet, und nach Jahresfrist ausgelaugt.

Auf Malta nimmt man recht porösen Kalkstein und mengt diesen mit ausgelaugtem Stroh. Aus diesem Gemenge und aus Mist errichtet man dreiseitige prismatische Haufen, indem man immer eine Schichte jenes Gemenges, und eine Schichte Mist aufträgt. Das Ganze benezt man mit einer Mischung, die aus der Mutterlauge des Salpeters, aus Harn und Mistgauche besteht. Man läßt die Haufen auf der Oberfläche trocken werden, wirft sie alsdann aus einander, wendet die Erde um und feuchtet sie aufs Neue an. Wenn der Mist gänzlich verrottet ist, so ersetzt man seine Stelle durch einen Leig aus Mist und Wasser. Die Erde wird erst nach Verlauf von drei Jahren ausgelaugt, und im ersten Jahre wird sie alle Monate mit gelbschtem Kalle bestreuet.

In Schweden errichtet man Salpeterhaufen aus Stroh, Kalk, Asche und Wiesenerde. Man giebt den Hau-

fen eine Grundlage aus Ziegeln, welche auf die schmale Seite gestellt worden sind; auf diese kommt eine Lage Mörzel, der aus Wiesenerde, Asche, Kallerde und einer hinreichenden Menge Salpetermutterlauge oder Harn bereitet worden ist. Diese bedeckt man mit einer Schichte Stroh und wechselt dann mit Schichten aus dem angeführten Mörzel und Stroh ab. Gegen den Regen schützt man diese Haufen durch Bretter und ein Dach von Strauchwerk. Von Zeit zu Zeit feuchtet man die Haufen mit Harn, faulendem Wasser u. s. w. an.

Nach Verlauf eines Jahres können diese Haufen benutzt werden, und sie geben zehn Jahre hindurch Ertrag. Man kehrt von ihnen alle acht Tage den Salpeter mit Besen ab, und befeuchtet sie, nachdem sie abgekratzt worden sind, mit Mutterlauge, welche mit reinem Wasser verdünnt worden ist. Nach Verlauf von zehn Jahren dient der erschöppte Rückstand als trefflicher Dünger für Wecker, auf welchen Hanf oder Flachsb gebaut wird.

Im Kanton Appenzell gewährt die Lage der Ställe an den stark abschüssigen Seiten der Berge den Einwohnern den Vortheil, sehr ergiebige Salpeterplantagen unter den Ställen selbst anzulegen. Die Ställe sind viereckigt; die eine Seite ist gegen den Berg selbst angebaut, die entgegengesetzte steht frei, und ist um so mehr gegen den Erdboden erhaben, je abschüssiger der Boden ist. Diese Seite, welche auf zwei bis drei viereckigten Steinen oder hölzernen Pfählen ruhet, läßt zwischen der Erde und dem Fußboden des Stalles einen Zwischenraum, durch welchen die Luft hindurchstreichen kann. Man gräbt die Erde ungefähr drei Fuß tief aus und füllt die Grube mit einer sehr porösen Erde an, die mithin äußerst geschickt seyn wird, den aus dem Stalle abfließenden Harn einzuschließen. Diese Erde wird alle zwei bis drei Jahre ausgelaugt, der erdige Rückstand an der freien Luft getrocknet

und dann wieder in die Grube gebracht. Man hat die Beobachtung gemacht, daß es mit frischer Erde länger dauert, ehe sie trägt, als mit solcher, welche schon Salpeter getragen hat. Ein nur mittelmäßig mit Vieh besetzter Stall liefert jährlich etwa zehn Zentner Salpeter. Die Deffnung dieser Salpeter-Plantagen wird nach Norden angelegt.

Dem Gesagten zufolge, wird jedes Land leicht Einrichtungen treffen können, durch welche es die für seinen Bedarf erforderliche Menge Salpeter erzeugen kann.

Die fernere Bearbeitung der salpeterhaltigen Erden besteht in Folgendem: Vor allen Dingen muß man sich überzeugen, daß eine Erde wirklich Salpeter enthalte, dann, daß die Menge desselben die Ausbringung bezahle.

Das äußere Ansehn und der Geschmack der Erden gewähren dem Salpetersieder vorläufige Anzeigen. Die mit Salpeter durchdrungenen Steine bekommen Risse und wittern aus; auf ihrer Oberfläche und in ihren Fugen wurzeln weder Moose, noch andere Pflanzen.

Bringt man dergleichen Erden auch nur in kleiner Menge, auf die Zunge, so bemerkt man einen salzigen Geschmack, der, je nachdem die Salpetersäure an ein Alkali oder Erde gebunden ist und nach Verschiedenheit und Menge der beigemischten fremden Salze verschieden ist.

So wie man sich durch die angeführten Prüfungen überzeugt hat, daß die Erden eine hinreichende Menge Salpeter enthalten, so gräbt man an mehreren Stellen Löcher von mehreren Zollen Tiefe, um sich von der Mächtigkeit der mit Salpeter durchdrungenen Schichte zu überzeugen. Man nimmt hierauf sorgfältig alle salpeterhaltige Erde hinweg, und läßt sie einige Zeit an der freien Luft liegen, ehe man sie auslaugt.

Zum Auslaugen der Erden nimmt man Fässer oder steinerne Gefäße, in welchen nahe am Boden ein Loch angebracht ist, an dem eine Röhre, welche dem siebformigen Ausguß an den Gießkannen ähnelt, befindlich ist; die mit einem Hahne verschlossen werden kann. Um zu verhindern, daß die Röhre nicht mit Erde und Schutt verstopft werde, legt man auf dem Boden des Gefäßes vor das Loch einen Strohwisch. Dadurch klärt sich zugleich das Wasser, indem die gröbren Theile, welche in demselben schwimmen, zurück bleiben.

Die Gefäße werden bis auf zwei oder drei Finger breit vom oberen Rande mit der Salpetererde angefüllt, und nachdem der Hahn verschlossen worden ist, wird so lange Wasser darauf gegossen, bis die Erde damit vollkommen bedeckt ist. Nach vier bis sechs Stunden öffnet man den Hahn, und läßt das Wasser in einen darunter stehenden Kübel ablaufen.

Dieses erste Wasser enthält noch nicht soviel Salpeter, daß es mit Vortheil versotten werden kann; auch ist der Erde keinesweges aller Salpeter entzogen. Man gießt daher dasselbe Wasser dreimal, auf drei verschiedene Erden, von denen die eine zweimal, die zweite einmal und die dritte noch gar nicht ausgelaugt worden ist.

Da ein großer Theil der Salpetersäure an eine erdige Grundlage, vorzüglich Kalkerde, gebunden ist, und viel daran liegt, theils um die Krystallisation zu befördern, theils um die Ausbeute an Salpeter zu vermehren, dieselbe mit Kali zu verbinden, so setzt man zu der Lauge entweder mehr oder weniger reines Kali oder kalihaltige Substanzen.

Einige Salpetersieder mischen Asche unter die Salpetererden; andere bedecken den Boden der Fässer, in welchen die Erde ausgelaugt wird, mit einer Schichte Asche; einige

lassen Asche mit der Salpeterlauge kochen; noch andere vermischen (welches am zweckmäßigsten ist) Aschlauge und Salpeterlauge in bekannten Verhältnissen und Graben der Stärke mit einander. In einigen Salpetersiedereien wird mit Vortheil schwefelsaures Kali angewendet, welches man in den Bitriolbl-Fabriken, in denen das Bitriolöl durch Verbrennen einer Mischung aus Schwefel und Salpeter bereitet wird, so wie in den Scheidewasserbrennereien, in welchen man den Salpeter durch Schwefelsäure zerlegt, als Rückstand in Menge erhält.

Die Anwendung des schwefelsauren Kali erfordert einige Auseinandersetzung. Das schwefelsaure Kali wird mit Sorgfalt ausgelaugt, aufgelöst, die Lauge geflärt und bis auf 20° nach Baumé's Aräometer concentrirt. Man füllt hierauf einen tiefen Kübel bis auf drei Viertel mit Salpeterlauge, die durch Beimischung von etwas Mutterlauge auf 20° gebracht worden ist, an, gießt ein Fünftheil dem Volumen nach von der Auflösung des schwefelsauren Kali zu, rührt die Mischung, welche sich trübt, wohl um, worauf ein Niederschlag erfolgt und die Auflösung sich klärt. Die Menge des zuzusetzenden schwefelsauren Kali richtet sich nach der Menge der erdigten salpetersauren Salze, welche in der Salpeterlauge enthalten sind. Dieses Verfahren hat Berard angegeben.

Ist die Lauge gehörig gesättigt, so schreitet man zum Verdunsten. Dieses verrichtet man in Kupfernen und in Ermangelung derselben in eisernen Pfannen. So wie ein Theil des Wassers verdunstet ist, gießt man frische Salpeterlauge zu. Das Verdunsten wird mehrere Tage lang fortgesetzt und die Lauge so stark concentrirt, daß das Salz durch bloßes Erkalten krystallisirt. Man erkennt, daß das Verdunsten weit genug getrieben sey, wenn eine herausgenommene Probe, welche man in ein flaches Geschirr schüttet, sogleich krystallisirt.

Die Lauge wird hierauf vom Feuer genommen, in hölzernen, irdenen oder kupfernen Krystallirgefäße (Wachsgesäße) gegossen, wo sich dann der Salpeter am Boden und an den Seitenwänden in Krystallen absetzt. Man gießt die überstehende Flüssigkeit, die Mutterlauge, ab, versetzt dann das Gefäß in eine geneigte Lage, damit die anhängende Feuchtigkeit vollends ablaufe.

War nicht eine hinreichende Menge Kali zugesetzt worden, so setzt sich in den Wachsgesäßen am Boden eine schmierige Masse (Schmant) an, die aus salzsaurer Kalkerde, salpetersaurer Kalkerde und andern erdigten Salzen besteht.

Die Mutterlauge wird mit frischer Salpeterlauge vermischt, und wieder verdampft.

Enthält der Salpeter eine beträchtliche Menge Kochsalz, so benützt man, um dieses Salz abzuscheiden, die Eigenschaft desselben, beim Kochen aus der Auflösung niederzufallen. So wie das Verdampfen der Lauge so weit vorgerückt ist, daß die Abscheidung des Kochsalzes erfolgt, nimmt man dieses mit einer Schaumfelle heraus und füllt es in einen aus Weidenruthen über dem Kessel aufgehängenen Korb, damit nichts von der abtropfenden Lauge verloren gehe.

Der Salpeter vom ersten Sude, welcher auch roher Salpeter genannt wird, ist nicht rein genug, um zur Verfertigung des Schießpulvers dienen zu können. Er enthält salzsaures Kali, Kochsalz, salpetersaure und salzsaure Erden, färbende Theile u. s. w. Durch das Läutern sucht man diese fremdartige Beimischungen zu entfernen.

Der rohe Salpeter wird nochmals in ungefähr gleichen Theilen kochendem Wasser aufgelöst. Beim Abkühlen der Auflösung krystallisirt ein weit reinerer Salpeter

(geläuterter, raffinirter Salpeter, Salpeter vom zweiten Sude). Da der Salpeter weit mehr kaltes Wasser, als kochendes zu seiner Auflösung erfordert, so krystallisirt sich der größte Theil desselben beim Abkühlen der heiß bereiteten Auflösung heraus, das salzsaure Kali, Kochsalz u. s. w. bleiben größtentheils in der Lauge zurück.

Zu manchen Anwendungen, als zum Arzneigebrauche, der Bereitung der Salpetersäure u. s. w. ist auch der Salpeter vom zweiten Sude noch nicht rein genug. Man löst ihn daher abermals in der kleinstmöglichen Menge kochenden Wassers auf und bringt die Lauge durch Abkühlen zum Krystallisiren. Durch dieses Verfahren bleibt abermals ein Theil salzsaures Kali und anderer leichtauflölicher Salze in der Lauge zurück. Dieses Verfahren kann noch öfter wiederholt werden.

Das Verfahren, dessen man sich in dieser Hinsicht in Frankreich bedient, bestehet darin, daß man ungefähr 2000 Pfund rohen Salpeter in einem kupfernen Kessel in 1600 Pfund Wasser mit Hilfe der Wärme auflöst. Man schöpft den Schaum, welcher sich bildet, ab, und schüttet eine Auflösung von 12 Unzen Tischlerleim in zehn Pfund kochendes Wasser, die nochmals mit vier Eimern kaltem Wasser verdünnt worden ist, hinzu. Durch diesen Zusatz wird die Lauge etwas abgekühlt; man rührt sie fleißig um und es dauert nicht lange, so fängt sie wieder an aufzuwallen. Sie wird sorgfältig abgeschäumt, und so lange als noch die Absonderung von Schaum erfolgt, wird in verschiedenen Absätzen Wasser zugeschüttet. Der Schaum wird sorgfältig abgeschöpft, und mit einer durchlöchernten Kelle das sich auscheidende salzsaure Kali und Kochsalz herausgelangt.

Die Lauge wird hierauf in kupferne Gefäße, welche mit einem hölzernen Deckel versehen sind, gefüllt. Man

verschließt sie sorgfältig und verstopft die Fugen mit Berg, um den Zutritt der Luft gänzlich abzuhalten. Nach vier bis fünf Tagen ist der Salpeter krystallisirt.

Um den Salpeter ferner zu reinigen, übergießt man 2000 Pfund Salpeter vom zweiten Sude in einem kupfernen Kessel mit dem vierten Theile Wasser und erhitzt die Mischung. So wie die Auflösung des Salpeters erfolgt ist, nimmt man den Schaum hinweg, setzt acht Unzen Lischlerleim hinzu und kühlt die Lauge mit einem oder zwei Eimern kaltem Wasser und rührt sie stark um, damit die Erzeugung des Schaumes befördert werde. Wenn die Lauge recht hell und klar ist, und sich auf der Oberfläche keine Unreinigkeiten mehr zeigen, gießt man sie zum Krystallisiren in kupferne Gefäße aus. Der Salpeter erstarrt zu großen Massen; diese nimmt man nach fünf Tagen heraus, stellt sie auf einer geneigten Fläche auf die schmale Kante und läßt sie langsam an der freien Luft trocknen, wozu ein Zeitraum von sechs bis acht Wochen erfordert wird. Der so gereinigte Salpeter hat die Form von großen, festen, blendendweißen Massen. Er bekommt jetzt den Namen Salpeter vom dritten Sude und hat die zur Verfertigung des Schießpulvers erforderliche Reinheit.

Die Theorie dieser Läuterungen ist sehr einfach: die Erden sind im Wasser unauflöslich, sie sondern sich demnach unauflöslich mit dem Schaum ab, oder fallen im Kessel zu Boden, wo sie dann beim Ausschöpfen der Lauge zurückbleiben. Das Kochsalz und salzsaure Kali fallen zum Theil mit der Erde zu Boden. Der aufgelöste Antheil Kochsalz und salzsaure Kali sammeln sich, da diese Salze beim Verdunsten der Flüssigkeit krystallisiren, auf der Oberfläche derselben und macht einen Theil des Schaums aus. Die zerfließlichen erdigen Salze, als die salpetersaure und salzsaure Kalkerde, sind ungemein auflöslich und

nicht krystallisirbar; sie bleiben daher in der Mutterlauge zurück, welche jedoch auch einen Antheil jener Salze aufgelöst enthält.

Durch die französische Revolution, welche die Franzosen in so zahlreiche Kriege verwickelte, die den Verbrauch einer großen Menge von Schießpulver, mithin auch von Salpeter erforderten, ward man veranlaßt, auf Verfahrungsarten zu sinnen, um die Läuterung des Salpeters auf einem kürzeren Wege zu veranstalten.

Es war bekannt, daß kaltes Wasser das Kochsalz, das salzsaure Kali, die zerfließlichen Salze und die färbenden Theile in sich nehme, und diese Erfahrung benutzte man, um den rohen Salpeter von den ihm anhängenden Unreinigkeiten zu befreien. Diese Methode wurde schon von Baumé in Vorschlag gebracht. Letzterer empfahl, den zu reinigenden Salpeter wiederholt mit kaltem Wasser abzuwaschen. Hundert Theile wusch er dreimal, jedesmal mit 16 Theilen kaltem Wasser (dem Gewichte nach) Ann. de Chim. XVII. p. 84. übers. in Crelle's chem. Annal. 1798 B. I. S. 308 ff. Carny und andere Chemisten haben diese Methode vervollkommenet: und sie wird jetzt folgendermaßen ausgeübt:

Der rohe Salpeter wird mit einem Schlägel klein geschlagen, damit das Wasser, mit welchem man ihn abwäscht, um so leichter in alle Theile eingreifen könne: dann schüttet man fünf- bis sechshundert Pfund in einen Kübel, gießt zwanzig Prozent Wasser darauf und rührt das Gemisch wohl um.

Man läßt die Mischung so lange stehen, als noch die Lauge an Stärke zunimmt, wozu das erstemal sechs bis sieben Stunden erfordert werden, und die Flüssigkeit hat nun eine Stärke von 25 und 35°.

Das Wasser womit der Salpeter abgewaschen worden

den ist, wird abgegossen, und es werden aufs Neue zehn Prozent Wasser auf den Rückstand geschüttet. Das Gemenge wird ungerührt, der Salpeter damit eine Stunde in Berührung gelassen, und dann das Wasser abgegossen.

Man gießt hierauf noch fünf Prozent Wasser auf den Salpeter, rührt die Mischung um und zieht die Flüssigkeit kurze Zeit nachher wieder ab.

Nachdem man alles Wasser vom Salpeter hat ablaufen lassen, schüttet man ihn in einen Kessel, in welchem sich 50 Prozent kochendes Wasser befinden. Die Auflösung zeigt am Aräometer von Baumé 66 bis 68°.

Die Auflösung wird in bleierne Krystallisirgefäße gegossen, welche sehr breit, aber nur 15 Zoll tief sind. In diesen schießen beim Abkühlen ungefähr zwei Drittheile des angewandten Salpeters in Krystallen an. Die Krystallisation beginnt in einer halben Stunde und ist nach fünf bis sechs Stunden beendigt.

Da man aber die Absicht hat, den Salpeter in kleinen nadelförmigen Krystallen zu erhalten, weil er in dieser Form schneller trocknet, so wird die Auflösung während der ganzen Zeit der Krystallisation in steter Bewegung erhalten. Man setzt vermittelst eines Stabes oder Rührhakens die ganze Masse in eine gelinde Bewegung, und bewirkt dadurch, daß der Salpeter in überaus zarten, nadelförmigen Krystallen zu Boden fällt.

So wie die Krystalle sich niedersinken, schiebt man sie nach dem Rande des Krystallisirgefäßes hin, nimmt sie mit einer Schaumkelle heraus, und schüttet sie zum Abtropfen in Körbe, welche zu diesem Ende auf ein Gestelle gesetzt sind, so daß das abtropfende Wasser in das Krystallisirgefäß, oder in darunter gestellte Gefäße abfließen kann.

Nun schüttet man den Salpeter in hölzerne, mülentrichterförmige, mit einem doppelten Boden versehene Kästen. Der obere Boden, welcher zwei Zoll höher ist als der untere, ruht auf hölzernen Leisten und ist mit kleinen Löchern versehen um die Flüssigkeit durchzulassen. Diese fließt nachher durch eine einzige, im unteren Boden angebrachte Oeffnung in ein darunter gestelltes Gefäß ab. In diesem Kasten wäscht man den Salpeter mit fünf Prozent Wasser aus. Dieses Waschwassers bedient man sich nachher zum Auflösen des Salpeters.

Der durch das beschriebene Verfahren geläuterte Salpeter trocknet sehr schnell, und man kann ihn einige Stunden nach seiner Bereitung zur Verfertiung des Pulvers anwenden. Wenn die Bitterung nicht günstig seyn sollte, kann man das Trocknen in einer Trockenstube, oder in einem eisernen Kessel, in welchem man ihn erwärmt, bewerkstelligen.

Bei der hier beschriebenen Methode den Salpeter zu raffiniren, muß man seine Aufmerksamkeit noch auf zwei verschiedene Flüssigkeiten richten, welche dabei vorkommen. Die eine ist die, womit der Salpeter ausgewaschen worden ist; die andere ist diejenige, welche aus den Krystallirgefäßen abgetropft ist.

Das Wasser, welches zum Auswaschen gedient hat, enthält das salzsaure Kali, das Kochsalz, die salpetersauren und salzsauren erdigen Salze, nebst den färbenden Theilen und eine sehr geringe Menge Salpeter. Das Wasser aus den Krystallirgefäßen enthält den Theil des Kochsalzes, salzsauren Kali und der erdigen Salze, welcher beim Auswaschen noch zurück geblieben ist und eine beträchtlichere Menge Salpeter als dasjenige, womit der Salpeter abgepöblt wurde. Dasjenige Wasser, womit die Krystalle zuletzt in den hölzernen Kästen ausgewaschen

werden um sie völlig rein zu erhalten, enthält eine sehr geringe Menge Salpeter aufgelöst.

Diejenigen Antheile Wasser, deren man sich zum Auswaschen des Salpeters bedient hat, sind wahre Salpeter-Mutterlaugen, man muß sie daher sammeln und ihnen nach den bekannten Handgriffen Kali zusetzen. In Frankreich verdunstet man dieses Wasser bis zu einer Stärke von 66° , schöpft das Kochsalz, so wie es während des Verdunstens sich aus der Auflösung abscheidet, heraus, sättigt die Auflösung mit zwei Prozent Kali, läßt den Niederschlag sich setzen, gießt die Lauge in die Krystallirgefäße, und setzt ihr zwanzig Prozent Wasser zu, damit alles Kochsalz in der Flüssigkeit aufgelöst bleibe.

Das Wasser, worin der Salpeter, welchen man durch Bearbeitung der Mutterlauge gewonnen hat, in Krystallen angeschossen ist, kann man mit dem Wasser von der ersten Krystallisation zusammengießen, das Kochsalz durch bloßes Abdampfen davon scheiden, und nachher durch Abkühlen den aufgelösten Salpeter daraus erhalten.

Dieses Verfahren den Salpeter zu läutern, hat vor dem ältern den Vorzug, daß weniger Brennmaterial aufgeht, es in kürzerer Zeit beendigt ist; der dadurch gewonnene Salpeter schneller trocknet, und weit weniger Salpeter verloren geht. Man sehe: Chaptal, *Elemens de Chimie* 3. edit. p. 261 et suiv. Uebers. von F. Wolff N. IV. S. 49 ff. *Chimie appliquée aux arts* par M. J. Chaptal. T. IV. p. 121 et suiv.

Noch ist es zweifelhaft, ob die Alten den Salpeter gekannt haben. Da der Salpeter an mehreren Orten Aegyptens gefunden wird, so wäre es nicht auffallend, daß dieses Salz schon in früheren Zeiten die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich gezogen hätte; wenn man jedoch die Stellen, in welchen Plinius vom Nitrum (Hist.

nat. Lib. 21) rehet, in Erwägung zieht, so sieht man, daß damit ein ganz anderes Salz als unser Salpeter, nämlich das natürliche Natrum, gemeint sey. Agricola hat keine bestimmten Begriffe von diesem Salze, hingegen kannte es der ungleich früher lebende Roger Baco, welcher sagt, daß man durch ein Gemenge aus Salpeter, Schwefel und Kohle den Donner nachahmen könne. Sehr richtige Begriffe sowohl über die Bestandtheile als die Erzeugung des Salpeters trägt Mayow vor (Joannis Mayow, Opera omnia medico physica. Hagae Comitum. Anno MDCLXXXI. p. 4 lqq.).

Es verstrich jedoch eine geraume Zeit, ehe man die eigentlichen Bestandtheile des Salpeters kennen lernte. Stahl, welcher von dem Grundsätze ausging, daß es nur eine Säure gebe, vermuthete, daß die Salpetersäure mit Phlogiston verbundene Schwefelsäure sey, und daß diese Verbindung durch die Fäulniß hervorgebracht werde.

Lemery glaubte, aller Salpeter sey völlig gebildet in den animalischen und vegetabilischen Substanzen enthalten, und werde durch den Prozeß der Animalisation und Vegetation hervorgebracht. Durch Thouvenel's und mehrerer anderer französischer Chemiker Versuche wurden die Umstände, welche zur Erzeugung des Salpeters erforderlich sind, näher aufgeklärt. Thouvenel zeigte, daß zur Nitrifikation nichts weiter erforderlich sey, als eine Basis von Kalkerde, Wärme und die Berührung mit der trockenen, atmosphärischen Luft, welche jedoch nicht einen zu freien Zugang haben darf. Vereinigen sich diese Umstände, so wird die Säure zuerst gebildet, dann kommt das Alkali zum Vorschein. Jetzt, da man die Bestandtheile der atmosphärischen Luft kennt, läßt es sich erklären, wie die atmosphärische Luft dieselben hergeben könne; es ist jedoch noch nicht so ganz aufgeklärt, in wiefern die Kalkerde dazu beiträgt, die Vereinigung derselben zu be-

wirken; auch verdient die Erscheinung des Kali unter den angeführten Umständen Aufmerksamkeit.

Die vorzüglichste Anwendung des Salpeters ist zur Bereitung des Schießpulvers, der Salpetersäure, in der Metallurgie, in andern Gewerben u. s. w.

Man sehe: Joh. Christ. Simon, die Kunst den Salpeter zu machen, und Scheidewasser zu brennen. Dresden 1781. J. A. Weber, vollständige, theoretische und praktische Abhandlung von dem Salpeter und der Zeugung desselben. Tübingen 1779. C. F. Reuß, Versuche und Erfahrungen über des Salpeters vortheilhafteste Bereitungsarten. Tübingen 1783. C. W. Fiedler's Anweisung zur vortheilhaften Salpeterzeugung. Cassel 1786. Recueil des memoires et des piéces sur la formation et la fabrication du salpêtre. Paris 1786. B. A. Lampadius Bemerkungen und Versuche über den Salpeter in dessen Sammlung prakt. chem. Abhandl. Dresden 1800. B. III. S. 80 ff. J. B. Trommsdorff's allgemein verständliche Anleitung Salpeter zu bereiten. Erfurt 1802.

Salpeteräther. Spiritus nitrico - aethereus.

Ether nitrique. Kunzel erwähnt in einem im Jahre 1681 bekannt gewordenen Briefe an Voigt dieses Präparats zuerst. Von den darauf folgenden Chemisten wurde jedoch demselben wenig Aufmerksamkeit geschenkt; so daß als Navier im Jahre 1742 die Befertigung des Salpeteräthers lehrte, man denselben als den zweiten Entdecker betrachten konnte; vielleicht könnte Sebastiani (1746) auf diesen Namen gleichfalls Anspruch machen.

Die von Navier angegebene Bereitungsart, welche er im Jahre 1742 der Pariser Akademie der Wissenschaften mittheilte, war folgende: Er mischte zwei Theile kon-

centrirte Salpetersäure und drei Theile Alkohol in einer Flasche von starkem Glase, verstopfte dieselbe wohl und ließ sie vier Tage ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit durchbohrte er den Stöpsel, um den Gasarten einen Ausgang zu verschaffen; dann öffnete er die Flasche gänzlich und schied vermittelst eines Trichters eine gelbliche Schichte ab, welche auf dem oberen Theile der Flüssigkeit schwamm, und die er für reinen Aether hielt.

Beaumé machte die gegründete Verbesserung, daß er das Gefäß, welches die zur Aetherbildung bestimmten Flüssigkeiten enthielt, in eine kalmachende Mischung stellte (Beaumé, Dissertation sur les éthers). Diese Bereitungsart war jedoch immer noch mit Gefahr verknüpft, weil, wenn der Pfropfen nicht zu rechter Zeit durchbohrt wurde, das Zerspringen der Gefäße zu besorgen war.

Um diesem auszuweichen, schlug Boullé vor, einen Kolben mit einem sehr langen Halse zu nehmen, und ihn mit einem Helme zu versehen, dessen Schnabel mittelst einer langen Röhre in einen Ballon, der mit mehreren Flaschen in Verbindung stand, geleitet wurde. Der Alkohol und die concentrirte Säure wurden durch die Tubulirung des Helmes hineingeschüttet, und die Mischung durch eine Wärmepfanne gelinde erwärmt, die, so wie die Einwirkung der Substanzen entschieden war, hinweggenommen wurde.

Black gab eine andere Verbesserung an: Er goß in eine Flasche die erforderliche Menge Salpetersäure, bedeckte diese sanft mit einer Schichte Wasser, das er an der innern Fläche des Gefäßes heruntergleiten ließ. Auf ähnliche Art brachte er auf das Wasser eine Schichte Alkohol. Durch dieses Verfahren sind drei verschiedene Schichten von Flüssigkeiten im Gefäß; die unterste nimmt die Säure, die oberste der Alkohol ein, und beide werden durch eine Schichte Wasser getrennt. Die Säure und der Al-

Alkohol verbinden sich nach und nach mit dem Wasser; auf diese Art kommt die Säure in einem verdünnten Zustande mit dem Alkohol in Berührung, und beide Flüssigkeiten wirken ohne Hestigkeit auf einander. Dadurch wird, wenn auch nicht die größte Ausbeute an Aether erhalten doch der Prozeß mit größerer Sicherheit veranstaltet (F. Blac's Vorles. über die Grundlehren der Chemie übers. von Crell B. III. S. 157).

Bogues rãth, um zu verhindern, daß sich das Gas in zu großer Menge entwickle, eine mit Wasser verdünnte Säure anzuwenden, und die Destillation bei sehr gelindem Feuer in einem gewöhnlichen Destillirapparate vorzunehmen.

Laplanche destillirte in ähnlicher Absicht eine Mischung aus Salpeter, Alkohol und Schwefelsäure, ober ließ nitröse Dämpfe durch concentrirten Alkohol hindurchgehen (Fourcroy Syst. des connoiss. chim. Vol. VIII. p. 170. Auszug von F. Wolff B. III. S. 453).

In Deutschland schlugen Voigt (Almanach für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1781 S. 39 ff.) Hagen, Westrumb und andere, ein dem ersten von Laplanche angegebenen ganz ähnliches Verfahren vor. Buchholz findet es vortheilhaft, 16 Theile guten Alkohol und 5 Theile Schwefelsäure auf 8 Theile grüßlich zerstückten (um eine nur allmählig erfolgende Entwicklung der Säure zu bewirken) gereinigten Salpeter, welcher sich in einer Tubulat-Retorte befindet, die noch einmal so viel Materialien fassen kann, zu gießen. Er legt eine tubulirte Vorlage an, aus welcher eine gekrümmte Röhre in eine Woulffsche Entbindungsflasche die etwas Wasser enthält, so geleitet worden ist, daß sie in das Wasser eintaucht, die beiden Oeffnungen der Flasche so wie überhaupt alle Fugen des Apparats, werden auf das sorgfältigste verschlossen. Sowohl Vorlage als Entbindungsflasche wer-

den des Winters in Schnee, des Sommers in kaltes Wasser gestellt. Bei mäßiger Wärme zieht er 12 Theile Flüssigkeit über; der Aether, welcher $3\frac{1}{2}$ bis 4 Theile des angewandten Alkohols beträgt, wird durch Kaltwasser abgeschieden, und nachdem er mit schwacher Aetzlauge geschüttelt worden, bei sehr gelindem Feuer rectificirt (Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. XIV. S. 130 ff.).

Ein sehr gutes Verfahren Salpeteräther zu bereiten ist das von Chaptal empfohlne und von Proust verbesserte. Es bestehet darin, daß man eine geräumige Retorte an einen mit einer Sicherheitsröhre versehenen Balloon kittet. Mit diesem werden drei, auf gewöhnliche Art angeordnete Boulssche Flaschen verbunden, die bis auf die Hälfte mit Alkohol angefüllt sind. In die Retorte wird eine Mischung aus 32 Theilen Alkohol und 24 Theilen Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,3 ist, geschüttet; man erwärmt die Mischung mit Hilfe einer Kohlenpfanne, und nimmt diese, so wie die Mischung anfängt aufzuwallen, hinweg. Der größte Theil des gebildeten Aethers wird von dem in der ersten Boulsschen Flasche befindlichen Alkohol zurückgehalten. Die Mischung wird durch ein Alkali gesättigt, und der Aether mittelst der Destillation abgeschieden. (Proust, Ann. de Chim. Vol. XLII. p. 262).

Brugnatelli giebt zur Bereitung des Salpeteräthers folgende Vorschrift: Man schütte eine Unze Zucker in eine Retorte und übergieße sie mit zwei Unzen Alkohol, lege eine geräumige Vorlage an, die man mit Papierstreifen verklebt und setze dann drei Unzen rauchende Salpetersäure hinzu. Der Zucker wird aufgelöst, die Mischung fängt an zu kochen, und es geht, nach Brugnatelli, so viel Aether über, als Alkohol angewendet wurde; dieser Aether röthet die Lackmustrinktur nicht

mehr Journ. de Chim. III. p. 68. übers. in Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. XI. St. I. S. 284 ff.).

Thomson, welcher dieses Verfahren befolgte, erhielt eine geringere Menge Aether, als wenn er sich einer andern Vorschrift bediente. (System of Chemistry Vol. II. p. 240. Uebers. von F. Wolff B. II. S. 290).

Andere Vorschriften zur Bereitungsart des Aethers werden hier übergangen. Man sehe: Lichtenstein in Crell's Chem. Annal. 1795 B. II. S. 483 ff. Trommsdorff's, Kurze Geschichte der vorzüglichsten Bereitungsarten der Salpeternaphta in seinem Journ. der Pharmazie B. I. St. I. S. 107 ff. besgl. Schrader über die Naphten und versüßten Säuren a. a. D. B. III. St. II. S. 133. ff.

Die Versuche von Deyeux, dem Herzoge von Ayen und den holländischen Chemisten verdienen darum noch einer besondern Erwähnung, weil sie die bei dieser Bereitung statt findenden Erfolge aufzuklären bemüht waren. Deyeux suchte auszumitteln, wovon die Farbe und die Flüchtigkeit des Salpeteräthers herrühren. Er glaubte seinen Erfahrungen zufolge, annehmen zu können: daß die gelbe Farbe des Salpeteräthers von der Beimischung einer dem Weinsäure (s. Schwefeläther) analogen Flüssigkeit herrühre, die sich dadurch abscheiden lasse, wenn man den Aether über Zucker rektificirt; daß die Flüchtigkeit durch einen Antheil Salpetergas verursacht werde, welches im Salpeteräther, nach welcher Vorschrift er bereitet worden, enthalten sey, und daß man ihm dasselbe durch Schütteln mit Wasser entziehen könne. (Ann. de Chim. T. XXII. p. 144.)

Der Herzog von Ayen war mit Untersuchung der Gasart, welche sich in so reichlicher Menge bei der Bereitung des Salpeteräthers entwickelt, beschäftigt. Er schloß

aus seinen Versuchen, daß dieselbe aus Aether und Salpetergas bestehe. Hiemit stimmten die holländischen Chemisten bei Untersuchung desselben Gegenstandes überein.

Thenard hat kürzlich eine weitläufige Arbeit über die Aetherarten vorgenommen, und von ihm sind die Vorgänge, welche bei der Bildung des Aethers überhaupt, und des Salpeteräthers insbesondere, statt finden, genauer beobachtet und die dabei erhaltenen Produkte sorgfältiger untersucht worden, als von seinen Vorgängern. Die Abhandlungen von Thenard, welche in dem National-Institut vorgelesen worden sind, und die sich in den Memoires de Physique et de Chimie de la société d'Arcueil T. I. p. 75 et p. 359 et suiv. befinden, enthalten äußerst scharfsinnige Untersuchungen und müssen ganz gelesen werden.

Thenard fing damit an, ein Gemisch von gleichen Theilen Alkohol von 36° und Salpetersäure von 32° Stärke (nach Beaumé's Aräometer) in einem Apparat der zur Absonderung der tropfbarflüssigen von den gasförmigen Produkten diene, zu destilliren. Die Wärme, welche er anwandte, war sehr gering; dessenungeachtet wurde die Wirkung bald so heftig, daß man sie zu unterdrücken genöthigt war.

In der Vorlage hatte sich eine Flüssigkeit gesammelt, welche in den Apotheken für Salpeteräther gehalten wird. Sie röthete stark die Lackmüstinktur und das Lackmuspapier; mit Kali verbunden, gab sie bei der Destillation ätherhafte Flüssigkeit; ferner eine Flüssigkeit die merklich weingeistartig war; Wasser, und als Rückstand blieb salpetrichsaures und essigsaures Kali. Man kann sie demnach als aus Wasser, Alkohol, Aether, salpetrichter Säure und Essigsäure, zusammengesetzt betrachten.

Das Gas welches sich bei dieser Operation in sehr reichlicher Menge entwickelte, hatte einen weit stärkeren

Geruch als diejenige Flüssigkeit, welche in den Officinen für den Aether selbst gehalten wird; es entzündete sich bei Annäherung eines brennenden Körpers und veranlaßte die Entstehung eines stechenden, reizenden Dunstes, der nur mit Beschwerde eingeathmet werden konnte. Wird es mit atmosphärischer Luft oder mit Sauerstoffgas in Berührung gebracht, so färbt es sich kaum roth; es trübt nur äußerst schwach das Kalk- Baryt- Strontian- Wasser; röthet aber sehr stark die Lackmus- Tinktur. Im Wasser löst es sich schnell und vollständig auf, und läßt einen nur wenige Procent betragenden Rückstand, der aus Stickgas und Salpetergas besteht. Läßt man dieses Gas durch drei bis vier leere Flaschen, welche mit einer Mischung aus Eis und salzsaurer Kalkerde umgeben sind, hindurchgehen, so nimmt es beträchtlich an Volumen ab, und es setzt sich viel Aether ab. Untersucht man es in diesem Zustande, so findet man, daß es weniger angenehm (suave) als anfänglich ist; daß wenn man eine brennende Kerze in dasselbe taucht, das Gas sich nun nicht mehr, Schichte für Schichte, wie anfänglich entzündet, sondern daß es plötzlich fast auf die Art wie mit etwas Sauerstoffgas vermischtes Wasserstoffgas, aufbrennt. Wurde es mit einer $\frac{1}{5}$ seines Volumens gleichen Menge Wassers fünf bis sechs Minuten lang geschüttelt, so erfolgte eine sehr merkliche Absorption; der nicht aufgelöste Antheil, welcher nicht unbeträchtlich ist, löste sich in bedeutender Menge in einer neuen Menge Wasser auf, unterhielt das Verbrennen und verstärkte es sogar.

Aus diesem Verhalten schließt Lhenard, daß das bei der Bildung des Salpeteräthers sich entwickelnde Gas aus etwas Stickgas, aus Salpetergas, kohlensaurem Gas, einer bedeutenden Menge Aether, oxydirtem Stickgas, salpetriger Säure und Essigsäure bestehe.

Durch diese vorläufigen Versuche wurde Lhenard auf folgende sehr einfache Bereitungsart des Aethers ge-

leitet. Er schüttete in eine Retorte ungefähr ein Pfund (5 Hektogrammen) Alkohol und eben so viel Salpetersäure, von der im Vorhergehenden angegebenen Stärke. Die Retorte wurde durch Glasröhren mit fünf hintereinander stehenden Flaschen in Verbindung gesetzt, und diese bis zur Hälfte mit einer gesättigten Kochsalzauslösung ausgefüllt. Aus der letzten Flasche ging eine Röhre unter eine über der pneumatischen Wanne stehenden Glocke, um das Gas aufzufangen. Die Flaschen wurden mit einem Gemenge aus Eis und Kochsalz umgeben, das von Zeit zu Zeit umgerührt wurde. Unter die Retorte wurden nur einige Kohlen gelegt; die Flüssigkeit gerieth bald in's Kochen, und ungeachtet das Feuer ganz hinweggenommen wurde, so war die Einwirkung doch so heftig, daß, um das Zerspringen der Gefäße zu verhindern, die Retorte lange Zeit mit Wasser übergossen werden mußte.

Nach Beendigung der Operation fand man in jeder der fünf Flaschen über der Salzlauge eine Schichte einer gelblichen Flüssigkeit, welche alle Eigenschaften des Aethers hatte, jedoch, ohne einen sauren Geschmack zu besitzen, die Lackmustrinktur stark röthete. Durch Schütteln mit einer hinreichenden Menge gepulverter Kalkerde (welche man aber nicht eher zum Aether schütten muß, als bis das Gefäß, welches denselben enthält, mit Eis abgekühlt worden) wird dieser Säuregehalt der aus Essigsäure und salpetrichter Säure bestehet, hinweggenommen. In dem übrigen auf die angegebene Art von Säure befreieten Aether, erzeugt sich bald wieder Säure, es sey, daß man ihn destillire, oder denselben der Einwirkung der Luft aussetze; oder ihn in angefüllten wohl verschlossenen Flaschen aufbewahre. In allen diesen Fällen war die gebildete Säure salpetrichte Säure und Essigsäure.

Der auf dem angegebenen Wege erhaltene Salpeteräther (welcher bei der angegebenen Mischung aus einem

Psunde Säure und einem Psunde Alkohol fast $\frac{1}{2}$ Psund betrug) ist eine äußerst entzündliche Flüssigkeit. Er besitzt einen sehr starken Geruch; bringt bei denen, welche ihn einathmen, eine Art Betäubung zuwege; besitzt ein specifisches Gewicht, welches etwas weniges geringer ist, als das des Alkohols, löst sich in dieser Flüssigkeit fast ganz auf; im Wasser ist er beinahe unauflöslich, ertheilt diesem jedoch den Geruch nach grauen Ketten; ist leicht zersetzbar, vorzüglich bei erhöhter Temperatur, die Luft habe dabei Zutritt oder nicht, und es wird Essigsäure und salpetrische Säure gebildet. Diese Zersetzung erfolgt um so leichter, wenn außer der Erhöhung der Temperatur, er noch mit Wasser in Berührung gebracht wird. In diesem Falle ist die Zersetzung so lebhaft, daß sich sogleich rothe Dämpfe zeigen. Bei einer Temperatur des hunderttheiligen Thermometers nur 28 par. Zoll (0,76 Meter) des Barometerstandes erscheint er in einem tropfbarflüssigen Zustande; so wie aber die Temperatur bei demselben Druck der Atmosphäre etwas höher ist, oder bei derselben Temperatur der Barometerstand nur 27 Zoll (0,73 Meter) beträgt, nimmt er einen gasförmigen Zustand an.

Er löst sich in allen Gasarten auf und geht mit Salpetergas und der Essigsäure eine so innige Verbindung ein, daß wenn man die Zusammensetzung durch die concentrirtesten Alkalien hindurchgehen läßt, sich nur ein geringer Antheil Säure abscheidet.

Seine Bestandtheile sind Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und zwar in folgenden Verhältnissen:

Stickstoff	14,49
Sauerstoff	48,52
Wasserstoff	8,54
Kohlenstoff	28,65

100,20

Thenard hält jedoch diese Analyse nicht für ganz genau, sondern nur als annähernd, und will sie auf eine mehr Genauigkeit zulassende Art vornehmen. Da sich der Salpeteräther in großer Menge in Sauerstoff auflöst und bei der gewöhnlichen Temperatur und Barometerstände sein Volumen sich verflünft, so ist er gesonnen, das spezifische Gewicht dieser zusammengesetzten Gasart, in welchem er die Menge des Sauerstoffs kennt, zu bestimmen, und es dann (nöthigenfalls mit einem Zusatz von Sauerstoffgas) durch den elektrischen Funken zu zerlegen. Da bei dieser Zerlegung als Produkte nur Wasser, Stickgas und kohlenfaures Gas erhalten werden können, so muß sich das Verhältniß des im Salpeteräther enthaltenen Wasserstoffs, Kohlenstoffs, Sauerstoffs und Stickstoffs auf eine der Wahrheit sehr nahe kommende Art finden lassen.

Der Rückstand, welcher bei der Bereitung des Aethers in der Retorte angetroffen wird, beträgt, wenn man die Destillation in dem Augenblicke in welchem die Aetherzeugung aufhört, unterbricht, $\frac{3}{4}$ der ganzen Mischung. Seine Farbe ist gelb, er ist sauer, weingeistartig und enthält Salpetersäure, Alkohol, Essigsäure, eine Substanz welche sich leicht verkohlt und Wasser ungefähr in folgenden Verhältnissen: Salpetersäure 26, Alkohol 60, eine geringe Menge Essigsäure und leicht verkohlbare Substanz, Wasser 284.

Unterbricht man die Operation nicht in dem Augenblicke, in welchem die Bildung des Aethers aufhört, sondern setzt man sie fort, so entwickelt sich während langer Zeit kein Gas, weil die Salpetersäure zu stark mit Wasser verdünnt ist, als daß sie auf den Alkohol, oder auf die leicht verkohlbare Substanz wirken könnte. In die Vorlage geht Alkohol, Wasser, etwas Salpetersäure und Essigsäure über. So wie sich aber die Flüssigkeit mehr kon-

centriert, entweicht eine beträchtliche Menge Salpetergas, kohlensaures Gas und Stickgas; und in der Retorte bleibt eine klebrige Substanz zurück, welche Keesäure, höchstwahrscheinlich auch Aepfelsäure, vielleicht auch noch andere Substanzen enthält, und deren Gewicht $\frac{1}{8}$ von dem der angewandten Mischung beträgt.

Thenard entwirft nun folgende Theorie über die Bildung dieses Aethers: Ein Theil Alkohol wird durch die Salpetersäure vollständig zerlegt, und giebt fast seinen ganzen Wasserstoff an den Sauerstoff der Säure ab; dadurch wird viel Wasser, viel oxydirtes Stickgas, salpetriche Säure, Salpetergas, Stickgas, kohlensaures Gas Essigsäure und eine Substanz, welche sehr viel Kohle enthält, gebildet; auf der andern Seite verbinden sich der Alkohol, die salpetriche Säure und Essigsäure, oder ihre Elemente, und stellen den Aether dar.

Salpetergas, Salpeteroxyd. Gaz nitrosum.

Gaz nitreux. Das Salpetergas wurde zufällig von Hales entdeckt; um die genauere Kenntniß seiner Eigenschaften hat sich Priestley zuerst verdient gemacht; durch sein und das Bemühen mehrerer späteren Naturforscher, unter welchen Davy vorzüglich genannt werden muß, hat man seine Natur und sein Verhalten gegen andere Naturkörper auf eine befriedigende Art kennen lernen.

Dieses Gas wird erhalten, wenn man verdünnte Salpetersäure mit leicht oxydirbaren Substanzen behandelt. Die Säure wird dadurch bis auf einen gewissen Grad desoxydirt, und nimmt einen gasförmigen Zustand an, in welchem sie dieses Gas ist.

Auf eine bequeme Art kann man sich dieses Gas bereiten, wenn man Kupferspähe, Silber, Wismuth oder Quecksilber in einer Tubularretorte mit verlängertem, aufwärts gekrümmten Halse, der unter den Trichter der pneu-

matischen Wanne geleitet worden ist, mit mäßig starker Salpetersäure übergießt. Das Metall wird lebhaft von der Säure angegriffen und zu gleicher Zeit dringt eine beträchtliche Menge Gas aus der Mündung der Retorte heraus, welches durch die bekannten Mittel aufgefangen werden kann. Dieses Gas ist das Salpetergas.

Dasselbe ist, wenn es rein ist, völlig durchsichtig und farbenlos wie die atmosphärische Luft. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Kirwan 0,001458; nach Davy 0,001343. Das Salpetergas verhält sich in Ansehung seines Gewichtes zu dem der atmosphärischen Luft wie 34 zu 31, zu dem Sauerstoffgas wie 50 zu 51. Hundert englische Kubitzoll desselben wiegen 34,26 Gran (englisch).

Auf das Leben der Thiere äußert das Salpetergas eine sehr nachtheilige Wirkung, und es verursacht, wenn es eingeathmet wird, augenblickliches Ersticken.

Die meisten brennenden Körper erlöschen, wenn man sie in dieses Gas einsetzt. Ein Licht z. B. erlischt augenblicklich, so wie es in Salpetergas getaucht wird; dasselbe findet bei'm Schwefel, selbst dann statt, wenn er vorher mit einer weißen Flamme brannte: doch giebt es einige Körper, deren Verbrennen, den Versuchen von Priestley und Davy zufolge, das Salpetergas zu unterhalten vermag. Phosphor, welcher brennend in dieses Gas getaucht wird, fährt fort eben so lebhaft wie im Sauerstoffgas zu brennen (Davy's Researches p. 134.); der Pyrophor (s. diesen Artikel) entzündet sich darin, wie in atmosphärischer Luft.

Mischt man Sauerstoffgas mit Salpetergas zusammen, so entstehen augenblicklich rothe Dämpfe; und es wird, wosfern das richtige Verhältniß von beiden Gasarten genommen wurde, Salpetersäure gebildet. Wird die Mischung über Quecksilber gemacht, so erleidet das Volumen bei-

beider Gasarten eine nur unbedeutende Verminderung; indem die dampfförmige Salpetersäure sich nicht verdichten kann; wird hingegen die Mischung (in der zur Bildung der Salpetersäure erforderlichen Menge und bei ganz reinen Materialien) über Wasser gemacht, so findet eine völlige Absorption statt. Nach Lavoisier braucht man 40 Theile Sauerstoffgas um 69 Theile Salpetergas gänzlich zu zersthren.

Das Verhältniß, in welchem das Sauerstoffgas mit dem Salpetergas vermischt werden muß, damit Salpetersäure gebildet werde, ist nach Verschiedenheit der Umstände unter welchen diese Verbindung erfolgt, verschieden. Diese Umstände bewirken, daß die gebildete Säure vom Zustande der vollkommenen Salpetersäure mehr oder weniger entfernt ist. Hierauf hat Lavoisier bei der oben angegebenen Bestimmung nicht Rücksicht genommen.

Mehrere Umstände können jedoch, den Versuchen von Fontana, Ingenhouß u. a. zufolge, die Wirkungen des Salpetergas vermehren oder vermindern. Das Salpetergas muß von aller atmosphärischen Luft frei seyn; man muß sich daher zur Entbindung desselben, eines Apparats bedienen, durch welchen der Zutritt der atmosphärischen Luft völlig abgehalten wird.

Bringt man das Salpetergas zuerst in die Röhre, in welcher die Mischung gemacht wird; so erfolgt eine weit beträchtlichere Absorption; 46 Maas Salpetergas die auf diese Art nach und nach mit 15 Maas Sauerstoffgas gemischt wurden, ließen als Rückstand nur zwei Maas, die in Volta's Eudiometer mit Wasserstoffgas detonirt, einen Rückstand ließen, welcher kaum ein Maas betrug.

Zwölf Maas Sauerstoffgas, die zuerst in dasselbe Gefäß gefüllt wurden, absorbirten nicht mehr als 24 Maas Salpetergas; so daß das unter diesen Umständen gebildete

Gas, weniger Salpetergas enthielt. Beide Versuche wurden in einem Zylinder von bedeutendem Durchmesser gemacht. In dem Eudiometer des Fontana absorbirten 3 Maas Sauerstoffgas nur ungefähr 5 Maas Salpetergas.

Man erhält demnach verschiedene Resultate, je nachdem man die eine oder andere der Gasarten früher in das Gefäß bringt, und dieses einen verschiedenen Durchmesser hat. Das Schütteln, die Temperatur, das Wasser dessen man sich bedient, haben auf den Erfolg Einfluß; denn wenn letzteres Kohlensäure oder eine kohlensaure Verbindung enthält, so kann dadurch das Volumen des Rückstandes vermehrt werden.

Bedient man sich statt des Sauerstoffgas einer Mischung aus Sauerstoffgas und Stickgas in bestimmten Verhältnissen, so findet man, daß, je nachdem dieses Verhältniß verschieden ist, auch die Menge des anzuwendenden Salpetergas verschieden ausfällt. Man muß eine um so größere Menge davon nehmen, je größer die Menge des Stickgas ist, und dennoch ist die Verminderung des Volumens geringer, als man sie im Verhältniß gegen die Menge des Sauerstoffgas erwarten sollte. Dieses rührt davon her, weil der Stickstoff einen Theil Salpetergas, ja sogar von Sauerstoffgas im gasförmigen Zustande zurückhält; diese Mengen stehen mit der Menge des Stickgas im Verhältniß. Man sieht hieraus, wie trügerlich die Induktionen sind, welche man aus der Wirkung des Salpetergas auf die atmosphärische Luft zieht, um daraus die Menge des in ihr befindlichen Sauerstoffgas zu bestimmen (*Statique chimique. Seconde Partie p. 170 et suiv.*).

Bei der Vermischung des Salpetergas mit atmosphärischer Luft findet gleichfalls, wegen den in dieser enthaltenen Sauerstoff eine Raumverminderung statt, indem auch hier Salpetersäure gebildet wird. Nach Lavoisier

sind 16 Theile atmosphärischer Luft erforderlich, um $7\frac{1}{2}$ Theile Salpetergas zu zersetzen. Von den Anwendungen, welche man hievon macht, die Güte der Luft zu prüfen, wurde B. II. S. 128 geredet.

Nach Davy nehmen 100 Theile reines Wasser 11,8 Theile Salpetergas dem Volumen nach in sich. Das Wasser erhält davon keinen Geschmack, und rüthet die blauen Pflanzenfarben nicht. Hat das Wasser Salze, deren Basis eine Erde ist, oder Kohlensäure, oder irgend ein anderes Gas aufgelöst, so fällt die Menge des Salpetergas mit der es sich verbindet, geringer aus. Bei der Siebhitze verläßt das Salpetergas wieder das Wasser. Dasselbe ereignet sich, wenn man das Wasser gefrieren läßt.

Läßt man durch eine Mischung aus Salpetergas und Wasserstoffgas den elektrischen Funken schlagen, so wird es nicht zersetzt. Davy bewirkte jedoch ein Verbrennen durch den elektrischen Funken dadurch, daß er jenen Mischungen oxydirtes Stickgas zusetzte; in diesem Falle zog das Verbrennen des oxydirten Stickgas, das des Salpetergas nach sich.

Berthollet ließ durch eine gläserne mit Thon beschlagene Röhre, die so stark glühte, als die Röhre es auszuhalten vermochte, eine Mischung aus Salpetergas und Wasserstoffgas (wo letzteres selbst im Uebermaaß zugesetzt wurde) hindurchgehen, ohne daß eine Zersetzung erfolgte.

Berthollet, der Salpetergas über Schwefel, welcher in einer erhitzten Röhre in Dämpfe verwandelt worden war, streichen ließ, bemerkte keine Zersetzung desselben. Ließ er es durch eine Röhre, die mit in Stücken geschlagenen glühenden Kohlen angefüllt war, hindurchgehen, so entstand ein entzündliches Gas von eigenthümlicher Beschaffenheit.

Hundert Theile (dem Volumen nach) dieses Gas erforderten zu ihrem Verbrennen 50 Theile Sauerstoffgas; es wurden 65 Theile kohlenfaures Gas gebildet und der Rückstand betrug 45 Prozent. Dieses Gas ist dem gasförmigen Kohlenoxyd analog; es unterscheidet sich jedoch dadurch von demselben, daß eine beträchtliche Menge Stickstoff mit ihm verbunden bleibt. Abstrahirt man von diesem Antheile Stickstoff, so findet man, daß es eine weit größere Menge Sauerstoff zu seinem Verbrennen erfordert; es brennt mit weißer Flamme, während das gasförmige Kohlenoxyd, selbst dann wenn es mit Stickgas vermischt ist, mit blauer Flamme brennt. (Berthollet, Statique chimique II. Partie p. 146.)

Mehrere Metalle zersetzen, vorzüglich bei einer erhöhten Temperatur, das Salpetergas. Bei dem Eisen erfolgt die Zersetzung ohne Mitwirkung der Wärme. Die holländischen Chemisten fanden, daß wenn das Salpetergas einige Zeit mit Eisen in Berührung war, es in oxydirtes Stickgas verwandelt wurde; nach einigen Tagen fand man nur Stickgas. Dieser letztere Zustand deutet eine gänzliche Zersetzung von einem Theil dieses Gas an. Milner bemerkte, als er Salpetergas durch einen glühenden, mit Eisenfeile angefüllten Flintentlauf hindurchgehen ließ, daß ein Theil des Gas gänzlich zersetzt und in oxydirtes Stickgas verwandelt wurde. Ließ man dieses auf's Neue durch Eisenfeile hindurchgehen, so wurde es gleichfalls zersetzt, und dadurch ließ sich das Salpetergas ganz in Stickgas verwandeln (Philos. Transact. 1789).

Die Auflösung des grünen schwefelsauren Eisens absorbirt, wie Priestley zuerst bemerkte, das Salpetergas. Die Auflösung des Eisensalzes verliert dadurch ihre Durchsichtigkeit und nimmt eine schwärzliche Farbe an. Man kann sich dieses Salzes daher bedienen, um die Verunreinigungen des Salpetergas mit andern Gasarten, beson-

ders mit Stickgas zu entdecken (Man sehe B. II. S. 129).

Nach Davy wird das Salpetergas vom rothen schwefelsauren Eisen nicht absorhirt, und nach Proust bemerkt man nur dann eine Absorbition, wenn diesem Salze, welches häufig der Fall ist, ein Antheil schwefelsaures oxydulirtes Eisen beigemischt ist.

Berthollet, welcher Salpetergas durch eine Auflösung des höchstoxydirten schwefelsauren Eisens hindurchgehen ließ, fand, daß dieses sich schwärzte; die ersten Antheile des Salpetergas brachten jedoch keine bemerkbare Wirkung zuwege. Wird salpetriche Säure in sehr geringer Menge in die Eisenauflösung gegossen, so erfolgt dieselbe Veränderung wie durch Salpetergas. Auch die Salpetersäure wirkt auf gleiche Art, nur wird von ihr eine weit größere Menge erfordert. So wie der Erfolg stattgefunden hat, entbindet Kalkerde daraus Salpetergas; so daß man sieht, daß der Erfolg von diesem Gas abhängt.

Nach Davy erleidet das absorhirte Gas bei einer niedrigen Temperatur keine Veränderung; Bauquelin und Humboldt haben jedoch gezeigt, daß sogleich Ammonium gebildet werde, mithin eine Zersetzung des Wassers statt finde und zugleich ein Theil Salpetergas in Salpetersäure verwandelt werde (Ann. de Chim. T. XXVIII).

Das salzsaure oxydulirte Eisen absorhirt, nach Davy, das Salpetergas noch schneller und häufiger als das schwefelsaure.

Setzt man das Salpetergas der Einwirkung des mit Wasser angefeuchteten Eisens, der Schwefelalkalien, des salzsauren oxydulirten Zinnes, des schwefelhaltigen Wasserstoffs u. s. w. aus, so erfolgt eine Zersetzung desselben; die genannten Substanzen entziehen ihm Sauerstoff und

das Salpetergas wird in oxydirtes Stickgas verwandelt; s. diesen Artikel.

Man überzeugte sich bald aus der Eigenschaft, welche das Salpetergas besitzt, daß ein Zusatz von Sauerstoff dasselbe in Salpetersäure verwandelt, daß seine Bestandtheile Stickstoff und Sauerstoff sind; allein das Verhältniß dieser Bestandtheile ist sehr schwierig auszumitteln. Lavoisier bestimmt dieses Verhältniß folgendermaßen: 68 Sauerstoff; 32 Stickstoff. Die Methode, welche er befolgte, ließ jedoch keine große Genauigkeit erwarten.

Davy hat durch folgendes scharfsinnige Verfahren das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Gas auf eine genauere Art zu bestimmen gesucht: Er schloß eine geringe Menge Kohle, welche er in dem heftigsten Schmiedefeuer eine Stunde lang durchgeglühet hatte, in eine bestimmte Menge Salpetergas ein. Das Gefäß wurde mit Quecksilber gesperrt, und vermittelst eines Brennglases wurden die verdichteten Sonnenstrahlen auf die Kohle geleitet. Das Gewicht der Kohle betrug nicht mehr als $\frac{1}{4}$ Gran, und das Gas bestand aus 16 kleinen Maaßen. Nach Beendigung des Prozesses war das Gas um $\frac{1}{4}$ eines Maaßes vermehrt worden. Alles Salpetergas war zersetzt. Eine Lauge aus Kali absorbirte rasch das Gas bis auf acht Maaß, welche reines Stickgas waren.

Durch vorläufige Versuche hatte sich Davy überzeugt, daß sein Salpetergas (in 16 Theilen dem Volumen nach) 0,6 Theile Stickgas enthielt. Es waren demnach 15,4 Maaß Salpetergas durch Zersetzung vermittelst Kohle in 16,15 Maaß, von denen 7,4 Stickstoff und 8,75 Kohlenensäure waren, verwandelt worden. Die 15,4 Maaß Salpetergas wogen 5,2 Gran; die 7,4 Maaß Stickgas 2,2 Gran. Hieraus folgt, daß 5,2 Gran Salpetergas 2,2 Gran Stickgas enthalten; die fehlenden 3 Gran müssen demnach Sauerstoff seyn. Das Salpetergas enthält mit-

hin dem Gewichte nach: 22 Theile Stickstoff gegen 3 Theile Sauerstoff, oder in 100 Theilen: 57,7 Sauerstoff; 42,3 Stickstoff.

Die in diesem Versuche erzeugte Kohlensäure betrug 4,1 Gran und enthielt 1,15 Gran Kohle die mit 2,95 Gran Sauerstoff, welche das Salpetergas hergegeben hatte, verbunden waren. Hieraus findet man, daß 5,2 Gran Salpetergas aus 2,95 Sauerstoff und 2,25 Stickstoff bestehen: oder daß 100 Theile Salpetergas aus 57 Sauerstoff und 43 Stickstoff zusammengesetzt sind. Diese Bestimmung, welche noch genauer als die Vorhergehende zu seyn scheint, weicht von dieser nur wenig ab. (Davy, Researches p. 129.)

Man sehe: Hales Vegetable Statics p. 217. Uebers. S. 129. Priestley's Versuche und Beobachtungen Th. S. 206 ff. Milner, Philos. Transact. Vol. LXXIX. p. 300. übers. in Gren's Journ. der Phys. B. III. S. 83 ff. u. s. w.

Salpetersäure, Scheidewasser, Salpetergeist.

Acidum nitricum, Aqua fortis, Spiritus nitri. *Acide nitrique, Eau forte, Esprit de nitre.* Man hat bis jetzt die Salpetersäure noch nirgend im freien Zustande angetroffen. Ungeachtet die Natur ununterbrochen thätig ist, diese Säure zu bilden, so tritt sie doch sogleich an Grundlagen, und nur durch Zersetzung der dadurch gebildeten Zusammensetzungen, ist man im Stande sie im isolirten Zustande darzustellen. Der erste, welcher diese Säure dargestellt hat, war Raymond Lullius; auch Basilius Valentinus kannte dieselbe.

Dasjenige Salz, dessen man sich vorzugsweise zur Gewinnung der Salpetersäure bedient, ist der Salpeter. Um die Säure unzersezt aus diesem Salze zu erhalten, muß

man ihm einen dritten Körper bei der Destillation zusetzen, welcher eine nähere Verwandtschaft mit der alkalischen Basis hat, als die Salpetersäure; damit deren Abscheidung bei einem Grade der Wärme statt finden könne, welcher nicht bis zur Siedhitze gehet; indem bei dieser Temperatur die Säure in ihre beiden Elemente zerlegt werden würde.

Zu den Scheidewasserbrennereien, in welchen man die Salpetersäure fabrikmäßig bereitet, bedient man sich dazu theils des schwefelsauren Eisens, theils der Thon- und Volar-Erden. Roher Salpeter wird mit gleichen Theilen kalcinirtem Eisenvitriol, oder mit zwei bis drei Theilen einer eisenhaltigen, leicht zerreiblichen Thonart versetzt, in steinerne Retorten eingelegt, und durch eine lebhaft anhaltende Hitze des Galeerenofens die Säure in Vorlagen, welche eine angemessene Menge Wasser enthalten, übergetrieben.

Wird bei Anwendung des bis zur orangegelben Farbe kalcinirten Eisenvitriols kein Wasser vorgeschlagen, auch der Salpeter heiß getrocknet; so erhält man die Salpetersäure im höchsten Grade der Koncentration. Sie hat eine rothgelbe Farbe und stößt häufige rothe Dämpfe aus. Bei dieser Destillation bedient man sich eines geräumigen, mit einem kleinen Loche (das man nach Erforderniß öffnen und verschließen kann) versehenen Rezipienten.

Durch eine zweite Destillation, welche bei mäßiger Wärme langsam angestellt wird, bis der Rückstand in der Retorte ungefärbt wie Wasser ist, und weiße Dämpfe ausstößt, entzieht man dieser Säure (s. salpetrische Säure) das mit ihr noch verbundene Salpetergas, von welchem sie die rothgelbe Farbe hat.

Bequemer wendet man zur Entbindung der Salpetersäure aus dem Salpeter die Schwefelsäure an, welche

Verfahrungsart zuerst von Glauber angegeben wurde. Nach folgender Vorschrift erhält man die Salpetersäure von einer zu den meisten Anwendungen hinreichenden Stärke:

Acht Theile gereinigter Salpeter werden in einer Glasretorte mit einer Mischung aus $4\frac{1}{2}$ Theile concentrirter Schwefelsäure und 3 Theilen Wasser übergossen. Bei'm Einschütten der Materialien sucht man sorgfältig das Anhängen derselben im Halse der Retorte zu vermeiden; zu dem Ende bedient man sich auch bei'm Zugießen der Säure einer bis in den Bauch der Retorte gehenden Röhre. Es wird eine geräumige, mit einem kleinen Loche durchbohrte Vorlage, welche fünf Theile Wasser enthält, angefügt. Zweckmäßiger ist es, wenn statt der mit einem Loche versehenen Vorlage, man eine Woulfsche Flasche, welche etwas Wasser enthält mit der Vorlage in Verbindung bringt, und aus dem Wasser der Flasche, durch den Hals derselben eine Röhre in die freie Luft leitet, damit die sich entwickelnden gasförmigen Stoffe einen Ausweg erhalten.

Die Destillation wird im Anfange bei mäßigem Feuer in Gang gebracht und bei nach und nach verstärktem Feuer bis zur völligen Trockene der rückständigen Salzmasse fortgesetzt. Man verrichtet sie im Sandbade, oder auch im freien Feuer; im letzteren Falle muß man, wofern man sich gläserner Retorten bedient, diese beschlagen.

Das eigenthümliche Gewicht der unter den angeführten Umständen erhaltenen Säure beträgt 1,220 bis 1,225. Verlangt man eine stärkere Säure, so schlägt man weniger Wasser vor.

Wird zur Destillation der Salpetersäure, die Schwefelsäure unverdünnt angewendet, auch in der Vorlage kein Wasser vorgeschlagen, so geht die Säure in rothen Dämpf

pfen als rauchende, oder salpetrichte Säure (s. diesen Artikel) über.

In der ehemaligen Grafschaft Venaissin (jetzigem Departement von Vaucluse) bereitere man sonst fast alles Scheidewasser, welches im mittäglichen Frankreich gebraucht wurde. Man bediente sich hierzu des Rückstandes, welcher bleibt, nachdem die Salpeterkrystalle durch eine erste Krystallisation hinweggenommen worden sind (salpêtre gros). Derselbe, welcher eine bedeutende Menge salpetersaurer Salze, theils mit alkalischer, theils mit erdiger Basis, enthält, wurde durch Verdunsten zur Honigdick gebracht. Ein anderes Material war die von allen krystallisirbaren Salzen erschöpfte Salpetermutterlauge, die durch Verdunsten bis auf 45° (nach Baumé's Aräometer) gebracht worden war.

Da jedoch auch der gereinigte Salpeter gewöhnlich noch mit einem kleinen Hinterhalt von salzsaurem Kali versehen zu seyn pflegt; so ist auch die daraus entbundene Salpetersäure mit einer mehr oder weniger großen Menge Salzsäure verunreinigt. Um diese hinwegzuschaffen, tröpfelt man in die Salpetersäure aufgeldetes salpetersaures Silber, so lange, als sich noch ein Wölken zeigt; wobei die Salzsäure sich mit dem Silberoxyd verbindet, und als salzsaures Silber unaufbällich zu Boden fällt. Die von dem Niederschlage klar abgegossene Säure, wird gefälltes Scheidewasser genannt, welches in einer Glasretorte über etwas gereinigtem Salpeter abgezogen wird.'

Sollte die Salpetersäure außer durch Salzsäure auch noch mit etwas Schwefelsäure verunreinigt seyn, so wird diese ebenfalls durch's Fällen mit salpetersaurer Silberauflösung, oder auch durch eine Auflösung des salpetersauren Baryt's hinweggeschafft. Die so gereinigte Salpetersäure stellt die chemisch reine Salpetersäure dar. Ihre

Prüfung bestehet darin, daß sie weder durch salpetersaures Silber, noch durch salpetersaure Baryterde, getrübt wird.

Bauquelin hat, um die Salpetersäure von Salzsäure zu reinigen, vorgeschlagen, in dieselbe Bleigbttte zu schütten, sie damit einige Zeit, unter öfterem Umschütteln, in Verührung zu lassen, und dann die Säure überzudestilliren. Dieses Reinigungsmittel ist aber darum nicht anwendbar, weil das salzsaure Blei in der Salpetersäure auflöslich ist; es wird demnach bei der Destillation sich ein Theil Salzsäure wieder mit der Salpetersäure verbinden.

Wenn die nach der oben angegebenen Vorschrift bereitete Salpetersäure sich bei der Prüfung mit salpetersaurer Baryterde völlig frei von Schwefelsäure erweist, welches gewöhnlich der Fall ist, wenn die Arbeit mit der nöthigen Vorsicht unternommen wurde; so kann man die Reinigung derselben von Salzsäure, auch ohne Anwendung der Silberauflösung dadurch bewerkstelligen, daß man sie aus einer Retorte bis auf die Hälfte, oder so weit destillirt, bis die übergehende Flüssigkeit die Silberauflösung nicht weiter trübt. Die rückständige Säure ist rein und zugleich concentrirter geworden; indem sie jetzt ein specifisches Gewicht von ungefähr 1,350 hat.

Bei einer mit Salzsäure sehr verunreinigten Salpetersäure, wie es die im Handel vorkommende gewöhnlich ist, kann die zuletzt angegebene Reinigungsart gleichfalls statt finden, indem in diesem Falle die Silberauflösung als Reinigungsmittel nicht wohl anwendbar ist, weil um einen Theil Salzsäure abzuschneiden, mehr als 5 Theile Silber erforderlich sind.

Wendet man zur Destillation der Salpetersäure einen völlig reinen Salpeter an, den man erhält, wenn man aus der Auflösung des Salpeters in Wasser durch

salpetersaures Silber jede Spur von Salzsäure hinwegnimmt, und ihn dann wieder zum Krystallisiren bringt, so bleibt dieser so gereinigte Salpeter mit Schwefelsäure destillirt durch eine einzige Destillation sogleich eine von Salzsäure freie Salpetersäure.

Die reine Salpetersäure ist eine durchsichtige, farblose Flüssigkeit; allein die Verwandtschaft zwischen ihren Bestandtheilen ist so schwach, daß die Einwirkung des Lichtes eine Entmischung derselben bewirken kann. Setzt man sie dem Sonnenlichte aus, so entbindet sich Sauerstoffgas aus derselben; die Farbe der Säure wird gelb und stößt rothe Dämpfe aus. Sie muß daher, wenn sie frisch bereitet worden, in gläsernen Gefäßen mit einem eingeriebenen Stöpsel an Orten wohin kein Sonnenlicht kommt, aufbewahrt werden.

Der Geschmack der Salpetersäure ist ausnehmend sauer und ausgezeichnet. Sie ist sehr ätzend, zerfrisst die Haut und färbt sie gelb. Die Färbung verschwindet nicht eher, als bis die Oberhaut erneuert worden ist. Sie stößt wenn sie recht concentrirt ist, ununterbrochen weiße, scharfe Dämpfe aus, die einen scharfen, unangenehmen Geruch haben.

Wird Salpetersäure der Einwirkung der Hitze ausgesetzt, so kocht sie bei einer Temperatur von 248° und verdunstet gänzlich, ohne eine Verminderung zu erleiden. Läßt man sie hingegen durch eine glühende porzellanene Röhre hindurchgehen, so wird sie zersetzt und in Sauerstoffgas und Stickgas verwandelt.

John M. Nab hat Versuche über das Gefrieren der Salpetersäure bei verschiedenen Graden der Stärke angestellt (Gren's Journ. der Phys. B. I. S. 113). Nach Fourcroy und Bauquelin fängt die Salpetersäure bei einer Temperatur von -66° zu gefrieren an,

und verwandelt sich in eine Masse von der Konsistenz der Butter.

Es scheint, daß die Salpetersäure unter gewissen Umständen in einem festen Zustande erscheinen könne. Bernhardt destillirte eines Tages ein Gemenge aus 10 Pfund Salpeter und 10 Pfund calcinirtem Eisenvitriol. In der Vorlage hatte er ein gleiches Gewicht Wasser vorgeschlagen. Nach beendigter Operation fand er außer dem Scheidewasser, welches concentrirt war, eine Menge weißer Salzkryalle. Dieses Salz war sehr flüchtig, stieß an der Luft rothe Dämpfe aus; wenn von diesen zerflossenen Kryallen irgendwo ein Tropfen hinfiel, so erhoben sich so lange rothe Dämpfe, bis er gänzlich verschwunden war. Ein Theil dieser Kryalle in Wasser geworfen, verursachte darin ein Zischen wie glühendes Eisen und änderte das Wasser in grünes Scheidewasser um u. s. w. (Bernhardt's chem. Versuche. Leipz. 1765 S.

Priestley (Vers. und Beob. Th. III. S. 203 ff. und Fortsetzung der Beob. über die Luft u. s. w. Th. S. 42.), Lavoisier und Bucquet desgleichen Cornette (Memoires de l'acad. année 1779 p. 479) und Dehne (Crell's neueste Entdeck. Th. VIII. S. 15) haben diese Thatsachen bestätigt.

Die Salpetersäure äußert starke Anziehung gegen das Wasser, und wenn sie sehr concentrirt ist, zieht sie Feuchtigkeit aus der Atmosphäre an, jedoch nicht so lebhaft, als die Schwefelsäure. Wird sie mit Wasser vermischt, so wird Wärme erzeugt; hieraus kann man schließen, daß das Wasser bei dieser Vermischung verdichtet werde.

Kouelle giebt das specifische Gewicht der stärksten tropfbarflüssigen Salpetersäure, welche sich darstellen läßt, gleich 1,583 an; allein bei einer Temperatur von 60° konnte Kirwan sie nicht stärker als 1,5543 erhalten.

Auch bei der stärksten Concentration enthält die tropfbarflüssige Salpetersäure noch immer einen Antheil Wasser.

Für den Chemisten ist es von Wichtigkeit, das Verhältniß der beiden Elemente (der reinen Salpetersäure und des Wassers) der tropfbarflüssigen Salpetersäure, in einer Säure von einem bestimmten specifischen Gewichte berechnen zu können. Kirwan hat durch folgendes Verfahren diese Aufgabe zu lösen gesucht.

Er trocknete krystallisirtes kohlensaures Natrum in der Glühhitze und löste es in dem Verhältnisse in Wasser auf, daß 367 Gran der Auflösung 50,05 Gran Alkali enthielten. Diese 367 Gran alkalischer Auflösung sättigte er mit Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,2754 betrug; hierzu brauchte er 147 Gran Salpetersäure von der angegebenen Stärke. Diese enthielt 45,7 Prozent von seiner Normalensäure, welche ein specifisches Gewicht von 1,5543 hatte.

Die Kohlenensäure, welche bei dieser Sättigung entwich, betrug 14 Gran. Als er zu der Auflösung 939 Gran Wasser hinzusetzte, war das specifische Gewicht der Auflösung bei einer Temperatur von $58,5^{\circ}$ 1,0401. Er verfertigte sich hierauf eine Auflösung des salpetersauren Natrums in Wasser, welche dasselbe specifische Gewicht mit jener Verbindung der Salpetersäure und Natrum hatte; in derselben machte das salpetersaure Natrum $\frac{1}{16,901}$ aus. Es war ein kleiner Ueberschuß von Säure vorhanden, welchen er gleich 2 Gran schätzte. Das Gewicht des Ganzen betrug 1439 Gran. Die Menge des Salzes war folglich $\frac{1439}{16,901} = 85,142$ Gran. Die Menge des Alkali war $50,05 - 14 = 36,05$. Die Menge der Normalensäure betrug 66,7 Gran. Das Gewicht beider war demnach gleich 102,75 Gran; da aber nur 85,142 Gran

zur Zusammensetzung des Salzes verwendet worden waren, so müssen die übrigen 17,608 Gran Wasser seyn, welches mit der Salpetersäure vermischt war. Da nun 66,7 Normalssäure, 17,608 Wasser enthalten, so müssen in 100 Theilen derselben Säure 26,38 Theile Wasser befindlich seyn.

Hundert Theile von Kirwan's Normalssäure werden demnach 73,62 reine Säure und 26,38 Wasser enthalten. Kirwan nimmt bei diesem Versuche auf den Wassergehalt des salpetersauren Natrums nicht Rücksicht; er hat es jedoch sehr wahrscheinlich gemacht, daß derselbe nur unbedeutend sey.

Kirwan's wirkliche Salpetersäure und Kirwan's Normalssäure müssen ja nicht mit einander verwechselt werden. Erstere enthält kein Wasser und ist von derjenigen Beschaffenheit, von welcher sie im salpetersauren Natrium angetroffen wird; seine Normalssäure hingegen enthält noch 26,38 Theile Wasser im Hundert.

Das Verhältniß der wirklichen Säure, die in Salpetersäure von verschiedenem specifischen Gewichte enthalten ist, legt folgende Tabelle von Kirwan dar.

Hundert Theile.		Hundert Theile.	
Spec. Gewicht.	Wirkl. Säure.	Spec. Gewicht.	Wirkl. Säure.
1,5543	73,45	1,4707	64,71
1,5295	69,86	1,4695	63,98
1,5183	69,12	1,4683	63,24
1,5070	68,39	1,4671	62,51
1,4957	67,65	1,4640	61,77
1,4844	66,92	1,4611	61,03
1,4731	66,18	1,4582	60,30
1,4719	65,45	1,4553	59,56

Hundert Theile.		Hundert Theile.	
Spec. Gewicht.	Wirkl. Säure.	Spec. Gewicht.	Wirkl. Säure.
1,4524	58,83	1,2911	36,03
1,4471	58,09	1,2812	35,30
1,4422	57,36	1,2795	34,56
1,4373	56,62	1,2779	33,82
1,4324	55,89	1,2687	33,09
1,4275	55,15	1,2586	32,35
1,4222	54,12	1,2500	31,62
1,4171	53,68	1,2464	30,88
1,4120	52,94	1,2419	30,15
1,4069	52,21	1,2374	29,41
1,4018	51,47	1,2291	29,68
1,3975	50,74	1,2209	27,94
1,3925	50,00	1,2180	27,21
1,3875	49,27	1,2152	26,47
1,3825	48,53	1,2033	25,74
1,3775	47,80	2,2015	25,00
1,3721	47,06	1,1963	24,26
1,3671	46,33	1,1911	23,35
1,3621	45,59	1,1845	24,79
1,3571	44,86	1,1779	22,06
1,3521	44,12	1,1704	21,32
1,3468	43,38	1,1639	20,59
1,3417	42,65	1,1581	19,85
1,3364	41,91	1,1524	19,12
1,3315	41,18	1,1421	18,48
1,3264	40,44	1,1319	17,65
1,3212	39,71	1,1284	16,91
1,3160	38,97	1,1241	16,17
1,3108	38,34	1,1165	15,44
1,3056	37,50	1,1111	14,70
1,3004	36,77	1,1040	13,27

Es ist jedoch äußerst nothwendig Versuche dieser Art stets bei derselben Temperatur anzustellen, wegen der beträchtlichen Ausdehnung, welche die Salpetersäure bei verschiedenen Graden der Wärme erleidet, oder doch, wenn dieses nicht der Fall seyn sollte, das Volumen, welches die Säure bei verschiedenen Temperaturen hat, auf das zu reduciren, welches sie bei einer bestimmten Temperatur einnehmen würde.

Dieselbe Salpetersäure gab bei verschiedenen Temperaturen, folgende Verschiedenheiten in specifischen Gewichte.

Grade nach Fahr. Therm.	Spec. Gewicht.
bei { 30 — —	1,4650
46 — —	1,4587
86 — —	1,4302
120 — —	1,4123

Salpetersäure von einem anderen specifischem Gewichte gab:

Fahr. Grade.	Spec. Gewicht.
bei { 34 — —	1,4750
46 — —	1,4653
150 — —	1,3792

Aus diesen Versuchen schloß Kirwan; 1) daß die Ausdehnung ungefähr dem Wärmegrade proportional sey; denn der Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung ist bei dem ersten Versuche nur 0,0021; bei dem zweiten nur 0,0026; so daß er als unbedeutend außer Acht gelassen werden kann.

2) Daß die Salpetersäure sich bei gleichen Graden der Wärme um so stärker ausdehne, je concentrirter die Säure ist; denn wenn die Ausdehnung beim zweiten Versuche der beim ersten proportional gewesen wäre; so würden die 116° Unterschied in der Temperatur nur 0,0679 Unterschied im specifischen Gewichte gegeben ha-

ben, da hingegen dieser der Erfahrung zufolge 0,0958 betrug.

3) Daß bei gleicher Temperatur die Ausdehnung der Salpetersäure viel größer sey, als die des Wassers, und daß demnach ihre größere Ausdehnbarkeit bloß von dem eigentlich sauren Bestandtheile herrühre.

4) Daß man (wenn der Zuwachs in Anschlag gebracht wird, welchen die Anziehung der Säure zum Wasser bewirkt) die Ausdehnung der Salpetersäure ausdrücken könne, durch die Summe der Ausdehnungen der Säure und des Wassers, weniger der Dichtigkeit, welche die Verbindung durch die wechselseitige Anziehung dieser beiden Bestandtheile erhält.

Davy hält den permanenten elastischen Dampf, oder das Gas, welches bei Sättigung des Salpetergas mit Sauerstoff gebildet wird, für reine Salpetersäure. Dieses Gas hat eine blaßgelbe Farbe und ein specifisches Gewicht, welches sich zu dem der atmosphärischen Luft wie 2,44 zu 1,00 verhält. Es ist keine reine Säure, sondern es enthält ohne Zweifel einen Theil Salpetergas.

Nachstehende Tabelle giebt, nach Davy, die Menge dieser Säure, welche in Salpetersäure von verschiedenem specifischen Gewichte enthalten ist, an:

Hundert Theile Salpetersäure von nachstehendem spec Gewicht enthalten :	Wahre Säure.	Wasser.
1,5040	91,55	8,45
1,4475	80,39	19,61
1,4285	71,65	28,35
1,3906	62,96	37,04
1,3551	56,88	43,12
1,3186	52,03	47,97
1,3042	49,04	50,96
1,2831	46,03	53,97
1,2090	45,27	54,73

Von diesen Bestimmungen weicht Berthollet ab. Das Verfahren, auf welches er seine Behauptungen gründet, ist folgendes: Er sättigte 100 Theile Kali mit einer Salpetersäure von 1,2978 spec. Gewichte, und da das salpetersaure Kali, nach Lavoisier, sich zum Theil mit den Dämpfen des Wassers verflüchtigt, so destillirte er die Flüssigkeit, und prüfte das Uebergegangene mit Platinauflösung, welche aber keine Anzeige von Kali gab. Das aus der Retorte genommene, vollkommen neutrale Salz, wurde in der Siedhitze getrocknet; nun hatte es aber eine Zersetzung erlitten, und reagirte alkalisch. Es wog 168,50; Berthollet setzt aber das Gewicht auf 170, um die angefangene Zersetzung zu kompensiren.

Nach dieser (freilich nichts weniger als sicheren) Bestimmung, folgert Berthollet, daß seine Säure von 1,2978 spec. Gew. 33 Prozent Säuremasse enthalte — ein Resultat, welches sowohl von dem, was Kirwan, als dem, was Davy angiebt, bedeutend abweicht. (Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 304 ff.)

Das Sauerstoffgas äußert nicht die mindeste Wirkung auf die Salpetersäure; alle einfache brennbare Stoffe hingegen zersetzen dieselbe. Von der Wirkung dieser Säure auf Phosphor und Kohle wurde in den Artikeln, welche von diesen Substanzen handeln, geredet. Wird Schwefel in stark erhitzte, sehr concentrirte Salpetersäure geworfen, so erfolgt eine Entzündung. Bei Anwendung einer mäßigen Wärme wird derselbe in Schwefelsäure verwandelt, und es entweicht Salpetergas.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre verändert das Wasserstoffgas diese Säure nicht; läßt man aber beide durch eine glühende porzellanene Röhre hindurchgehen, so erfolgt eine sehr lebhaftete Detonation, es wird Wasser gebildet und Stickgas erhalten.

Der Stickstoff äußert keine Wirkung auf die Salpetersäure.

Die Metalle, mit Ausnahme des Platins, werden von dieser Säure oxydirt; das Arsenik wird von ihr in eine Säure verwandelt. Man pflegt auch das Gold den durch Salpetersäure nicht oxydirbaren Metallen beizuzählen. Brandt machte jedoch im Jahre 1748, als er ein Metallgemisch aus 16 Theilen Silber und 3 Theilen Gold scheiden wollte, die Bemerkung, daß concentrirte Salpetersäure, welche er über dem Golde kochen ließ, eine geringe Menge desselben aufblühte. Lillet fand bei Wiederholung dieses Versuches, die Bemerkung von Brandt bestätigt. Die Auflösung des Goldes aber konnte nicht erfolgen, wenn dasselbe nicht vorher von der Säure oxydirt worden war. Auch das Platin scheint, wenn es mit Gold, Silber, oder mit beiden, auch mit Kupfer in gewissen Verhältnissen verbunden ist, den Erfahrungen von Lillet zufolge, von der Salpetersäure aufgelöst zu werden.

Mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyden verbindet sich die Salpetersäure, und bildet damit Zusammensetzungen, welche salpetersaure Salze genannt werden.

Die allgemeinen Eigenschaften derjenigen Salze, welche die Salpetersäure mit den Alkalien bildet, sind folgende:

Sie lösen sich im Wasser auf, und krystallisiren bei'm Erkalten der mit heißem Wasser gemachten Auflösung. Erhitzt man sie in Verbindung mit brennbaren Körpern bis zum Glühen, so erfolgt ein lebhaftes, mit Detonation vergesellschaftetes Verbrennen.

Die Schwefelsäure entwickelt aus ihnen salpetersaure Dämpfe.

Werden sie in Verbindung mit Salzsäure erhitzt, so entweicht oxydirte Salzsäure.

Die Hitze zerlegt sie, und es entwickelt sich im An-
fange Sauerstoffgas.

Die Salpetersäure greift unter allen Säuren die ve-
getabilischen Stoffe am lebhaftesten an. Ist sie sehr kon-
centrirt, so verändert sie die Farben derselben, zerstört sie,
oder ertheilt ihnen eine gelbe unveränderliche Farbe.

Behandelt man vegetabilische Stoffe mit einer Sal-
petersäure, welche mit drei bis vier Theilen Wasser ver-
dünnt worden ist, so bemerkt man, wenn man die Wärme
nicht zu Hilfe nimmt, ein schwaches Aufbrausen, welches
von mit etwas Kohle vermischem Salpetergas herrührt.
Wendet man gelinde Wärme an, so entwickelt sich das
Gas in größerer Menge.

Bei dieser Einwirkung der Salzsäure auf vegetabilis-
che Substanzen werden Säuren gebildet, welche Produkte
sind. Die erste Säure, welche gebildet wird, scheint die
Aepfelsäure zu seyn; durch eine stärkere, anhaltendere Wir-
kung scheint die Kleesäure hervorgebracht zu werden, in
welcher der Sauerstoff in größerer Menge angetroffen wird
und mehr verdichtet ist, als in der Aepfelsäure. Die letzte
Gränze der Umwandlung vegetabilischer Substanzen durch
Salpetersäure, ist die Bildung der Essigsäure. Einige ve-
getabilische Substanzen geben bei der Behandlung mit
Salpetersäure, außer Aepfelsäure und Kleesäure, auch noch
Schleimsäure. (Milchzuckersäure).

Ein Theil der vegetabilischen Substanzen wird von
der Salpetersäure in Gerbestoff, s. diesen Artikel, verwand-
elt. Ein anderer Theil geht zuweilen in eine fettähn-
liche, blichte Substanz, in eine Art Harz, in ein Pulver
über, das im Wasser unauflöslich, in Alkalien hingegen
auflöslich ist. Bei andern, wie bei den Champignons,
den korkartigen Rinden, dem Holze u. s. w. bildet, und

entwickelt sich fast immer in Verbindung mit Ammonium Blausäure.

Fourcroy und Bauquelin haben dadurch, daß sie mit Sorgfalt die Menge von Kohlenäure und Salpetergas, welche sich bei Behandlung der Pflanzenstoffe mit Salpetersäure entwickeln, so wie die Menge der verschiedenen Säuren, des zuletzt gebildeten Wassers und der Kohlenäure, die in der letzten Periode dieser Einwirkung gebildet werden, bestimmten, die verhältnißmäßige Menge Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, die in mehreren vegetabilischen Substanzen befindlich ist, ausgemittelt.

Durch die Wirkung der Salpetersäure auf thierische Substanzen werden diese gelb und roth gefärbt; es entwickelt sich aus ihnen Stickgas; es werden Kleeäure, Kohlenäure, Blausäure, Benzoesäure, eine fettsäureähnliche, ferner eine gelbe bittere, gelbe saure Substanz gebildet, worüber man B. I. S. 341 ff. und B. II. S. 264 ff. die umständlicheren Angaben findet.

Um die Bestimmung der Bestandtheile der Salpetersäure und das Verhältniß derselben haben sich mehrere Chemisten verdient gemacht.

Hales machte die Bemerkung, daß durch die Wärme aus einem halben Kubitzoll Salpeter neunzig Kubitzoll Luft erhalten werden. Hieraus schloß er, daß in einer gegebenen Quantität Salpeter ungefähr der achte Theil seines Gewichtes an Luft enthalten sey, und daß diese Luft mehr als jeder andere Bestandtheil zu der detonirenden Eigenschaft dieses Salzes beitrage. Die Natur der sich entwickelnden Luft wurde jedoch von Hales nicht näher untersucht. Derselbe Naturforscher beobachtete noch eine andere Erscheinung, welche ihn, wenn er sie weiter verfolgt hätte, von der Zersetzung der Salpetersäure hätte überzeugen können. Er erhitzte Kiesel von Walton mit

gleichen Theilen Salpetersäure und Wasser, und bemerkte, daß eine Luft gebildet wurde, welche die Eigenschaft besaß, bei der Verührung mit atmosphärischer Luft rothe Dämpfe zu bilden; die atmosphärische Luft wurde absorbiert und der Rückstand erhielt seine Durchsichtigkeit wieder. (Stat. exper. 96. Append. exper. 3.)

Priestley wurde durch die diesen Versuch begleitenden Umstände veranlaßt, im Jahre 1772 seine Versuche zu unternehmen, welche ihn zu der Entdeckung des Salpetergas führten. Anfänglich glaubte er, dieser Versuch könne nur dann gelingen, wenn er sich desselben Fossils wie Hales bediene; da er aber auf Cavendish's Rath an dessen Stelle solche Metalle anwandte, welche sich in der Salpetersäure auflösen, so erhielt er gleichfalls ein luftförmiges Fluidum, das auch die Eigenschaft besaß, den einen Theil der atmosphärischen Luft zu absorbieren.

Zu diesen Bemerkungen von Priestley gesellte sich die von ihm im Jahre 1774 gemachte Entdeckung des Sauerstoffgas, wodurch sich ein neues Licht über denjenigen Antheil der atmosphärischen Luft, der von dem Salpetergas absorbiert wurde, verbreitete. Er überzeugte sich, daß durch die von dem Salpetergas bewirkte Absorption des Sauerstoffgas, Salpetersäure hervorgebracht werde.

Deffenungeachtet glückte es Priestley'n nicht, den wahren Erklärungsgrund dieser Erscheinungen und die eigentlichen Bestandtheile der Salpetersäure aufzufinden. Da er das Phlogiston als Bestandtheil der Metalle ansah, so schloß er: da bei der Auflösung der Metalle in Salpetersäure, wobei eine beträchtliche Menge Salpetergas erhalten wurde, die Metalle zugleich verkalft werden, mithin Phlogiston verloren gehe, daß in dem Salpetergas Phlogiston enthalten sey. Das andere Element des Salpetergas war nach ihm Salpetersäure. Bei dem Zusatz von

Sauerstoff erfolgte die Abscheidung des Phlogistons, und die Salpetersäure wurde ausgeschieden.

Diese Erklärungsart wurde von Macquer und Fontana angenommen; es fand dabei jedoch eine Schwierigkeit statt, welche sie nicht zu heben vermogten. Wurden beide Gasarten, Salpetergas und Sauerstoffgas, in den erforderlichen Verhältnissen vermischt, so wurde, bis auf einen unbedeutenden Rückstand ($\frac{1}{4}$ des Ganzen) welcher offenbar von zufälligen Verunreinigungen beider Gasarten herrührte, alles in Salpetersäure verwandelt. Wenn nun letztere Edukt war, so fragt es sich, was wurde aus dem Sauerstoff und dem Phlogiston? Priestley meinte, daß sie kohlen-saures Gas bildeten; Cavendish glaubte jedoch, daß wenn die Versuche mit der erforderlichen Genauigkeit angestellt würden, sich keine Spur von kohlen-saurem Gas zeige.

Lavoisier klärte durch seine vortreffliche Analyse der Salpetersäure, welche er im Jahre 1776 bekannt machte, die hier obwaltenden Dunkelheiten auf, und fand in den angeführten Erscheinungen einen neuen Beweis für seine Behauptung: daß die Säuren den Sauerstoff als Bestandtheil enthalten, und daß davon ihr Charakter als Säuren herrühre.

Er übergieß in einem Kolben 17 Drachmen Quecksilber mit 2 Unzen Salpetersäure (franz. Gew.) von 1,316 specifischem Gewichte, und fing in einem pneumatisch-chemischen Apparat die Luft auf, welche sich während dieser Auflösung entwickelte. Er erhielt 172 Kubikzoll (franz. Maas) Salpetergas. Nachdem die Vorlage gewechselt worden war, wurde die Operation fortgesetzt. Das salpetersaure Quecksilber, welches sich gebildet hatte, gab etwas rothe Dämpfe, welche von der Verbindung einer geringen Menge des sich entwickelnden Salpetergas mit

Sauerstoffgas, welches gleichfalls überzugehen anfang, herührten; es blieben ferner 12 Kubizoll einer Gasart übrig, welche etwas weniges besser als atmosphärische Luft war. So wie das salpetersaure Quecksilber anfang weiß zu glühen, und als die Destillation, nach abermals gewechselter Vorlage, noch sieben Stunden fortgesetzt wurde, so lieferte der rothe Quecksilberpräzipitat 234 Kubizoll Sauerstoffgas. Das Quecksilber hatte sich während der letzten Operation wieder hergestellt, ohne daß eine Verminderung seines Gewichtes, oder eine Veränderung seiner übrigen Eigenschaften bemerkbar war.

Nach durch Synthesiß suchte Lavoisier die Zusammensetzung der Salpetersäure darzuthun. Er ließ unter eine mit Wasser oder Quecksilber gefüllte Glocke $7\frac{1}{2}$ Maaß Salpetergas und 4 Maaß Sauerstoffgas treten. Es fand eine Absorption statt, welche $3\frac{3}{4}$ Theile des Raumes, den beide Gasarten zusammengenommen vorher einnahmen, betrug. Zu gleicher Zeit hatte sich wahre Salpetersäure gebildet, welche, wenn die Glocke mit Wasser gefüllt war, sehr verdünnt; wenn sie hingegen mit Quecksilber gefüllt war, so koncentriert war, daß, wofern sie nicht augenblicklich hinweggenommen wurde, sie das Quecksilber angriff.

Aus diesen Versuchen folgerte Lavoisier: daß alles Salpetergas von der Salpetersäure herrühre; daß diese aus Sauerstoff und Salpetergas bestehe, und daß 100 Theile derselben, dem Gewichte nach, aus 64 Theilen Salpetergas und 36 Theilen Sauerstoffgas zusammengesetzt wären.

Es fand bei diesen Untersuchungen aber noch immer eine Schwierigkeit statt, welche Lavoisier, seinem eignen Geständnisse nach, nicht zu entfernen vermogte. Die Menge des Sauerstoffes, welche bei Zerlegung der Salpetersäure erhalten wurde, war oft weit bedeutender, als die,

welche zur Sättigung des Salpetergas erforderlich war. Offenbar war das Salpetergas eine zusammengesetzte Substanz; nur kam es darauf an, die Bestandtheile desselben auszumitteln. Lavoisier schloß aus einem Versuche, daß ein Bestandtheil dieses Gas Stickstoff sey, womit auch die Versuche von Priestley übereinstimmten; allein noch war immer der andere, oder die andern Bestandtheile dieses Gas nicht ausgemittelt.

Cavendish bemerkte, als er mit Versuchen über die Zusammensetzung des Wassers beschäftigt war, daß beim Verbrennen des Sauerstoffgas und Wasserstoffgas Salpetersäure gebildet werde, und daß die Menge der letzteren um so größer sey, wenn beiden Gasarten vor dem Verbrennen etwas Stickgas zugelegt wurde. Er schloß hieraus, daß die Bildung der Salpetersäure von der zufälligen Gegenwart des Stickgas abhängt.

Um die Richtigkeit dieser Vermuthung zu prüfen, ließ er durch atmosphärische Luft, welche in eine Glasröhre eingeschlossen war, elektrische Funken hindurchgehen. Das Volumen der Luft wurde vermindert, und es erzeugte sich etwas Salpetersäure. Der Versuch wurde mit der Abänderung wiederholt, daß statt der atmosphärischen Luft ein Gemenge aus Sauerstoffgas und Stickgas genommen wurde; er fand, daß wenn sie in einem gewissen Verhältnisse gegen einander genommen wurden, sie sich gänzlich in Salpetersäure verwandeln ließen. In einem Versuche war das Verhältniß des Stickstoffs zum Sauerstoffe, dem Volumen nach, wie 416 zu 914; in einem andern wie 192 zu 468. (Phil. Transact. 1785.)

Diese Versuche wurden darauf von Van Marum und Van Troostwyk wiederholt; die erhaltenen Resultate waren fast dieselben.

Die bequemste Art, diesen Versuch anzustellen, ist fol-

gende: Man nimmt eine Glasröhre, welche ungefähr $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser hat, verschließt das eine Ende derselben mit einem Kork, durch welchen ein dünner Metallstrath, welcher an beiden Enden mit einem kleinen Knöpfchen versehen ist, hindurchgeht. Die Röhre wird mit Quecksilber angefüllt, und das offene Ende derselben wird in ein mit derselben Flüssigkeit angefülltes Gefäß eingetaucht. Man läßt hierauf so viel von einer Mischung, die aus 0,13 Stickgas und 0,87 Sauerstoffgas gemacht worden, in die Röhre treten, bis damit ungefähr 3 Zoll derselben angefüllt sind; dann bringt man eine Auflösung von Kali hinein, und füllt damit etwa $\frac{1}{2}$ Zoll der Röhre an. Man läßt hierauf aus einem Leiter einer sehr starken Elektrirmaschine so lange Funken durch das Gas schlagen, bis dasselbe nicht ferner in seinem Volumen vermindert wird. Bei näherer Untersuchung findet man, daß ein Theil des Kali in Salpeter verwandelt worden sey.

In dem Versuche von Cavendish war das ganze Kali mit Salpetersäure gesättigt worden; bei Van Marum's Versuche hingegen war dieses nicht der Fall, ungeachtet eine weit größere Menge Gas, als in dem Versuche von Cavendish, verschwunden war. Diese Unterschiede hängen offenbar von der größeren oder geringeren Menge Kali ab, welche dasselbe Quantum der Auflösung enthält. Die Auflösung, deren sich Van Marum bediente, war ohne Zweifel concentrirter, als die, welche von Cavendish angewendet wurde.

Mehrere Jahre vorher hatte Priestley bemerkt, daß der elektrische Funke das Volumen der atmosphärischen Luft vermindere, und daß während dieser Luftverminderung die Lackmustrinktur geröthet werde. Er schloß aus diesen Versuchen jedoch nur, daß die Säure der Luft niederschlagen worden sey. Landriani hingegen, welcher glaubte, daß Kohlensäure gebildet werde, führte die Trübung,

welche das Kalkwasser bei diesem Versuche erlitt, als einen Beweis für seine Meinung an. Um diese Widersprüche zu heben, stellte Cavendish seine Versuche an; sie wurden nachher mehrmals wiederholt und der Erfolg war derselbe.

Alle diese Versuche zeigten deutlich, daß die Bestandtheile der Salpetersäure Stickstoff und Sauerstoff sind; in der Angabe des Verhältnisses dieser Bestandtheile fanden jedoch manche Abweichungen statt. Lavoisier schloß aus seinen Versuchen über die Zerlegung des Salpeters durch Kohle, daß die Salpetersäure aus einem Theile Stickstoff und vier Theilen Sauerstoff zusammengesetzt sey. Davy hat aber gezeigt, daß diese Zerlegung weit verwickelter sey, als man vermuthet hatte, und daß sich daraus keinesweges die von Lavoisier gemachten Folgerungen ziehen lassen. (Davy's Researches p. 44.)

Cavendish folgerte aus seinen Versuchen, daß die von ihm durch Verbindung des Stickstoffs und Sauerstoffs, vermittlest der Electricität gebildete Säure aus einem Theile Stickstoff und 2,346 Sauerstoff bestehe. (Philos. Transact. LXXIII.) Mit diesem Resultate stimmt das von Davy erhaltene sehr wohl. Nach ihm sind 100 Theile reine Salpetersäure zusammengesetzt aus:

29,5 Stickstoff,
70,5 Sauerstoff

100,0

(a. a. D. S. II.)

Folglich bestehet diese Säure aus einem Theile Stickstoff und 2,39 Sauerstoff.

Diese Angabe kann als der Wahrheit sehr nahe kommend angesehen werden. Sollte ein Irrthum statt finden, so liegt er vermuthlich darin, daß die Menge des Sauerstoffs zu geringe angegeben worden ist. Davy bildete

seine Normalsäure dadurch, daß er eine bestimmte Menge Salpetergas und Sauerstoffgas vereinigte; seine Säure kann daher leicht etwas Salpetergas enthalten haben.

Man sehe: Lavoisier in den Mem. de l'acad. roy. des scienc. 1776; und in Crell's neuesten Entdeck. Tb. II. S. 125 ff. Ebendesselben Traité elementaire de Chimie T. I. p. 78. Berthollet in den Mem. de l'acad. roy. des scienc. 1781 p. 21 et suiv. p. 228 et suiv. p. 234 et suiv., und in Crell's chem. Annal. 1788 B. I. S. 236 ff. Ebenders. Journ. de Phys. T. XXIX. B. II. p. 32 et suiv. Desgl. Statique chimique Seconde Partie p. 135 et suiv. Cavendish, Philos. Transact. Vol. LXXVIII. p. 26., und Journ. de Physique T. XXVII. p. 211.; desgl. Crell's chem. Annal. 1786 B. I. S. 99., und Gren's Journal der Phys. B. I. S. 282 ff. Isaac Milner, Phil. Transact. Vol. LXXIX. p. 300., übersetzt in Gren's Journal der Phys. B. III. S. 83 ff.

I. Salpetersaure Alkalien.

Salpetersaures Ammonium. Dieses Salz, welches schon Mayow kannte, wird durch Auflösung des Ammoniums in verdünnter Salpetersäure und Verdunsten der Auflösung bis zum Krystallisationspunkte bereitet.

Man erhält ein Salz von sehr verschiedenem Ansehen, je nachdem die Temperatur verschieden ist, bei welcher die Auflösung verdunstet wurde. Bei einer Temperatur von 70 bis 100° Fahr., und beim langsamen Erkalten krystallisirt es in sechsseitigen Prismen mit sechsseitigen pyramidalen Zuspitzungen. Wird die Auflösung bei einer Temperatur von 212° verdunstet, so sind die Krystalle gesurcht, und haben ein faseriges Gefüge, oder bilden lange, weiche, biegsame Fäden. Wird die Auflösung einer Tem-

peratur von 300° ausgesetzt, so erhält man das Salz als eine weiße, durchsichtige Masse. Diese Unterschiede rühren von der verschiedenen Menge Krystallisationswasser her, welche dieses Salz enthält.

Dasselbe hat einen scharfen, bitteren, unangenehmen Geschmack. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Hassenfratz 1,5785; er hat es jedoch nur in einem Zustande untersucht. Bei einer Temperatur von 60° Fabr. sind zwei Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen; ein Theil kochendes Wasser nimmt hingegen zwei Theile davon in sich; seine Auflöslichkeit hängt jedoch mit von der Menge des in ihm enthaltenen Krystallisationswassers ab. Aus der Luft zieht es bald Feuchtigkeit an und zerfließt.

Das salpetersaure Ammonium in faserigen oder prismatischen Krystallen wird bei einer Temperatur unter 300° Fabr. flüßig; zwischen 360 und 400° kocht es, ohne zersetzt zu werden, wird es aber einer Temperatur von 450° , oder einer noch höheren Temperatur ausgesetzt, so wird es nach und nach zersetzt. Das dichte salpetersaure Ammonium hingegen erleidet wenig oder gar keine Veränderung, bis es einer Temperatur über 260° ausgesetzt wird. Zwischen 275 und 300° wird es ohne zersetzt und flüßig zu werden, langsam sublimirt. Bei 320° schmilzt es und wird zum Theil zersetzt, zum Theil aufsublimirt. (Davy, Researches p. 85.)

Zersetzt man dieses Salz bei einer Temperatur, welche 500° Fabr. nicht übersteigt, so wird es gänzlich in oxydirtes Stickgas und Wasser verwandelt. Davy fand bei seinen Versuchen (a. a. D. S. 105), daß die Menge des unter den angeführten Umständen erhaltenen Gas, sich zu der des Wassers, wie 4 zu 3 verhalte. Wird dieses Salz einer Temperatur, die 600° Fabr. übersteigt, aus-

gesetzt, so explodirt es, wird gänzlich zerlegt, und in salpetrische Säure, Salpetergas, Wasser und Stickgas verwandelt.

Wegen dieser Eigenschaft zu detoniren, nannte man dieses Salz sonst flammenden Salpeter (*Nitrum flammans*).

Die Salzsäure entzieht der Salpetersäure des salpetersauren Ammoniums einen Theil ihres Sauerstoffs und geht in den Zustand der oxydirten Salzsäure über. Die Varyterde, Strontianerde, Kalkerde, das Kali und Natrum zerlegen dieses Salz vollkommen, selbst in der Kälte und durch bloßes Reiben; sie bemächtigen sich seiner Säure und treiben das Ammonium aus. In der Hitze wird es von der Talkerde gänzlich zerlegt, auf nassem Wege nur zum Theil; mit dem unzerlegten Antheile bildet sie ein dreifaches Salz. Ein Verzeichniß der Salze, welche durch doppelte Verwandtschaft das salpetersaure Ammonium zerlegen, findet man im Systeme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 207.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:

Kirwan	Fourcroy
57	46 Salpetersäure
23	40 Ammonium
20	14 Wasser

100

100

Davon giebt das Verhältniß der Bestandtheile dieses Salzes in den drei von ihm beobachteten Zuständen derselben folgendermaßen an:

im prismatischen	faserigen	dichten salpetris. Ammonium
69,5	72,5	74,5 Salpetersäure
18,4	19,3	19,8 Ammonium
12,1	8,2	5,7 Wasser
100,0	100,0	100,0

Wairo will dieses Salz zugleich mit dem salpetersauren Kali in der Salpetergrube bei Molfetta angetroffen haben; auch findet man es zuweilen in Gesellschaft der salpetersauren Kalkerde.

Man kann sich dieses Salzes mit Vortheil zur Gewinnung des oxydirten Stickgas bedienen.

Salzsaures Kali, s. Salpeter.

Salpetersaures Natrum. Wird die Salpetersäure mit Natrum gesättigt, so erhält man bei vorsichtigem Verdunsten der Auflösung ein in regelmäßigen Rhomboedern krystallisirtes Salz, welches wegen dieser Krystallengestalt kubischer auch Rhomboidal-Salpeter genannt worden ist.

Es hat einen kühlenden, dem des Salpeters ähnlichen, nur etwas mehr bitteren Geschmack. Sein spezifisches Gewicht beträgt, nach Hassenfratz, 2,0964. Bei einer Temperatur von 60° sind ungefähr drei Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen; kochendes Wasser nimmt eine nicht bedeutend größere Menge davon in sich. Man erhält daher die Krystalle dieses Salzes nicht durch Abkühlen, sondern durch Verdunsten der Auflösung. Im Feuer fließt es nicht so leicht als der Salpeter und mit einigem Knistern.

Bei der Detonation mit Kohle und andern brennbaren Körpern giebt es eine schön gelbe, in's Rothe fallende Flamme. Proust machte eine Mischung aus 5 Theilen dieses Salzes, einem Theile Schwefel und einem Theile Kohle, und bemerkte bei dem Verbrennen in einer metallenen Röhre, daß das Verbrennen genau dreimal so lange dauerte, als das einer gleichen Ladung gewöhnlichen Pulvers. Die Säure erleidet bei diesem Verbrennen keine so weit gediehene Zersetzung, wie bei der des salpetersauren Kali.

Kali. Das dabei erhaltene Gas ist ein Gemenge von Kohlensäure, etwas oxydirtem Stickgas und vielem Salpetergas.

Das salpetersaure Natrum besitzt in einem vorzüglichem Grade, die an mehreren Salzen bemerkte Eigenschaft, an den Seitenwänden des Gefäßes hinaufzuklimmen. Bucholz (Trommsdorffs Journ. der Pharm. B. IV. St. II. S. 110 ff.) ließ eine Auflösung dieses Salzes freiwillig verdunsten; es erhob sich an den Seiten des Gefäßes eine Rinde, welche so sehr zunahm, daß sie in Kurzem den Rand des Gefäßes erreichte, und durch diese erhob sich die rückständige Flüssigkeit wie durch Haarröhren, und floß sämmtlich aus dem Gefäße aus.

Durch die Baryterde und das Kali wird dieses Salz zersezt, und das Natrum wird abgeschieden. Die Salze, welche es durch doppelte Wahlverwandtschaft zersetzen, findet man im Systeme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 203. Im übrigen verhält sich dieses Salz wie das salpetersaure Kali.

Bergmann fand in 100 Theilen dieses Salzes:

43 Salpetersäure,

32 Natrum,

25 Wasser,

100

Nach Kirwan (Nicholson's Journ. III. p. 215) sind die Bestandtheile desselben, wenn es bei einer Temperatur von 400° Fahr. getrocknet worden:

53,21 Salpetersäure,

40,58 Natrum,

61,21 Wasser,

100,00

Nachdem es geglähet worden:

57,55 Salpetersäure,

42,34 Natrum,

99,89

Nach Sage soll dieses Salz dem indianischen Salpeter beigemischt seyn; nach Bowles soll es auch in Spanien gefunden werden; zuweilen findet man es als Bestandtheil des sogenannten Mauersalpeters.

Salpetersäure Erden.

Salpetersäure Alaunerde. Die reine Alaunerde löst sich in der Wärme mit Leichtigkeit in der Salpetersäure auf. Durch unmerkliches Verdunsten der Auflösung krystallisirt die salpetersäure Alaunerde in zarten, weichen, biegsamen, wenig glänzenden Blättern. Wird die Auflösung durch künstliche Wärme verdunstet, so wird sie gewöhnlich bloß in eine zähe, gummiähnliche Masse verwandelt.

Dieses Salz enthält stets einen Ueberschuß von Säure. Es hat einen sauren, zusammenziehenden Geschmack. Sein spezifisches Gewicht beträgt nach Hassenfranz 1,645. Aus der Luft zieht es Feuchtigkeiten an und zerfließt; vom Wasser wird es mit der größten Leichtigkeit aufgelöst.

In der Hitze schwillt die salpetersäure Alaunerde anfänglich stark auf, und wird zu einer lockern, schwammigen Masse. In anhaltendem Feuer wird sie zersezt und die Salpetersäure wird ausgetrieben.

Die Schwefelsäure treibt die Salpetersäure aus diesem Salze aus; die Salzsäure entzieht ihr Sauerstoff, und wird dadurch in oxydirte Salzsäure, die Salpetersäure in salpetriche Säure verwandelt.

Alle salzfähige Grundlagen, mit Ausnahme der Kie-

sel- und Zirkonerde, bemächtigen sich der Säure dieses Salzes. Die Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft dasselbe zerlegen, führt Fourcroy in *Système des connoiss. chim.* Vol. IV. p. 214 an. Das Verhältniß seiner Bestandtheile ist noch nicht ausgemittelt.

Nach Wenzel kann dieses Salz mit Nutzen als Weizmittel in der Färberei gebraucht werden; indem es die Farben noch mehr erhöhhet, als der gemeine Alaun.

Salpetersaure Baryterde. Die Baryterde wird von der Salpetersäure leicht und vollständig aufgelöst, wozu sie jedoch mit 5 bis 6 Theilen Wasser verdünnt werden muß. Gewöhnlich bereitet man die salpetersaure Baryterde dadurch, daß man die natürliche kohlensaure, oder schwefelhaltige Baryterde durch Salpetersäure zersetzt, und durch Verdunsten die Auflösung zum Krystallisiren bringt.

Die Krystalle dieses Salzes sind regelmäßige Oktaëdern; oft sind sie sternförmig zusammengehäuft. Zuweilen erhält man dieses Salz auch in kleinen glänzenden Blättern. Sein spezifisches Gewicht beträgt nach Hassenfratz 2,9149, nach Klaproth 3,125.

Dieses Salz hat einen scharfen, herben Geschmack. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. sind, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen, 12 Theile Wasser erforderlich, von kochendem Wasser nur 3 bis 4 Theile. Beim Erkalten der Auflösung krystallisirt das Salz.

Auf glühenden Kohlen verknistert es, kommt in eine Art von Fluß und trocknet alsdann aus. Wird es in einem Schmelztiegel stark erhitzt, so entweicht die Säure nach und nach, wird zum Theil zersetzt, und die Baryterde bleibt rein zurück. Man bedient sich dieser Zersetzung um reine Baryterde zu erhalten. Mit brennbaren Körpern detonirt es, jedoch weniger lebhaft als andere salpetersaure Salze. Nach van Mons soll eine heftige De-

tonation erfolgen, wenn durch Verdunsten zur Trockne gebrachte salpetersaure Baryterde mit etwas Phosphor auf einem Amboss mit einem Hammer geschlagen wird. (Ann. de Chim. XXVII. p. 72 und p. 332.)

Weder die feuerbeständigen Alkalien noch die Kalkerde zersetzen dieses Salz. Die Phosphorsäure zerlegt dasselbe nur zum Theil, die Schwefelsäure hingegen zerlegt es vollständig; daher ist die salpetersaure Baryterde ein sehr wirksames Mittel auch nur geringe Antheile Schwefelsäure in einer Flüssigkeit zu entdecken.

Die Salze, welche durch doppelte Verwandtschaft dieses Salz zerlegen, findet man im Systeme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 216.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:

Fourcroy und Bauquelin	Kirwan
38 —	32 Salpetersäure
50 —	57 Baryterde
12 —	11 Wasser
<hr/>	<hr/>
100 —	100

Salpetersaure Beryllerde. Dieses Salz wird durch Auflösen der Beryllerde in Salpetersäure erhalten. Es nimmt keine krystallinische Gestalt an, sondern kommt entweder als Pulver, oder als eine fadige, biegsame Masse vor.

Es hat einen anfänglich süßen, dann zusatzmehrenden Geschmack. Es zieht begierig Feuchtigkeit an und zerfließt. Wird es erhitzt, so kommt es leicht in Fluß; bei verstärktem Feuer entweicht die Säure und die Erde bleibt zurück. Erbpfeilt man Galläpfeltinctur in eine Auflösung dieses Salzes, so wird sogleich ein gelblich brauner Niederschlag gebildet. Dieses giebt ein Kennzeichen ab, dieses Salz von der salpetersauren Mauererde zu unterscheiden.

Die Schwefelsäure zerlegt diese Verbindung; beßgleichen alle Alkalien und Erden mit Ausschluß der Alaunerde, Zirkonerde und Kieselerde. Ein Uebersmaaß von Kali oder Natrium löst die ausgefchiedene Beryllerde wieder auf. Ein Verzeichniß derjenigen Salze, welche durch doppelte Wahlverwandschaft dieses Salz zerlegen, findet man im Systeme des connoiss. chim. T. IV. p. 212.

Das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Salze ist noch nicht bekannt.

Salpetersaure Kalkerde. Dieses Salz wird erhalten, wenn kohlensaure Kalkerde in Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung bis zur Syrupsdicke verdunstet und dann an einen kühlen Ort hingestellt wird.

Die Krystalle, welche sich bilden, sind sechseckige Prismen, die sich in langgezogene Pyramiden endigen; noch öfterer sind dieselben lange, dünne, glänzende Nadeln, die einen seidenartigen oder silberartigen Glanz haben. Ist gerinnt die dicke Auflösung dieses Salzes, welche keine Krystalle mehr giebt, durch die geringste Erschütterung zu einer festen Masse. Unter diesen Umständen erhitzt sich die Flüssigkeit beträchtlich, und der sich abscheidende salzige Körper ist sehr fest. Erhitzt man ihn stark, so absorbirt er unter Entwicklung einer sehr großen Menge Wärme das auf ihn gespritzte Wasser.

Der Geschmack dieses Salzes ist scharf, warm und sehr bitter. Das specifische Gewicht desselben beträgt 1,6207. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. löst ein Theil Wasser vier Theile, kochendes eine noch weit größere Menge davon auf. Wegen der großen Auflöslichkeit dieses Salzes ist eine Krystallisation mit Schwierigkeiten verknüpft. Kochender Alkohol nimmt gleiche Theile, dem Gewichte nach, davon in sich. Aus der atmosphärischen Luft zieht es begierig Feuchtigkeit an und zerfließt.

Dieses Verhaltens wegen kann man sich desselben in vielen Fällen zum Trocknen der Gasarten bedienen.

Der Wärme ausgesetzt, schmilzt die salpetersaure Kalkerde leicht, und fließt wie ein Del. Sie trocknet alsdann aus, und erhält die Eigenschaft im Finstern zu leuchten (s. Seite 27). Bei noch mehr verstärkter Hitze wird sie zerlegt, stößt rothe Dämpfe aus, es entweichen Sauerstoffgas und Stickgas, und die Kalkerde bleibt rein zurück. Mit brennbaren Körpern detonirt sie kaum.

Die Baryt- und Strontianerde, das Kali und Natrium zerlegen dieses Salz sowohl auf nassem als trockenem Wege. Die Kieselerde und Alaunerde zerlegen es in der Hitze, und treiben die Salpetersäure aus. Diejenigen Salze, welche durch doppelte Wabherwandtschaft dieses Salz zerlegen, studet man im Systeme des connoiss. chim. Vol. IV, p. 212.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten, nach

Bergmann	Kirwan	
43	—	57,44 Salpetersäure
32	—	32,00 Kalkerde
25	—	10,56 Wasser

100 — 100,00

(Nicholson's Journ. III, 215.)

Man findet dieses Salz auch von Natur in den gewöhnlichen Salpetererden, und es macht den hauptsächlichsten Bestandtheil der Mutterlauge in den Salpeterfieberen aus. So ist auch die allergrößte Menge unser gewöhnlichen Salpeters aus der Zerlegung der salpetersauren Kalkerde durch Kali erzeugt worden.

Salpetersaure Strontianerde. Klaproth und Hope haben zuerst dieses Salz dargestellt; Veltier und besonders Wauquelin (Journ. des Mines An.

VI. p. 7.) haben die Eigenschaften desselben genauer untersucht.

Um es darzustellen, zerlegt man Kohlensäure oder schwefelhaltige Strontinerde durch Salpetersäure, verdunstet die Auflösung zur Trockene, löst den Rückstand abermals in Wasser auf und bringt die Auflösung durch langsames Verdunsten zum Krystallisiren.

Die Krystalle dieses Salzes sind Oktaedern, die denen der salpetersauren Baryterde ähneln. Es hat einen stark stechenden, etwas kühlenden Geschmack. Das spezifische Gewicht des krystallisirten Salzes ist 3,0061. Bei einer Temperatur von 60° wird es von gleichen Theilen Wasser, dem Gewichte nach, aufgelöst, von kochendem Wasser ist dazu kaum die Hälfte erforderlich. In Alkohol ist es unauflöslich. In der trockenen Luft verwittert es; ist die Luft feucht, so zerfließt es.

Wird es einer lebhaften Hitze ausgesetzt, so verknäufert es, zerspringt in Stücke und verliert einen Theil seines Krystallisationswassers. Verstärkt man das Feuer, so erweicht es sich, bläht sich auf, fängt an zu kochen und die Säure entweicht. Bringt man in diesem Zeitpunkte einen glühenden Körper damit in Berührung, so erfolgt ein mit einer sehr lebhaften rothen Flamme vergesellschaftetes Verbrennen. Durch Zersetzung dieses Salzes im Feuer verschafft man sich Strontinerde, von einem vorzüglichen Grade der Reinheit.

Wird es mit brennbaren Körpern gemischt, auf glühende Kohlen gebracht, so giebt es kaum einige Funken. Eine Mischung aus Kohle, Schwefel und diesem Salze, in demselben Verhältnisse wie im Schießpulver, brannte, nach Bauquelin's Erfahrung, nur langsam, warf purpurrothe Funken, und verbreitete eine schöngrüne Flamme, welche die Oberfläche des brennenden Körpers leckte. Wird etwas von diesem Salze an den Docht eines Lichtes ge-

bracht, so brennt dieses mit einer lebhaften, purpurrothen Flamme.

Die Schwefelsäure zerlegt unter allen Säuren dieses Salz am vollständigsten und leichtesten. Die Phosphorsäure zerlegt es in der Kälte zum Theil; in der Hitze, bei welcher die Säure verglast, gänzlich. Eben so verhält sich die Boraxsäure. Die Salzsäure zerlegt zum Theil die Salpetersäure und bildet mit der Grundlage dieses Salzes salzsaure Strontinerde. Die Varnterde, das Kali und Natrium zerlegen dieses Salz, sowohl auf nassem als trockenem Wege. Ein Verzeichniß der Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft dieses Salz zerlegen, giebt Fourcroy im Systeme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 204.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:

Bauquelin	Kirwan	
48,4	—	31,07 Salpetersäure
47,6	—	36,21 Strontinerde
4	—	32,72 Wasser
<hr/>		<hr/>
100,0		100,00

Salpetersaure Talkerde. Dieses Salz, dessen Zusammensetzung Black zuerst dargethan, Bergmann seinen Eigenschaften nach genauer beschrieben hat, wird dadurch erhalten, daß man Salpetersäure mit Talkerde sättigt, und die Auflösung bis zum Krystallisationspunkte verdunstet.

Die Krystalle sind vierseitige, schiefl abgestumpfte Prismen; zuweilen erhält man dieses Salz als feine, bündelförmig zusammengehäufte Nadeln. Sein Geschmack ist stechend und bitter; das specifische Gewicht desselben beträgt 1,736.

Bei einer Temperatur von 60° Fahr. löst ein Theil Wasser ungefähr 2 Theile dieses Salzes auf; kochendes

Wasser nimmt noch mehr davon in sich. Der Alkohol löst $\frac{1}{2}$ seines Gewichts davon auf. Aus der Luft zieht es Feuchtigkeit an und zerfließt. Wird es erhitzt, so kommt es zuerst in wässrigen Fluß, und nimmt, nachdem das Wasser verdunstet ist, die Gestalt eines Pulvers an. Führt man fort es zu erhitzen, so entwickeln sich einige Blasen Sauerstoffgas, alsdann Salpetergas, und zuletzt unzerlegte Salpetersäure; als Rückstand bleibt die Erde in einem reinen Zustande. Mit brennbaren Körpern in einen glühenden Ziegel eingetragen, verpufft dieses Salz äußerst schwach. Nach van Mons soll jedoch das durch Verdunsten zur Trockene gebrachte Salz, wenn es mit Phosphor gemengt auf einem Amboss stark geschlagen wird, eine heftige Explosion verursachen.

Die Baryterde, Strontinerde, Kalkerde, das Kali und Natrium zerlegen dieses Salz. Da dasselbe in der Mutterlauge des Salpeters enthalten ist, so hat man vorgeschlagen, sich der Kalkerde zur Ausscheidung der Talkerde zu bedienen; man wird jedoch dadurch keinesweges reine Talkerde erhalten. Nach Dionval soll die salpetersaure Talkerde aus der Auflösung in Wasser krystallinisch niedergeschlagen werden, wenn man mit jener Auflösung eine Auflösung der salpetersauren Kalkerde vermischt, und beide Auflösungen gehörig sättigt. Ein Verzeichniß derjenigen Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft die salpetersaure Kalkerde zerlegen, findet man im Systeme des connoiss. chim. T. IV. p. 208.

Die Bestandtheile dieses Salzes fanden:

Bergmann	Kirwan
43	— 46 Salpetersäure
27	— 22 Talkerde
30	— 32 Wasser
<hr/> 100	<hr/> 100

(Opusc. I. 578.) (Nicholson's Journ. III. 215.)

Das ätzende Ammonium zerlegt die Auflösung der salpetersauren Talkerde nur unvollkommen; es wird nur ein Antheil Talkerde gefällt, und das gebildete salpetersaure Ammonium verbindet sich mit der übrigen salzsauren Talkerde zu einem dreifachen Salze. Eben dieses Salz erhält man, wenn Auflösungen des salpetersauren Ammoniums und der salpetersauren Talkerde mit einander vermischt werden; oder salpetersaures Ammonium durch Talkerde zum Theil zerlegt wird.

Die Krystalle dieses Salzes sind feine nabelförmige Prismen. Es hat einen bittern ammoniakalischen Geschmack. Bei einer Temperatur von 60° ist es in ungefähr eilf Theilen Wasser auflöslich; kochendes Wasser löst davon eine größere Menge auf. Aus der Luft zieht es nach und nach Feuchtigkeit an; wiewohl langsamer als jedes der einzelnen Salze, aus welchen es zusammengesetzt ist. Das übrige Verhalten dieses Salzes ist dem ähnlich, was unter denselben Umständen die Bestandtheile desselben zeigen.

Hundert Theile desselben enthalten:

78 salpetersaure Talkerde
22 salpetersaures Ammonium

100.

Fourcroy hat dieses Salz zuerst beschrieben (Ann. de Chim. T. IV. p. 210 et suiv., und Crell's Annal. 1792. B. I. S. 451 ff.)

Salpetersaure Ottererde. Dieses Salz wurde von Eckberg zuerst dargestellt, von Bauquelin hingegen näher untersucht. Es wird erhalten, wenn man Ottererde in Salpetersäure auflöst. Die Auflösung hat einen süßen, zusammenziehenden Geschmack, und kommt in den meisten Eigenschaften mit der, der salpetersauren Beryllerde überein.

Dieses Salz scheint gleichfalls der Krystallisation nicht fähig zu seyn. Wird die Auflösung desselben durch Verdunsten concentrirt, und ein etwas heftiger Feuergrad angewendet, so wird das Salz weich, und ähnelt in seinem Außern dem Honig; beim Erkalten wird es hart und fest wie ein Stein. Aus der Luft zieht es bald Feuchtigkeit an und zerfließt. Wird Schwefelsäure in die Auflösung dieses Salzes gegossen, so scheiden sich sogleich Krystalle ab, welche schwefelsaure Utererde sind. (Vauquelin, Ann. de Chim. XXXVI, p. 156.)

Salpetersaure Zirkonerde. Die Verbindung der Zirkonerde mit Salpetersäure wird durch Auflösen der frischgefällten Zirkonerde in concentrirter Salpetersäure erhalten. Dieses Salz erscheint beim Verdunsten der Auflösung als eine gelbliche, durchsichtige Masse, die ausnehmend zähe und klebrig ist und nur schwer trocknet. Der Geschmack dieses Salzes ist zusammenziehend; auf der Zunge bleibt eine klebrige Substanz zurück, welche von der Zersetzung dieses Salzes herrührt.

Vom Wasser wird die salpetersaure Zirkonerde in nur geringer Menge aufgelöst; der größere Theil bleibt in Gestalt gallertartiger, durchsichtiger Flocken zurück. Die Anziehungskraft der Zirkonerde gegen die Säure ist, wie es überhaupt bei dieser Grundlage gegen die Säuren der Fall ist, nur schwach, sie läßt daher die Säure in der Hitze leicht fahren. Auch die Schwefelsäure zerlegt dieses Salz, und bewirkt einen weißen Niederschlag, der in einem Ueberschuß von Säure auflöslich ist. Auch das kohlen-saure Ammonium verursacht einen weißen Niederschlag, den ein Uebermaß des Fällungsmittels gleichfalls auflöst.

Die Galläpfeltinktur fällt einen weißen Niederschlag, den sie gleichfalls auflöst, wosern die Zirkonerde nicht ei-

senhaltig ist. Bei einer Verunreinigung durch Eisen ist die Farbe des Niederschlags graublau, und ein Theil desselben bleibt unaufgelöst, wovon die Flüssigkeit eine graublauere Farbe erhält. Bei einem Zusatz von Ammonium erscheint die Flüssigkeit beim durchgehenden Licht purpurroth, beim zurückgeworfenen violett. Auch die salpetersaure Zirkelerde wird von der Gallussäure graublau gefällt, allein die Farbe des Niederschlags ist nicht so schön. Die meisten andern vegetabilischen Substanzen zersetzen dieses Salz, und bilden im Wasser unauflöbliche Verbindungen.

Klaproth hat dieses Salz zuerst dargestellt, Wauquelin (Ann. de Chim. XXII. 199.) sich mit der fernern Untersuchung seiner Eigenschaften beschäftigt.

Salpetersaure Metalle.

Salpetersaures Antimonium. Die Salpetersäure greift das Antimonium nur langsam an. Sowohl die Säure als das Wasser werden zerlegt, es entweicht eine beträchtliche Menge Salpetergas, es wird Ammonium in großer Menge gebildet, das sich mit der Säure verbindet, während das Metall in ein weißes unauflösliches Oxyd verwandelt wird. Sollte die Säure etwas von dem Oxyd aufgenommen haben, so wird es sogleich bei einem Zusatz von Wasser ausgeschieden.

Salpetersaures Arsenik. Die Salpetersäure bringt eine sehr lebhafte Wirkung auf das Arsenik hervor, die Säure wird zerlegt, es entweicht Salpetergas, und das Metall wird in ein weißes Oxyd verwandelt. Ist die Säure verbünnt, so wird ein Theil des Oxyds aufgelöst, und es finden sich Krystalle ein, welche dem weißen Oxyd ähnlich sind. Vor dem Lethrohre stoßen sie weiße Dämpfe aus, und schmelzen zu einem Kügelchen, welches sich verflüchtigt. Diese Krystalle würde man irrig für salpe-

tersaures Arsenik halten; sie sind weißes Arsenikoryd, welches unter den angeführten Umständen ausgeschieden worden ist. (Bergm. Opusc. II. 293.)

Salpetersaures Blei. Mit Wasser verdünnte Salpetersäure wirkt lebhaft auf das Blei, oxydirt dasselbe und löst es auf, indem sie ein ununterbrochenes, gleichförmiges Aufbrausen bewirkt. Ist die Säure sehr concentrirt, so wird das Blei in ein weißes Pulver verwandelt, das man sonst für ein Oxyd hielt, welches aber salpetersaures Blei mit einem Ueberschuß der Basis ist. In verdünnter Salpetersäure ist dasselbe auflöslich.

Das gelbe Bleioxyd wird von der Salpetersäure vollkommen und ohne Aufbrausen aufgelöst, das rothe Oxyd hingegen wird von dieser Säure weiß gefärbt; es werden $\frac{2}{3}$ desselben, dem Gewichte nach, aufgelöst, der Ueberrest bleibt als braunes Oxyd zurück. (Man sehe B. I. S. 416.) Die Salpetersäure verbindet sich demnach nur mit dem weißen und gelben Oxyd, und bildet zwei verschiedene Salze: salpetersaures oxydirtes Blei und salpetersaures oxydulirtes Blei.

Das salpetersaure oxydirte Blei ist seit längerer Zeit bekannt. Es wird erhalten, wenn Blei in Salpetersäure aufgelöst wird; es sey denn, daß ein Ueberschuß von Blei zugegen sey, oder eine große Hitze angewendet werde. Auch wenn das weiße Bleioxyd in Salpetersäure aufgelöst wird, wird dieses Salz gebildet. Die Auflösung ist durchsichtig und farblos, und wenn sie durch Verdunsten gehörig concentrirt wird, schießen beim Erkalten Krystalle an, welche Tetraëdern mit abgestumpften Spitzen sind; zuweilen sind die Krystalle auch, nach Nouelle, sechsseitige Pyramiden.

Diese Krystalle sind weiß, undurchsichtig, haben Eisbergglanz, einen süßlichen und herben Geschmack. An der

Luft werden sie nicht verändert. Zur Auflösung derselben werden $7\frac{1}{2}$ Theile kochendes Wasser erfordert. Ihr specifisches Gewicht beträgt, nach Hassenfratz, 4,068. Werden sie erhitzt, so verknistern sie, detoniren alsdann und werfen sehr glänzende Funken umher. Bei'm Zusammenreiben mit Schwefel in einem heißen Mörtel erfolgt eine schwache Detonation und das Blei wird reducirt.

Thomson fand in 100 Theilen dieses Salzes:

65,5 Dryd

34,5 Säure und Wasser,

100,0.

Von den Alkalien wird dieses Salz zersetzt, und das Bleioxyd wird als gelbes Pulver gefällt. Die Schwefelsäure, schweflichte Säure und Salzsäure verbinden sich mit dem Dryd und fällen es, als ein weißes Pulver. Das Eisen bewirkt in der Auflösung dieses Salzes keinen Niederschlag.

Das salpetersaure oxydulirte Blei wird erhalten, wenn man das vorhergehende Salz mit metallischem Blei kocht. Das Dryd giebt in diesem Falle an das Blei einen Theil seines Sauerstoffs ab, das Ganze wird in ein Dryd mit der geringsten Menge Sauerstoff verwandelt, und in diesem Zustande von der Salpetersäure aufgelöst. Die vorhandene Säure ist dazu hinreichend, indem man ziemlich allgemein findet, daß das weniger oxydirte Metall zu seiner Sättigung einer geringeren Menge Säure bedarf.

Auch wenn die Salpetersäure mit einer größeren Menge Blei, als dieselbe aufzulösen vermag, gekocht wird, wird dieses Salz gebildet. In diesem Falle krystallisirt dieses Salz bei'm Erkalten, und die Auflösung hat, wie Wenzel schon bemerkte, ohne jedoch die Natur des gebildeten Salzes genauer zu untersuchen (Lehre von der

Verwandtschaft, S. 110.) eine gelbe Farbe. Die Krystalle dieses Salzes sind glänzende Schuppen von gelber Farbe, die sich mit großer Leichtigkeit im Wasser auflösen. Collins, ein Schüler Thomson's (System of Chemistry Vol. III. p. 45. Uebers. von Fr. Wolff, B. III. Abth. I. S. 52.) erhielt dieses Salz in regelmäßigen Octaedern krystallisirt.

Proust hat zuerst auf dasselbe aufmerksam gemacht. (Journ. de Phys. LVI. 206.)

Späterhin hat Thomson sich aufs Neue mit der Untersuchung der salpetersauren Bleisalze beschäftigt. Er glaubt drei Arten derselben unterscheiden zu müssen:

Die erste Art, welche das gewöhnliche salpetersaure Blei der Chemiker ist, enthält einen Ueberschuß von Säure.

Das zweite ist nach ihm neutral: dieses wäre Proust's salpetersaures oxydulirtes Blei. Thomson bestreitet diese Behauptung von Proust; er sucht den Unterschied bloß in dem verschiedenen Verhältniß der Säure, keinesweges aber mit Proust in dem Oxydationszustande des Metalles. Die Gründe, welche übrigens Thomson gegen Proust anführt, reichen nicht hin, diese Meinung zu begründen. Die Bestandtheile dieses Salzes fand Thomson:

81,5	Dryd
18,5	Säure und Wasser

100,0.

Die dritte Art wäre nach Thomson: salpetersaures Blei mit einem Ueberschuß der Base. Um es zu erhalten, wurde salpetersaures Blei in einer Flasche, bei nach und nach verstärktem Feuer, zu einem durchsichtigen, sehr blaßgelben Glase geschmolzen. Durch Digestion mit Wasser gab dasselbe eine gelbe Auflösung; zugleich

blieb ein gelbes Pulver unaufgelöst zurück, welches hauptsächlich aus der Salzportion am Boden der Flasche bestand, die ein stärkeres Feuer ausgehalten hatte. Es war geschmacklos, schmolz in der Glühfuge zu einem gelben Glase, und verlor 14 Prozent. Seine Bestandtheile ließen sich demnach folgendermaßen festsetzen:

86 Dryd

14 Säure und Wasser

100

(Nicholson's Journ. N. 52. p. 280., übers. im Neuen allg. Journ. der Chem. B. IV. S. 92 ff.)

Salpetersaures Eisen. Die concentrirte Salpetersäure äußert keine sehr lebhafte Wirkung auf das Eisen; ist sie mit Wasser (jedoch nicht zu stark) verdünnt, so erfolgt eine sehr lebhafte Einwirkung, zugleich entweicht ein Gemisch aus Salpetergas und oxydirtem Stickgas. Das Eisen, welches sich mit dem Maximum von Sauerstoff verbindet, wird in ein rothes Pulver verwandelt. Wird auf fein gestoßene Eisenselle nur wenig Salpetersäure gegossen, so bleibt jenes Pulver trocken zurück. Es ist jedoch keinesweges ein Dryd, sondern salpetersaures oxydirtes Eisen mit einem Ueberschuß der Basis.

Die salpetersauren Eisensalze sind übrigens nach dem Grade der Drydation des Eisens sehr verschieden. Man kannte lange Zeit nur das salpetersaure oxydirte Eisen, bis Proust das Daseyn des oxydulirten zeigte und Davy die Eigenschaften desselben untersuchte.

Salpetersaures oxydulirtes Eisen. Wird Salpetersäure von 1,16 specifischem Gewichte mit Eisen in Berührung gebracht, so erfolgt eine schwache Einwirkung, und es wird einige Zeit hindurch kein Gas entwickelt. Die Auflösung nimmt eine dunkel olivengrüne Farbe an, welche von dem Salpetergas herrührt, welches sie aufgelöst

löst hat. An der Luft wird ihre Farbe blässer, indem sich das Salpetergas durch Verbindung mit dem atmosphärischen Sauerstoff in Salpetersäure verwandelt. Alkalien fällen aus dieser Auflösung einen blasgrünen Niederschlag, welcher oxydulirtes Eisen ist. Diese Auflösung absorbirt Salpetergas. Sie läßt sich nicht concentriren, auch nicht erwärmen, ohne in salpetersaures oxydulirtes Eisen verwandelt zu werden. (Davy's Researches p. 182.)

Das salpetersaure oxydirte Eisen wird bei der Behandlung des Eisens mit concentrirter Salpetersäure gebildet; desgleichen wenn die Auflösung des vorigen Salzes erwärmt, oder der Luft ausgesetzt wird. Die Auflösung, welche eine braune Farbe hat, krystallisirt nicht. Beim Verdunsten derselben scheidet sich ein rothes Pulver aus, das nachher von der Salpetersäure nicht aufgelöst wird. Zuweilen nimmt die Auflösung, wenn sie stark verdunstet wird, die Konsistenz einer Gallerte an. In der Hitze läßt dieses Salz seine Säure fahren und das Oxyd bleibt zurück. Hierauf gründet sich das von Bergmann empfohne Verfahren, das Eisenoxyd von den Erden abzuscheiden. Man löst sie in Salpetersäure auf, verdunstet die Auflösung zur Trockene, und laugt den Rückstand mit Wasser aus, wo dann das Eisenoxyd zurück bleibt.

Banquelin hat gezeigt, wie man dieses Salz in Krystallen erhalten könne. Er läßt concentrirte Salpetersäure einige Monat mit schwarzem Eisenoxyd in Berührung; es erfolgt langsam eine Auflösung, und es entstehen Krystalle, welche beinahe farblos sind. Die Krystalle sind vierseitige, rechtwinklichte Prismen mit zwei Flächen zugespitzt. Ihr Geschmack ist scharf und bintenhaft; sie zerfließen sehr leicht. Ihre Auflösung in Wasser ist roth gefärbt, und die Alkalien schlagen aus derselben rothes Eisenoxyd nieder. (Fourcroy, Système des con-

noiss. chim. Vol. VI. p. 203. Auszug von J. Wolff, B. II. S. 453.)

Salpetersaures Gold. Brandt war der erste, welcher, als er durch concentrirte Salpetersäure Silber vom Golde scheiden wollte, zufällig die Bemerkung machte, daß letzteres gleichfalls von der Salpetersäure aufgelöst wurde. Scheffer und Bergmann bestätigten diese Erfahrung. Diese Behauptung fand jedoch von andern Widerspruch. Deyeux machte die Bemerkung, daß die Salpetersäure eine um so größere Menge Gold auflöse, je größer die Menge des in ihr enthaltenen Salpetergas sey. Fourcroy fand dieses vollkommen bestätigt. Das Salpetergas, welches leichter zerlegbar ist, giebt seinen Sauerstoff an das Gold ab, oxydirt dasselbe, und in diesem Zustande wird es von der Salpetersäure aufgenommen. Da die Wärme das Salpetergas austreibt, so erfolgt die Auflösung in der Kälte besser als in der Wärme.

Man muß diese Verbindung als salpetersaures Gold mit einem Ueberschuß von Säure betrachten. Sie ist unkrystallisirbar. Dem Sonnenlichte ausgesetzt erfolgt eine Zersetzung, und das Gold, welches vom Lichte desoxydirt worden, wird metallisch abgeschieden. Papier, durch welches man die Auflösung filtrirt, wird schwach violett gefärbt, welches eine Oxydation des Goldes anzeigt. Alkalien fällen aus der Auflösung ein wahres Goldoxyd; eine Zinn- oder Silberplatte, oder metallisches Quecksilber scheiden einen purpurrothen Staub aus. Auch die Salzsäure zerlegt die Auflösung des Goldes in Salpetersäure; so wie man jene zusetzt, verändert sich die Farbe von dieser. Die Salzsäure hat demnach eine nähere Verwandtschaft zum Golde, als die Salpetersäure. (Fourcroy Systeme des connoiss. chim. Vol. VI. p. 379. Auszug von J. Wolff, B. II. S. 607 ff.)

Salpetersaures Kobalt. Die Salpetersäure

äußert, unter Mitwirkung der Wärme, eine sehr heftige Wirkung auf das Kobalt; die Auflösung erfolgt unter Aufbrausen, und es entwickelt sich viel Salpetergas. Bei reinem Kobalt ist die Farbe der Auflösung rosenroth, und macht rosenrothe Flüge auf dem Papier, welche durch Wärme nicht verändert werden. Beim Verdunsten und Abkühlen krystallisirt das salpetersaure Kobalt in an der Luft zerfließenden, braunrothen Krystallen, welche sich im Alkohol auflösen, auf Kohlen nicht verpuffen, sondern die Säure fahren lassen, und als Rückstand ein schwärzliches Dryd geben.

Die Alkalien und Erden zersetzen die salpetersaure Kobaltauflösung. Läßt man sie tropfenweise in siedendem Wasser fallen, das mit Kali geschärft ist, so erfolgt ein schön blauer Niederschlag, dessen Farbe beim fortwährenden Sieden in's Röthlichgraue übergeht, und der Kobalt-Hydrat ist. Läßt man hingegen jene Auflösung tropfenweise in mit Kali geschärftes kaltes Wasser fallen, so entsteht zwar auch ein blauer Niederschlag, er verwandelt sich aber nicht in jenes graurothe Hydrat, sondern nimmt eine olivengrüne Farbe an; und ist ein Gemenge von blauem und schwarzem Dryd, oder vielleicht eine Auflösung des schwarzen Dryds in dem blauen.

Nach Proust verbindet sich die Salpetersäure nur mit dem oxydulirten Kobalt. Das graue Dryd löst sich mit Erhitzung in der Salpetersäure, ohne Entwicklung von Salpetergas, auf; es findet nemlich keine Zersetzung der Säure statt, da das Kobalt mit der erforderlichen Menge Sauerstoff verbunden ist; das mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Dryd wird von der Salpetersäure mit Aufbrausen aufgelöst, der Antheil Sauerstoff, welchen es mehr als im oxydulirten Zustande enthält, wird abgeschieden, und das Dryd in Drydül verwandelt. (Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 410 ff.)

Ungeachtet diese Behauptung das Zeugniß von Proust für sich hat, so sind doch noch wiederholte Versuche zur Feststellung derselben erforderlich, da das Verhalten der Salpetersäure gegen die Metalle im Allgemeinen diesem ganz entgegen ist.

Salpetersaures Kupfer. Die Salpetersäure löst sowohl in der Kälte als Wärme das Kupfer mit Heftigkeit und Entbindung von Salpetergas auf. Die Auflösung hat eine schön blaue Farbe. Bei'm schnellen Verdunsten der Auflösung erhält man eine bläulich-grüne, an der Luft zerfließende, aus feinen Nadeln bestehende Salzmasse, bei'm vorsichtigen, langsamen Verdunsten aber ein in langen Parallelepipeden krystallisiertes Salz. Das specifische Gewicht dieser Krystalle beträgt 2,174. Sie haben eine schön blaue Farbe, ihr Geschmack ist scharf und metallisch; sie sind ausnehmend kaustisch und zerfressen die Haut. Im Wasser lösen sie sich mit Leichtigkeit auf; aus der Luft ziehen sie Feuchtigkeit an und zerfließen. Bei einer Temperatur, welche 100° Fabr. nicht übersteigt, kommt dieses Salz in wässrigen Fluß; wird die Hitze verstärkt, so entweicht das Krystallisationswasser und ein Theil der Säure. Auf glühenden Kohlen detonirt es schwach; stärker ist die Detonation, wenn es, mit Phosphor gemengt, mit einem Hammer geschlagen wird.

Werden die Krystalle des salpetersauren Kupfers mit Wasser angefeuchtet, in ein Zinnblättchen eingewickelt, so erfolgt (wie Higgins zuerst bemerkte) eine sehr lebhaft e Einwirkung; es wird Wärme frei, es entweicht Salpetergas, das Zinnblättchen bekommt nach allen Richtungen Risse, und wird oft entzündet.

Die Erden und Alkalien fällen im Allgemeinen aus der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure einen weiß-blauen Niederschlag. Die Bereitung des Bergblaus aus dem salpetersauren Kupfer wurde B. I. S. 284. an-

geführt. Reicht die Menge des Fällungsmittels nicht hin, um die ganze Menge des salpetersauren Kupfers zu zersetzen, so nimmt der Niederschlag in kurzer Zeit eine grüne Farbe an. Nach Proust ist dieser grüne Niederschlag salpetersaures Kupfer mit einem Ueberschuß der Grundlage.

Dieses Salz wird gleichfalls erhalten, wenn man salpetersaures Kupfer aus einer Retorte destillirt; während einer gewissen Periode des Processes wird das Salz dick, und überzieht die Retorte in Gestalt einer grünen, blättrigen Koncretion, welche ebenfalls jenes Salz ist. Es ist im Wasser völlig unauflöslich; durch Schwefelsäure, so wie durch Destillation, wird aus ihm die Salpetersäure abgetrieben.

Seine Bestandtheile fand Proust:

16 Salpetersäure

67 Dryd

17 Wasser

100

(Journ. de Phys. L. 1. 182.)

In dem salpetersauren Kupfer ist das Metall mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden. Die concentrirte Salpetersäure verwandelt es sogleich in dieses Dryd und löst es dann auf; bei der verdünnten Salpetersäure entzieht ein Theil des Metalles dem andern Sauerstoff; es wird blaues salpetersaures Kupfer gebildet, und es scheidet sich ein rothes Pulver aus, welches metallisches Kupfer ist.

Salpetersaures Manganes. Die Salpetersäure von gewöhnlicher Stärke löst das Manganesium leicht unter Erzeugung einer beträchtlichen Wärme und Salpetergas auf. Das weiße kohlen saure Manganesium wird mit großer Leichtigkeit, und ohne daß Salpetergas

entweicht, aufgelöst; auf das schwarze Dryd äußert die Salpetersäure jedoch nur wenig Wirkung. Leichter erfolgt die Auflösung, wenn etwas Zucker oder Gummi, oder eine ähnliche Substanz zugesetzt wird. In diesen Fällen entweicht kohlensaures Gas; es muß demnach das schwarze Manganoxyd einen Theil seines Sauerstoffs fahren lassen, ehe es von der Salpetersäure aufgelöst werden kann. Auf welche Art übrigens die Auflösung des Mangans in Salpetersäure gemacht wurde, so ist sie doch immer farblos.

Man hat die Verbindung dieses Metalles mit der Salpetersäure für unkristallisirbar gehalten; John will jedoch durch folgendes Verfahren kristallisirtes salpetersaures Manganoxyd erhalten haben:

Er verdunstete eine neutralisirte Auflösung so weit es möglich war, ohne daß die Säure eine Zersetzung litt, und ließ das Gefäß schnell erkalten. Die Flüssigkeit erstarrte zu einer konkreten Masse. Sie wurde mit wenigem Wasser übergossen, schnell erhitzt und dann in einem bedeckten Gefäß einer Temperatur von 49° Fahr. ausgesetzt, wo dann am andern Tage Krystalle, welche folgende Eigenschaften besaßen, vorgefunden wurden:

Sie hatten die Gestalt nadelförmiger Prismen, welche parallel mit der Grundfläche des Gefäßes laufend, von der einen bis zur andern Seite sich erstreckten. Die Seitenflächen der Krystalle waren der Länge nach gestreift, hatten eine weiße Farbe, waren halbdurchsichtig, und von scharfem, bitterlichen Geschmacke.

An der Luft zerfloßen sie äußerst leicht. In einer erhöhten Temperatur ließen sie sich nicht aufbewahren, sondern zerfloßen augenblicklich; bei einer stärkeren Hitze wurden sie vollkommen zersetzt.

Weingeist löste diese Krystalle auf, die Auflösung ertheilte der Flamme eine grüne Farbe.

Die klee-sauren und phosphor-sauren Alkalien zersetzen die Auflösung dieses Salzes. (Man sehe Scheele phys. Chem. Schrift. B. II. S. 38. Bergmanni Opusc. II. 216. John in Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 436.)

Salpetersaures Molybdän. Diese Verbindung läßt sich nicht darstellen. Die Salpetersäure verwandelt, wie schon an einem andern Orte bemerkt wurde, das Molybdän in gelbes Dryd.

Salpetersaures Nickel. Die Salpetersäure löst das Nickel unter Mitwirkung der Wärme auf. Die Auflösung hat eine grüne Farbe, und es schießen aus ihr beim Verdunsten rhomboidale Krystalle an, welche, der Luft ausgesetzt, zuerst zerfließen, dann in Pulver zerfallen, nach und nach ihre Säure verlieren, so daß nur allein das Nickel zurückbleibt. (Bergmanni Opusc. II. 268.)

Wird eine Auflösung des Nickels in Salpetersäure bis zur vollkommenen Zersetzung destillirt, so findet man (nach Proust) daß 100 Theile Metall 125 bis 126 Theile eines grünlich-grauen Dryds zurücklassen. Das Nickel ist bei diesem Antheil Sauerstoff in dem Zustande des Drydals; es zieht demnach den Sauerstoff nicht so stark an, um so wie das Kobalt durch die Salpetersäure mit dem Maximum von Sauerstoff versehen zu werden. Auch kann die Salpetersäure das Nickel nur auf eine Stufe der Oxydation bringen, denn wenn das durch Salpetersäure bereitete Dryd noch einmal in dieser Säure aufgelöst und abermals destillirt wird, so bemerkt man keine Gewichtszunahme.

Hundert Theile salpetersaures Nickel gaben durch Destillation 20 Theile Wasser, 25 graues Dryd; mithin wü-

den 50 Theile für die Säure kommen. Diese Angabe kann darum nicht als genau angesehen werden, weil die ersten Antheile Säure zugleich mit den letzten des Kry- stallisationswassers entweichen müssen.

Wird die salpetersaure Nickelauslösung der Destillation unterworfen, so bemerkt man, wenn die Operation bis auf einen gewissen Punkt gediehen ist, wie bei der salpetersauren Kupferauslösung, die Erzeugung eines salpetersauren Nickels mit einem Ueberschuß der Basis.

Diese Verbindung ist ein grünes Salzpulver, das vom Wasser nicht aufgelöst, aber durch angewandte Hitze oder Schwefelsäure zersetzt wird, welche Salpetersäure daraus abscheiden. Hundert Theile Nickel gaben 142 Theile jener Verbindung; da nun eine gleiche Meng. Metall 125 Theile Dryd giebt, so würden mit diesem Dryd ungefähr 17 Theile Säure verbunden seyn. (Proust, Journ. de Phys. T. LXIII. p. 438.; desgl. Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 435 ff.)

Wird einer Auflösung des Nickels in Salpetersäure Ammonium im Uebermaaß zugesetzt, so erhält man, wie Thenard gezeigt hat, ein grünesfarbtes Salz in Krystallen, das eine dreifache Verbindung aus Salpetersäure, Nickel und Ammonium ist. Die Auflösung dieses Salzes in Wasser wird durch Alkalien nicht getrübt; allein die schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen fällen das Nickel. (Thenard, Ann. de Chim. XLII. 217.)

Salpetersaures Platin. Das Platinoryd wird mit Leichtigkeit von der Salpetersäure aufgelöst, dahingegen das metallische Platin davon nicht angegriffen wird.

Die Eigenschaften des salpetersauren Platins sind noch nicht näher untersucht worden. Verdunstet man die Auflösung zur Trockene, so wird salpetersaures Platin mit einem Ueberschuß der Grundlage erhalten, welches leicht von

der Hitze zerlegt wird. Chenevix fand in 100 Theilen dieses Salzes:

89 Platinoryd mit dem Maximum von Sauerstoff
11 Salpetersäure und Wasser

100

(Chenevix on Palladium)

Salpetersaures Quecksilber. Die Salpetersäure bildet, so weit unsere bisherigen Kenntnisse reichen, mit beiden Dryden des Quecksilbers Salze. In diesen kann, außer den neutralen Verbindungen, die Säure vorwalten, oder sie können einen Ueberschuß der Basis enthalten.

Salpetersaures oxydulirtes Quecksilber. Wird Quecksilber in der Kälte in Salpetersäure aufgelöst, so schießen beim freiwilligen Verdunsten der Auflösung durchsichtige Krystalle an, welche aus zwei vierseitigen, mit ihren Grundflächen an einander gefügten Pyramiden bestehen, deren Spitzen an den Grundflächen, so wie die an den Grundflächen befindlichen körperlichen Winkel abgestumpft sind. Wird in diese Auflösung Wasser geschüttet, so erfolgt kein Niederschlag, und die Krystalle des salpetersauren oxydulirten Quecksilbers sind, ohne daß eine Zersetzung erfolgt, ausfälllich.

Wird Salpetersäure so lange mit Quecksilber gekocht, als noch eine Auflösung erfolgt, so wird der erste Antheil des Metalles auf Kosten der Säure oxydirt, es entweicht Salpetergas, und es wird salpetersaures oxydirtes Quecksilber gebildet. Den Sauerstoff für den zweiten Antheil des aufgelösten Metalles giebt das Dryd her; es entweicht kein Salpetergas, und das ganze Salz ist salpetersaures oxydulirtes Quecksilber; die Säure hat übrigens eine ungleich größere Menge Dryd aufgelöst, als im vorhergehenden Falle.

Wird in diese Auflösung, welche eine weit größere Menge Quecksilberoxydul als die vorhergehende enthält, Wasser gegossen; so theilt sich das Salz sogleich in zwei Theile. Der eine, in welchem ein Ueberschuß der Basis befindlich ist, fällt als ein weißes unausfällliches Pulver zu Boden, und ist salpetersaures oxydulirtes Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis.

Dieses Salz läßt sich ausfälllich machen, und zur KrySTALLISATION bringen, wenn man eine große Menge kochendes Wasser dazu gießt. Man bedarf jedoch zu einer Drachme Salz wenigstens ein Pfund, und in dem Falle, wenn dem Salze von der Säure ganz und gar nichts mehr anhängen sollte, wahrscheinlich noch mehr.

Driessen erhielt dieses Salz in ebenen regelmässigen KrySTALLEN, worin sich keine überflüssige Säure befand. Dem Lichte ausgesetzt, nahmen sie sogleich eine schwärzliche Farbe an, und mit Kalkwasser digerirt, ließen sie ein olivengrünes, schwärzliches, glänzendes Pulver fallen. (Fockema in Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. XIV. St. I. S. 295.)

In der Auflösung, aus welcher jenes Salz niedergefallen ist, befindet sich salpetersaures oxydulirtes Quecksilber mit einem Ueberschuß der Säure.

Salpetersaures oxydirtes Quecksilber. Löst man Quecksilber in Salpetersäure unter Mitwirkung der Wärme auf und hat man gleiche Theile Quecksilber und Säure genommen, so wird unter sehr lebhaftem Angriff der Säure und Entwicklung von Salpetergas das Quecksilber in vollkommenes Dryd verwandelt, und verbindet sich in diesem Zustande mit der Säure. Bei einer größern Menge Quecksilber wird, wie im Vorhergehenden bemerkt wurde, das Metall nur oxydulirt seyn.

Diese Auflösung ist ungleich schärfer und ätzender,

als die des oxydulirten salpetersauren Quecksilbers; wird sie mit Wasser verdünnt, so erfolgt ein Niederschlag, der salpetersaures oxydulirtes Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis ist.

Wird die Auflösung mit kaltem Wasser verdünnt, so ist der Niederschlag weiß; er ist gelb (Monnets, salpetersaures Turpeth) wenn heißes Wasser hiezu angewendet wird; die gelbe Farbe erscheint gleichfalls, wenn man den weißen Niederschlag mit heißem Wasser auswäscht. Auch geht das salpetersaure oxydulirte Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis, wenn es sich mit einem größeren Theile Sauerstoff aus der Atmosphäre verbinden kann, nach und nach in dieses Salz über.

Hundert Theile des gelben salpetersauren oxydulirten Quecksilbers, enthalten nach Braamcamp's und Siqueira-Pliva's Versuchen:

88 Quecksilberoxyd

12 Salpetersäure

100

(Neues allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 645.)

Derjenige Antheil des salpetersauren oxydulirten Quecksilbers, welcher in der Auflösung bleibt, ist krystallisirbar. Er enthält einen Ueberschuß von Säure; denn die Krystalle färben die blauen Pflanzenfarben roth.

Das krystallisirte salpetersaure Quecksilber detonirt auf glühenden Kohlen; nur muß es recht trocken seyn, wenn das Verpuffen merklich werden soll. Wird es mit etwas Phosphor gemengt und mit einem heißen Hammer geschlagen, so detonirt es heftig und das Quecksilber wird hergestellt. (Brugnatelli, Ann. de Chim. XXII. p. 74.)

Setzt man zu einer Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure ein Uebermaß von Ammonium, scheidet die

überstehende Flüssigkeit durch's Filtrum vom Niederschlage, und verdünnt die filtrirte Flüssigkeit mit Wasser, so wird dieselbe milchicht und läßt einen weißen Niederschlag fallen, der durch Ammonium nicht schwarz wird. Dieser Niederschlag, welcher auch bei Vermischung des salpetersauren Quecksilbers und salpetersauren Ammoniums erhalten wird, ist ein dreifaches, aus Salpetersäure, Quecksilberoxydul und Ammonium bestehendes Salz.

Dasselbe hat einen herben Geschmack; es braucht bei 34° Fahr. 1200 Theile Wasser zu seiner Auflösung; in kochendem Wasser läßt es etwas Ammonium fahren, und wird dadurch schwerer auflöslich. Die feuerbeständigen Alkalien und die Kalkerde entwickeln daraus Ammonium. Von der Salzsäure wird es leicht aufgelöst, und durch die drei Alkalien aus der Auflösung wieder gefällt. Die Schwefelsäure entwickelt daraus nitröse Dämpfe. Im Feuer an und für sich destillirt, giebt es Ammonium, Stickgas, Sauerstoffgas und wiederhergestelltes Quecksilber.

Seine Bestandtheile sind:

68,20	oxydulirtes Quecksilber
15,80	Salpetersäure und Wasser
16,00	Ammonium

100,00

(Fourcroy, Ann. de Chim. XIV. p. 54.)

Das unter den Namen von Ward's weißen Tropfen bekannte Medikament ist eine dreifache, aus Salpetersäure, Quecksilberoxydul und Ammonium bestehende Zusammensetzung. Man bereitet sie, nach Black's Vorschrift, folgendermaßen: Zu einer Mischung aus 16 Theilen reinem Scheidewasser und 7 Theilen krystallisirtem Ammonium, setzt man, auf 16 Theile der Mischung, 4 Theile Quecksilber; nachdem das Quecksilber aufgelöst worden, wird noch so viel zugesetzt, als die Flüssigkeit auflösen

will. Man verdunstet dieselbe, bis sich so eben ein Häutchen auf der Oberfläche zeigt, dann läßt man sie abkühlen. Der flüssige Theil wird abgegossen, der krystallisirte hingegen in drei Theilen (dem Gewichte nach) Rosenwasser aufgelöst. Diese Auflösung, von welcher der Tropfen $\frac{2}{3}$ Gran Quecksilber enthält, giebt jene weiße Tropfen. (J. Black's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie; übers. von Crell, B. III. S. 481.)

Salpetersaures Silber. Die Salpetersäure wirkt mit großer Heftigkeit auf das Silber und löst davon beinahe die Hälfte, dem Gewichte nach, mit Aufbrausen (welches von entweichendem Salpetergas herrührt) auf. Wird die Auflösung in einem beträchtlich hohen Gefäß gemacht, so wird das entweichende Salpetergas von der Säure aufgelöst, wodurch die untere Schichte derselben grün gefärbt werden kann. Rührt die grüne Farbe von dem Salpetergas her, so verliert sie sich, wenn man die Flüssigkeit erwärmt, oder mit Wasser verdünnt; ist ein Kupfergehalt des Silbers Ursache, so ist sie bleibend.

Die Auflösung ist wasserhell, annehmend schwer und ätzend. Sie färbt die Haare, die Haut, überhaupt die thierischen Substanzen, unauslöschlich schwarz; und im concentrirten Zustande angewandt, zerstört sie dieselben.

Die Säure, welche beim Concentriren einer salpetersauren Silberauflösung verflüchtigt wird, nimmt Silber mit sich, wie gemäsigt auch das Sieden sey.

Wird die Auflösung gehörig verdunstet, so krystallisirt sie.

Die Krystalle, welche Silberkrystalle genannt werden, sind glänzend, weiß, durchsichtig und sehr unregelmäßig; sie bilden zuweilen vierseitige, zuweilen dreiseitige dünne Blätter; ihr Geschmack ist annehmend bitter und metallisch.

Diese Krystalle sind luftbeständig und ziehen nur dann Feuchtigkeit an, wenn sie einen Ueberschuß von Säure enthalten. Zu ihrer Auflösung erfordern sie von Wasser ungefähr gleiche Theile; siedender Weingeist nimmt, nach Wenzel, ungefähr $\frac{1}{2}$ davon in sich. Vom Lichte und den brennbaren Körpern wird dieses Salz sehr bald geschwärzt und zum Theil hergestellt.

Das salpetersaure Silber fließt schon bei gelinder Wärme, und verliert sein Krystallisationswasser. Die Menge des letzteren scheint jedoch höchst unbedeutend zu seyn. Proust, der es längere Zeit im Fluß erhielt, fand, daß es nicht mehr als ein Prozent am Gewicht verlor. In diesem Zustande besitzt das salpetersaure Silber einen hohen Grad von Aetzkraft. Hierauf gründet sich die Verrfertigung des Höllesteines oder Silberätzsteines, welcher als Aetzmittel ungleich wirksamer als der alkalische Aetzstein (s. Band I. S. 27 ff.) ist.

Um den Silberätzstein zu bereiten, nimmt man die Krystalle des salpetersauren Silbers, oder eine aus reinem Silber bereitete und zur Trockene verdunstete Silberauflösung, und schmilzt das Salz in einem reinen Tiegel, bei ganz gelindem Feuer, wobei man aber das Hineinfallen der Kohlen, wegen der entstehenden Verpuffung, sorgfältig vermeiden muß, so wie man sich auch keiner eisernen Werkzeuge zum Umrühren u. s. w. bedienen darf. Anfanglich schwillt die Masse sehr stark auf, und man muß sich bei der Wahl des Tiegels darnach richten. Man rührt sie mit einem Glasstäbchen etwas um. Wendet man zur Bereitung dieses Präparates die zur Trockene verdunstete Silberauflösung an, so entweicht Salpetergas; dieses ist aber nicht der Fall, wenn man krystallirtes salpetersaures Silber nimmt, wo man nur bei sehr gelindem Feuer das Krystallisationswasser zu verjagen braucht.

Die schwarze Masse kommt endlich, bei etwas mehr

verstärktem Feuer, in ruhigen Fluß, worauf man sie sogleich in einem eisernen metallnen Zuguß, der wohl erwärmt und mit Mandelöl ausgestrichen wird, in Gestalt kleiner Stangen gießt, die man nach dem Erkalten herausnimmt, und in wohl verschlossenen Gläsern mit eingeriebenen Stöpseln vor dem Zugange der Luft bewahrt. Läßt man die Masse längere Zeit im Fluß, und wendet man überhaupt zu starke Hitze an, so reducirt sich das Silber ganz oder zum Theil.

Der Silberätzstein ist schwarzbraun von Farbe, höchst ätzend und scharf, bestehet inwendig aus kleinen Nadeln oder Strahlen, die aus dem Mittelpunkte nach der Oberfläche zu laufen; wird an der Luft etwas feucht und löst sich ganz im Wasser auf.

Man kürzt die Arbeit bei der Bereitung des Silberätzsteins sehr ab, wenn man eine völig gesättigte Silberauflösung anwendet, die keinen Ueberschuß von Säure enthält; da ferner beim Schmelzen das Silber die irdenen Tiegel so leicht durchdringt, so thut man gut, sich eines porzellanenen oder eines fein silbernen Gefäßes zu bedienen. Wendet man nicht feines Silber an, so erhält man ein Präparat, welches nicht die erforderliche Güte hat, grün ausseht und leicht an der Luft zerfließt.

In einem heftigeren Feuersgrad kann man von dem salpetersauren Silber alle Säure hinwegtreiben; hiebei entwickelt sich Salpetergas und Sauerstoffgas, und es bleiben 64 Prozent metallisches Silber zurück. Auf glühenden Kohlen verpufft dieses Salz und das Silber wird reducirt.

Nach Dehne (Crell's neueste Entdeck. T. I. S. 52.) entzünden und verpuffen die Silberkristalle, wenn man sie mit brennbaren Substanzen gelinde erwärmt, von selbst. Auch wenn sie, mit Phosphor gemengt, mit einem

Hammer stark geschlagen werden, erfolgt eine Detonation. Eine Mischung aus drei Gran Schwefel und neun Gran salpetersaurem Silber detonirte nicht, als sie mit einem kalten Hammer geschlagen wurde, der Schwefel entzündete sich jedoch; wurde hingegen der Hammer vorher erwärmt, so erfolgte eine Detonation. Wurde Kohle statt des Schwefels genommen, so wurde, wenn auch der Hammer erwärmt worden war, eine nur sehr schwache Detonation gehört. (Brugnatelli, Ann. de Chim. XXVII. 72.)

Mrs. Fulhame hat gezeigt, daß wenn dieses Salz vom Wasser aufgelöst ist, es vom Wasserstoff, gasförmiger schweflichter Säure und Phosphor zersetzt und das Silber wieder hergestellt werde.

Die Alkalien, alkalische Erden, das Kupfer, Quecksilber, die Schwefelsäure, schweflichte Säure, Salzsäure, Phosphorsäure und Flußsäure; dergleichen die schwefelsauren, schweflichtsauren, salzsauren, phosphorsauren, flußsauren, boraxsauren und kohlen-sauren Salze zersetzen das salpetersaure Silber.

Hundert Theile Silber nehmen, nach Proust, $9\frac{1}{2}$ bis $9\frac{3}{4}$ Sauerstoff auf, um mit Salpetersäure jenes Salz darzustellen. Das salpetersaure Silber bestände demnach aus:

Silberoxyd	—	69	—	70
Salpetersäure	—	31	—	30

Auch mit dem oxydulirten Silber verbindet sich die Salpetersäure. Zu dem Ende läßt man die bereits gefättigte Silberauflösung über reinem Silber kochen, und hält, nachdem alle Entwicklung von Salpetergas aufgehört hat, mit dem Sieden noch eine Stunde an. Man läßt die Flüssigkeit sich absetzen, und bringt sie, im Fall man sie noch mehr concentriren will, vermittelst eines Hebers klar in eine Retorte, in die man vorher einige Stücke Silber

Silber gethan hat; ist dieses nicht nöthig, so hebt man sie in einem Fläschchen auf.

Die Auflösung ist von hellgelber Farbe, unveränderlich. Man kann sie weit unter den Punkt concentriren, den das salpetersaure oxydirte Silber zu seiner Krystallisation gebraucht, ohne daß diese bei ihr eintritt. Ist sie aber bis zu dem erforderlichen Grade verdunstet, und gießt man sie dann in ein Glas, so gerinnt sie so plözlich, daß die letzten Tropfen am Ende des Retortenhalses gleich Eiszapfen erstarren, wobei viel Wärme frei wird.

Während des Verdunstens dieser Auflösung wird immer ein wenig von diesem Salze verflüchtigt, das aber vom Minimum zum Maximum der Oxydation übergeht. Bisweilen finden sich auch beide durch den Grad der Oxydation sich unterscheidende Salze zusammen, was man durch Ammonium entdeckt, welches das salpetersaure oxydirte Silber unverändert läßt, das oxydulirte hingegen mit schwarzer Farbe fällt.

Dieses Salz ist mehr geneigt zu erstarren als zu krystallisiren. Man bringt es indessen doch zum Krystallisiren, indem man immerfort die Destillation anhält und wieder fortsetzt, bis man endlich den Punkt trifft. Die Gestalt der Krystalle ist noch nicht bestimmt.

Das erstarrte Salz läßt sich nicht mehr auflösen, ohne daß sich ein gelbes Pulver abscheidet. Dieses ist salpetersaures oxydulirtes Silber mit dem Minimum von Säure.

Die Auflösung des salpetersauren oxydulirten Silbers verliert an der Luft ihre Farbe, und giebt in wenigen Tagen große viereckigte Blätter von salpetersaurem oxydirtem Silber. Ein Zusatz von einer geringen Menge Salpetersäure bestimmt die Bildung dieser Krystalle sehr schnell.

Salzsaure fällt aus der Auflösung des salpetersauren oxydulirten Silbers gewöhnliches salzsaures Silber.

Ammonium fällt dieses Salz schwarz. Der Niederschlag ist reines Silber und verknallt nicht, wie lange man ihn auch unter Ammonium aufbewahrt.

Kaustisches Kali fällt dieses Salz braun, von ähnlicher Farbe, wie das salpetersaure oxydirte Silber. Es ist jedoch keine Zustandsveränderung erfolgt; denn wird der Niederschlag in Salpetersäure aufgelöst, so fällt Ammonium ihn schwarz. Bei'm Trocknen nimmt er Sauerstoff aus der Atmosphäre an, und wird in oxydirtes Silber verwandelt.

Kaltes Wasser trennt das salpetersaure oxydulirte Silber, wie schon bemerkt wurde, in zwei Substanzen: ein Theil des Salzes, mit geringerem Säuregehalt, scheidet sich als ein gelbes Pulver aus. Auf dieselbe Art wirkt der Alkohol.

Läßt man einige Tropfen von der Auflösung des salpetersauren oxydulirten Silbers in ein Glas voll siedenden Wassers fallen, so folgen drei verschiedene Farben augenblicklich aufeinander: gelb, roth und schwarz. Tröpfelt man in dem Augenblick, da die Flüssigkeit gelb oder roth ist, etwas Säure zu, so wird alles klar und die Veränderung bleibt hiebei stehen. Thut man dieses aber erst, nachdem die schwarze Farbe erschienen ist, so stellt die Säure die Durchsichtigkeit nicht mehr her; denn das schwarze Pulver ist nicht Dryd, sondern regulinisches Silber, das zu seiner Auflösung eine stärkere Säure erfordert. Alle diese Erscheinungen ereignen sich nicht, wenn gleich anfänglich dem Wasser einige Tropfen Salpetersäure zugesetzt wurden.

Koncentrirt man das salpetersaure oxydulirte Silber in einer Retorte, so verdickt es sich, erzeugt ein wenig

Salpetergas, kommt in Fluß und giebt ein gelbes Sublimat, welches sich an die Wände der Retorte anlegt. Das salpetersaure oxydirte Silber zeigt nichts dergleichen. Beim Auflösen der geflossenen Masse sieht man gelbes Präzipitat mit Silberpulver sich absetzen, was aus einem Antheil unverändertem salpetersaurem, oxydulirtem Silber, und einem andern, der durch Sauerstoff, welcher einer dritten Portion entzogen worden, in salpetersaures oxydirtes Silber übergang, besteht. (Proust, Journ. de Phys. T. LXII. et suiv., übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. I. S. 508 ff.)

Salpetersaures Tellur. Das Tellur wird mit Leichtigkeit von der Salpetersäure aufgelöst. Die Auflösung ist farblos und wird vom Wasser nicht getrübt. Beim Verdunsten werden kleine, weiße, leichte, nadelartige, dendritische Krystalle gebildet. (Laprot's Beitr. B. III. S. 12.)

Salpetersaures Titan. Auf das rothe Oxyd des Titans äußert die Salpetersäure gar keine Wirkung. Kohlenensaures Titan wird hingegen bei der Mitwirkung der Wärme von dieser Säure aufgelöst, und beim Verdunsten der Auflösung schießen durchsichtige Krystalle an, deren Grundfigur ein verlängerter Rhombus ist, welcher durch Abstumpfung der beiden gegenüberstehenden spitzen Ecken in die sechsseitige Tafel überzugehen scheint. Nach Wauquelin und Necht verbindet sich das Titan nur im oxydulirten Zustande mit den Säuren.

Salpetersaures Uran. Das Uranoxyd wird von der Salpetersäure mit großer Leichtigkeit aufgelöst. Die Farbe der dadurch gebildeten Salze fällt jedoch, nach Verschiedenheit der Umstände, verschieden aus.

Ist die Auflösung, aus welcher das salpetersaure Uran krystallisiert, vollkommen gesättigt, so haben die Krystalle

eine rein zitronengelbe Farbe, die nur bei sehr dicken Kry-
 stallen an den Ranten zuweilen in's Grünliche fällt, zu-
 weilen neigt sich die Farbe der Krystalle in's Bräunliche.
 War in der Auflösung ein Ueberschuß von Säure enthal-
 ten, so ging die Farbe der Krystalle aus dem Gelben in
 das Zeisiggrüne über.

Die Krystalle scheinen auf den ersten Anblick Tafeln
 zu seyn, bei genauerer Betrachtung erscheinen sie aber als
 breite, rechtwinklichte, vierseitige Säulen. Diese sind man-
 nigfaltig zugespitzt; oft finden sich nur zwei auf die schmale
 Seitenflächen aufgesetzte Zuschärfungsflächen; diese bilden
 mit den schmalen Seitenflächen stets Winkel von 125° ;
 mit den breiten, Winkel von $116\frac{1}{2}^{\circ}$. Da wo die Zu-
 schärfungsflächen zusammenstoßen, bilden sie stets Winkel
 von 11° . Seltener sind die Krystalle mit vier Flächen
 zugespitzt; wo immer zwei und zwei einander gegenüber
 auf die schmale Seitenflächen aufgesetzt sich zeigen. Die
 Winkel sind dieselben wie oben angegeben wurde. Die
 Krystalle des salpetersauren Urans haben eine bedeutende
 Größe; bei'm langsamen Verdunsten der Auflösung sind
 sie oft $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll lang.

In der Hitze zerfließen die Krystalle des salpetersau-
 ren Urans anfänglich in ihrem Krystallisationswasser, sie
 werden hierauf dicklich und rothgelb, die Salpetersäure
 entweicht, und bei fortgesetztem noch schärferem Glühen
 entweicht auch Sauerstoffgas. Das rückständige Dryd
 befindet sich auf einer niedern Stufe der Oxydation.

In warmer feuchter Luft zerfällt dieses Salz in we-
 nigen Stunden größtentheils zu einem blaß schwefelgelben
 Pulver. Ein anderer Antheil, der an einen mäßig feuch-
 ten Ort hingestellt wurde, wurde feucht, und war nach
 vier Tagen ganz zerfloßen.

Ein Theil Wasser löst bei einer mittleren Tempera-

tur mehr als zwei Theile, dem Gewichte nach, von diesem Salze auf. Absoluter Alkohol nimmt bei der mittleren Temperatur $3\frac{1}{2}$ Theile von diesem Salze in sich; in der Siedhize löst der Alkohol jede beliebige Menge davon auf. Bei einer nicht sehr hohen Temperatur (von 100 bis 112° Fahr.) wird das salpetersaure Uran durch den Alkohol zerlegt; es wird Salpeteräther gebildet, und es sondert sich gelbes Dryd ab, das mit keiner Säure vermischt ist.

Zwei Drachmen Salpeteräther lösten 30 Gran salpetersaures Uran auf. Wurde die Auflösung dem Sonnenlichte ausgesetzt, so wurde Wasser in beträchtlicher Menge und Salpeteräther gebildet, und das Uranoxyd wurde auf die niedrigste Stufe der Drydation zurückgeführt.

Hundert Theile des salpetersauren Urans enthalten nach Bucholz:

61	Uranoxyd
25	Salpetersäure
14	Krystallisationswasser

100

Durch Glühen kann dem salpetersauren Uran ein Theil Säure entzogen werden, wodurch dasselbe in salpetersaures Uran mit einem Ueberschuß der Basis verwandelt wird. In diesem Zustande bildet dieses Salz ein völlig unschmackhaftes Pulver, von welchem das Wasser auch im Kochen nichts in sich nimmt. Die Salpetersäure löst es mit Gasentwicklung, wiewohl langsam, auf. Beim Rothglühen verliert es 8 Prozent, wobei sich salpetrichte Säure in gelben Dämpfen entwickelt. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. IV. S. 144 ff.)

Salpetersaures Wismut. Die Salpetersäure greift das Wismut mit Heftigkeit, mit Entwicklung von

Wärme und einer großen Menge Salpetergas an. Man hat keinesweges nöthig, die Auflösung durch Wärme zu unterstützen, sondern man muß vielmehr die Energie der Auflösung dadurch mäßigen, daß man das Bismuth nicht auf einmal, sondern nach und nach in das Auflösungsmit-
tel bringt, und keine zu starke Salpetersäure anwendet.

Die Auflösung des Bismuthes ist, sobald alles Salpetergas entwichen ist, klar und farbenlos. Aus der gehörig gesättigten Auflösung schießen sogleich, sonst aber erst nach dem Verdunsten, Krystalle des salpetersauren Bismuths an. Nach Baumé sind diese Krystalle lange Nadeln, die am Ende wie ein geschwittener Diamant zugespitzt sind; nach Sage sind es etwas zusammengedrückte vierseitige Säulen, mit zwei breiten und zwei schmalen Seitenflächen, mit zwei stumpfen dreiseitigen Endspitzen, deren Flächen eine Raute und zwei Trapezien sind. Durch unmerkliches Verdunsten erhält man, nach Fourcroy, rautenförmige Tafeln, die ziemlich dick und dem isländischen Kalkspathkrystall ähnlich sind.

Das krystallisirte salpetersaure Bismuth zerfließt an der Luft nicht, sondern verliert vielmehr etwas von seinem Krystallisationswasser. Im Wasser werden die Krystalle gleich zerlegt, und es fällt ein sehr weißes Pulver nieder. Dasselbe geschieht, wenn man die Auflösung des Bismuths in Salpetersäure in recht viel reines Wasser gießt. Der größte Theil des aufgelösten Bismuths wird dann durch bloße Schwächung des Auflösungsmit-
tels als ein sehr weißes Pulver gefällt, welches Bismuthweiß, Bismuthniederschlag, Spanischweiß (Blanc d'Espagne), Schminkeweiß (Magisterium Bismuthi) genannt wird.

Dieser Niederschlag wird als weiße Schminke gebraucht; will man ihn recht weiß haben, so muß man die

salpetersaure Auflösung in sehr viel destillirtes Wasser tröpfeln, und den Niederschlag recht sorgfältig auswaschen. Er ist um 13 Prozent schwerer, als das aufgelöste Wis-
muth, und doch bleibt noch immer ein Antheil in der Flüssigkeit zurück.

Dieses weiße Pulver, welches sonst für reines Wis-
muth gehalten wurde, enthält noch Salpetersäure. Wenn man es auch noch so sorgfältig ausgewaschen, dem Feuer in einer Destillirgeräthschaft aussetzt, so entweicht Salpe-
tergas und tropfbare Salpetersäure, es verliert dadurch 20 Prozent am Gewichte, und seine Farbe ist gelb, wel-
ches überhaupt die Farbe des reinen Wis-
muthoxyds ist. Man wird daher den weißen Niederschlag als salpeter-
saures Wis-
muth mit einem Ueberschuß der
Grundlage betrachten können. Da dieses Salz
im Wasser schwer auflöslich ist, so muß es, da durch das
Uebermaß von Wasser die Säure, welche es auflöslich
machte, hinweggenommen wurde, zu Boden fallen. Aus
einem ganz ähnlichen Grunde erscheinen die Schriftzüge,
welche man mit einer verdünnten salpetersauren Wis-
muth-
auflösung macht, und die anfänglich unsichtbar sind, weiß,
wenn man das Papier in Wasser taucht. Von brennbaren
Dünsten läuft der weiße Niederschlag schwarz an, und
im Feuer fließt er für sich allein zu Glas.

Der Antheil Wis-
muth, welcher in der Auflösung
bleibt, kann als saures, das krystallisirte Salz als neu-
trales salpetersaures Wis-
muth betrachtet werden.

Auf brennenden Kohlen detonirt das krystallisirte sal-
petersaure Wis-
muth schwach, stößt rothe Funken aus, und
es bleibt gelbes Wis-
muthoxyd zurück. Reibt man dieses
Salz mit Phosphor zusammen, so erfolgt, nach Brug-
natelli, eine lebhafteste Detonation. Für sich allein im
Schmelztiegel fließt es, bläht sich auf, läßt die Salpeters

säure fahren, liefert Sauerstoffgas, und zuletzt bleibt Wis-
muthoxyd oder Wismuthglas zurück.

Auch der Weingeist zersetzt das krystallisirte Salz,
nimmt aber einen Theil davon auf. Die alkalischen Salze
und Erden fallen aus der Auflösung des Wismuths in
Salpetersäure das Wismuth als oxydulirtes Wismuth,
welches durch Glühen eine gelbe Farbe erhält und in voll-
kommenes Wismuthoxyd übergeht.

Salpetersaures Zink. Die concentrirte Salpe-
tersäure löst das Zink mit großer Heftigkeit, Aufwallen
und Erhitzung auf; man muß daher, um die Wirkung zu
mäßigen, nur wenig Zink auf einmal in die Salpetersäure
tragen. Es entwickelt sich dabei Salpetergas mit Stick-
gas gemischt. Ist die Salpetersäure mit vielem Wasser
verdünnt, so enthält das entweichende Gas zugleich oxy-
dirtes Stickgas.

Die Auflösung ist, wenn sie keine überflüssige salpe-
trichte Säure mehr enthält, farbenlos, und sehr ätzend
von Geschmack, auch wenn sie mit Zink gesättigt und mit
Wasser verdünnt ist. Wird die gesättigte Auflösung bei
ganz gelinder Wärme so weit verdunstet, bis sie fast so
dickflüssig als ein Del erscheint, so schießt sie beim Erkal-
ten in vierseitigen, platt gedrückten, gestreiften, prismati-
schen Krystallen an, die sich in pyramidale, vierseitige, ge-
streifte Zuspitzungen endigen, und nach Hassenfratz ein
specifisches Gewicht von 2,096 haben.

Diese Krystalle des salpetersauren Zinkes haben einen
sehr ätzenden Geschmack; sie ziehen aus der Luft Feuchtig-
keit an, und sind sowohl im Wasser als im Alkohol auf-
löslich. In letzterem jedoch nur zum Theil; denn ein an-
derer Theil wird durch Zersetzung der Salpetersäure ver-
mittelft des Weingeistes zerlegt, und das in derselben ent-
haltene Zinkoxyd fällt nieder; so daß man, nach Wenzel,

durch das Abziehen des Alkohols davon, eine ätherähnliche Flüssigkeit erhalten kann.

Auf glühenden Kohlen fließt anfänglich dieses Salz, verpufft aber nachher, wenn es trocken wird. Im Tiegel zerfällt es in seinem Krystallwasser; läßt aber dabei, bei genugsam erhöhter Temperatur, seine Säure leicht fahren, und wird gänzlich zerfetzt. Bei der Destillation entweichen rothe Dämpfe, welche salpetrichte Säure sind, und es wird eine gallertartige Masse gebildet.

Die Alkalien und Erden zersetzen dieses Salz und schlagen ein weißes Dryd nieder; die Schwefelsäure zerfetzt das salpetersaure Zink gleichfalls.

Salpetersaures Zinn. Die starke Anziehung, welche das Zinn gegen den Sauerstoff äußert, macht, daß wenn man dasselbe mit concentrirter Salpetersäure in Berührung bringt, es diese mit der größten Lebhaftigkeit zerfetzt, und sich so viel Sauerstoff aneignet, daß es dadurch unauflöslich wird. Das Zinn wird in ein sehr weißes mit dem Maximum von Sauerstoff verbundenes Dryd verwandelt, welches der Mischung das Ansehn der geronnenen Milch ertheilt. Es findet zugleich eine Zerfetzung des Wassers statt; der Wasserstoff desselben verbindet sich mit dem Stickstoff der zerfetzten Säure, und bildet Ammonium, das sich mit der unzerfetzten Säure verbindet. *Bayens stanno-nitricum*, welches er bei der Behandlung des Zinnes mit concentrirter Salpetersäure erhielt, ist, wie *Pelletier* gezeigt hat, salpetersaures Ammonium.

Man kann, nach *Proust*, durch folgendes Verfahren am flüchtigsten salpetersaures Zinn bereiten. In Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,114 nicht übersteigt, wird das Metall in kleinen Antheilen eingetragen, und das Gefäß, welches die Mischung enthält, in kaltes Wasser eingetaucht, um die sich entwickelnde Wärme zu

mäßigen. Es wird eine Zinnauslösung von gelblicher Farbe gebildet, welche Ammonium enthält, und in welcher sich das Zinn im oxydulirten Zustande befindet; denn das ätzende Quecksilbersublimat wird von ihr schwarz gefällt.

Diese Auflösung wird nach und nach undurchsichtig, und läßt ein weißes Pulver fallen, das sich in noch reichlicherer Menge ausscheidet, wenn die Flüssigkeit erwärmt wird. Nach und nach fällt alles Metall nieder, ohne daß man die Auflösung zum Krystallisiren bringen kann. Diesen Niederschlag, welchen Proust für ein Dryd hielt, ist salpetersaures Zinn mit einem Ueberschuß der Base. Kali entzieht demselben die Säure, und dann bleibt das Zinnoxydul mit der ihm eigenthümlichen grauen Farbe zurück. In diesen Zustand kann man es auch durch die Destillation bringen, wobei Dämpfe von Ammonium entweichen.

Man erhält eine mit dieser völlig übereinstimmende Auflösung, wenn man das aus der Auflösung des salzsauren Zinns gefällte Drydul in verdünnter Salpetersäure auflöst. Die Alkalien bewirken in dieser, so wie in jener Auflösung, einen Niederschlag, der dem vollkommen ähnlich ist, welcher sich von selbst ausscheidet. (Statique chimique. Seconde Partie. p. 462.)

Nach Lhenard giebt es ein dreifaches aus Salpetersäure, Ammonium und vollkommenem Zinnoxyd bestehendes Salz. Das höchst oxydirte Zinn, welches an und für sich in der Salpetersäure unauflöslich ist, wird bei einem Zusatz von Ammonium auflöslich, und so wird diese dreifache Zusammensetzung gebildet. (Ann. de Chim. XXXVIII. p. 25.) Es verdient jedoch noch sorgfältigere Untersuchungen, ehe man das Daseyn dieser dreifachen Verbindung, gegen die manches im Vorhergehenden angeführte streitet, annehmen kann.

Salpetriche Säure, unvollkommne Salpetersäure, rauchende Salpetersäure. Acidum nitrosum. *Acide nitreux*. Das Salpetergas löst sich mit großer Leichtigkeit in der concentrirten Salpetersäure auf; und diese Verbindung des Salpetergas mit der Salpetersäure stellt die salpetriche Säure dar.

Es wird demnach sehr verschiedene Arten von salpetriche Säure geben, welche von der verschiedenen Menge des absorbirten Salpetergas abhängen. Will man daher durch diesen Ausdruck eine bestimmte Säure bezeichnen, so muß man darunter eine gesättigte Verbindung des Salpetergas mit der Salpetersäure verstehen. In ihrem gewöhnlichen Zustande stellt sie eine dunkel oranienfarbene tropfbare Flüssigkeit dar, welche häufige rothe Dämpfe ausstößt. Man erhält sie durch folgendes Verfahren:

In eine geräumige, vorher erwärmte und völlig trockene Glasretorte schüttet man zwei Theile gereinigten, fein zerriebenen, gut ausgetrockneten und noch warmen Salpeter, gießt durch eine lange Glasröhre einen Theil concentrirte Schwefelsäure hinzu, befördert durch schnelles Umschütteln die Vermischung mit dem Salpeter, legt die Retorte sogleich in ein bereits angewärmtes Sandbad, und nachdem man so geschwind als möglich eine geräumige Vorlage angelegt, und die Fugen mit einem Thonkitt verschlossen hat, wird die Destillation durch mäßig verstärkte Hitze in Gang gebracht. Es gehen sogleich gelblich rothe Dämpfe über, welche die ganze Vorlage anfüllen, und sich nur langsam zu einer röthlich gelben Flüssigkeit verdichten, die zugleich tropfenweise übergeht. Das Gewicht der erhaltenen Säure beträgt etwas mehr als die Hälfte des angewandten Salpeters.

Sowohl bei der Vermischung der Schwefelsäure mit dem Salpetergas, als bei dem Ausleeren der erhaltenen

Säure muß man so viel als möglich das Einathmen der erstickenden Dämpfe vermeiden.

Die tropfbarflüssige Säure befindet sich jedoch noch nicht im höchsten Grade der Koncentration. In diesem erscheint sie in Gestalt eines dicken dunkelrothen Dampfes, welcher einen sehr erstickenden Geruch hat, und sich schwer vom Wasser verdichten läßt. Priestley nennt die salpetrichte Säure in diesem Zustande: dunstförmige salpetrichte Säure (nitrous acid vapour).

Das absorbirte Salpetergas vermehrt die Spannung, welche sich von Natur unter den Theilen der Salpetersäure befindet. Man bemerkt, daß so wie die Absorbirion des Salpetergas vorrückt, das Volumen der Säure zu, und ihr spezifisches Gewicht abnimmt. Bei einem gewissen Punkte von Sättigung der Säure durch Salpetergas, nimmt die Spannung so sehr zu, daß das Ganze in einen Dampf verwandelt wird, und jene dunstförmige Säure darstellt.

Diese Verbindung enthält jedoch kein beständiges Verhältniß der Bestandtheile, und die Menge des Sauerstoffs kann in derselben sehr verschieden seyn. Findet dieser Dampf Wasser, so verbindet er sich, bei gewissen Verhältnissen seiner Bestandtheile, damit und bildet Salpetersäure; überhaupt scheint die Gegenwart des Wassers wesentlich nothwendig zu seyn, um die Verbindung zwischen Sauerstoff und Stickstoff so zu vervollständigen, wie sie in der Salpetersäure angetroffen wird.

Auf der andern Seite bemerkt man, daß die Salpetersäure eine um so größere Menge Salpetergas absorbiren kann, je weniger Wasser sie enthält. Es ist demnach die eigentliche Salpetersäure, welche sich mit dem Salpetergas verbindet, und das Wasser ist dieser Verbindung hinderlich; denn wenn man Wasser zu gelber rauchender

Salpetersäure schüttet, so treibt dieses einen Theil des damit verbundenen Salpetergas aus; und dadurch wird, wenn eine hinreichende Menge Wasser angewandt wird, das Ganze in Salpetersäure verwandelt.

Nach Priestley brauchen 100 Theile Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,40 (das des Wassers gleich 1,00 gesetzt) zu ihrer Sättigung 90 Theile Salpetergas.

Davy hat, nach genauen von ihm angestellten Versuchen, folgende Tabelle über das Verhältniß der Bestandtheile in salpetricher Säure von verschiedener Farbe und specifischem Gewichte entworfen.

100 Theile	Specif. Gewicht.	Bestandtheile.		
		Salpeter- säure.	Wasser.	Salpeter- gas.
Reine Salpeter- säure . . .	1,504	91,55	8,45	—
Bläsiggelbe salpe- triche Säure	1,502	90,50	8,30	2,00
Hellgelbe . . .	1,500	88,94	8,10	2,96
Dunkelorange	1,480	86,84	7,60	5,56
Hellolivengrüne	1,479	86,00	7,55	6,45
Dunkelolivengrüne	1,478	85,40	7,50	7,10
Hellgrüne . . .	1,476	84,80	7,34	7,76
Blaugrüne . . .	1,475	84,60	7,40	8,00

Die Farbe der tropfbarflüssigen salpetrichen Säure hängt von der Menge des in derselben enthaltenen Wassers ab. Wird concentrirte rauchende, gelbe salpetriche Säure mit dem vierten Theile Wasser, dem Gewichte nach, verdünnt, so entsteht eine Flüssigkeit von smaragdgrüner Farbe, mit gleichen Theilen Wasser versetzt wird sie blau; bei mehrerer Verdünnung mit Wasser verliert sie endlich die Farbe ganz und wird weiß.

Wenn man gleiche Theile Salpeter und weißen Arsenik der Destillation unterwirft, und in der Vorlage halb so viel Wasser, als das Gewicht der Mischung beträgt, vorschlägt, so erhält man, wie Glauber schon bemerkte, eine Säure von blauer Farbe; wird weniger oder gar kein Wasser vorgeschlagen, so ist ihre Farbe oft grün.

Bei'm Erhitzen der tropfbarflüssigen salpetriche Säure erheben sich rothe Dämpfe. Nimmt man diese Operation in einer Destillirgeräthschaft vor, so steigen diese in die Vorlage über, und der in der Retorte zurückbleibende Antheil ist farbenlos, und sibt ferner keine rothen Dämpfe mehr aus, sondern nur schwache weiße Dämpfe, welche eine Anzeige der in der atmosphärischen Luft befindlichen Feuchtigkeit sind. Je dunkler die Farbe der salpetriche Säure war, um so mehr steigt von der rauchenden Flüssigkeit in die Vorlage über, und desto weniger ungefärbte Säure bleibt in der Retorte zurück. Das übergehende Salpetergas führt, vorzüglich wenn die Säure concentrirt war, einen Theil von dieser mit sich fort. Die Salpetersäure wird bei ihrer Bereitung gewöhnlich als salpetriche Säure erhalten, und durch Destillation ihr das Salpetergas entzogen. Die dunstförmige salpetriche Säure wird in der Hitze nicht verändert.

Die tropfbarflüssige salpetriche Säure absorbiert, wenn sie der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, den Versuchen der holländischen Chemisten zufolge, Sauerstoff, und wird in Salpetersäure verwandelt; auf die dunstförmige äußert das Sauerstoffgas und die atmosphärische Luft keine Wirkung. Das Stickgas verändert beide nicht.

Die einfachen brennbaren Stoffe und Metalle wirken auf sie eben so, wie auf die Salpetersäure. Die Oele und ähnlichen Körper werden von ihr leichter entzündet, als von der Salpetersäure.

Die Schweflichte und phosphorichte Säure werden von ihr in Salpetersäure und Phosphorsäure verwandelt.

Die dampfförmige salpetrichte Säure wird von der Schwefelsäure absorbiert. Wird Wasser in die Mischung gegossen, so wird die salpetrichte Säure in Gestalt rother Dämpfe ausgetrieben. Eine merkwürdige Veränderung, welche die Schwefelsäure durch diese Absorption der salpetrichten Säure erfährt, ist die Geneigtheit zu krystallisiren. Bernhardt, welcher im Jahre 1765 einmal eine Mischung aus 10 Pfund Salpeter mit einer gleichen Menge calcinirtem Vitriol destillirte, erhielt in dem Vorstoß, den er zwischen der Retorte und der Vorlage angebracht hatte, und in dem etwas Wasser enthalten war, eine beträchtliche Menge eines weißen krystallinischen Salzes, während die tropfbarflüssige Säure wie gewöhnlich in die Vorlage überging. Dieses Salz war sehr flüchtig, rauchte stark, wenn es mit der Luft in Berührung kam, und stieß rothe Dämpfe aus. Wolle, Federn, Leinzeug wurden von ihm, wie von der Schwefelsäure, zu einer schwarzen Kohle gebrannt; und wo ein Stück davon hingiel, stieß es rothe Dämpfe aus, bis es gänzlich verschwunden war. Eine halbe Unze dieses Salzes löste sich im Wasser mit Spritzen und Zischen auf, (dem ähnlich, wenn ein glühendes Eisen in Wasser getaucht wird) und bildete grüne salpetrichte Säure. Ein Theil dieses Salzes, welcher in einer nicht ganz fest verstopften Flasche befindlich war, verschwand gänzlich. Diese Krystalle sind denen ganz ähnlich, welche Priestley 1777 erhielt, als er Schwefelsäure mit salpetrichte Säure sättigte. Auch Cornette hat diesen Versuch von Priestley bestätigt.

Mit der Salzsäure verbindet sich die salpetrichte Säure, und bildet damit salpetrichte Salzsäure (Königswasser.)

Lavoisier giebt das Verhältniß der Bestandtheile der salpेत्रichten Säure folgendermaßen an:

75 Sauerstoff
25 Stickstoff
100

100

Es ist jedoch nicht bestimmt, für welchen Zustand der Säure dieses Verhältniß gilt.

Die Verbindungen, welche die salpेत्रichte Säure mit den Grundlagen eingetret, sind noch nicht gehörig untersucht. Durch unmittelbare Verbindung der Säure mit den salzfähigen Grundlagen lassen sie sich nicht darstellen. Die einzige Art, diese Salze zu bilden, ist die, welche Scheele und Bergmann befolgt haben. Sie bestehet darin, daß man salpetersaure Salze so lange einem starken Feuersgrade aussetzt, bis sich ein Theil Sauerstoff aus ihnen entbunden hat. Doch ist auch dieses Verfahren unsicher, indem man noch nicht die Länge der Zeit kennt, welche erfordert wird, um diese Veränderung hervorzubringen. Wird das Salz zu lange erhitzt, so wird es gänzlich zerfetzt, und es bleibt allein die Grundlage zurück.

Das salpेत्रichtsäure Kali ist das einzige Salz dieser Gattung, dessen Bereitung Scheele genauer beschrieben hat. Er füllte eine kleine Retorte mit Salpeter und glühte diesen eine halbe Stunde lang. Bei'm Erkalten der Retorte war das Salz in salpेत्रichtsäures Kali umgewandelt. Dasselbe zerfließt an der Luft; gießt man eine Säure darauf, so entweichen rothe Dämpfe, welche salpेत्रichte Säure sind.

Fourcroy (Système des connoiss. chim. Vol. III. p. 133. Auszug von F. Wolff B. I. S. 452.) giebt folgende allgemeine Kennzeichen dieser Salze an: Sie sind mehr oder weniger fähig zu krySTALLSIREN, sie haben einen

einen frischen aber ungleich schärferen salpetrichten Geschmack als die salpetersauren Salze. Dieser Geschmack zeigt sich, wenn man sie einige Zeit im Munde hält. Behandelt man sie im Feuer, so wird die Säure theils zersetzt, theils lassen sie dieselbe unzersetzt fahren. Sie sind zerfließend, sehr ausfölich; befördern weniger das Verbrennen als die salpetersauren Saize u. s. w. Alle diese Kennzeichen scheinen jedoch nach einer unvollständigen Analogie geschlossen, nicht aber durch Erfahrung bewährt zu seyn.

In dem salpetrichtsauren Kali (und auch in andern Salzen, welche die salpetriche Säure bildet) befindet sich übrigens die Säure in einem ganz andern Zustande, als wenn sie durch Sättigung der Salpetersäure mit Salpetergas gebildet wurde. In letzterer ist das Salpetergas ungleich weniger verdichtet; es macht gleichsam eine Substanz für sich aus, die durch ihre Elasticität, durch Substanzen, welche zur Salpetersäure eine nähere Verwandtschaft haben u. s. w., außer Verbindung gesetzt werden kann; auch bildet sie mit den salzfähigen Grundlagen, die man mit ihr in Verbindung bringt, keine Salze, sondern diese zersetzen sie sogar. Uebrigens muß doch der Unterschied in ihrer Zusammensetzung nicht sehr erheblich seyn; denn wenn auf salpetrichtsaures Kali eine Säure gegossen wird, so entweicht Salpetergas, oder vielmehr dunstförmige salpetriche Säure, ganz der ähnlich, welche durch Verbindung der Salpetersäure mit Salpetergas gebildet wird.

Chenevix will, daß man nur die Säure, welche die salpetrichtsauren Salze bildet, salpetriche Säure nennen soll, weil die durch Verbindung des Salpetergas mit Salpetersäure bereitete Säure mit den salzfähigen Grundlagen weder Salze darstellt, noch eine in Rücksicht des Verhältnisses der Bestandtheile bestimmte Zusammensetzung liefert.

Die salpetrichte Säure war den Chemisten früher bekannt, als die Salpetersäure, ohne daß man jedoch die Zusammensetzung derselben zu erforschen bemüht war. Priestley zeigte zuerst auf eine entscheidende Art, daß dieselbe eine Zusammensetzung aus Salpetersäure und Salpetergas sey. Noch bestimmter wurde diese Meinung von Morveau entwickelt. Die neueren Versuche von Davy (Researches p 30) haben dieses gleichfalls bestätigt.

Salzäther, Salznaphtha. Aether muriaticus. *Ether muriatique*. Die Entdeckung des Schwefeläthers veranlaßte die Chemisten, auch die Einwirkung der Salzsäure auf den Alkohol in ähnlicher Absicht zu untersuchen; in den meisten Fällen entsprach der Erfolg jedoch der Erwartung nicht.

Raymund Lullus und Isaac von Holland reden von einer veräußerten Salzsäure. Im funfzehnten Jahrhundert gab Basilus Valentinus zur Bereitung derselben die Vorschrift, daß man einen Theil Alkohol über zwei Theile starke Salzsäure mehrere Mal abziehen solle. Paracelsus vermischte Alkohol mit salzsaurem Antimonium, oder sogenannter Spießglanzbutter, und suchte durch Destillation eine veräußerte Säure zu gewinnen.

Boerhave machte eine Mischung aus drei Theilen Alkohol und einem Theile rauchender Salzsäure, die er mehrere Tage digerirte, dann bei gelindem Feuer aus einer Retorte im Sandbade abzog und einigemal cohobirte. Durch dieses Verfahren wurde zwar eine ätherartig riechende Flüssigkeit erhalten, sie war jedoch mit vieler Säure vermischt, und es ließ sich, so wenig als nach den bisher angegebenen Bereitungsarten, Aether aus den erhaltenen Flüssigkeiten absondern.

Man suchte den Grund des Mislingens darin, daß die Säure gewöhnlich zu sehr verdünnt sey. Man war

baher auf Mittel bedacht — eine Idee, welche schon Paracelsus und Basilus Valentinus hatten — die Salzsäure in einem concentrirtern Zustande anzuwenden, und wählte daher salzsaure Salze, welche trocken sind und eine nahe Verwandtschaft zum Wasser haben. Unter den verschiedenen Salzen entsprach das salzsaure oxydirte Zinn dieser Absicht in einem vorzüglichen Grade. Rouelle gab ein für diesen Zweck dienliches Verfahren an, welches Courtaubeaux noch mehr vervollkommnete. Letzterer machte dasselbe im Jahre 1759 im Journal des Scavans p. 549. bekannt.

Es besteht, wenn man auf einige spätere Verbesserung Rücksicht nimmt, darin, daß man einen Theil Alkohol mit etwas mehr als gleichen Theilen salzsaurem rauchendem Zinne in einer Glasretorte zusammenmischt. Die Mischung erhitzt sich beträchtlich, und es erhebt sich ein weißer erstickender Dampf, welcher verschwindet, so wie man die Mischung schüttelt. Die Retorte wird, nachdem man sie wohl verklebt, ein bis zwei Tage ruhig hat stehen lassen, in ein Sandbad gelegt, und mit einer weiten Vorlage und Sicherheitsröhre versehen. Die Destillation wird bei einem sehr gelinden Feuer unternommen. Sobald der nach und nach sich bräunlich färbende Inhalt der Retorte die Konsistenz eines Syrups annimmt, wird die Destillation unterbrochen.

In der Vorlage befindet sich der Aether mit Alkohol vermischt; durch eine Auflösung des weinsteinsauren Kali in Wasser bewirkt man die Scheidung beider Flüssigkeiten. Man erhält dadurch einen vollkommenen Aether, dessen Geruch viel Aehnlichkeit mit dem Schwefeläther und ein specifisches Gewicht von 0,805 hat. Er ist flüchtiger als der Schwefeläther, bedarf zu seiner Auflösung 24 Theile Wasser, brennt mit grüner Flamme, und wenn man noch so sehr bemüht war, ihm alle Salzsäure zu entziehen, so

findet man im Rückstande des Verbrennens doch wieder Salzsäure.

Aus einer Mischung von 4 Unzen und 2 Drachmen salzsaurem oxydirtem Zinn und 4 Unzen absolutem Alkohol, wobei bei einer zweiten Destillation auf den Rückstand noch 1 Unze und 2 Drachmen Alkohol gegossen wurden, erhielt Gehlen 3 Unzen 2 Drachmen Aether. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 112 ff.)

De Bormes (Memoires des Mathematiques et Physique presentées à l'Acad. par divers Savans T. VI. p. 612.) wandte statt des salzsauren oxydirten Zinnes, salzsaures Zink mit gleichfalls glücklichem Erfolge an.

Basse befolgte ein von Maëts (Mart. Maëts, Diss. sistens analecta circa destillationem acidi salis ejusque naphtam. Argent.) angegebenes, von ihm aber verbessertes Verfahren, das in Folgendem besteht: In einem engen, mit einer leicht zu verriegelnden Oeffnung versehenen Kolben macht man eine Mischung aus gleichen Theilen Alkohol, dessen specifisches Gewicht 0,800 ist, und Schwefelsäure von 1,910 spec. Gewicht. Die Säure wird in kleinen Antheilen nach und nach zugeschüttet, um die Erhitzung des Weingeistes zu verhindern. Nach jedesmaligem Zugießen der Säure wird die Oeffnung des Kolbens mit einem Kork verschlossen, um die Feuchtigkeit der Luft abzuhalten.

Nachdem diese Mischung angefertigt worden, wird damit ein derselben gleiches Gewicht Kochsalz (das eine Stunde in einem lebhaften Feuer im Fluß erhalten, und dann in einem erwärmten Mörtel zu einem mäßig feinen Pulver gestoßen worden) in einer trockenen, geräumigen Retorte übergossen. Man legt eine tubulirte, oder mit einer Sicherheitöröhre versehene Vorlage an, um der entweichenden gasförmigen Salzsäure einen Ausweg zu verschaffen. Die Fugen verklebt man sorgfältig mit einem Kitt

aus Kälte und Kalk. Nach Beendigung dieser Vorrichtungen werden bei einem gelinden Feuer aus einem Sandbade, das nur auf 60° Reaum. erwärmt werden darf; (von einer Mischung, die aus 2 Pfund Schwefelsäure, eben so viel Alkohol und 4 Pfund Kochsalz gemacht worden) 2 Pfund Flüssigkeit übergezogen. Diese werden nach dem Erkalten der Retorte auf den Inhalt derselben zurückgezossen. Man bringt hierauf 16 Unzen Wasser in die Vorlage, und destillirt bei der oben beschriebenen Vorrichtung 16 bis 18 Unzen Flüssigkeit, bei einer Temperatur von etwa 50° Reaum. über. Das Destillat wird hierauf schnell abgenommen, und der Aether, welcher 5 bis 6 Unzen an Gewicht betragen wird, vermittelst eines Scheidetrichters behutsam geschieden. Durch einen geringen Zusatz von Ammonium nimmt man die anhängende Salzsäure hinweg.

Der durch das angegebene Verfahren bereitete Aether besitzt folgende Eigenschaften:

Er hat ein specifisches Gewicht von 0,820.

Er ist äußerst flüchtig; flüchtiger als jede andere Aetherart. Bei einer Temperatur von 10° Reaum. bemerkt man in einem offenen Gefäße eine große Menge seiner, schnell sich entwickelnder Dunstbläschen; bei einer Temperatur von 15 bis 16° haben diese Blasen ein ungleich größeres Volumen.

Sein Geruch und Geschmack sind knoblauchartig. Vorzüglich stark sind dieser Geruch und Geschmack bei dem nicht rectificirten Aether.

Zu seiner Auflösung sind gegen 50 Theile Wasser erforderlich.

Bei den damit vorgenommenen Prüfungen waren die Anzeigen von Salzsäure unverkennbar. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 199 ff.) Pfaff bemerkte

jedoch nach sorgfältigster Rectification dieses Aethers über gebrannte Talkerde keine Spur von freier Säure, ja nach mehreren Wochen zeigte sich noch keine Säure (?).

Mit dem Ricinusöl, Mohnöl, Mandelöl, Behenöl, Baumöl verbindet sich dieser Aether bei einer niedrigen Temperatur zu einer gleichförmigen, klaren Auflösung. Caoutchouc quillt in demselben stark auf, wird weiß und wahrscheinlich ganz aufgebläht. (Pfaß, Journ. für Chem. und Phys. B. V. S. 335.)

Noch bemerkte Pfaß bei der Bereitung dieses Aethers, nach Wasse's Vorschrift, bei der zweiten Destillation, daß die in die Vorlage übergehenden Tropfen und Luftblasen in dem Wasser der mit der Vorlage verbundenen und in Schnee stehenden Woulfischen Flasche zu kleinen Krystallen gerannen. Ähnliche Krystalle setzten sich gleichfalls an den Wänden der Flasche über der Wasser Oberfläche, und selbst noch in der Gasentbindungsröhre an. Sie schmolzen bei gelinder Wärme, und hatten einen höchst angenehmen, süßen, hintennach etwas scharfen, schwach knoblauchartigen Geschmack, einen ähnlichen Geruch, und veränderten nicht das Lackmuspapier (a. a. D. S. 334.)

Thenard wendet folgendes Verfahren an, um den Salzäther zu bereiten: Er schüttelt in einer Retorte, die nur so groß ist, die Mischung in ihrem Bauche fassen zu können, gleiche Theile (dem Volumen nach) höchst concentrirte Salzsäure und Alkohol wohl durcheinander. Hierauf wirft er einige Sandkörner in die Retorte, um die Stöße zu vermeiden, welche ohne diese Vorsicht im Laufe der Operation erfolgen könnten, bringt sie dann in einem Netz von Eisendrath auf das freie Feuer eines gewöhnlichen Ofens, und paßt eine Welter'sche Röhre an, die in eine Flasche mit drei Oeffnungen gehet, welche doppelt so viel Rauminhalt hat als die Retorte, und bis zur Hälfte

mit Wasser von 20 bis 25° angefüllt ist; so daß die Röhre einige Linien tief in das Wasser hineinragt. Aus der zweiten Oeffnung der Flasche geht eine gerade Sicherheitöröhre, und aus der dritten eine gekrümmte Röhre heraus; letztere wird in eine Schüssel mit Wasser geleitet, über welches mit Wasser von derselben Temperatur angefüllte Flaschen gestürzt werden.

Nachdem der Apparat so angeordnet worden, wird die Retorte nach und nach erhitzt; nach Verlauf von 20 bis 26 Minuten sieht man aus dem unteren Theile der Flüssigkeit, besonders von der Oberfläche der Sandkörner, Blasen aufsteigen. Diese Blasen werden bald häufiger, und man erhält nun Aethergas. Zu gleicher Zeit geht Säure, Alkohol und Wasser über, die aber in der ersten Flasche bleiben. Von 500 Grammen (etwas mehr als ein Pfund) concentrirter Säure und einem diesem gleichkommenden Volumen Alkohol kann man 20 bis 30 Liter (1000 bis 1500 par. Kubitzoll) vollkommen reines Aethergas erhalten; ja man würde eine ungleich größere Menge gewinnen können, wenn man, so wie die Gasentwicklung nachläßt, neuen Alkohol zu dem in der Retorte befindlichen sehr sauren Rückstande (dessen Volumen dann wenigstens $\frac{2}{3}$ von dem beträgt, welches das Gemisch anfänglich hatte) schüttet.

Bei diesem Versuche kommt auf die gehörige Regierung des Feuers alles an; ist es zu schwach, so entstehet kein Aethergas; ist es zu stark, so wird dasselbe in zu geringer Menge erzeugt. Eine zu geringe und zu große Elasticität des Alkohols und der Säure scheint ihrer gegenseitigen Einwirkung gleich nachtheilig zu seyn. Eine andere Vorsicht, die man anwenden muß, ist die, daß man zum Auffangen des Gas stets dasselbe Wasser gebrauche, und so wenig als möglich davon anwende, weil es das Gas in merklicher Menge aufst.

Dieses Gas ist völlig ungesärbt; es besitzt einen starken Aethergeruch und einen merklich zuckerhaften Geschmack. Es wirkt weder auf die Lackmustrinktur, noch auf den Weilschensyrup oder das Kaltwasser. Sein specifisches Gewicht beträgt bei einer Temperatur von 18° der hunderttheiligen Skale und einem Barometerstande von 27,63 Zoll 2,219, wenn man das der atmosphärischen Luft 1,000 setzt. Bei derselben Temperatur und demselben Druck der Luft löst das Wasser ein gleiches Volumen davon auf. Bleibt der Druck der Luft derselbe, nimmt aber die Temperatur bis auf 11° ab, so wird das Aethergas zur tropfbaren Flüssigkeit. Man kann diese in großer Menge erhalten, wenn man die letzte Röhre des oben beschriebenen Apparats, statt sie in eine mit Wasser gefüllte Flasche zu leiten, bis auf den Boden eines langen, engen, recht trockenen zylindersförmigen Glases führt, das man mit Eis umgiebt, welches man, so wie es schmilzt, durch frisches ersetzt. In dieses Gefäß gelangt das Aethergas nur allein, und wird gänzlich in eine tropfbare Flüssigkeit verwandelt. Ist die atmosphärische Luft einmal ausgetrieben worden, so kann man das Gefäß, ohne die geringste Gefahr, luftdicht verschließen.

Der Aether ist in dem tropfbaren Zustande vollkommen durchsichtig und ungesärbt; er äußert keine Wirkung auf die Lackmustrinktur und den Weilschensyrup; er hat, wie das Gas, einen sehr starken Geruch und einen sehr ausgezeichneten Geschmack, der etwas Zuckerartiges hat, und besonders in dem damit gesättigten Wasser auffallend ist. In Alkohol ist er, so wie das Gas, sehr auflöslich, und man kann ihn durch Wasser daraus großen Theils abscheiden. Gießt man etwas davon in die Hand, so geräth er schnell in's Sieden, und bringt eine merkliche Kälte hervor. Bei einer Temperatur von 50° beträgt sein specifisches Gewicht 0,874; er ist demnach, seiner

großen Flüchtigkeit ungeachtet, nicht allein schwerer als der Schwefeläther, sondern sogar als der Alkohol.

Durch ein Verfahren, dessen Auseinandersehung hier zu weitläufig seyn würde, fand Lhenard die Bestandtheile von 141,72 Theilen seines Salzäthers gleich:

41,12	trockener Salzsäure,
51,89	Kohlenstoff,
33,03	Sauerstoff,
15,08	Wasserstoff,

141,72.

Das Kali, das Ammonium, das salpetersaure Silber und salpetersaure Quecksilber geben keinesweges sogleich die Gegenwart der Salzsäure in diesem Aether zu erkennen; sie zeigen sie jedoch mit der Zeit an, und diese Anzeigen werden von Tage zu Tage merklicher.

Die concentrirte Schwefelsäure, Salpetersäure und salpetrirte Säure äußern bei der gewöhnlichen Temperatur keine merkliche Wirkung auf diesen Aether; bei einer hohen Temperatur zersetzen sie jedoch denselben und scheiden Salzsäure ab. Die gasförmige oxydirte Salzsäure thut dieses schon bei einer niedrigen Temperatur.

Läßt man Aethergas durch eine kirschrothglühende gläserne Röhre hindurchgehen, so setzt sich fast keine Kohle ab; es entwickelt sich sehr viel Salzsäure, und zwar so viel, als bei der Bildung des Aethers verschwand, zugleich entweicht eine bedeutende Menge einer gasförmigen Flüssigkeit, welche empyreumatisch riecht, schwer brennt, ein beträchtliches specifisches Gewicht hat, und gewiß viel Kohle enthält. Der Versuch bot, wenn er bei einer höheren Temperatur angestellt wurde, große Schwierigkeiten dar. Es setzte sich eine so große Menge Kohle in der Röhre ab, daß diese fast in dem Augenblicke, als der Versuch angestellt wurde, sich verstopfte, und dann erfolgte eine

sehr lebhaftete Detonation, und der Versuch war vereitelt. Was sich hierbei bemerken ließ, war die Entwicklung einer bedeutenden Menge Salzsäure; die Gasarten, welche erhalten wurden, waren nicht so schwer wie bei einer niedrigeren Temperatur, sondern sehr leicht, und brannten mit großer Leichtigkeit.

Diese Versuche klären keinesweges das, was bei der Bildung des Salzäthers vorgehet, auf. Lhenard stellt folgende zwei Hypothesen auf.

Man kann annehmen, daß sich bei der Bildung des Aethers die unzersetzte Salzsäure mit dem unzeretzten Alkohol verbunden habe; dann ist es aber auch denkbar, daß die ganze Säure (wosern sie einfach ist) oder ihre Elemente (wenn sie zusammengesetzt ist) mit den Bestandtheilen des Alkohols eine Verbindung eingegangen sind. Es lassen sich jedoch keine entscheidende Beweise, weder für die eine noch für die andere dieser Meinungen, beibringen. Nimmt man an, der Salzäther sey eine Verbindung der unzeretzten Salzsäure mit dem unzeretzten Alkohol, so müßte man annehmen, daß diese beide Substanzen, so wie sie nur mit einander in Verührung kommen, sich gleichsam (wie dieß bei den Säuren und Alkalien der Fall ist) zu neutralisiren vermbgend sind; man müßte ferner der Salzsäure eine nähere Verwandtschaft zum Alkohol als zum Kali und den übrigen salzfähigen Grundlagen einräumen: denn keine dieser Grundlagen kann sie dem Alkohol entziehen, auch enthält selbst das salzsaure Kali verhältnismäßig eine geringere Menge Säure als diese Zusammensetzung.

Behandelt man ferner das mit Aether gesättigte Wasser mit Kali, salpetersaurem Silber u. s. w., so müßte, wenn beide Substanzen: Salzsäure und Alkohol, mit einander unzeretzt verbunden wären, die Trennung derselben

so gleich erfolgen, und dennoch findet sie nur langsam und nach Verlauf einiger Zeit statt. Nimmt man hingegen an, daß der Alkohol in seine Bestandtheile zersezt worden sey, ehe er sich mit der unzersezten Salzsäure, wosfern sie einfach ist, oder mit ihren Elementen, wenn sie zusammengesetzt ist, verbindet, so wird dadurch die Einwirkung beider Substanzen auf einander geschwächt werden; aus einem analogen Grunde kann ferner, wenn die Verbindung einmal zu Stande gekommen ist, sie nur nach und nach und mit der Länge der Zeit durch die Alkalien und durch das salpetersaure Silber aufgehoben werden.

Diese letztere Ansicht hält Lhenard für die richtigere. (Man sehe: Memoires de Physique et de Chimie de la societé d'Arcueil, p. 115 et suiv. p. 337 et suiv.)

Boullay bereitet den Salzäther dadurch, daß er in wasserfreien Alkohol so lange salzsaures Gas treten läßt, bis jener damit gesättigt ist. Der mit der gasförmigen Salzsäure verbundene Alkohol ist ungefärbt, von dichter Konsistenz, von 1,134 spec. Gewicht, beim Zutritt der Luft rauchend, und mit Wasser, unter Erzeugung von Wärme und Entwicklung von Luftblasen und eines Aethergeruchs, mischbar.

Mit dem erhaltenen Aether stellte Boullay folgende Versuche an: Die Flüssigkeit wurde in eine Retorte gebracht und eine Vorlage angelegt, die durch Welterische Röhren mit zwei Flaschen in Verbindung stand, wovon die eine leer, die andere mit Wasser gefüllt war. Die leere Flasche wurde mit einem Gemenge aus Eis und salzsaurer Kalkerde umgeben, und dadurch in einer Temperatur von 8 bis 10° unter Null erhalten. Einige unter die Retorte gebrachte glühende Kohlen versetzten die Flüssigkeit bald in's Sieden, und der Aether verdichtete

sich in der abgekühlten Flasche zu einer tropfbaaren Flüssigkeit, welche nach dem Schütteln mit einer Auflösung vom kausischen Kali, alle Eigenschaften, die Thénard an seinem Salzäther fand, zeigte.

Kali und Ammonium zersezten den Salzäther, die Alkalien waren mit Salzsäure verbunden. Die Schwefelsäure sezte, wenn sie mit Salzäther vermischt und die Wirkung durch Wärme unterstützt wurde, die Salzsäure in Freiheit, und bildete die Produkte, welche sie gewöhnlich mit dem Alkohol hervorbringt, ohne daß schweflichte Säure gebildet wurde; es fand demnach keine Desoxydation statt. Auf eine ganz ähnliche Art wirkte die Salpetersäure. Diese, weit entfernt Sauerstoff abzugeben, wurde vielmehr in Berührung mit dem Salzäther weiß, der sich hierin ganz wie der Alkohol verhält: denn Boullay bemerkte, daß dieser letztere auch die rauchendste Salpetersäure sogleich vom Salpetergas befreiet und entfärbt.

Diesen Erscheinungen zufolge: indem die Alkalien, (welche keinen Sauerstoff enthalten, der das Radikal der Salzsäure, wenn es als solches im Aether befindlich gewesen wäre, in den Zustand der Säure hätte zurückführen können) den Aether zersezten und Salzsäure abscheiden: indem ferner die Säuren (ohne daß Spuren von Desoxydation bemerkbar wären) gleichfalls eine Abscheidung der Salzsäure bewirken, folgert Boullay: daß der Salzäther eine simple Verbindung von Salzsäure und Alkohol sey, worin die Salzsäure überwiegend, allein das Verhältniß beider Bestandtheile noch nicht ausgemittelt ist. (Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 37 ff.). Eine dieser ähnlichen, jedoch in etwas abweichende, Ansicht dieses Gegenstandes hegte auch Gehlen, welcher den Salzäther für eine Mischung aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Salzsäure erklärte. (Neues allgem. Journ. der Chemie, B. II. S. 221.)

Ein anderes Produkt, das man schweren Salzäther genannt hat, verdient noch einer Erwähnung. Scheele, welcher bemüht war, die oxydirte Salzsäure zur Bereitung des Salzäthers anzuwenden, destillirte eine Mischung aus zwei Unzen Kochsalz und zwei Unzen Schwefelsäure, und ließ die sich entbindende gasförmige oxydirte Salzsäure in eine mit Alkohol gefüllte Vorlage treten. Nach Verlauf von einiger Zeit wurde die weingeistige Flüssigkeit, welche nun rauchend war, in eine Retorte gegossen, welche drei Unzen gepulvertes, schwarzes Manganoxyd enthielt. Die Mischung erhitze sich so sehr, daß ein Theil von selbst überdestillirte, ein anderer ging bei Anwendung der Wärme über. Er bestand aus einer ätherartigen Flüssigkeit, wovon ein Theil auf der Oberfläche schwamm, das Uebrige aber sich zu Boden senkte. (Scheele, phys. Chem. Schr. B. II. S. 306 ff.)

Westrumb wiederholte diesen Versuch mit der Abänderung, daß er acht Theile Kochsalz und vier Theile schwarzes Manganoxyd genau mit einander vermengte, und in einer Retorte mit einem Gemisch von 12 Theilen Alkohol und vier Theilen concentrirter Schwefelsäure übergoss. Nachdem eine Vorlage angelegt worden war, wurde bei sehr gelindem Feuer destillirt; es ging eine starkätherartig riechende Flüssigkeit über, die noch vorzüglicher wurde, als man sie auf den Rückstand zurückgoß und die Destillation erneuerte.

Wurde die Vorlage geleert, ehe die Flüssigkeit das zweite Mal ganz überdestillirt worden war, so wurde gegen das Ende der Destillation ein gelbes Del erhalten, welches einen sehr angenehmen gewürzhaften Geruch und Geschmack hatte, und so säuer war, daß es im Wasser zu Boden fiel. Dieses Del läßt sich auch durch Wasser aus der ätherartig riechenden Flüssigkeit abscheiden; es kommt ferner zum Vorschein, wenn eine Mischung von

starker Salzsäure, schwarzem Manganoxyd und Alkohol der Destillation unterworfen wird. (Crell's neueste Entdeck. Th. VI. S. 56 ff. S. 101 ff. Th. VII. S. 17 ff.)

Die preussische Pharmacopoe empfiehlt zur Bereitung dieser Flüssigkeit folgende Vorschrift: Man übergießt 16 Unzen Kochsalz und 6 Unzen Manganoxyd mit einer Mischung aus 12 Unzen concentrirter Schwefelsäure und 48 Unzen höchst rectificirtem Alkohol, und zieht bei gelinder Wärme 30 bis 36 Unzen über. Die erhaltene Flüssigkeit (Spiritus muriatico-aethereus) ist eine Verbindung des schweren Salzäthers mit Weingeist.

Der schwere Salzäther, wie man diese Flüssigkeit genannt hat, hat eine bläugelbe Farbe, einen sehr durchbringenden, specifisch starken Geruch und einen gewürzhaften Geschmack. Es hängt ihm noch etwas Salzsäure an, daher röthet er die Lackmuspflanze; nach der Rectifikation über gebrannte Talkerde, verliert er die freie Säure und wird weiß und farbenlos. Im destillirten Wasser sinkt er zu Boden, und im Alkohol löst er sich sehr leicht auf. Wird Wasser in die Auflösung desselben in Alkohol geschüttet, so trübt sich die Flüssigkeit, die bläuhliche Flüssigkeit scheidet sich aber erst nach langer Zeit ab. Wird die weingeistige Auflösung dieser Substanz mit etwas Salzsäure versetzt, so erfolgt nach dem Hinzuschütten von Wasser eine noch langsamere und unvollkommnere Ausscheidung derselben. Wird sie mit salpetersaurer Silberauflösung geschüttelt, so erfolgt keine Trübung: es ist demnach in derselben keine freie Salzsäure enthalten.

Wird diese Flüssigkeit rectificirt, so wird sie, der Bemerkung von Gehlen zufolge (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 227.), zerlegt. Der zuerst übergehende Antheil ist specifisch leichter als Wasser, der letztere schwerer, und in der Retorte bleibt ein dunkelbrauner Rückstand.

In einem gläsernen Köffel entzündet, brennt der schwere Salzäther mit einer schönen Flamme, die anfänglich blaß-
 apfelgrün, hernach in der Mitte gelb, mit einem grünen
 Rande umgeben und endlich dunkelgelb wurde. Diese
 Flamme verbreitete einen starken Geruch nach Salzsäure,
 rauchte sehr und setzte vielen Ruß ab. Nach dem Ver-
 brennen fand man keinen Rückstand. Wurde das Verbrennen
 in einer geräumigen Glocke vorgenommen, die über
 Quecksilber stand, so erfolgte eine Raumverminderung; der
 obere Theil der Retorte lief ganz ruhig an, und die Sei-
 tenwände wurden mit Feuchtigkeit bedeckt. Bei'm Zusatz
 von etwas destillirtem Wasser, das mit etwas salpetersäurem
 Silber vermischt war, erfolgte ein starker Niederschlag.
 Wurde diese Flüssigkeit durch eine glühende Glas-
 röhre getrieben, so entband sich eine große Menge kohlen-
 saures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, und in der
 Röhre legte sich viel Ruß an. Als dieses Gas in einen
 Zylinder geleitet wurde, der mit einer verdünnten Auflö-
 sung des Silbers in Salpetersäure angefüllt war, so er-
 folgte ein sehr starker Niederschlag von salzsaurem Silber,
 welcher sehr bald braun wurde. Salpetersäure verwandelt
 diese Substanz, wiewohl nur mit Schwierigkeit, in Essig-
 säure und Salzsäure. (Trommsdorff in seinem Journ.
 der Pharm. B. VII. St. II. S. 45 ff.)

Thenard, welcher bemüht war, das was bei der
 Einwirkung der gasförmigen oxydirten Salzsäure auf den
 Alkohol vorgeht, auszumitteln, achtete genau auf alle un-
 ter diesen Umständen gebildete Produkte. Er fand, daß
 bei den gegenseitigen Wirkungen beider Substanzen auf
 einander fast alle oxydirte Salzsäure zersezt wurde. Es
 bildete sich ein weißlich grüner Saß, welcher dem schwe-
 ren Salzäther ähnelte. Ueber diesem befand sich eine
 mehr gelbe als grüne Flüssigkeit, welche so viel Salzsäure
 enthielt, daß sie dicke, weiße Dämpfe wie eine concentrirte

Salzsaure ausstieß. In dieser Flüssigkeit glaubte Lhenard den Aether suchen zu müssen, wosern sich welcher gebildet hätte. Er sättigte sie mit einem Alkali, welches eine blichte Substanz niederschlug und schritt dann zur Destillation. Er erhielt eine Flüssigkeit, deren Geruch von dem des Aethers sehr verschieden war, und die einen frischen, dem der Münze (Mentha) ähnlichen Geruch hatte. Bei damit angestellten Versuchen zeigte es sich, daß sie Alkohol sey, welcher jene blichte Substanz aufgelöst hatte.

In der Flüssigkeit, die durch Zersetzung des Alkohols durch oxydirte Salzsaure gebildet worden war, und welche, wie schon bemerkt wurde, Salzsaure, Alkohol und Del enthielt, war auch eine beträchtliche Menge Wasser befindlich, auch schien eine leicht verkohlbare Substanz zugegen zu seyn; denn nachdem sie gesättigt und verdunstet wurde, schwärzte sie sich stark, welches bei der blichten Substanz nicht der Fall war. Berthollet sah unter ähnlichen Umständen außerdem eine zuckrige Substanz und zuweilen Essigsäure entstehen; beide bemerkte Lhenard nicht; er vermuthet, daß dieses vielleicht davon herrühren möchte, weil er eine weit größere Menge oxydirtes salzsaures Gas als Berthollet durch den Alkohol hindurchgehen ließ.

Lhenard erklärt sich die Wirkung der oxydirten Salzsaure auf den Alkohol folgendermaßen: Dadurch daß jene diesem eine bedeutende Menge Wasserstoff und etwas Kohlenstoff entzieht, und viel Wasser und wenig Kohlen-säure bildet, wandelt sie den Alkohol in eine blichte und in eine leicht verkohlbare Substanz um. Erstere sammelt sich zum Theil auf dem Boden des Gefäßes, die größere Menge bleibt aber in dem unzersetzten Alkohol und der Salzsaure aufgelöst, aus welchen man sie durch Wasser abscheiden kann. Die leicht verkohlbare Substanz, deren Natur noch nicht gehdrig ausgemittelt ist, und die sich in nicht großer Menge erzeugt, ist gleichfalls mit dem Alkohol

Alkohol und der Salzsäure verbunden. (Memoires de Physique et de Chimie de la société d'Arcueil p. 174 et suiv.)

Man sieht übrigens, daß noch genauere Versuche erforderlich sind, um alle bei diesem Prozeß obwaltenden Schwierigkeiten aufzuklären, und auszumitteln, in wiefern der schwere Salzäther, dessen Bestandtheile Wasserstoff, Kohlenstoff (vielleicht auch Sauerstoff) und Salzsäure sind, in Rücksicht des Verhältnisses dieser Bestandtheile, oder vielleicht der Art ihrer Verbindung, sich vom leichten Salzäther unterscheidet.

Salze. *Salia, Sales. Sels.* Ursprünglich belegte man mit dem Namen Salz das Kochsalz, welches seit den ältesten Zeiten bekannt und im Gebrauche war. In der Folge erweiterte man die Bedeutung und bezeichnete alle Körper damit, welche Geschmack haben, im Wasser auflöslich und nicht entzündlich sind. Mit diesen Bestimmungen geht es, wie es so häufig mit den Gränzlinien, welche die Kunst zieht, der Fall ist: man findet Körper, welche jene Eigenschaften an sich tragen, und der Analogie nach den Salzen nicht beigezählt werden können, und andere, welche diese Kennzeichen nicht besitzen und doch den Salzen angehören.

In der Folge schränkte man die Benennung Salz auf folgende drei Klassen von Körpern ein: auf die Alkalien, Säuren und diejenigen Zusammensetzungen, welche die Säuren mit den salzfähigen Grundlagen, den Erden, Alkalien und Metalloxyden bilden. Die Alkalien und Säuren nannte man einfache, die aus einer Säure und Wasser bestehenden Salze zusammengesetzte Salze. Jetzt ist es übrigens fast allgemein angenommen, daß man nur die Verbindungen einer Säure mit salzfähigen Grundlagen mit dem Namen Salz belegt. Dadurch erhält die

ses Wort eine bestimmte Bedeutung, und wenn sich auch jene Kennzeichen der Auflöslichkeit, des Geschmacks, der Unverbrennlichkeit u. s. w. an einer solchen Verbindung nicht vorfinden, so wird sie dennoch den Salzen beigezählt werden müssen.

Nach Verschiedenheit der Grundlagen zerfallen die Salze in drei Hauptklassen: in solche 1) die ein Alkali, 2) die eine Erde, 3) die ein Metalloxyd zur Basis haben. Man nennt sie auch wohl alkalische, erdigte, metallische Salze. Angemessener würde die Benennung seyn: Salze mit alkalischer, erdigter, metallischer Basis.

Die Salze, welche die Säuren mit den Alkalien bilden, werden zuweilen Neutralsalze genannt, während man diejenigen, deren Basis eine Erde ist, Mittelsalze nennt. Diese Benennungen sind jedoch keinesweges zweckmäßig. Allerdings kann durch Verbindung einer Säure mit einem Alkali eine Zusammensetzung entstehen, die nicht mehr Säure noch Alkali, sondern ein aus beiden zusammengesetztes Drittes ist, das weder sauer noch alkalisch reagirt; allein eben dasselbe bemerken wir bei den Erden; ferner ist jener Zustand der Neutralität bei den Salzen mit alkalischer Grundlage nicht nothwendig: die Säure kann vorwalten, so wie die Basis. Wenn man mit Richter einen Unterschied zwischen absoluter Neutralität (wo weder Säure noch Alkali vorwaltet) und zwischen relativer Neutralität (wo ein Bestandtheil des Salzes prädominirt) macht, so ist dieses ein Widerspruch im Beiwort (*contradictio in adjecto*). Es ist daher zweckmäßiger die Benennung Neutralsalze und Mittelsalze, in dem Sinne, in welchem sie gewöhnlich gebraucht werden, aufzugeben.

Ein Salz, in welchem weder seine Säure noch Basis reagirt (letztere sey übrigens welche sie wolle), würde ein

Neutralsalz seyn; waltet die Säure vor, so hat es einen Ueberschuß von Säure; waltet die Grundlage vor, einen Ueberschuß der Grundlage. Dieser Antheil Säure, oder dieser Antheil Alkali, dürfen aber keinesweges abhärrend seyn, so daß man sie durch bloßes Abspülen mit Wasser hinwegnehmen kann, sondern sie müssen Gemisch mit dem andern Bestandtheile verbunden seyn.

Ist die Säure mit mehr als einer Grundlage verbunden, wo man bis jetzt (mit Ausnahme einiger Arten Alaun) nicht mehr als zwei Grundlagen angetroffen hat, so nennt man ein solches Salz ein dreifaches bei zwei, ein vierfaches bei drei Grundlagen u. s. w.

Die meisten Salze sind im Wasser auflöslich, und gewöhnlich nimmt heißes Wasser davon eine größere Menge in sich als kaltes. Die Menge des Wassers, welche die verschiedenen Salze zu ihrer Auflösung erfordern, ist jedoch äußerst verschieden. Sie lassen sich durch Hinwegnahme des Auflösungsmittels in trockener Gestalt darstellen, wobei sich mehrere in regelmäßiger Form (s. den Artikel KrySTALLISATION) abcheiden.

Einige Salze verändern sich an der atmosphärischen Luft, andere sind luftbeständig. Die Veränderungen sind von zweierlei Art: einige verwittern, andere zerfließen. Den Versuchen von Cadet zufolge, hängt das Verwittern so wenig wie das Zerfließen mit den Veränderungen der Atmosphäre zusammen. Die Zahl der zur völligen Verwitterung nöthigen Tage steht mit der Menge des Wassers, welches sie enthalten, und der Oberfläche, welche sie der umgebenden Luft darbieten, im Verhältniß; s. den Artikel BeschLAGEN.

Bei dem Zerfließen der Salze steht die Dauer der Absorption des Wassers von jedem Salze nicht mit der Menge desselben im Verhältniß; auch läßt sich über die

Stärke der Anziehung nicht nach der Schnelligkeit urtheilen, mit welcher die Verbindung vor sich gehet. Auch von dem Verhältniß der Säure zur Basis fand Cadet die Zerfließlichkeit der Salze unabhängig. Eben so wenig als das Verhältniß der Säuren und Grundlagen in den Salzen, gab auch die besondere Natur der ersteren über die Erscheinung des Zustandes des letzteren Aufklärung; denn es giebt zerfließliche Salze, deren Bestandtheile keine sehr ausgezeichnete Anziehung zum Wasser haben, wie bei der salpetersauren Alaunerde, wogegen das schwefelsaure Natrum verwittert, obgleich die concentrirte Schwefelsäure und das kausische Natrum, jedes für sich, die Feuchtigkeit anziehen. Auch hier bewährt sich der Grundsatz der Chemie: die Gemische besitzen besondere, und von denen ihrer Mischungstheile ganz verschiedene Eigenschaften.

Die wenig zerfließlichen Salze zeigten eine eigene Erscheinung. Die saure schwefelsaure Alaunerde, und die saure phosphorsaure Kalkerde nahmen an Gewicht bald zu, bald ab. Das salzsaure Kupfer nahm 45 Tage lang an Gewicht ab, ehe es zunahm. Diese Schwankungen und Rückschritte haben nur einige Zeit lang statt, und wenn das Salz erst eine gewisse Menge Wasser eingesogen hat, erfolgt, bis zur vollständigen Sättigung, ein, wenn auch nur langsam fortschreitender Gang.

Cadet giebt folgende Tabelle der zerfließlichen Salze, in Folge der Größe ihrer Anziehung, nach der Menge des absorbirten Wassers.

Die Menge jedes Salzes betrug 28 Gran.

	Zahl der Tage, in welchen sie sich sättigten		Abсорbirtes Wasser
Essigsaure Kalkerde	—	146	— 700 Gran
Salzsaure Kalkerde	—	124	— 684 —
Salzsaures Manganes	—	105	— 629 —

	Zahl der Tage, in welchen sie sich sättigten		Abforbirtes Wasser
Salpetersaures Manganes	89	—	527 Gran
Salpetersaures Zink	—	124	— 495 —
Salpetersaure Kalkerde	—	147	— 448 —
Salzsaure Zalkerde	—	139	— 441 —
Salpetersaures Kupfer	—	128	— 397 —
Salzsaures Antimonium	—	124	— 388 —
Salzsaure Alaunerde	—	149	— 342 —
Salpetersaure Alaunerde	—	147	— 300 —
Salzsaures Zink	—	76	— 294 —
Salpetersaures Natrium	—	137	— 257 —
Salpetersaure Zalkerde	—	73	— 207 —
Essigsaure Alaunerde	—	104	— 202 —
Saure schwefelsaure Alaunerde	—	121	— 202 —
Salzsaures Wismuth	—	114	— 174 —
Saure phosphorsaure Kalkerde	—	93	— 155 —
Salzsaures Kupfer	—	119	— 148 —

Man sehe: Cadet, Journ. de Phys. T. LX. p. 291 et suiv., übersetzt im Journ. für Chem. und Phys. B. I. S. 119 ff.)

Im Feuer zeigen die mannigfaltigen Salze ein sehr verschiedenes Verhalten. Mehrere sind feuerbeständig, und erleiden außer dem Verluste an Krystallisationewasser keine wesentliche Veränderung, einige gehen dabei in einen glasähnlichen Zustand über. Manche Salze verflüchtigen sich, einige in einer geringen Wärme, andere erst in der Glühhitze, wieder andere werden im Feuer zersezt. Einige verknistern, andere detoniren u. s. w.

Die meisten Salze sind ungefärbt und weiß, mehrere metallische Salze aber sind gefärbt. Einige sind durchsichtig, andere durchscheinend, manche undurchsichtig.

Der Geschmack der Salze ist sehr verschieden: einige

sind ganz unschmackhaft, andere haben einen reizenden Geschmack, andere sind ätzend, oder zusammenziehend, oder bitter, oder süßlich.

Man kann die Zahl der Salze wohl auf 2000 schätzen; eine beträchtliche Anzahl derselben muß jedoch als unbekannt angesehen werden, weil, wenn man sie auch dargestellt hat, sie doch ihren Eigenschaften nach noch nicht untersucht sind.

Salzsäure, Kochsalzsäure, gemeine Salzsäure, Salzgeist, Meersäure. *Acidum muriaticum. Acide muriatique, Acide marin.* Die Natur bietet uns diese Säure an Grundlagen gebunden, vorzüglich mit Natrium vereinigt, als Kochsalz häufig dar. Aus dieser Verbindung wurde sie zuerst von Glauber vermittelt der Schwefelsäure dargestellt; und noch jetzt bedient man sich dieser Säure, um die Salzsäure aus dem Kochsalze abzuscheiden. Die Zerlegung des Kochsalzes durch Thon, welche man gleichfalls in dieser Absicht versucht hat, ist nie vollständig; und wenn man zu dieser Zerlegung Eisenvitriol wählt, so ist die Säure mit Eisen verunreinigt, weil die Salzsäure überhaupt die Eigenschaft besitzt, Metalloxyde mit sich zu verflüchtigen. Von dieser Verunreinigung mit Eisen rührt die gelbliche Farbe und der safranartige Geruch her, welcher der durch Eisenvitriol ausgetriebenen Säure eigen ist; so wie sie auch die Ursache mancher falschen Resultate ist, in Fällen, wo sie als eine vermeintlich reine Salzsäure angewendet wurde. Wenzel hat bemerkt, daß eine dergleichen durch unreinen Eisenvitriol ausgetriebene Salzsäure zuweilen sogar Arsenik enthält.

Wendet man zur Zerlegung des Kochsalzes eine sehr concentrirte Schwefelsäure an, so erhitzt sich die Mischung beträchtlich, bläht sich auf, und die Salzsäure geht im Zustande trockener, weißer, sehr elastischer Dämpfe über,

die sehr leicht die Gefäße zersprengen. Es ist daher rathsam, sich eines Woulfischen Apparats zu dieser Destillation zu bedienen, und die Dämpfe durch Wasser zu leiten, um sie zu verdichten. Man nimmt zur Zerfetzung des Kochsalzes die Hälfte seines Gewichtes concentrirter Schwefelsäure, und schüttet in die Flaschen ein dem Gewichte des Kochsalzes gleiches Gewicht Wasser.

Die preussische Pharmacopoe giebt zur Bereitung einer für die meisten Anwendungen geeigneten Salzsäure folgende Vorschrift:

Sechs Pfund Kochsalz werden in einer Glasretorte mit einer Mischung aus vier Pfund concentrirter Schwefelsäure und zwei Pfund Wasser übergossen, und in einer sehr geräumigen Vorlage werden vier Pfund destillirtes Wasser vorgeschlagen. Die Destillation wird bei mäßiger, gegen das Ende verstärkter, Hitze des Sandbades vollbracht.

Die erhaltene Salzsäure findet sich gewöhnlich ganz frei von Schwefelsäure; widrigenfalls wird sie über ein halb Pfund Kochsalz rectificirt. Bei dem angegebenen Verhältnisse des Wassers erhält man die Säure mäßig rauchend und von einem eigenthümlichen Gewichte gleich 1,130.

Wird die erhaltene Säure an und für sich zur Rectifikation eingelegt, aber nur bis zur Hälfte überdestillirt, so findet man die in der Retorte zurückgebliebene Säure geruchlos, und nicht mehr dampfend. Klaproth fand auch das eigenthümliche Gewicht derselben vermindert, indem es nur noch 1,100 betrug; das der übergegangenen Säure hingegen war bis 1,155 vermindert. Hiemit stimmt auch das Verhältniß der Säure-Masse in beiden, welche durch Zerfetzung mit salpetersaurem Silber ausgemittelt wurde, überein; denn 1000 Theile der überdestillirten

Hälfte gaben 1230 Theile salzsaures Silber, welche 218 Theilen Säure-Masse gleich sind; 1000 Theile des rückständig gebliebenen Antheiles aber nur 815 Theile, durch welche nicht mehr als 145 Theile Säure-Masse angezeigt werden.

Um die Salzsäure von einem etwanigen Antheil Schwefelsäure, den die Rectifikation über Kochsalz nicht hinweggenommen haben sollte, zu befreien, setzt man ihr so lange salzsaure Baryterdenauflösung hinzu, als noch eine Trübung erfolgt, und scheidet die überstehende Säure vom Bodensatz durch Abklären und Destillation. Um sie vom Eisen zu reinigen, gießt man gereinigte Blutlauge so lange in dieselbe, als noch ein blauer Niederschlag erfolgt. Nach jedem Eingießen läßt man sie einige Zeit stehen, damit sie völlig klar werde, gießt sie dann vom Bodensatz ab, und reinigt sie vom Kalk durch nochmaliges Destilliren. Eine stark eisenhaltige Säure wendet man zweckmäßiger zu Arbeiten an, bei welchen der Eisengehalt keinen Nachtheil bewirkt.

Eine eisenfreie Salzsäure zu feinen chemischen Arbeiten bereitet man aus gereinigtem Kochsalze und gereinigter Schwefelsäure.

In ihrem concentrirtesten Zustande erscheint die Salzsäure in einem gasförmigen Zustande. Man erhält sie als solche, wenn man zwei Theile abgeklistertes Kochsalz in einer Tubulatretorte mit einem Theile concentrirter Schwefelsäure nach und nach übergießt, und die Einwirkung durch die Wärme eines Sandbades unterstützt. Die Säure, welche im gasförmigen Zustande übergeht, muß unter Quecksilber aufgefangen werden.

Dieses salzsaure Gas besitzt folgende Eigenschaften:

Es ist eine permanent-elastische, durchsichtige, farben-

lose Flüssigkeit, die einen sehr sauren Geschmack und einen eigenthümlichen Geruch hat.

Der Weichensyrup und das Lackmuspapier werden davon sogleich gerbthet.

Die Thiere, welche dieses Gas einathmen, werden schnell getödtet; Licht, welches man hineinbringt, erlischt, doch bemerkt man, daß die Flamme vor ihrem Verlöschen, und in dem Augenblicke, da man sie wieder anzündet, eine schöngrüne oder hellblaue Farbe annimmt.

Es ist schwerer als atmosphärische Luft, und sein spec. Gewicht beträgt nach Fontana 1,698, das der atmosphärischen Luft gleich 1,000 gesetzt. Kirwan fand es fast noch einmal so schwer; das spec. Gewicht desselben war 0,002315, das der atmosphärischen Luft 0,0012 (das des Wassers gleich 1,0000 gesetzt).

Kommt das salzsaure Gas mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas in Berührung, so entstehen unter Erwärmung weißgraue Nebel. Je feuchter jene Luftarten sind, desto stärker sind die entstehenden Nebel.

Vom Wasser wird es augenblicklich verschluckt; es findet dabei eine sehr bedeutende Erhitzung statt; durch diese Absorption wird tropfbarflüssige Salzsäure gebildet. Das Wasser läßt sich daher auch nicht zum Sperren bei der Bereitung dieses Gas anwenden. Das Eis schmilzt in diesem Gas sogleich; dieses wird dann absorbirt.

Zehn Gran Wasser können zehn Gran vom salzsauren Gas auflösen. Die dadurch erhaltene Auflösung nimmt den Raum von beinahe 13,3 Gran Wasser ein. Hieraus findet Kirwan durch eine leichte Rechnung, daß das specifische Gewicht der Auflösung 1,500, und die Dichte der in derselben befindlichen Salzsäure 3,03 seyn müsse. Kirwan geht bei dieser Berechnung jedoch davon aus, daß

das Wasser bei dieser Verbindung keine Verdichtung erleide, eine Voraussetzung, die sich keinesweges machen läßt.

Die Menge des vom Wasser absorbirten salzsauren Gas nimmt ab, so wie die Temperatur des Wassers zunimmt; erreicht das Wasser den Siedpunkt, so hört die Absorption des salzsauren Gas gänzlich auf. Wird tropfbarflüssige Salzsäure bis zum Sieden erhitzt, so wird das Gas unverändert ausgetrieben. Auf diesem Wege erhielt Priestley zuerst das salzsaure Gas.

Die tropfbarflüssige Salzsäure ist farblos; sie hat einen starken, stechenden Geruch, welcher dem der gasförmigen Säure ähnlich ist. Wenn sie recht concentrirt ist, so stößt sie weiße Dämpfe aus. Diese rühren von entweichendem salzsaurem Gas her, das bei der Berührung mit der atmosphärischen Luft weiße Nebel bildet. Die im Handel vorkommende Salzsäure hat gewöhnlich eine bläugelbe Farbe, welche theils von einem Eisengehalt, theils von der Beimischung einer geringen Menge oxydirter Salzsäure herrührt.

Das specifische Gewicht der stärksten Salzsäure, welche sich leicht verfertigen und aufbewahren läßt, ist 1,196. Es würde daher unnütz seyn, wenn man bei Bestimmung der Mächtigkeit der Salzsäure, Säure von größerem specifischem Gewichte untersuchen wollte.

Kirwan nahm bei seiner Berechnung der Mächtigkeit der Salzsäure (oder bei der Berechnung, wieviel reine Säure in einer gegebenen Menge tropfbarflüssiger Salzsäure von einem bestimmten specifischen Gewicht enthalten sey) als Normalsäure eine Säure von 1,500 specifischem Gewichte an. Er fand, daß ein Theil Säure, deren specifisches Gewicht 1,196 war, 3,49 von der Normalsäure, oder 0,2528 reine Säure enthalte. Hieraus bestimmte er durch Versuche die in nachstehender Tabelle befindlichen Zahlen.

100Theile Säure Spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.	100Theile Säure Spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.
1,196	25,28	1,1282	16,51
1,191	24,76	1,1244	15,99
1,187	24,25	1,1206	15,48
1,183	23,73	1,1168	14,96
1,179	23,22	1,1120	14,44
1,175	22,70	1,1078	13,93
1,171	22,18	1,1036	13,41
1,167	21,67	1,0984	12,90
1,163	21,15	1,0942	12,38
1,159	20,64	1,0910	11,86
1,155	20,12	1,0868	11,35
1,151	19,60	1,0826	10,83
1,147	19,09	1,0784	10,32
1,1414	18,57	1,0742	9,80
1,1396	18,06	1,0630	8,25
1,1358	17,54	1,0345	5,16
1,1320	17,02	1,0169	2,58

Berthollet weicht in seinen Bestimmungen über die Säuremasse in Salzsäure von einem bestimmten specifischen Gewichte bedeutend von Kirwan's Angaben ab. Er sättigte 100 Theile völlig reines Kali mit Salzsäure, und brachte durch Destillation und Ausglühen das Salz (wobei er möglichst jeden Verlust zu vermeiden suchte) zur Trockene. Es wog in diesem Zustande nicht mehr als 126,60 Theile.

In einem andern Versuche, wo er sich einer Salzsäure von bestimmtem specifischem Gewichte bediente, welche durch Sättigung des Wassers mit salzsaurem Gas, dem durch eine Erkältung von 12 bis 13° unter den Gefrierpunkt (nach dem 100theiligen Thermometer) der hygros-

metrisch wirkende Wassergehalt entzogen worden war, dargestellt wurde; fand er, daß (vorausgesetzt, das salzsaure Gas sey völlig wasserfrei und stelle demnach die reine Säure dar) um 100 Theile Kali zu sättigen 61,5 reine Salzsäure erforderlich wären. Bei diesem Versuche ergibt sich eine Differenz in der Säuremasse von 34,9 ($61,5 - 26,6 = 34,9$). Hieraus schließt Berthollet, daß das salzsaure Gas, nach Absetzung alles hygrometrischen Wassers, noch über die Hälfte Wasser, welches keine hygrometrischen Wirkungen mehr zeigt, enthalte, und bestimmt hieraus die Säuremasse in einer Salzsäure von 1,063 specifischem Gewichte nur gleich 5,39, welche Kirwan (der auf jenen Wassergehalt nicht Rücksicht nahm) gleich 8,25 fand. (Berthollet, *Troisième suite des recherches sur les lois de l'affinité etc.*, überf. im Journ. für Chemie und Physik, B. III. S. 248 ff.)

Von den einfachen brennbaren Stoffen verbindet sich diese Säure mit dem Schwefel. Thomson, welcher einen Strom gasförmige oxydirte Salzsäure durch Schwefelblumen hindurchgehen ließ, bemerkte, daß der Schwefel zuerst orangefarblich wurde, dann wurde er teigigt, und zerfloß zuletzt zu einer schönrothen Flüssigkeit, welche eine Verbindung von Salzsäure und Schwefeloxyd war.

Diese schwefelhaltige Salzsäure hat ein specifisches Gewicht von 1,628. Sie ist vollkommen flüchtig; ihre Farbe fällt zwischen Kermesinroth und Scharlachroth; gegen das Licht gehalten, erscheint sie grünlich. Anfänglich dampft sie eben so stark, wie Libav's rauchende Feuchtigkeit. Ihr Geruch ist dem der zur See eingebrachten Güter ähnlich. Die Dämpfe derselben reizen die Augen stark, diese füllen sich mit Thränen und fangen an zu schmerzen. Ihr Geschmack ist äußerst sauer, heiß und bitter. Blaue Pflanzenfarben werden von ihr roth

gefärbt. Nähert man sie dem tropfbarflüssigen Ammonium, so erheben sich dicke Dämpfe des salzsauren Ammoniums; aus dem salpetersauren Silber scheidet diese Säure das Metall in Gestalt gelber Flocken ab.

Tropft man sie in Wasser, so deckt ein dünnes aus Schwefel bestehendes Häutchen die Oberfläche der Flüssigkeit. Die schwefelhaltige Salzsäure sinkt als ein grünrdthliches Delfkugeln zu Boden, und wird zuletzt in gelbe Flocken verwandelt. Diese Flocken sind biegsam und haben einen sauren Geschmack.

Die schwefelhaltige Salzsäure ist sehr flüchtig, und verdunstet, einer mäßigen Hitze ausgesetzt, fast gänzlich.

Den Phosphor löst sie ohne Aufbrausen auf; die Farbe der Auflösung ähnelt der des Bernsteins.

Mit Alkohol braust sie heftig, und es entweicht Aether, der mit schweflichter Säure vermischt ist.

Alle Säuren zersetzen diese Verbindung, wobei gewöhnlich der Schwefel ausgeschieden wird. Hieron machen die schweflichte Säure und die Salpetersäure eine Ausnahme. Erstere verändert diese Zusammensetzung gar nicht; letztere bewirkt ein heftiges Aufbrausen, und die schwefelhaltige Salzsäure wird in Schwefelsäure und Salzsäure verwandelt.

Die trockenen, feuerbeständigen Alkalien brausen mit dieser Säure heftig auf, wobei sehr viel Wärme frei wird. Läßt man gasförmiges Ammonium durch sie hindurchgehen, so füllt sich das Gefäß mit einem purpurrothen Dampfe: das Ganze wird fest, und nimmt eine rothe Farbe an.

Wurde etwas von der schwefelhaltigen Salzsäure in schwache Kalilauge gegossen, so sonderte sich eine zähe, gelbe, stark am Filtrum hangende Substanz ab, die, nach-

dem sie gesammelt und an der Luft getrocknet worden, einer gelben, halbtrockenen Delfarbe gleich, brennend schmeckte, und so fest an den Fingern hing, daß sie nach mehreren Tagen noch nicht davon gänzlich getrennt war. Durch Digeriren mit heißem Wasser zerfiel sie zu gelben Schwefelflocken; das Wasser enthielt etwas Schwefelsäure und Salzsäure, welche beide in größerer Menge in der alkalischen Lauge vorhanden waren, und daraus durch salpetersaure Baryterde und salpetersaures Silber sich darstellen und der Menge nach bestimmen ließen.

Durch ein Verfahren, dessen Auseinandersetzung zu weitläufig seyn würde, glaubt Thomson die Bestandtheile und das Verhältniß derselben in 100 Theilen dieser Zusammensetzung folgendermaßen bestimmen zu können:

44,00	Schwefeloryd,
35,75	Salzsäure,
20,25	Wasser,

100,00.

Von der Art, wie diese Zusammensetzung gebildet werde, macht sich Thomson folgende Vorstellung: Er meint, daß die oxydirte Salzsäure durch Abtretung ihres Sauerstoffs den Schwefel in Dryd verwandele, und daß das Schwefeloryd sich mit der Salzsäure verbinde. Wirklich gebildete Schwefelsäure sey in dieser Zusammensetzung nicht enthalten, indem bei der Prüfung mit salzsaurer Baryterde keine Spur davon bemerkt wird. Auch könne unmöglich oxydirte Salzsäure in derselben zugegen seyn, weil, wenn man erstere durch die bereits gebildete Verbindung hindurchgehen läßt, diese sogleich zerfällt und Schwefelsäure erzeugt werde.

Man sehe: Nicholson's Journ. Vol. VI. p. 104
 and Thomson's System of Chemistry Vol. IV. p. 763.
 Uebers. von F. Wolff B. I. S. 105 ff.

Der erste, welcher die Wirkung der oxybirten Salzsäure auf den Schwefel versuchte, und den angeführten ähnliche Erscheinungen bemerkte, war Hagemann. Man sehe: Crell's Auswahl aus den neuesten Entdeck. in der Chym. B. I. S. 433.

Berthollet der Sohn, durch die Versuche von Thomson veranlaßt, wählte sich diese Verbindung gleichfalls zum Gegenstande seiner Untersuchungen. Er glaubt aus seinen Versuchen folgern zu müssen, daß der Sauerstoff, die Salzsäure und der Schwefel, eine gleichförmige, dreifache Verbindung eingehen, und daß keinesweges, wie Thomson will, der Schwefel sich mit dem Sauerstoff zu einem Oxyd vereinigt, und in diesem Zustande sich mit der Salzsäure verbunden habe.

Die Gründe für seine Behauptung findet Berthollet darin, daß alle Substanzen, welche die Salzsäure sättigen, wie z. B. die Alkalien, oder auch nur auflösen, wie Wasser, Alkohol, Aether, zugleich die Elemente dieser Verbindung trennen, und daß der abgeschiedene Schwefel sich in keinem Stücke von dem gewöhnlichen unterscheidet. Zwar bemerkt man die Gegenwart von schweflichter Säure; diese ist jedoch ein Produkt, welches gebildet wird, wenn der Sauerstoff und Schwefel, die in dieser Verbindung enthalten sind, nicht mehr durch die Gegenwart der Salzsäure in ihrer Wirkung beschränkt wurden, und sich demnach mit einander verbinden können. Der Sauerstoff ist jedoch auch nicht mit der Salzsäure verbunden, denn die angestellten Prüfungen zeigten keine Spur von oxybirter Salzsäure an u. s. w. Berthollet schlägt vor, diese Verbindung *acide muriatique - oxi - sulphuré* zu nennen. Man sehe: *Memoires de Physique et de Chimie de la société d'Arcueil* T. I. p. 161 et suiv.

Von den Verbindungen der Salzsäure mit Sauerstoff

und der dadurch hervorgebrachten Modifikation, wird in dem folgenden Artikel geredet werden.

Die Elektrizität äußert auf die Salzsäure, wenn sie sich im gasförmigen Zustande befindet, eine sehr merkwürdige Wirkung. Läßt man den elektrischen Funken durch dieselbe hindurchgehen, so entstehet eine bedeutende Menge Wasserstoffgas; zu gleicher Zeit wird, wenn der Versuch über Quecksilber angestellt wurde, salzsaures Quecksilber gebildet. Diese Veränderungen rühren von der Feuchtigkeit des Gas her, und sind eine Folge von der Zerlegung des Wassers durch Elektrizität. Man darf jedoch nicht hoffen, der gasförmigen Salzsäure durch dieses Verfahren allen Wassergehalt zu entziehen; denn die Elektrizität muß aufbrennen wirksam zu seyn, sobald die Wirkung des Gas auf das durch jene verminderte Wasser stark genug geworden ist.

Die Salzsäure oxydirt und löst Eisen und Zink mit Leichtigkeit auf. In offenen Gefäßen wird das Kupfer von ihr langsam aufgelöst, in verschlossenen Gefäßen wird hingegen ihre Wirkung durch die Menge der vorhandenen atmosphärischen Luft bestimmt. Bei der Mitwirkung der Wärme löst sie Kupfer, Zinn, Bismuth, Kobalt, Nickel, Manganesium, Antimonium und Arsenik auf. Bei der Siedhitze wirkt sie auf das Blei und sogar auf das Silber, wiewohl auf letzteres nur schwach. Auf das Gold, Platin, Quecksilber, Scheelium, Molybdän und Tellur äußert sie keine Wirkung.

Die metallischen Dryde werden von der Salzsäure leichter und vollständiger als von irgend einer andern Säure aufgelöst; und mit den meisten bildet sie metallische salzsaure Salze.

Mit den Alkalien und Erden stellt die Salzsäure Salze dar, welche folgende allgemeine Eigenschaften besitzen:

Wenn

Wenn man sie erhitzt, so schmelzen sie und verflüchtigen sich wenigstens zum Theil, ohne eine Veränderung zu erleiden. Die ersten Austheile, welche entweichen, enthalten einen Ueberschuß von Säure.

Sie werden, selbst bei der Mitwirkung der Hitze, nicht im mindesten von den brennbaren Stoffen verändert.

Im Wasser lösen sie sich auf. Die meisten erhöhen die Temperatur des Siedpunkts.

Sie brausen mit Schwefelsäure auf, und es entweichen dabei weiße, scharfe Dämpfe, welche Salzsäure sind.

Werden sie mit Salpetersäure übergossen, so ist der Geruch nach oxydirter Salzsäure bemerkbar.

Nach Berthollet erfordern, um zur Neutralität zu gelangen:

100 Theile Baryterde	—	43,68	Salzsäure
— Kali	—	61,50	—
— Natrum	—	88,00	—
— Kalkerde	—	134,28	—
— Talkerde	—	173,69	—
— Ammonium	—	213,00	—

Die Strontianerde würde zwischen die Baryterde und das Kali zu stellen seyn.

Noch hat es den Chemikern nicht gelingen wollen, diese Säure in ihre Bestandtheile zu zerlegen und das Radikal derselben darzustellen. Zwar hat man der Analogie nach geschlossen, daß auch sie aus einem eigenthümlichen Radikal und Sauerstoff bestehe; es fehlt jedoch an jedem blindigen Beweise für diese Meinung: denn keiner der entzündlichen Körper bewirkt eine Zerlegung derselben. Die Erzeugung dieser Säure durch Galvanismus beruht, genauen Versuchen zufolge, wohl auf Täuschung, und ist in denen Fällen, wo sie sich zeigte, Educt.

I. Salzsäure Alkalien:

Salzsaures Ammonium, s. Salmiak.

Salzsaures Kali. Die Salzsäure verbindet sich äußerst leicht mit dem Kali, und beim Verdunsten der Auflösung, bis zum Krystallisationspunkte, schießt das salzsaure Kali in regelmäßigen Würfeln von bedeutender Größe an, die manchmal in Gestalt einer vierseitigen Säule auf und aneinander sitzen. Bei einem schnellen Verdunsten der Auflösung krystallisirt das Salz auch wohl in kleinen spießigen Krystallen. Recht regelmäßige Krystalle erhält man nur dann, wenn man die Auflösung zum freiwilligen Verdunsten hinstellt.

Dieses Salz hat einen angenehmen bitteren Geschmack, und ein specifisches Gewicht von 1,836. Bei einer mittleren Temperatur sind drei Theile Wasser, bei der Siedehitze nur zwei Theile zu seiner Auflösung erforderlich.

An der Luft erleidet dieses Salz fast keine Veränderung. In Feuer läßt es sein Krystallisationswasser mit Knistern fahren, und sprüht umher, wenn es einer schnellen Hitze ausgesetzt wird. Bei einer anhaltenden Glühhitze schmilzt es, ohne jedoch seine Säure fahren zu lassen, und in anhaltender Weißglühhitze wird es verflüchtigt. Vermittelt der Kieselerde und des Thons kann man im Feuer daraus zwar Salzsäure austreiben, aber das Salz nicht ganz zersetzen.

Wird eine Auflösung des salzsauren Kali mit der des kohlensauren Natrums vermischt, so kann man jedes dieser Salze krystallisirt erhalten, je nachdem man eine verschiedene Temperatur anwendet. Unter 66° Fahr. krystallisirt das salzsaure Kali, über 66° das kohlensaure Natrium. (Kasteleyn, Ann. de Chim. XXX. 201.)

Die Salze, welche das salzsaure Kali durch doppelte

Wahlverwandtschaft zerlegen, führt Fourcroy im Systeme des connoiss. chim. IV. p. 217 an.

Bei der Zerlegung des krystallisirten Salzes fanden folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Bergmann,		Kirwan,
61	—	66 Kali,
31	—	28 Salzsäure,
8	—	8 Wasser,
<hr/>		<hr/>
100		100

In einem Zustande, in welchem ihm das Krystallisationswasser entzogen war, fanden:

Kirwan,	Rose,	Berthollet,
36	— 33.97	— 38,5 Salzsäure,
64	— 66.03	— 61,5 Kali,
<hr/>	<hr/>	<hr/>
100	100,00	100,0
Bucholz,		Wenzel,
32,2	—	35,26 Salzsäure,
67,8	—	64,74 Kali,
<hr/>	<hr/>	<hr/>
100,0		100,00

Dieses Salz wird, wiewohl in nur geringer Menge, in mehreren Pflanzensäften und in der Asche mehrerer Pflanzen gefunden; auch ist es in dem Harn der Menschen und mehrerer Thiere, in dem Meerwasser, und nach Monnet in einigen Sümpfen und Mineralwässern Frankreichs angetroffen worden. Sonst führte dieses Salz auch die Namen: Sylvisches Digestivsalz und Sylvisches Fiebersalz.

Salzsaures Natrum, s. Kochsalz.

II. Salzsaure Erden.

Salzsaure Alaunerde. Die Alaunerde wird von

der Salzsäure mit ziemlicher Leichtigkeit aufgelöst. Verdunstet man die Auflösung, so erhält man gewöhnlich eine einem Gummi im Aeußern ähnelnde Masse, oder ein weißes Pulver, und es ist fast unmöglich, dieses Salz in einem krystallinischen Zustande darzustellen.

Es hat einen sehr zusammenziehenden Geschmack, zieht aus der Luft Feuchtigkeit an, und ist sehr leicht im Wasser auflöslich. Siedender Alkohol löst von diesem Salze 1,50 seines Gewichtes auf. Die Säure läßt sich nicht ganz mit Mauererde sättigen, daher röthet dieses Salz die Lackmustrinktur und den Weilscheinfarbstoff. In anhaltender Glühhitze läßt es seine Säure fahren.

Alle drei Alkalien, sowohl im ägenden Zustande, als wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind, und die reine Talkerde entziehen diesem Salze die Säure. Die Zirkonerde zersetzt dieses Salz nicht, vielmehr wird die salzsaure Zirkonerde durch die Mauererde zersetzt.

Die Salze, welche durch doppelte Verwandtschaft die salzsaure Mauererde zerlegen, findet man im Systeme des connoiss. chimiques, V. IV. p. 227.

Hundert Theile dieses Salzes im staubig trockenen Zustande enthalten nach Bucholz:

30 Mauererde,
19 Salzsäure,
51 Wasser,

100.

Salzsaure Baryterde. Am leichtesten bereitet man dieses Salz durch Zersetzung der kohlensauren Baryterde mittelst der Salzsäure, und durch gelindes Verdunsten der Auflösung, wo dann die salzsaure Baryterde krystallifirt. Da die kohlensaure Baryterde nicht häufig vorkommt, so kann man auch dieses Salz auf die Art berei-

ten, daß man schwefelsaure Baryterde durch Gläßen mit Kohlen in schwefelhaltige verwandelt, und sie in diesem Zustande durch Salzsäure zersetzt.

Nach Drießen läßt sich dieses Salz aus der salzsauren Kalkerde und schwefelsauren Baryterde durch Zersetzung auf trockenem Wege darstellen. Auf dem kürzesten Wege erreicht man diesen Zweck folgendermaßen: Man schmilzt gleiche Theile salzsaure Kalkerde und schwefelsaure Baryterde zusammen, und pülvert die geschmolzene Masse. Diese laugt man mit dem anderthalbfachen Gewichte desillirten Wassers aus, und gießt das Ganze auf ein leinernes Filtrum. Der auf diesem bleibende Rückstand wird auf's Neue mit dem gleichen Gewichte salzsaurer Kalkerde geschmolzen, und wie zuvor gezeigt wurde, verfahren. Dieses kann noch einmal wiederholt werden. Die Flüssigkeiten werden vereinigt, bis zur starken Salzhaut verdunstet, und in die Kälte zum KrySTALLISIREN hingestellt. Ist die Temperatur etwa nur 5 bis 8° über dem Gefrierpunkte, so schießt alle salzsaure Baryterde auf einmal an, und die übrige Flüssigkeit enthält davon kaum noch eine Spur; außerdem muß man sie aber weiter verdunsten. Die übrige Lauge enthält unzersetzte salzsaure Kalkerde, welche zu einer neuen Arbeit gebraucht werden kann. Um alle anhängende salzsaure Kalkerde hinwegzuschaffen, reinigt man die erhaltene KrySTALLEN durch nochmaliges Auflösen und KrySTALLISIREN. Aus vier Pfunden schwefelsaurer Baryterde erhielt Trommsdorff zuweilen 3 Pfund und 12 bis 14 Unzen salzsaure Baryterde. (Trommsdorff in seinem Journ. der Pharm. B. X. St. II. S. 3 ff.)

Sollte dieses Salz, welches oft der Gall ist, mit Eisen verunreinigt seyn, so befreiet man es davon dadurch, daß man die KrySTALLEN gähret, in Wasser auflöst, und nachdem die Auflösung filtrirt worden ist, sie auf's Neue zum KrySTALLISIREN bringt.

Die ursprüngliche Form der krystallisirten salzsauren Baryterde ist nach Hany das vierseitige Prisma dessen Grundflächen Quadrate sind. Die integrirenden Theilchen der Krystalle haben dieselbe Figur. Gewöhnlich krystallisirt dieses Salz in Tafeln. Zuweilen haben die Krystalle die Gestalt von zwei achtsseitigen Pyramiden, welche mit ihren Grundflächen an einander gefügt sind.

Dieses Salz hat einen unangenehmen bittern und scharfen Geschmack. An der Luft zerfällt es nicht und zieht auch keine Feuchtigkeit an. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. lösen fünf Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf. Kochendes Wasser nimmt davon eine weit größere Menge in sich; es läßt sich daher durch Abkühlen der Auflösung krystallisiren. Sein specifisches Gewicht fand Hassenfratz 2,8257.

Im Feuer läßt es unter Knistern sein Krystallisationswasser fahren. Bei einer sehr erhöhten Temperatur schmilzt es, und verliert einen kleinen Theil seiner Säure; kein Feuergrad vermag jedoch dasselbe ganz zu zersetzen.

Weder das reine Kali noch das reine Natrium, noch das Kalkwasser zersetzen die salzsaure Baryterde; vielmehr zersetzt das Barytwasser die übrigen salzsauren Salze. Diejenigen Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft dieses Salz zersetzen, findet man im System des connoiss. chim. T. IV. p. 216.

Als Bestandtheile dieses Salzes im krystallinischen Zustande fanden;

Kirwan,	Bucholz,	Rose,	
20	— 20,788	— 20,3	Salzsäure,
64	— 63,212	— 63,2	Baryterde,
16	— 16,000	— 16,5	Wasser,
100	100,000	100,0	

Wenn es geglihet worden, erhält es im Hundert, nach

Kirwan,	Rose,	
23,8	—	24,31 Salzsäure,
76,2	—	75,69 Baryterde,
<hr/>	<hr/>	
100,0	—	109,00

Dieses Salz ist, nebst der salpetersauren und essigsauren Baryterde, das empfindlichste Reagens für die Schwefelsäure. Bergmann (Opusc. I. 100) versichert, daß es dieselbe bemerkbar mache, wenn die Säure auch nur 0,0002 von der Flüssigkeit ausmacht; selbst in dem Falle, wenn nur 0,00009 Theile Schwefelsäure vorhanden sind, zeigt sich, nachdem die salzsaure Baryterde zugetropfelt worden, wenige Minuten nachher eine Wolke.

Bergmann und Scheele untersuchten zuerst die Eigenschaften dieses Salzes. Dr. Crawford zeigte im Jahre 1790 in einer Abhandlung die Anwendung desselben in der Heilkunde. Kirwan, Bucholz, Rose haben sich um dessen Analyse verdient gemacht.

Salzsaure Beryllerde. Die Beryllerde verbindet sich leicht und bis zur Sättigung mit der Salzsäure. Die salzsaure Beryllerde krystallisirt leicht, bleibt an der Luft trocken, löst sich in Alkohol auf, und bildet eine Auflösung von einem nicht unangenehmen, zuckerartigen Geschmacke. Durch Glühen wird dieses Salz zersetzt und die Säure verflüchtigt. (Vauquelin im Journ. de Pharmacie No. XVI. p. 179.)

Salzsaure Kalkerde. Man bereitet dieses Salz gewöhnlich durch Zersetzung der kohlensauren Kalkerde vermittelst der Salzsäure. Wird die Auflösung bis zum Krystallisationspunkte verdunstet, so schießt die salzsaure Kalkerde in sehr ansehnlichen, säulenförmigen, vierseitigen, gestreiften Krystallen an, welche sehr scharf zulaufende, pyra-

midale Endspitzen haben. Sie besitzen einen ausgezeichnet bitteren, unangenehmen Geschmack und ein specifisches Gewicht von 1,76.

Aus der Luft zieht dieses Salz begierig Feuchtigkeit an und zerfließt. Die Krystalle zerfließen in gelinder Wärme zum Theil schon in ihrem eigenen Krystallisationswasser. Trommsdorff sah die schönsten Krystalle, welche er des Winters bereitet hatte, in den heißen Sommertagen in wohlverstopften Gefäßen zerfließen.

Die Krystalle der salzsauren Kalkerde lösen sich in der Kälte in anderthalb Theilen Wasser dem Gewichte nach auf; kochendes Wasser nimmt davon eine weit größere Menge in sich. Wegen der großen Auflöslichkeit dieses Salzes in heißem Wasser ist es schwer, dasselbe in regelmäßigen Krystallen zu erhalten. So wie man das Verdunsten etwas zu weit treibt, so erhält man beim Erkalten eine weiße, harte Masse. Wird auf der andern Seite das Verdunsten nicht weit genug fortgesetzt, so werden keine Krystalle gebildet. Die schönsten Krystalle erhält man, wenn die Flüssigkeit bis zur Saftdicke verdunstet wird, und man sie langsam erkalten läßt.

Walker hat die Bemerkung gemacht, daß wenn man die Auflösung der salzsauren Kalkerde bei einer Temperatur von 80° Fahr. auf ein specifisches Gewicht von 1,450 bringt, sie bei einer Temperatur von 32° Krystallisire. Ist ihr specifisches Gewicht bei einer Temperatur von 80° 1,490, so wird sie beim Erkalten in eine harte, perlfarbene Masse verwandelt.

In der Hitze schmilzt die salzsaure Kalkerde auf, schmilzt wie Wachs, und verliert dann ihr Krystallisationswasser. Eine heftige Hitze entzieht ihr einen geringen Theil ihrer Säure. Die eines Theiles ihrer Säure beraubte salzsaure Kalkerde besitzt die Eigenschaft im Finstern zu leuchten, s. S. 27.

Die beiden feuerbeständigen Alkalien, die Baryt- und Strontianerde, entziehen diesem Salze die Säure. Durch doppelte Wahlverwandtschaft wird es von mehreren Salzen zerlegt. Man sehe Systeme des connoiss. chim. T. IV. p. 220.

Die Bestandtheile dieses Salzes fanden:

Bergmann,		Kirwan,	
31	—	42	Salzsäure
44	—	50	Kalkerde
25	—	8	Wasser
<hr/>		<hr/>	
100		100	

Das von Kirwan untersuchte Salz war in der Glühhitze getrocknet worden.

Wird salzsaure Kalkerde mit ätzender Kalkerde und einer hinreichenden Menge Wasser gekocht, die Flüssigkeit filtrirt und langsam erkaltet, so schießen darin oft mehrere Zoll lange, säulenförmige Krystalle an. Werden diese von der übrigen Flüssigkeit abgesondert und abgospült, so bemerkt man, daß sie einen stark alkalischen Geschmack besitzen, wie Kalkerde reagiren, im Wasser schwerauflöslich sind, und sich in Alkohol gar nicht auflösen. Sie sind salzsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß der Basis.

Man findet die salzsaure Kalkerde häufig in der Natur in vielen Wässern, auch im Meerwasser und verschiedenen Salzsoolen.

Salzsaure Strontianerde. Dieses Salz wird durch Zersetzung der kohlensauren oder schwefelhaltigen Strontianerde mittelst Salzsäure erhalten. Die Salzsäure löst die Strontianerde auf, und durch gelindes Verdunsten der Auflösung, erhält man das salzsaure Strontian in Krystallen.

Die Krystalle dieses Salzes sind sehr lange, dünne sechseitige Prismen, mit abwechselnden schmalen und breiten Seitenflächen und dreiseitigen pyramidalen Enden. Sie haben einen eigenthümlichen scharfen bitteren Geschmack, und ein specifisches Gewicht von 1,4402.

Bei einer Temperatur von 60° Fahr. lösen zwei Theile Wasser drei Theile von diesen Krystallen auf. Kochendes Wasser nimmt davon jede beliebige Menge in sich. Auch der Alkohol löst sie auf und brennt dann mit Karminrother Farbe.

An der trockenen Luft sind die Krystalle dieses Salzes beständig; ist die Luft hingegen sehr feucht, so zerfließen sie.

Werden die Krystalle dieses Salzes erwärmt, so kommen sie zuerst in wässrigen Fluß und zerfallen alsdann in ein weißes Pulver. Bei einem sehr heftigen Feuergrade werden sie zersetzt.

Gießt man zu einer Auflösung dieses Salzes in Wasser Salzsäure, so wird, nach Hope, das Salz ausgeschieden. Die Säure hat demnach eine nähere Verwandtschaft zum Wasser, als dieses zum Salze.

Die Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft die salzsaure Strontianerde zersetzen, findet man in Systeme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 219. angeführt.

Hundert Theile des krystallisirten Salzes enthalten nach

Bauquelin,	—	Kirwan,
23,6	—	18 Salzsäure,
36,4	—	40 Strontianerde,
40,0	—	42 Wasser,
<hr/>		<hr/>
100,0		100

Im wasserfreien Zustande sind die Bestandtheile derselben, nach

Kirwan	—	Rose
31	—	32,15 Salzsäure
69	—	67,85 Strontianerde
<hr/>		<hr/>
100		100,00

Dieses Salz wurde zuerst von Hope, dann vorzüglich von Pelletier und Vanquelin untersucht.

Salzsaure Talkerde. Dieses Salz kommt in mehreren Mineralwässern in reichlicher Menge vor; künstlich bereitet man es durch Zersetzung der kohlenfauren Talkerde durch Salzsäure und nachmaliges Verdunsten der die salzsaure Talkerde enthaltenden Auflösung zur erforderlichen Konsistenz.

Die salzsaure Talkerde ist so äußerst aufloslich, daß sie nur mit vieler Mühe zum Krystallisiren gebracht werden kann. Bergmann bediente sich des Verfahrens, daß er die Auflösung dieses Salzes bei einer sehr erhöhten Temperatur gehörig eindickte, und dann schnell in die Kälte brachte. Dadurch erhielt er das Salz in kleinen, nadel förmigen Krystallen, welche sehr schnell an der Luft wieder zerfloßen. Sonst gewinnt man beim Verdunsten dieses Salzes zur Trockene bloß eine gummiähnliche Masse.

Das spezifische Gewicht dieser Zusammensetzung fand Hassenfratz gleich 1,601.

Es hat einen sehr bitteren Geschmack. Gleiche Theile Wasser, dem Gewichte nach, lösen einen Theil dieses Salzes auf; fünf Theile Alkohol nehmen einen Theil davon in sich. Eine gesättigte Auflösung nimmt schnell die Konsistenz einer Gallerte an; gießt man heißes Wasser in dieselbe, so werden schwammige Massen gebildet, welche nicht

leicht in Salzsäure auflöslich sind. Eine hohe Temperatur zerlegt dieses Salz.

Diejenigen Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft die salzsaure Talkerde zerlegen, giebt Fourcroy im Systeme des connoiss. chim. T. IV. p. 222 an.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:

Bergmann, Kirwan, Bucholz,		
41	—	31,07 — 22 Talkerde,
34	—	34,59 — 78 Salzsäure (und)
25	—	34,34 — Wasser,
<hr/>		
100		100,00

Bermischt man eine Auflösung des Ammoniums in Salzsäure mit einer Auflösung der Talkerde in dieser Säure, oder setzt man zu einer Auflösung der Talkerde in Salzsäure, welche einen Ueberschuß von Säure enthält, Ammonium, so wird beim Verdunsten der Auflösung ein dreifaches, aus Salzsäure, Ammonium und Talkerde bestehendes Salz erhalten.

Die Krystalle dieses Salzes sind ausnehmend klein und unregelmäßig, so daß bis jetzt ihre Figur noch nicht bestimmt worden ist. Es hat einen bitteren ammoniakalischen Geschmack. Sechs Theile kalten Wassers lösen einen Theil desselben auf; kochendes Wasser nimmt davon eine größere Menge in sich. An der Luft wird es nur wenig verändert. Die Hitze zerlegt es.

Als Bestandtheile dieser dreifachen Verbindung fand Fourcroy:

27 salzsaures Ammonium,
73 salzsaure Talkerde,

100

Bergmann erwähnte dieses Salz zuerst im Jahre 1775 (Opusc. I. 370.); in der Folge wurde es von Fourcroy genauer untersucht und beschrieben. (Ann. de Chim. IV. p. 222.; übers. in Crell's chem. Annal. 1792. B. II. S. 11 ff.)

Salzsaure Yttererde. Die Yttererde löst sich mit Leichtigkeit in der Salzsäure auf, die Auflösung krystallisirt aber nicht, sondern nimmt beim Verdunsten ein schleimiges Ansehn an, ohne trocken zu werden.

Fliegendes Kali und Natrum zersetzen dieses Salz und schlagen die Erde nieder; eben so verhalten sich das Ammonium und die kohlen-sauren Alkalien; allein letztere lösen die Erde wieder auf, wenn sie im Uebermaaß zugeetzt werden.

Salzsaure Zirkonerde. Wird Salzsäure auf frisch gefällte Zirkonerde gegossen, so wird sie mit Leichtigkeit aufgelöst; so wie sie hingegen, wenn auch nur schwach, gelüftet worden ist, wird sie von der Salzsäure nicht angegriffen.

Die Auflösung der Zirkonerde in Salzsäure ist farblos, und besitzt einen stark zusammenziehenden Geschmack. Beim Verdunsten derselben erhält man kleine, nadel-förmige Krystalle, welche an der Luft ihre Durchsichtigkeit verlieren. Im Wasser und Alkohol ist sie sehr auflöslich; von der Hitze wird sie zersezt; dasselbe bewirkt der Speichel, wenn sie in den Mund genommen wird.

Enthält die salzsaure Zirkonerde Kieselerde, so bildet sie kubische Krystalle, welche keine Festigkeit haben und einer Gallerte ähneln. Werden diese Krystalle der Luft ausgesetzt, so verlieren sie nach und nach ihre Durchsichtigkeit, ihr Volumen wird vermindert, und es bilden sich weiße, seidenähnliche, nadel-förmige Krystalle in der nehmlichen Salzmasse, welche aus den Würfeln, in denen sie entstanden sind, herauskommen.

Die Schwefelsäure, Phosphorsäure, Zitronensäure, Weinsteinssäure, Kleesäure und Schleimsäure zerlegen die salzsaure Zirkonerde. Die Gallussäure bewirkt in der Auflösung der salzsauren Zirkonerde einen weißen, und wenn Eisen zugegen ist, einen grünen, dem Grauen sich nähernden Niederschlag; dieser wird beim Trocknen glänzend schwarz und ähnelt dem Tusche. Die Flüssigkeit behält eine grünliche Farbe; ein neuer Zusatz von Gallussäure bringt keine fernere Fällung zuwege; allein kohlenstoffsaures Ammonium scheidet eine beträchtliche Menge einer flockigen, sich in's Purpurrothe ziehender Substanz ab, welche mit den Weinhefen Aehnlichkeit hat. Die Gallussäure hat demnach eine nähere Verwandtschaft zur Zirkonerde, als die Salzsäure, und die gallussäure Zirkonerde und das gallussäure Eisen lösen sich in der Salzsäure auf.

Das kohlenstoffsaure Kali zerlegt die salzsaure Zirkonerde; das kohlenstoffsaure Ammonium verursacht einen Niederschlag, der, wenn dieses Salz in reichlicher Menge zugesetzt wird, wieder aufgelöst wird.

Eine Zinnplatte bringt in der Auflösung der salzsauren Zirkonerde ein schwaches Aufbrausen zuwege; die Flüssigkeit wird milchicht, und nimmt in wenigen Tagen die Gestalt einer weißen, halbdurchsichtigen Gallerte an.

Die Alaunerde zerlegt, unter Mitwirkung einer gelinden Wärme, die salzsaure Zirkonerde. Die Alaunerde wird aufgelöst, die Flüssigkeit erhält ein milchichtes Ansehn, und nimmt die Konsistenz einer Gallerte an. Enthält die salzsaure Zirkonerde Eisen, so bleibt dieses in der Auflösung, und der Niederschlag ist reine Zirkonerde. Dieses giebt zugleich ein Mittel an die Hand, die Zirkonerde völlig eisenfrei darzustellen. (Vauquelin, Ann. de Chim. XXII. p. 201; übers. in Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. V. St. II. S. 244.)

Man sehe Rose über das Bestandtheilsverhältniß der salzsauren Salze im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. 22 ff., und Bucholz Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 324 ff.

III. Salzsäure Metalle.

Salzsaures Antimonium. In der Kälte äußert die Salzsäure auf das Antimonium fast gar keine Wirkung, bei anhaltender Digestion wird jedoch eine kleine Menge des Metalles aufgelöst. Die Auflösung ist gelb, und giebt beim Verdunsten kleine nadelartige Krystalle, welche wahrscheinlich salzsaures oxydulirtes Antimonium sind.

Das oxydulirte Antimonium wird mit Leichtigkeit auch in der Kälte von der Salzsäure aufgelöst. Beim Verdunsten der Auflösung erhält man, nach Monnet, ein in dünnen, glänzenden Blättern krystallisirendes Salz. Das bloße Wasser fällt daraus einen weißen Niederschlag, welcher salzsaures oxydulirtes Antimonium mit einem Ueberschuß der Grundlage ist. Durch Salpetersäure wird er, unter Entwicklung von Salpetergas, in vollständig oxydulirtes Antimonium verwandelt. Wendet man statt des Wassers zur Fällung Alkalien oder Erden an, so besteht der Niederschlag fast ganz aus oxydulirtem Antimonium.

Die Verbindung der Salzsäure mit dem oxydulirten Antimonium wurde ehemals Spießganzbutter genannt. Die Vorschrift, welche die preussische Pharmacopoe zur Bereitung derselben giebt, besteht in Folgendem: Zwei Unzen braunes oxydulirtes Antimonium werden mit sechs Unzen getrocknetem Kochsalz gemischt, in einer Glasretorte mit einer Mischung aus vier Unzen concentrirter Schwefelsäure und zwei Unzen Wasser übergossen, und im Sandbade bei anfänglich gelindem, dann verstärktem Feuer destillirt.

Gewöhnlich bereitet man diese Verbindung sonst dadurch, daß man drei Theile Antimonium und acht Theile salzsaures oxydirtes Quecksilber, beide wohl gepulvert, zusammenrieb, und aus einer gläsernen Retorte mit einem weiten Halse und einer gut daran gekitteten trockenen Vorlage, bei einem schwachen doch immer mehr zu verstärkenden Feuer im Sandbade destillirte. Es geht die flüchtige Verbindung des Antimoniums mit der Salzsäure über, und in der Retorte bleibt, nach beendigter Destillation, das wiederhergestellte Quecksilber mit etwas Antimonium zurück; einige Quecksilbertheilen gehen leicht mit über, können aber durch nochmalige Rectifikation davon getrennt werden.

Die Spießglanzbutter ist in der Kälte ziemlich dick von Konsistenz, daher man ihren Ausfluß in die Vorlage durch einige an den Retortenhals gehaltene glühende Kohlen befördern muß. Bei ihrem Gerinnen in der Kälte bemerkt man ein krystallinisches Gefüge. Leonhardi bemerkte würfliche Krystalle darin. Aus der Luft zieht sie bald Feuchtigkeit an, und zerfließt zu einer röthlich gelben, äußerst ätzenden flüssigen Substanz, die sich nach und nach braun färbt.

Das Wasser, der Alkohol, die Alkalien und Kalkerde, schlagen aus der Spießglanzbutter das Algarothpulver (s. B. I. S. 114.) nieder. Die schwefelhaltigen Alkalien fällen aus derselben einen Kermes.

Mit concentrirter Salzsäure läßt sich die Spießglanzbutter verdünnen, und sie behält dann, bei dem Zusatz von Wasser, um so mehr Algarothpulver zurück, je mehr die Säure vorwaltet. Mischt man in einem weiten Gefäß concentrirte Salpetersäure mit Spießglanzbutter, so wird alles rothgelb, braus't auf und erhitzt sich stark. Es entweicht Salpetergas und die Mischung wird dick. Hat man

man nach und nach gleiche Theile Salpetersäure zur Spießglanzbutter gesetzt, so erhält man eine Auflösung des Antimoniums in salpetriger Salzsäure, die aber wegen der starken Dryvation des Metalles sich bald trübt und zu einem dicken Brod wird.

Salzsaures Arsenik. Die Salzsäure äußert in der Kälte kaum einige Wirkung auf das Arsenik; wird hingegen Wärme angewendet, und ist die Säure concentrirt, so erfolgt, unter Entwicklung von arsenikhaltigem Wasserstoffgas, eine Auflösung des Metalles. Von dem weißen Arsenikoxyd kann die Salzsäure beim Kochen den dritten Theil ihres Gewichtes in sich nehmen; allein der größte Theil scheidet sich beim Erkalten der Auflösung wieder aus. Ein Zusatz von Wasser schlägt beinahe das ganze Arsenik nieder.

Wenn man einen Theil weißes Arsenikoxyd mit drei Theilen Kochsalz und anderthalb Theilen rothgebranntem Eisenvitriol genau vermengt, und aus einer Retorte im Sandbade destillirt, so geht eine dickliche, durchsichtige, braune Feuchtigkeit über, und nebst dieser eine dünnere, gelbe und durchsichtige Flüssigkeit, in welcher jene zu Boden sinkt. Beide sind Verbindungen der concentrirtesten Salzsäure mit Arsenikoxyd. Die dickere Flüssigkeit nennt man Arsenikbutter, die dünnere Arseniköl.

Die Arsenikbutter ist schwer und dickflüssig. An der Luft scheidet sie weiße, fast erstickend riechende Dämpfe aus, welche arsenikhaltiges, salzsaures Gas sind; sie zieht Feuchtigkeit an, wird trübe und zersetzt sich. Mit Wasser ist sie nicht mischbar, ohne daß sie sich sogleich trübt und einen weißen Niederschlag absetzt, der mit einer sehr geringen Menge Salzsäure verbundenen Arsenikoxyd ist; denn bei der Destillation aus der Retorte wird auch nach dem sorgfältigsten Auswaschen doch noch etwas Arsenikbutter

erhalten. Wenn man die Arsenikbutter in einem gläsernen Fläschchen mit einem Stöpsel leicht verwahrt, so setzt sie mit der Zeit krystallirtes weißes Arsenikoryd ab. Es ist auffallend, daß die Salzsäure nur schwer und in einer bestimmten Menge die Arsenikbutter aufnimmt, da sie doch dasselbige Menstruum ist, mit welchem das Arsenikoryd sich in dieser verbunden hat. Ist die Salzsäure sehr verdünnt und wäßrig, so bewirkt sie, so wie das Wasser, in der Arsenikbutter einen Niederschlag.

Man erhält gleichfalls Arsenikbutter, wenn man metallisches Arsenik mit dem doppelten Gewicht äzendem salzsaurem Quecksilber mischt, und aus einer Retorte destillirt; oder wenn man gepulvertes weißes Arsenikoryd in eine mit oxydirter Salzsäure gefüllte, und mit einem eingeriebenen Stöpsel versehene, gläserne Flasche schüttet, und kurze Zeit stehen läßt.

Das Arseniköl ist dieselbe, nur weniger concentrirte, Verbindung des Arsenikoryds mit Salzsäure. Es setzt ebenfalls, so wie es mit Wasser vermischt wird, einen weißen Niederschlag ab. Mit der Salzsäure verbindet es sich in allen Verhältnissen. Mit den kohlsauren Alkalien braus't es auf, und setzt in der Ruhe beim unmerklichen Verdunsten Krystalle des weißen Arsenikoryds ab.

Salzsaures Blei. Die Salzsäure äußert wenig Wirkung auf das metallische Blei, und zerfrißt es selbst im Sieden nur ein wenig zu einer weißen Salzmasse. Das gelbe Dryd des Bleies wird mit Leichtigkeit von der Salzsäure aufgelöst. Gießt man sie auf rothes Dryd, so wird sie bei der Mitwirkung der Wärme zum Theil in oxydirte Salzsäure verwandelt, und das bis auf einen gewissen Grad desoxydirte Blei verbindet sich mit dem Ueberreste der Säure. Man sieht hieraus, daß die Salzsäure sich mit dem Blei nicht im Zustande des rothen Dryds verbinden kann.

Schüttet man Salzsäure zu einer Auflösung des Bleies in Salpetersäure, so entsteht ein häufiger, weißer, flockiger Niederschlag, welcher salzsaures Blei ist. Es hat einen süßlichen Geschmack, und nach Hassenfratz ein specifisches Gewicht von 1,8226. Im Wasser löst es sich nur schwer auf, und es sind beim Sieden, nach Wenzel, 30 Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. Aus dieser Auflösung krystallisiren nach dem Verdunsten und Abkühlen kleine, glänzende nadel förmige Krystalle, die einen süßlich zusammenziehenden Geschmack haben, und an der Luft beständig sind, außer daß sie ihren Glanz verlieren. Ein Ueberschuß von Säure vermehrt die Auflöslichkeit des salzsauren Bleies ungemein.

Die Salpetersäure und Essigsäure lösen dieses Salz auf. Da dasselbe zum Theil in Salpetersäure auflöslich ist, so wird nicht alles Blei aus der Auflösung dieses Metalles in Salpetersäure durch die Salzsäure gefällt. Im Schmelztiegel schmilzt dasselbe, wenn das Feuer nicht zu heftig und anhaltend ist, zu einer, dem Horne an Farbe und Halbdurchsichtigkeit ähnlichen Substanz. Aus diesem Grunde hat es den Namen Hornblei (*Plumbum corneum*) erhalten: Man sollte, wofern man sich ja dieser Benennung bedienen will, sie nur für das geschmolzene salzsaure Blei, nicht aber für das salzsaure Blei überhaupt gebrauchen. Dasselbe gilt vom salzsauren Silber.

Durch das Schmelzen verliert das salzsaure Blei einen Theil seiner Säure, fließt zu Glas und durchdringt den Ziegel sehr leicht.

Aus der Auflösung des salzsauren Bleies in Wasser schlagen Erden und Alkalien ein weißes Dryd nieder, und mit feuerbeständigen Alkalien und Kohlenstaub in einem bedeckten Ziegel geschmolzen, läßt es sich wieder herstellen.

In hundert Theilen dieses Salzes fanden:

Klaproth,	Kirwan,	Geblühet
im krystallinischen Zustande		
13,5	18,23	17 Salzsäure
86,5	81,77	83 Bleioxyd
<hr/>	<hr/>	<hr/>
100,0	100,00	100

Nach Kirwans Schätzung enthalten 100 Theile des krystallisirten Salzes 76 Theile Blei im metallischen Zustande.

Wird salzsaures Blei mit einem kaustischen Alkali behandelt, oder bringt man einen Theil Kochsalz mit vier Theilen Bleiglätte (dem Gewichte nach) in Berührung, so wird in beiden Fällen salzsaures Blei mit einem Ueberschuß der Basis gebildet.

Schon Bergmann erwähnt dieses Salzes; Wauquelin hat die Eigenschaften desselben genauer untersucht. Es hat die Gestalt eines weißen Pulvers; im Wasser ist es unauflöslich; wird es erhitzt, so nimmt es eine schön gelbe Farbe an. Die Salpetersäure löst den Ueberschuß des Dryds auf, und es bleibt neutrales salzsaures Blei in Krystallen zurück. Von den feuerbeständigen Alkalien wird es, ohne zerlegt zu werden, aufgelöst.

Salzsaures Eisen. Die Salzsäure greift das Eisen mit großer Lebhaftigkeit an, und da zugleich eine Zerlegung des Wassers statt findet, so entweicht eine bedeutende Menge Wasserstoffgas, und das Eisen wird oxydirt und aufgelöst. Auch die Dryde des Eisens werden von der Salzsäure williger als von jeder andern Säure aufgelöst; man bedient sich daher derselben um Eisenflecke aus dem Weißzeug und Rostflecke, die sich sehr hartnäckig an gläserne Gefäße ansetzen, hinwegzunehmen.

Die Salzsäure verbindet sich mit dem Eisen sowohl im oxydulirten als oxydirten Zustande.

Die Auflösung des oxydulirten Eisens in Salzsäure, welche man dadurch erhält, daß man der mäßig verdünnten Säure mehr Eisen darbietet, als sie aufzulösen vermag, sieht blaßgrün aus, wird an der Luft bald trübe, und setzt gelbes Eisenoxyd ab, indem das aufgelöste Eisen durch den Sauerstoff der Atmosphäre stärker oxydirt wird, und nun nicht mehr in derselben Menge von Säure aufgelöst bleiben kann. Sie absorbirt das Salpetergas stärker, als es vom schwefelsauren Eisen geschieht, und nimmt, wenn sie damit gesättigt ist, eine dunkelbraune Farbe und einen weit zusammenziehendern Geschmack an, als dem salzsauren Eisen gewöhnlich eigen ist. Wird diese Auflösung erwärmt, so wird der größte Theil des Gas ausgetrieben; es fällt etwas rothes Eisenoxyd zu Boden, und es wird eine geringe Menge Ammonium gebildet. (Davy's Researches p. 180.)

Wird die Auflösung des salzsauren oxydulirten Eisens einer nur mäßigen Wärme ausgesetzt, so trübt sie sich noch stärker als an der Luft, und läßt eine beträchtliche Menge Eisenoxyd fallen. Dabei behält sie immer noch ihre grüne Farbe, die durch das niederfallende Eisenoxyd verdeckt wird, sich aber zeigt, sobald man die Auflösung filtrirt. Selbst bis zur Syrupsdicke verdunstet, giebt diese Auflösung keine regelmäßige Krystalle, sondern verwandelt sich in eine Art von Brei. Wird aber der zuvor beschriebenen Auflösung noch eine Menge freier Säure zugesetzt, oder enthält sie gleich anfänglich einen Säureüberschuß, so ist die Auflösung sogleich gelblichgrün, und trübt sich nicht, wenn sie der Luft ausgesetzt oder erwärmt wird; ihre Farbe wird jedoch etwas brauner. Wird sie bei gelinder Wärme verdunstet, so schießt sie in schönen, oft ansehnlich großen Krystallen an, welche Rhom-

boöder sind, und eine maragdgrüne Farbe haben. Diese sind salzsaures oxydulirtes Eisen. Sie lösen sich in Wasser wie auch in Alkohol leicht auf, und bilden eine Auflösung von grünlicher Farbe. An der Luft zerfließen diese Krystalle bald zu einer gelben, trüben Feuchtigkeit.

Wird dieses Salz der Destillation unterworfen, so geht, den Versuchen des Herzogs von Aven zufolge, erst ein schwach säuerliches Wasser über, dann erhebt sich, bei einer stärkern Hitze, die Salzsäure mit Eisen verbunden, welches sie verflüchtigt. Zuletzt beim Glühen steigt ein krystallinisches Salz auf, das aus Eisen und Salzsäure besteht, durchsichtig und weiß ist, und das Licht mit der Farbe des Regenbogens bricht. Die zurückbleibende Masse ist ein leicht zerfließendes, zusammenziehend schmelzendes salzsaures Eisen von blättrigem Gefüge, welches in einer sehr starken Hitze ebenfalls noch einen krystallinischen Sublimat giebt, der eine Stahlfarbe und Stahlglanz hat, undurchsichtig ist, und an feuchter Luft zu einer dunkelbraunrothen Feuchtigkeit zerfließt.

Man erhält das salzsaure oxydulirte Eisen gleichfalls, wenn schwefelhaltiges Eisen in Salzsäure aufgelöst wird; das schwefelhaltige Wasserstoffgas, welches sich entwickelt, verhindert die Absorption des Sauerstoffs aus der Atmosphäre. (Davy, Journ. of the Royal Institut, I., 308.)

Das salzsaure oxydirte Eisen wird erhalten, wenn man rothes Eisenoxyd in Salzsäure auflöst, oder die Auflösung des oxydulirten Eisens in Salzsäure mit Salpetersäure vermischt u. s. w. Die Auflösung dieses Salzes hat eine dunkelbraune Farbe, einen eigenthümlichen Geruch, und selbst dann, wenn sie stark mit Wasser verdünnt worden ist, einen äußerst zusammenziehenden Geschmack. Beim Verdunsten zur Trockene bleibt eine unkrystallisirbare, an der Luft zerfließende, orangengelbe Masse

zurück, aus welcher Aether das salzsaure Eisen mit dem Minimum der Säure in sich nimmt.

Die organischen Substanzen werden von diesem Salze, wie von der oxydirten Salzsäure, gelb gefärbt. Gießt man Schwefelsäure auf dasselbe, so ist der Geruch nach oxydirter Salzsäure bemerkbar. Dieses Salz absorbirt das Salpetergas nicht. Läßt man schwefelhaltiges Wasserstoffgas durch dasselbe hindurchgehen, so wird dem Eisen ein Theil seines Sauerstoffs entzogen und salzsaures oxydulirtes Eisen gebildet. (Davy's Researches p. 181.)

Untermirft man dieses Salz der Destillation, so geht oxydirte Salzsäure über, und das Eisen wird in schwarzes Eisenoxyd verwandelt. Die Bildung eben dieser Säure in sehr reichlicher Menge, vorzüglich bei der Mitwirkung der Wärme, bemerkt man, wenn rothes Eisenoxyd in Salzsäure aufgelöst wird.

Verstärkt man das Feuer stufenweise bis zum höchsten Grade, so wird das durch Bildung der oxydirten Salzsäure zum Theil desoxydirte Eisen in Verbindung mit dem übrigen Theile der Salzsäure als salzsaures oxydulirtes Eisen sublimirt.

Salzsaures Gold. Man erhält dieses Salz, wenn man Gold in einer Mischung aus Salpeter- und Salzsäure auflöst. Die Salpetersäure dient zum Oxydiren des Goldes, welches dann in diesem Zustande von der Salzsäure aufgenommen wird. Auch wenn man über dem aus der Goldauflösung durch schwefelsaures Eisen gefällten Niederschlage Salzsäure kochen läßt, erfolgt, nach Proust, eine Auflösung des Goldes.

Um das salzsaure Gold leicht zum Krystallisiren zu bringen, ist es gut, Gold im Ueberfluß in die Auflösung zu thun, und dieser so lange kleine Antheile Salzsäure zuzusetzen, bis kein Angriff mehr statt findet. Durch dies

sen Handgriff erschöpft man die Salpetersäure so, daß von ihr endlich nichts, was das Krystallisiren führen könnte, zurückbleibt.

Die Krystalle des salzsauren Goldes sind vierseitige Prismen oder abgestumpfte Octaedern; sie sind klein und von schwärzlicher Farbe. Bei zu starker Koncentration der Goldauflösung erstarrt dieselbe oft ganz, statt zu krystallisiren.

Dieses Salz ist äußerst zerfließbar. Proust sah es im Sommer in der Morgenzeit zerfließen, gegen Abend krystallisiren, und dieses, so lange die Wärme dauerte, abwechselnd statt finden.

Setzt man es dem Lichte aus, so wird es roth. Es hat einen etwas herben, mit Bitterkeit gemischten Geschmack, ohne jenen metallischen Nachgeschmack, welcher die Auflösungen des Kupfers, Silbers u. s. w. so unangenehm macht.

Der Alkohol löst das salzsaure Gold vollkommen auf. Durch Erhitzen erleidet die Auflösung keine Veränderung. Die Destillation scheidet das Salz wieder von derselben, und man erhält es unverändert zurück.

Auch der Aether löst das krystallisirte salzsaure Gold mit der größten Leichtigkeit auf. Aus der Goldauflösung nimmt er das salzsaure Gold mit Zurücklassung der Salpetersäure in sich, und behält es in verschlossenen Gefäßen aufgelöst. Der Luft ausgesetzt, verliert der Goldäther sein Auflösungsmittel, und verwandelt sich ganz in eine gelbe, herbe Flüssigkeit, welche salzsaures Gold ist. Von den ätherischen Oelen wird das salzsaure Gold gleichfalls aufgelöst.

Für sich destillirt giebt das Goldsalz Wasser und eine sehr reichliche Menge oxydirter Salzsäure. Das Gold bleibt matt und schwammig auf dem Boden der Retorte zurück.

Schon Boyle bemerkte, daß die Dämpfe etwas salzsaures Gold in die Vorlage überführen.

Die salzsaure Goldauflösung wird von den meisten Metallen zerlegt; von einigen, als dem Eisen, Zink, Wisnuth, Kupfer, Quecksilber wird es metallisch, von dem Blei, Silber und Zinn als Dryd gefällt. Das schwefelsaure oxydulirte Eisen fällt das Gold metallisch, während das schwefelsaure oxydirte Eisen keine Fällung der Goldauflösung bewirkt. Dasselbe findet bei dem Zinne statt.

Die Goldauflösung wird ferner von den meisten Pflanzenstäben, welche das Metall desoxydiren, gefällt. Unter den Arten des Extraktiv- und Farbestoffes giebt es viele, welche sich mit dem Metalle verbinden, und mit demselben Purpurlacke von gesättigter und schöner Farbe darstellen.

Goldauflösung, welche in eine sehr klare Auflösung des Drachenblutes gegossen wurde, gab einen Lack, der nach dem Glühen und Schmelzen mit Borax ein Goldforn lieferte, welches 40 Procent betrug. Das Gold bestand sich im metallischen Zustande in dieser Verbindung. Einen ähnlichen Lack giebt der Auszug der Fichtenrinde, dessen man sich in Spanien zum Gerben bedient. Der Goldgehalt betrug in diesem nicht mehr als 25 Procent. (Pröust, Journ. de Phys. T. LXII. p. 151 et suiv.; übers. im Journ. der Chem. u. Phys. B. I. S. 477 ff.)

Salzsaures Kobalt. Die Salzsäure greift selbst bei der Mitwirkung der Wärme das Kobalt nur mit Mühe an, und es wird, um die Auflösung zu bewirken, eine anhaltende Siedhize erfordert. Das graue oxydulirte Kobalt löst sich in Salzsäure, welche 5° nach Baumé's Aräometer hält, mit starker Wärme, aber ohne eine Spur von oxydirter Salzsäure auf. Die Auflösung hat, nach Pröust, sowohl kalt als warm, eine dunkelblaue Farbe.

Sie krystallisirt leicht, und die Krystalle daraus sind ebenfalls dunkelblau: dieß ist wasserleeres salzsaures Kobalt. So wie es aber Feuchtigkeit anzieht, so geht die Farbe der Krystalle, ohne daß sie ihre Form verändern, in die rosenrothe über, und es ist nun gewässertes salzsaures Kobalt.

Wirft man die blauen Krystalle in concentrirte Schwefelsäure, so entsteht ein Sieden, die Salzsäure entweicht, und es setzt sich schwefelsaures Kobalt als ein rosenrothes Pulver ab.

Gießt man Salzsäure von demselben Grade der Concentration wie die vorhergehende, auf schwarzes Kobaltoxyd, so löst sie dasselbe auf, und es entwickelt sich unter starkem Aufbrausen viel gasförmige, oxydirte Salzsäure. So lange die Auflösung noch nach letzterer riecht, ist sie schön grün; in dem Maße, wie das Gas sich zerstreuet, wird sie blau; aber eine kleine Menge hinzugeschüttetes schwarzes Oxyd, stellt die Farbe wieder her, weil es wiederum jenes Gas erzeugt.

Nachdem die Auflösung blau geworden ist, krystallisirt sie von selbst, und die Krystalle sind ebenfalls blau; schüttet man Wasser hinzu, so wird das Oxyd, welches die Basis derselben ist, zu Hydrat, und die salzsaure Verbindung nimmt eine rothe Farbe an.

Wird das salzsaure Kobalt in einer beschlagenen Retorte der Destillation unterworfen, so zersetzt es sich bloß an denen Stellen, wo es das Glas berührt. Es entweicht gemeine Salzsäure mit oxydirter gemengt und das Glas färbt sich blau. Dasjenige Salz, welches sich außer der Berührung mit dem Glase befindet, kommt in Fluß, und es sublimirt sich nach und nach ein leinblüthfarbener Schnee, der so voluminös ist, daß er zuletzt den ganzen Raum der Retorte ausfüllt. Diese Blumen haben aber

das Besondere; sie haben eine Verdichtung erlitten, die sie im Wasser wenigstens an 12 Stunden unaufblich macht. Endlich geben sie der Wirkung desselben nach, lösen sich darin auf, und werden wieder zu rothen salzsauren Kobalt. (Proust, im Journ. der Chem. und Phys. B. III. S. 428., übers. aus dem Journ. de Phys. |T. LXIII. p. 427.)

Von der Anwendung der salzsauren Kobaltauflösung zur sympathetischen Dinte wurde B. I. S. 670. geredet.

Salzsaures Kupfer. In der Kälte und in verschlossenen Gefäßen wird das Kupfer von der Salzsäure nicht merklich angegriffen, findet aber die Luft Zugang, so wird das Metall zerfressen und aufgelöst. Unterstützt man die Wirkung der Säure durch Wärme, so erfolgt die Auflösung des Kupfers mit Leichtigkeit, es entweicht Wasserstoffgas, das Kupfer verbindet sich mit dem Maximum von Sauerstoff, und ein Theil der Säure wird verflüchtigt. Eben diese Verbindung wird erhalten, wenn man Kupferoxyd in nicht erwärmter Säure auflöst.

Die Auflösung, welche salzsaures oxydirtes Kupfer ist, hat eine schöngrüne Farbe, die bei mehrerer Verdünnung mit Wasser hellblau wird, und liefert, wenn man sie gehörig concentrirt, nach dem Erkalten Krystalle, welche rechtswinklichte Parallelepipeden sind, und eine grasgrüne Farbe haben.

Dieses Salz ist ausnehmend scharf und kaustisch. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Hassenfratz 1,6775. Im Wasser ist es leicht auflöblich; an der Luft zieht es bald Feuchtigkeit an, und verwandelt sich in eine Flüssigkeit von dichter Konsistenz. Alkohol nimmt bei einer Temperatur von 170° Fahr. fast gleiche Theile davon auf, und brennt dann nach dem Anzünden mit ei-

ner schöngrünen Flamme. Aus der Auflösung in warmen Alkohol krystallisirt das Salz beim Abkühlen bald wieder. Bei mäßiger Hitze schmilzt es, und erstarrt beim Erkalten zu einer festen Masse.

Die Bestandtheile dieses Salzes fand Proust:

24 Salzsäure,
40 oxydirtes Kupfer,
36 Wasser,

100.

Dieses Salz läßt sich ohne Aenderung durch Destillation zur Trockene bringen; verstärkt man die Hitze beträchtlich, so verliert das Kupfer einen Theil Sauerstoff, es geht oxydirte Salzsäure über, und als Rückstand bleibt salzsaures oxydirtes Kupfer.

Schüttet man in eine Auflösung des salzsauren oxydirten Kupfers Kali, so fällt ein grünes Pulver zu Boden, welches salzsaures oxydirtes Kupfer mit einem Ueberschuß der Basis ist: dieses enthält 72 Prozent braunes Kupferoxyd. Wird Kupfer in salpetrichter Salzsäure aufgelöst, so scheidet sich ein ähnliches grünes Pulver ab. Dieses fand Proust zusammengesetzt aus:

12,5 Salzsäure,
79,0 Kupferoxyd,
8,5 Wasser,

100,0.

Weber die Schwefelsäure noch die Salpetersäure zersetzen das salzsaure oxydirte Kupfer; die Alkalien und alkalischen Erden fällen aber das Oxyd im Zustande eines Salzes, das einen Ueberschuß der Basis enthält, wenn das Kupfersalz vorwaltet; hingegen als Hydrat, wenn die Alkalien der vorwaltende Bestandtheil sind. (Proust, Ann. de Chim. XXXII. 47.)

Das salzsaure oxydulirte Kupfer wurde von Proust zufällig entdeckt. Mit Versuchen über das Zinn beschäftigt, bemerkte er, daß wenn die Kupfersalze mit salzsaurem Zinn vermischt wurden, ersteren ein Theil des Sauerstoffs entzogen und ein Salz von weißer Farbe gebildet wurde, auf welches die Schwefelsäure nicht wirkte, das aber in Salzsäure auflöslich war. Die Auflösung gab ein farbenloses Salz, welches bei der Untersuchung sich als salzsaures oxydulirtes Kupfer zeigte. (Ann. de Chim. XXVIII. p. 218.)

Nach Chenevix läßt sich dieses Salz durch folgenden einfachen Verfahren darstellen: Man mischt in einem Mörtel 57,5 Theile schwarzes Kupferoxyd und 50 Theile äußerst fein zertheiltes metallisches Kupfer, welches man durch Fällung dieses Metalles aus seiner Auflösung in Salzsäure mittelst einer Eisenplatte erhalten hat. Die Mischung übergießt man in einer Flasche mit Salzsäure und verstopft diese. Die Säure löst das Kupfer auf; es wird eine bedeutende Menge Wärme entbunden, und die Auflösung, welche eine orangefelbe Farbe hat, ist eine Auflösung des salzsauren oxydulirten Kupfers.

Dieses Salz wird, wie schon bemerkt wurde, bei der Destillation des salzsauren oxydulirten Kupfers gleichfalls erhalten. Auch wenn man eine Kupferplatte in eine mit Salzsäure angefüllte Flasche stellt, wird dieses Salz gebildet. Die Krystalle des salzsauren Kupfers setzen sich nach und nach an die Platte an, und wenn man die farbenlose Säure mit Wasser verdünnt, so fällt das salzsaure oxydulirte Kupfer als ein weißes Pulver nieder.

Dieses Salz krystallisirt in Tetraëdern. Verdünnt man eine concentrirte Auflösung desselben mit Wasser, so fällt ein weißes Pulver zu Boden, welches dieses Salz zu seyn scheint, dem ein zu seiner Auflösung erforderlicher An-

theil Säure entzogen wurde. Wird es wiederholt mit Wasser ausgewaschen, so wird, nach Chenevix, alle Säure hinweggenommen, und der Rückstand ist orangien-gelbes Kupferoxyd.

Aus der Luft zieht das salzsaure oxydulirte Kupfer begierig Sauerstoff an, und wird in grünes, salzsaures, oxydirtes Kupfer verwandelt. Schwefelsaures oxydulirtes Eisen fällt aus der Auflösung dieses Salzes metallisches Kupfer, und wird in schwefelsaures oxydirtes Eisen verwandelt.

Zu Ammonium löst es sich auf. Die Auflösung ist farbenlos, zieht aber nach und nach Sauerstoff aus der Atmosphäre an, und wird zu gleicher Zeit schön blau.

Die Bestandtheile dieses Salzes würden, den Versuchen von Proust und Chenevix zufolge, sich so bestimmen lassen können:

24,75	Salzsäure,
70,25	Kupferoxydul,
5,00	Wasser,

100,00.

Man sehe Proust, Ann. de Chim. XXVIII. 215. und Journ. de Phys. LI. p. 181. Chenevix, Phil. Transact. 1801. p. 230. und Thomson's System. of Chemistry, Vol. II. p. 579. Uebers. von F. Wolff, B. II. S. 704 ff.

Salzsaures Manganes. Das Manganesium wird von der Salzsäure bei jedem Grade der Konzentration sehr leicht unter Entwicklung von Wasserstoffgas, und wenn die Säure nicht zu sehr erwärmt ist, unter beträchtlicher Erhitzung aufgelöst. Auch das oxydulirte Manganesium wird von dieser Säure aufgenommen.

Um diese Auflösung, welche eine rosenrothe Farbe hat, zum Krystallisiren zu bringen, verdunstete John einen kleinen Theil der salzsauren Auflösung zur Trockene, warf das konkrete Salz in eine bis zum Häutchen concentrirte Auflösung des salzsauren Manganes, und stellte dieselbe einige Tage in eine Temperatur von 20 bis 25° Reaum.

Die Krystalle sind länglichte, dicke, vierseitige Tafeln, welche an allen Enden mit zwei Flächen zugespitzt und oft an den Ecken abgestumpft sind. Durch eine starke Abstumpfung der Ecken geht der Krystall in die sechsseitige Tafel über. Die Krystalle sind mit einander verwachsen.

Sie haben eine rosenrothe Farbe, sind vollkommen durchsichtig, und von einem sehr brennenden, hinterher salzigem Geschmack. Ihr specifisches Gewicht ist ungefähr 1,560.

An der Luft zerfließen sie augenblicklich. Bei einer Temperatur, die 20° Reaum. übersteigt, verlieren sie nach John ihre Durchsichtigkeit, überziehen sich mit einem weißen Staube, indem sie einen Theil ihres Krystallisationswassers verlieren, und werden bei einem bis zum Glühen der beschlagenen Retorte verstärkten Feuer größtentheils zersezt. Die Säure geht in die Vorlage über, und in der Retorte bleibt eine schwarze, glänzende, krystallinische Masse zurück, die noch etwas Säure enthält.

Proust fand, daß das salzsaure Manganes der Zersezung durch Hitze kräftig widerstand. Es schmolz bei'm Rothglühen, gab etwas salzsauren Dunst, blieb ruhig, ohne weiter eine Zersezung zu erleiden, sublimirte sich aber nicht. Es stellte nachher eine etwas schmutzig rosenrothe, blättrige Masse dar, von salzigem, gar nicht unangenehm-

men Geschmacke. (Journ. für Chemie und Phys. B. III. S. 429.)

Das Wasser und der Alkohol lösen von diesem Salz mehr als gleiche Theile auf. Die weingeistige Auflösung brennt in Verbindung eines verkohlbaren Körpers mit lebhafter rother Flamme und Funkensprühen. Bei'm langsamen Verdunsten krystallisirt das Salz in schönen durchsichtigen Tafeln, zuweilen, vorzüglich bei'm raschen Verdunsten, in sehr feinen zusammengehäuften, breitgedrückten Nadeln.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:

Bucholz,	John,	
40 —	38,50	Manganoxydul,
18 —	20,04	Salzsäure,
42 —	41,46	Wasser,
<hr/>	<hr/>	
100.	100,00.	

(Beitr. II. S. 45.)

Die Schwefelsäure zersetzt die salzsaure Auflösung des Manganes nicht. (John, im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 479 ff.)

Salzsaures Molybdän. Die Salzsäure löst das weiße Molybdänoxyd in der Siedhize auf; wird die Auflösung concentrirt, so nimmt sie eine blaue Farbe an, und es scheidet sich ein blaues Pulver aus. Auch das gelbe Molybdänoxyd wird von der Salzsäure aufgelöst. Die Auflösung hat eine blaßgelblichgrüne Farbe, wird aber, wenn man sie mit Kali sättigt, blau. (Hatchett, Philos. Transact. 1795 p. 123.)

Salzsaures Nickel. Das Nickel und seine Dryde werden von der Salzsäure nur unter Mitwirkung der Wärme aufgelöst, und dennoch erfolgt die Auflösung nur langsam. Sie hat eine grüne Farbe, und giebt eine Kry-

stalli-

stallisation von schön ziemlich dunkelapfelgrüner Farbe; sie ist stets körnig und zusammengehäuft wie Blumenkohl, und zieht stark die Feuchtigkeit an.

Bei'm Sieden und Eindicken der salzsauren Nickelauflösung wird ihre Farbe nicht verändert, wie dieses bei'm salzsauren Kobalt erfolgt. Züge, welche man damit auf dem Papier macht, erscheinen getrocknet gelb. Die Gegenwart des Nickels in einer Kobaltauflösung wird daher dazu beitragen, daß die mit derselben gemachten Schriftzüge nach dem Trocknen grün erscheinen.

Durch die Destillation verliert das salzsaure Nickel 55 Procent Wasser. Das als Rückstand bleibende, wasserfreie Salz ist eine Masse von ockergelber Farbe, die aber, wenn man sie der Luft aussetzt, Feuchtigkeit anzieht und wieder die vorige grüne Farbe annimmt.

Wird das gelbe, wasserleere, salzsaure Nickel der Glühhiße ausgesetzt, so entwickeln sich von denen Theilen, welche das Glas berühren, Dämpfe von gemeiner und oxydirter Salzsäure. Das Salz schmilzt nicht; allein die Retorte füllt sich mit sehr leichten Blumen, welche Perlmutterglanz haben, deren Farbe sich, etwas in's Goldgelbe fallend, dem Hyacinthrothen nähert. Es dauert wohl zwei Tage, ehe dieser Sublimat wieder Feuchtigkeit anzieht, und seine grüne Farbe zurück erhält. Salzsäure löst ihn schwer und nur mit Hülfe der Wärme auf; längere Zeit schwimmt er wie ein Del in der Säure, und zuletzt zergeht er in derselben.

Früher als Proust, von dem die eben angeführte Bemerkung herrührt, wurde von Bucholz die Unzersehbarkheit des salzsauren Nickels und sein Aufsublimiren in der Hiße beobachtet. Dieser setzte eine bis zur Trockene verbunstete Auflösung des Nickels in Salzsäure in einem Gläschen im Tiegelbade anderthalb Stunden lang der Rothglühhiße aus. Nach dem Erkalten bemerkte er im obern Theile des Glases einen lockeren Anflug von gold-

farbigen, wie Nüstergold glänzenden, glimmerartig sich anführenden Blättchen; etwas weiter unten war eine dichtere, eben so gefärbte, jener ähnliche Masse, die sich ganz wie sublimirtes salzsaures Nickel verhielt. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 282.)

Hundert Theile salzsaures Nickel geben durch kohlen-saures Kali gefällt 61 bis 62 Theile kohlen-saures Nickel, welche 33 bis 34 Theile Dryd andeuten. Seine Bestandtheile würden demnach seyn:

33,5 Nickeloryd,
11,5 Salzsäure,
55,0 Wasser,

100,0.

(Proust im Journ. de Phys. T. LXIII. p. 422 et suiv. übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 437.)

Salzsaures Platin. Dieses Salz wird gebildet, wenn man Platin in oxydirter Salzsäure, oder salpetriger Salzsäure (s. S. 120 — 121) auflöst. Beim Verdunsten derselben schießt salzsaures Platin in sehr kleinen röhren, wie es scheint oktaedrischen Krystallen an, welche einen sehr unangenehmen, metallischen Geschmack haben. Die Hitze zersetzt es, indem die Säure verflüchtigt wird. Die Erden zersetzen dieses Salz gleichfalls und fällen das Dryd; die Kalkerde scheidet, nach Chenevix, jedoch nur einen Theil des Dryds aus. Die Alkalien verbinden sich damit zu dreifachen Salzen, von denen Seite 122 ff. geredet wurde.

In der zur Trockene verdunsteten Auflösung dieses Salzes fand Chenevix:

70 Platinoryd,
30 Säure und Wasser,

100.

(Chenevix on Palladium p. 27.)

Salzsaures Quecksilber s. Seite 223 ff.

Salzsaures Silber. Man erhält diese Verbindung, wenn man Salzsäure, oder ein salzsaures Salz, mit erdigter oder alkalischer Basis, in eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure bringt. Das salzsaure Silber fällt als ein weißer flockiger Niederschlag zu Boden, welchen man sonst Hornsilber genannt hat. Ueber diese Benennung sehe man, was Seite 483 bei Gelegenheit der Benennung Hornblei gesagt wurde.

Dieses Salz ist äußerst schwerauflöslich. Nach Monnet sind 3072 Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. In der Salzsäure ist es auflöslich, und sondert sich aus dieser Auflösung in oktaëdrischen Krystallen ab. Durch zugegossenes Wasser wird die Auflösung zersetzt, und das salzsaure Silber wird abgeschieden.

An der Luft schwärzt es sich nach und nach; dieses rührt davon her, daß ein Theil seines Sauerstoffs entweicht, und das Silberoxyd desoxydirt wird. Schon bei einer gelinden Wärme schmilzt es, und nimmt beim Erkalten die Gestalt einer grauen, halbdurchsichtigen, hornähnlichen Masse an, die, wenn sie dünne ist, eben so biegsam ist und sich schneiden läßt, wie eine Hornplatte. Läßt man es nach dem Fließen zu dickeren Massen erkalten, so kann man, wie Kunkel bemerkt hat, es drehen und Dosen daraus verfertigen.

Wird das salzsaure Silber in einem irbenen Ziegel stark erhitzt, so durchdringt es denselben und geht im Feuer verloren. Mit dieser allgemein anerkannten Wahrheit ist Proust im Widerspruche, indem er sagt: „das Hornsilber durchbohrt die Ziegel nicht, es greift sie nicht an, dringt nicht einmal in ihre Oberfläche.“ Gewöhnlich behauptet man, daß das salzsaure Silber im freien Feuer

flüchtig sey; Engström, Sage, Proust u. a. fanden das Gegentheil.

Das Ammonium löst das salzsaure Silber auf. Nach Proust kann die ammonische Auflösung Jahre lang unverändert aufbewahrt werden, ohne daß das salzsaure Silber sich zu zersetzen strebe; erzwingt man aber die Scheidung durch, selbst nur mäßige, Wärme, so kann sich Knallsilber bilden, wie Proust zu seinem Schaden erfuhr. Die von diesem Chemisten behauptete Unzerseßbarkeit der ammonischen Auflösung kann übrigens wohl nur dann statt finden, wenn der Zutritt der Luft abgehalten wird; denn wenn man dieselbe an die Luft hinstellt, so überzieht sie sich mit einem Häutchen, welches am Tageslichte schwärzlich wird, und aus einer Mischung von metallischem und salzsaurem Silber besteht.

Man nimmt die Reduktion des Hornsilbers häufig vor, um sich Silber von vorzüglicher Reinheit zu verschaffen. Schon Kunkel empfahl einen Theil Hornsilber mit drei Theilen gekörntem Blei in einer Retorte zu schmelzen. Das Blei wird in salzsaures Blei verwandelt, welches sich über dem reducirten Silber befindet. Durch Kupellation nimmt man einen Antheil Blei, welcher dem Silber beigemischt ist, hinweg. Das angegebene Quantum Blei ist jedoch zu groß. Proust wickelt das vorher geschmolzene salzsaure Silber in eine doppelt so schwere Bleiplatte und kupellirt. Er erhielt 0,73 bis 0,74 Silber, statt 0,75, als dem eigentlichen Gehalte.

Sage giebt folgendes Verfahren an: Man läßt recht trockenes salzsaures Silber mit gleichen Theilen Eisenfeile und Wasser sieden. Die Flüssigkeit, welche salzsaures Eisen enthält, wird ab- und frisches Wasser aufgegossen und einige Mal umgerührt. Man erhält so ein Silberpulver, welches man bloß abwaschen und mit etwas Salpeter

und Borax schmelzen darf, um es von einem Antheil Eisenoxyd zu reinigen. Proust fand bei Anwendung dieser Methode, daß der Verlust nur $\frac{1}{400}$ betrug.

Nach Bergmann's Vorschrift reibt man das getrocknete salzsaure Silber mit einem oder zwei Theilen trockenem kohlensaurem Natrum in einem Mörser zusammen, und bildet daraus mit einigen Tropfen Wasser eine Kugel, welche man in einen Schmelztiegel legt, dessen Boden mit wohl ausgetrocknetem Natrum belegt ist. Man bedeckt es noch mit etwas Natrum, und läßt das Feuer nur ganz stufenweise und langsam angehen, bis gegen das Ende, wo es so verstärkt seyn muß, daß das Silber in guten Fluß kommt. Nach dem Erkalten findet man das Silber auf dem Boden unter der alkalischen Schlacke, von der man es durch Auswaschen scheidet. (Opusc. II. p. 421.)

Wenzel empfiehlt das salzsaure Silber mit gleichen Theilen recht heiß getrockneten salzsaurem Kali zusammenzureiben, das Gemenge in ein gewöhnliches Arzneiglas zu schütten, dieses in einen Schmelztiegel zu stellen, der so groß ist, daß das Glas nicht über den vierten Theil seiner Länge hervorrage; den Tiegel nach und nach zu erwärmen, bis das Glas glühet, und hierauf so starkes Feuer zu geben, daß das Silber nebst dem Glase in Fluß kommt. Wenn der Tiegel nicht mehr hell glühet, und das Silber wieder erstarrt ist, so wird der Tiegel in kaltes Wasser getaucht, wovon die Glaschlacke viel Risse bekommt, und sich nach dem Zerbrechen des Tiegels leicht vom Silber absondern läßt, das in ein Stück zusammengefloßen ist, wenn die Arbeit ganz gelungen ist. Während des Schmelzens muß man vermeiden, die Masse umzurühren, weil das Silber sonst in kleine Körner zertheilt und mit der Glaschlacke vermengt wird. (Wenzel's Lehre von der Verwandts. S. 157 ff.)

Die einfachste Art, das salzsaure Silber zu reduciren ist wohl die, daß man kohlensaures Kali oder Natrum in einem Tiegel bis zum Schmelzen erhitzt, und dann das vorher sorgfältig getrocknete Silber einträgt. (Neues allgemeines Journal der Chemie, B. VI. S. 101 und S. 544.)

Hundert Theile salzsaures Silber enthalten nach

Proust,	Kirwan,	Rose,	
18,09	— 16,54	— 17,74	Salzsäure,
82,00	— 83,46	— 82,26	Silberoxyd,
<hr/>			
100,00	100,00	100,00	
	Bucholz,	Wenzel,	
	17,50	— 18,27	Salzsäure,
	82,50	— 81,73	Silberoxyd,
<hr/>			
	100,00	100,00	

In der Angabe von Wenzel ist die Menge des Sauerstoffs supplirt worden; indem er nur bemerkt, daß in 100 Theilen salzsaurem Silber 75,33 Theile metallisches enthalten sind.

Das Silberoxyd in diesem Salze ist, genauen Versuchen zufolge, nach Rose in 100 Theilen aus 91,38 Silber, 8,62 Sauerstoff; nach Bucholz aus $90\frac{1}{2}$ Silber, $9\frac{1}{2}$ zusammengesetzt, womit auch die Angabe von Kirwan, dem zufolge 100 Theile Silber 10,8 Sauerstoff aufnehmen, sehr wohl übereinstimmt. Das salzsaure Silber muß demnach 75,48 metallisches Silber liefern.

Die Art und Weise, wie Rose die Menge der Salzsäure in dem salzsauren Silber fand, ist folgende: Durch Zerlegung des salzsauren Baryts mittelst des schwefelsauren Natrums wurde schwefelsaure Baryterde erhalten, in welcher die Menge der Schwefelsäure mit großer Zuverlässigkeit bestimmt ist. Dann wurde ein eben so großes

Quantum von salzsaurer Baryterde durch salpetersaures Silber zerlegt; in diesem Falle mußte die in der angewandten Quantität salzsaurer Baryterde enthaltene Salzsäure, sich in dem gewonnenen salzsauren Silber finden. War das Barytsalz in beyden Fällen geglüheth, so darf man nur die aus dem erhaltenen schwefelsauren Baryt berechnete Menge reiner Baryterde von dem Quantum der zum Versuche genommenen salzsauren abziehen, um die Menge der Salzsäure in dieser letzteren zu finden; eben so viel Salzsäure muß auch in dem erhaltenen salzsauren Silber befindlich seyn, woraus sich dann, ohne weitere Umstände die Menge Salzsäure in 100 Theilen salzsaurem Silber finden läßt. Weiß man nun ferner, daß 100 Theile metallisches Silber 133 Theile salzsaures liefern, so sind in 100 Theilen salzsaurem Silber 75,18 metallisches Silber enthalten; man findet demnach die Menge des Sauerstoff's, die in einem gegebenen Quantum salzsauren Silber enthalten ist, wenn man davon die Menge der in demselben befindlichen Salzsäure und metallischen Silbers hinwegnimmt; oder $100 - 17,74 - 75,18 = 7,08$, wenn die Menge des salzsauren Silbers gleich 100 gesetzt wird. Man sehe: Rose, im Neuen allgemeinen Journal der Chemie B. V. S. 22 ff. Bucholz, im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 33.; Proust, Journ. de Phys. T. LXII. p. 211 et suiv; übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. I. S. 508 ff.)

Salzsaures Titan. Man bereitet diese Verbindung, wenn man das kohlen saure Titan durch Salzsäure zersetzt. Durch freiwilliges Verdunsten der Auflösung erhält man das Salz in kleinen krystallinischen Körnern von kubischer Gestalt. In einer erhöhten Temperatur entweicht oxydirte Salzsäure, das Dryd wird abgeschieden, und ist nun nicht mehr in Salzsäure auflöslich; es sey denn, daß man es vorher mit Salpetersäure kocht. Bauquelin und Hecht (Journ. des Mines N. LV.) schließen hier-

aus, daß das Titan in diesem Salze mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden sey, und daß es auf einer niederen Stufe der Drydation diese Verbindung nicht eingehen könne.

Salzsaures Uran. Die Salzsäure äußert auf das oxydulirte Uran wenig Wirkung; mit dem oxydirten Uran giebt sie eine grünlichgelbe Auflösung. Aus dieser Krystallisirt das salzsaure Uran in geschobenen vierseitigen Tafeln von gleicher Farbe.

Salzsaures Wismuth. In der Kälte äußert die Salzsäure kaum einige Wirkung auf das metallische Wismuth. Nur bei anhaltender Digestion des Wismuths in starker Wärme mit vieler rauchender Salzsäure erhält man nach dem Verdunsten der filtrirten Flüssigkeit, nach Monnet's Bemerkung, kleine länglichte, nicht zusammenhängende Krystalle, welche salzsaures Wismuth sind.

Sie zerfließen an der Luft, lassen bei hinzugegossenem Wasser einen weißen Niederschlag fallen; im Feuer verlieren sie zum Theil ihre Säure, zum Theil lassen sie sich in Gestalt einer dickflüssigen, zähen, in der Kälte gestehenden, in der Wärme zerfließenden Substanz aufsublimiren, welche äzend und herbe von Geschmack ist, und der man sonst den unpassenden Namen Wismuthbutter gab.

Diese Verbindung des Wismuthoxyds mit der concentrirtesten Salzsäure wird auch auf einem bequemeren Wege dadurch erhalten, daß man metallisches Wismuth mit anderthalb bis zwei Theilen äzendem Quecksilbersublimat aus einer Retorte destillirt.

Das aus der salpetersauren Auflösung durch Alkalien gefällte Dryd wird von mäßig starker Salzsäure aufgelöst.

Salzsaures Zink. Die Salzsäure löst das Zink mit der größten Lebhaftigkeit auf, die Mischung erhitzt

sich, und es wird eine bedeutende Menge Wasserstoffgas entbunden. Die farblose Auflösung krystallisirt beim Verdunsten nicht, sondern wird in eine bräunliche Masse verwandelt, welche Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, sich im Weingeiste auflöst, bei fortgesetztem stärkerem Feuer aber einen Theil der Säure fahren läßt, wobei endlich ein anderer Theil Säure das Zinkoryd mit verflüchtigt, und bei der Destillation ein dickflüssiges Sublimat liefert, welches sonst Zinkbutter genannt wurde. Man erhält letztere Verbindung gleichfalls, wenn man ätzenden Quecksilbersublimat durch Zink zersetzt.

Das sublimirte, feste, salzsaure Zink hat eine schönweiße Farbe, und bestehet aus aufeinanderstehenden, kleinen Prismen. Die Schwefelsäure zersetzt dasselbe, und treibt die Salzsäure im gasförmigen Zustande aus. Die Alkalien fällen dieses Salz weiß, das Wasser bewirkt keinen Niederschlag aus demselben. Aus der Luft zieht es nach und nach Feuchtigkeit an, und bildet eine durchsichtige Gallerte.

Salzsaures Zinn. Die Salzsäure stellt mit dem Zinne zwei verschiedene Salze, nach den verschiedenen Oxydationszuständen des Metalles dar: salzsaures oxydulirtes und salzsaures oxydirtes Zinn.

Das salzsaure oxydulirte Zinn wird erhalten, wenn man einen Theil Zinn in vier Theilen Salzsäure durch gelinde Digestion, die am bequemsten in einer Retorte angestellt wird, auflöst. Die Auflösung hat eine bräunlichgelbe Farbe, und giebt, wenn sie verdunstet wird, kleine nadelförmige Krystalle, die im Wasser auflöslich sind und etwas zerfließen. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2,2932.

Die Alkalien fällen aus dieser Auflösung des Zinnes in Salzsäure das Zinn als ein weißes Oxyd, welches sie wieder auflösen, wenn man sie im Uebermaaß zusetzt. Das

schwefelhaltige Ammonium fällt aus dieser Auflösung einen Niederschlag, welcher eine Farbe wie Weinhefen hat, Bei'm Trocknen wird derselbe schwarz, und giebt bei der Destillation Ammonium und Musivgold. Das schwefelhaltige Kali macht mit dieser Auflösung einen gelben Niederschlag. Destillirt man ihn, so erhält man schweflichte Säure und Schwefel; im Rückstande findet man Musivgold. Wird das aus der salzsauren Auflösung durch Natrum gefällte Zianoxyd mit gleichen Theilen Schwefel destillirt, so wird schweflichte Säure, Schwefel und im Rückstande Musivgold erhalten.

Die Auflösung des salzsauren oxydulirte Zinnes besitzt eine sehr starke Anziehung zum Sauerstoffe. Sie entziehet der oxydirten Salzsäure ihren Sauerstoff und verändert sie in gemeine; das Gold, Silber, Quecksilber, Zinn, Kupfer, Arsenik u. s. w. werden aus ihren Auflösungen, so wie ihre Dryden, in den metallischen Zustand zurückgeführt.

Sie ist weit weniger flüchtig als das salzsaure oxybirte Zinn; läßt sich jedoch, nur bei einer viel höheren Temperatur, gleichfalls übertreiben. Wenn man in einer Retorte drei Theile salzsaures äzendes Quecksilber mit einem Theile Zinn erhitzt, so werden beide salzsaure Zinnsalze gebildet. Das oxybirte salzsaure Zinn, oder sogenannte rauchende salzsaure Zinn, welches ungleich flüchtiger ist, erhebt sich schon bei der gelindesten Wärme; das salzsaure oxydulirte Zinn hingegen bildet einen trockenen Körper, der wegen seiner geringeren Expansibilität in der Retorte zurück bleibt; bei verstärkter Hitze aber auch übergeht und eine schmierige Masse darstellt, welche sich gleich einem Fett im Halse der Retorte ansetzt.

Das salzsaure oxydulirte Zinn kann sich mit dem Ammonium zu einem dreifachen Salze verbinden. Erhitzt

man gekörntes Zinn und Salmiak, so wirkt, wenn die Hitze so weit gestiegen ist, daß der Salmiak anfängt sich zu verflüchtigen, das Zinn auf das Wasser dieses Salzes; es nimmt den Sauerstoff desselben auf, und bewirkt Entbindung von Wasserstoffgas. Nach Beendigung der Operation findet man eine salzige Masse, die eine dreifache Verbindung aus Salzsäure, Zinn und Ammonium mit gekörntem Zinn untermischt ist. Das Zinn befindet sich in jener dreifachen Verbindung im oxydulirten Zustande: denn mit Goldauflösung erhält man einen purpurrothen, mit schwefelhaltigem Wasserstoff einen schwarzen Niederschlag u. s. w. Auch wenn man eine Salmiakauflösung über Zinn sieden läßt, wird eine merkliche Menge von letzterem aufgelöst.

Ueber das salzsaure oxydirte Zinn sehe man Band III. S. 437 ff.

Salzsäure, oxydirte, oxygenisirte Salzsäure, über-
saure Salzsäure. *Acidum muriaticum oxygenatum.* *Acide muriatique oxigéné.* Scheele entdeckte diese Säure im Jahre 1774 bei Gelegenheit seiner Versuche über den Braunstein. Da er dieselbe für Salzsäure hielt, welcher Phlogiston entzogen worden sey, so nannte er sie dephlogistisirte Salzsäure.

Die Eigenschaften dieser Säure waren so auffallend, daß sie die Aufmerksamkeit aller Chemisten auf sich zogen, und sie zur näheren Untersuchung derselben bestimmten.

Um sie zu bereiten, übergießt man in einer mit dem pneumatischen Apparat verbundenen Retorte einen Theil schwarzes, fein geriebenes Manganoxyd mit drei Theilen concentrirter Salzsäure. Nachdem der Apparat gehörig verkittet worden, erwärmt man ihn in einem Sandbade.

Bei diesem Versuche verbindet sich ein Theil des Sauerstoffs des Oxyds mit der Salzsäure, und verwandelt diese in oxydirte Salzsäure.

Statt freie Salzsäure anzuwenden, kann man auch in einer Tubulatretorte eine Mischung aus drei Theilen Kochsalz und einem Theile schwarzem Manganoxyd machen, und durch die Tubulirung vermittelst eines eingekitteten, gebogenen Glastrichters in Zeiträumen zwei Theile Schwefelsäure, welche mit etwas Wasser verdünnt worden sind, zuschütten, im Uebrigen aber, wie oben bemerkt wurde, verfahren.

Eine sehr zweckmäßige Anweisung, diese Säure auf eine ökonomische Art im Großen zu bereiten, giebt Berthollet in den *Elemens de l'art de la teinture*. Seconde Edition. Liv. I. p. 211. Uebers. von A. F. Gehlen, Th. I. S. 230 ff.

Die oxydirte Salzsäure wird durch das angegebene Verfahren in einem gasförmigen Zustande erhalten. Sie hat eine gelblich grüne Farbe, einen unerträglich scharfen, erstickenden Geruch. Sie kann ohne den größten Nachtheil nicht eingeathmet werden. Kommt etwas von dieser Säure in Verbindung mit atmosphärischer Luft in die Lungen, so erfolgt ein heftiger, beinahe krampfhafter Husten, der mit lebhaften Brustschmerzen vergesellschaftet ist. Die Anfälle dieses Hustens dauern in Zwischenräumen mehrere Tage lang, und es findet dabei ein häufiger Auswurf statt.

Die gasförmige Säure kann das Verbrennen unterhalten, und sie leistet in dieser Hinsicht in einigen Fällen mehr, als die atmosphärische Luft. Taucht man ein brennendes Licht in dieselbe, so wird die Flamme kleiner und nimmt eine sehr rothe Farbe an; es entwickelt sich zu-

gleich eine beträchtliche Menge Rauch, und das Licht wird schneller verzehrt, als in atmosphärischer Luft.

Bringt man gasförmige oxydirte Salzsäure mit fein zertheiltem Schwefel in Berührung, so wird dieser nach und nach aufgelöst, und verflüchtigt sich mit der Säure als ein weißer Dampf, der, in einiger Entfernung eingeathmet, einen Geruch hat, welcher dem einiger in Fäulniß begriffenen Pflanzen ähnlich ist; während er in der Nähe das Mittel zwischen dem des brennenden Schwefels und dem der oxydirten Salzsäure zu halten scheint. Dieser Dampf verdichtet sich schwer; er macht das Wasser, in welches man ihn treten läßt, säuerlich, und bei nachheriger Analyse findet man in demselben viel oxydirte Salzsäure und einige Spuren von Schwefelsäure.

Läßt man gasförmige oxydirte Salzsäure durch Wasser treten, worin Schwefelblumen schwebend erhalten worden, so bemerkt man keine Veränderung im Schwefel. (Chaptal, Chimie appliquée aux arts T. III. p. 135.) Geschmolzener Schwefel entzündet sich in dieser Säure, und wird in Schwefelsäure verwandelt.

Phosphor entzündet sich in der gasförmigen oxydirten Salzsäure augenblicklich, brennt mit weißen Lichte und wird in Phosphorsäure verwandelt.

Gepulverte Kohle, welche bis zu einer Temperatur von 90° erwärmt worden, entzündet sich, nach Westrumb, in dieser Säure gleichfalls. Andere Chemisten erhielten, bei Wiederholung des Versuches, diesen Erfolg nicht; auch glückte es ihnen nicht, das von Lampadius bewirkte Verbrennen des Diamanten, welcher glühend in diese Säure getaucht wird, durch eigene Versuche bestätigt zu sehen.

Aus den Ausfäulungen der schwefelhaltigen Alkalien fällt die oxydirte Salzsäure den Schwefel mit gelber Farbe.

Zinnober, schwefelhaltiges Antimonium, reines Antimonium, Arsenik, Bismuth, Zink und andere Metalle entzünden sich, wenn sie gepulvert in die gasförmige oxydirte Salzsäure geschüttet werden.

Das Arsenik brennt mit einer blauen und grünen, das Bismuth mit einer lebhaft bläulichten, das Nickel mit einer weißen Flamme, die am Rande gelb ist; Kobalt mit einer weißen Flamme, die sich dem Blauen nähert; das Zink mit einer lebhaft weißen Flamme; das Zinn mit einer schwach bläulichten; das Blei mit einer Funken werfenden weißen Flamme; Kupfer und Eisen mit einer rothen Flamme. (Fourcroy, Ann. de Chim. T. IV. p. 249.; übers. in Gren's Journ. der Phys. B. II. S. 446 ff. Westrumb in Crell's Chem. Annal. 1790. B. I. S. 3 ff. S. 109 ff. 1791 B. I. S. 10 ff. S. 137 ff.)

Diese Erscheinungen rühren davon her, daß diese Säure so leicht ihren Sauerstoff fahren läßt. Dieser verbindet sich mit den oxydirbaren Substanzen, und verwandelt die Säure-Grundlagen in Säuren, die Metalle in Oxyde, wobei zugleich bei dem Uebergange des Sauerstoffs in den konkreten Zustand Licht und Wärme frei werden. Die oxydirte Salzsäure wird unter den angeführten Umständen in gemeine Salzsäure verwandelt.

Bei einer Temperatur, welche einige Grade unter dem Gefrierpunkte ist, verläßt diese Säure ihren gasförmigen Zustand und nimmt einen konkreten an. Sie gerinnt zu kleinen Krystallen, welche vierseitige Prismen sind, die sehr schief abgestumpft sind und sich in eine Kante endigen. Diese Krystallisation bemerkt man gleichfalls, wenn man die Säure in genugsam erkaltetem Wasser auffängt, in diesem Falle gleicht das Ganze im Wasser verdünnten Honige. Zuweilen sieht man auf der Oberfläche der Flüssigkeit hohle, sechsseitige Pyramiden schwimmen.

Bei der Anwendung dieser Säure bedient man sich gewöhnlich ihrer Verbindung mit Wasser. Man bereitet sie, indem man mit der Entbindungsgeräthschaft eine Reihe von Woulffschen Flaschen, die beinahe ganz mit reinem Wasser angefüllt wurden, verbindet, und durch diese die gasförmige Säure hindurchgehen läßt. Bei der gewöhnlichen Temperatur verbindet sich nur eine geringe Menge damit, wenn man aber die Gefäße, welche das Wasser enthalten, mit Eis umgiebt, so erfolgt eine weit beträchtlichere Absorption. Das spezifische Gewicht des mit diesem Gas gesättigten Wassers beträgt bei einer Temperatur von 43° Fahr. 1,003. Den Versuchen von Berthollet zufolge, kann ein Kubitzoll Wasser ungefähr 1,6 Gran (französisches Maaß und Gewicht) von der gasförmigen Säure in sich nehmen. Das mit der gasförmigen Säure gesättigte Wasser wird gewöhnlich oxydirte Salzsäure genannt.

Die tropfbarflüssige oxydirte Salzsäure hat eine bläulich gelbe Farbe, und einen erstickenden Geruch, der dem des Gas ähnlich ist. Ihr Geschmack ist nicht sauer, aber zusammenziehend.

Die tropfbarflüssige Säure wird von dem Lichte zerlegt; auf die gasförmige ist es ohne Wirkung.

Die gefärbten Pflanzenstoffe werden von dieser Säure weiß, und die durch sie zerfärbte Farbe kann weder durch Säuren noch Alkalien wieder hergestellt werden. Auch dem gelben Wachs entzieht sie die Farbe. Ist die Menge des vegetabilischen Farbestoffs groß genug, so wird ihr aller Sauerstoff entzogen, und sie wird in gemeine Salzsäure verwandelt. Hieraus geht hervor, daß sie die Farbe der Körper dadurch zerfärbt, daß diese sich mit dem Sauerstoff verbinden. In dem Artikel: Bleichkunst, wurde weitläufig von der Anwendung geredet, welche man von dieser Säure zum Bleichen macht.

Macht man eine Mischung aus einem Theile Wasserstoffgas, und zwei Theilen gasförmiger oxydirter Salzsäure, und läßt man dieselbe in einer mit einem eingeriebenen Stöpsel versehenen Flasche einige Zeit stehen, so bemerkt man beim Öffnen der Flasche unter Wasser, daß dieses hineindringt und die Flasche anfüllt. Beide Gasarten sind demnach gänzlich verschwunden, der Wasserstoff hat sich mit dem Sauerstoff der Säure zu Wasser verbunden, und die oxydirte Salzsäure ist in gemeine Salzsäure verwandelt worden. Läßt man eine Mischung aus gasförmiger oxydirter Salzsäure und Wasserstoffgas durch eine glühende porzellanene Röhre hindurchgehen, so erfolgt eine heftige Detonation. Die Electricität bringt eine nur schwache Explosion zuwege.

Schwefelhaltiges, Kohlestoffhaltiges und phosphorhaltiges Wasserstoffgas zersetzen die gasförmige oxydirte Salzsäure gleichfalls; allein keine dieser Gasarten, mit Ausnahme des phosphorhaltigen Wasserstoffgas, entzündet sich von selbst mit ihr.

Eine Mischung aus einem Theile Kohlestoffhaltigem Wasserstoffgas, das aus Aether oder Kampher erhalten worden, und zwei Theilen (dem Volumen nach) gasförmiger oxydirter Salzsäure, welche man einige Zeit in einem wohl verstopften Gefäße stehen läßt, wird zersetzt, und es wird Salzsäure, Kohlenensäure und gasförmiges Kohlenoxyd gebildet. Läßt man Wasser in das Gefäß treten, so wird alles bis auf 0,43 Theile absorbiert. Von diesem Rückstande nimmt Kalkwasser 0,09 Theile hinweg; das übrigbleibende ist Kohlenoxyd. Ist ein Ueberschuß von oxydirter Salzsäure vorhanden, so werden Wasser, Salzsäure und Kohlenoxyd gebildet.

Wird eine Mischung aus zwei Theilen gasförmiger oxydirter Salzsäure und einem Theile kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas durch den elektrischen Funken entzündet, so wird

wird Kohle abgesetzt, und das Gas bis auf 0,6 eines Theiles vermindert. Hievon absorbirt das Wasser 0,5, der Ueberrest ist verbrennlich.

Mischt man gasförmige oxydirte Salzsäure und gasförmiges Ammonium zusammen, so erfolgt augenblicklich ein lebhaftes Verbrennen, das mit einer weißen Flamme vergesellschaftet ist. Es werden beide Gasarten zersezt, Wasser gebildet, und Salzsäure und Stickgas entwickelt. Dieselben Erscheinungen, wiewohl in minderm Grade, finden statt, wenn tropfbarflüssiges Ammonium in die gasförmige Säure gebracht wird. Auch wenn sich beide Substanzen im tropfbarflüssigen Zustande befinden, erfolgt eine ähnliche Zersezung. Füllt man $\frac{1}{2}$ einer Glasröhre mit oxydirter Salzsäure und den übrigen Theil mit Ammonium an, und kehrt diese Röhre unter Wasser um, so erfolgt ein Aufbrausen und es wird Stickgas entwickelt.

Bei der Wirkung der tropfbarflüssigen oxydirten Salzsäure auf die Metalle, findet keine Zersezung des Wassers, mithin kein Entweichen von Wasserstoffgas statt. Zink, Eisen, überhaupt Metalle, welche ohne Hülfe einer andern Verwandtschaft so leicht das Wasser zersezen, lösen sich ruhig in der oxydirten Salzsäure auf; diese giebt den zu ihrer Oxydation erforderlichen Sauerstoff her, und man erhält salzsaure Salze, eben so, als wenn man sich der gewöhnlichen Salzsäure bedient hätte.

Auch mit den Alkalien und Erden verbindet sich diese Säure nicht, um Salze darzustellen; wenigstens kennt man bis jetzt noch keine oxydirte salzsaure Salze. Ueberhaupt sind die Wirkungen, welche die oxydirte Salzsäure auf die alkalische Grundlagen ausübt, nach Verschiedenheit der Umstände verschieden. Bei der Einwirkung auf eine alkalische Basis häuft sich der Sauerstoff in einem Theile der Säure an, und geht in diesem Zustande mit der Grund-

lage eine Verbindung ein, während der andere seines Sauerstoffs beraubte Antheil der Säure, welcher dadurch in gemeine Salzsäure verwandelt wurde, sich mit dem Ueberrest der salzfähigen Grundlage verbindet; ein großer Theil der oxydirten Salzsäure bleibt jedoch, ohne seine Natur zu verändern, in der Verbindung; endlich wird ein Theil von dieser letzten Säure durch die Einwirkung der alkalischen Basis zerlegt, und läßt seinen Sauerstoff fahren, welcher als Gas entweicht.

Bringt man gasförmige oxydirte Salzsäure mit Salpetergas über Quecksilber und sehr wenigem Wasser in Berührung, so kann das Salpetergas, unabhängig vom Wasser, auf den von der Salzsäure nur schwach zurückgehaltenen Sauerstoff wirken; die oxydirte Salzsäure wird zerstört, und es erzeugen sich rothe Dämpfe von salpetricher Säure. Macht man die Mischung hingegen über einer hinreichenden Menge Wasser, so löst sich in diesem sowohl die dunstförmige Salpetersäure, als die Salzsäure auf, und es wird salpetricher Salzsäure gebildet. Humboldt behauptet, daß die oxydirte Salzsäure, welche das Salpetergas absorbiert, das Stickgas abscheide, welches er demselben in dem Verhältniß wie 14 zu 100 beigemischt glaubte; stellt man aber den Versuch mit der nöthigen Sorgfalt an, so wird alles bis auf einen Rückstand, der kaum $\frac{1}{100}$ beträgt, absorbiert. Hieraus sieht man, daß das Stickgas nicht als isolirte Substanz im Salpetergas enthalten sey, wofür nur dieses mit der erforderlichen Sorgfalt bereitet wurde.

Die schwefelichte und phosphorichte Säure werden von der oxydirten Salzsäure in Schwefel- und Phosphorsäure verwandelt.

Berthollet suchte durch folgendes Verfahren das Verhältniß der Bestandtheile in der oxydirten Salzsäure

zu bestimmen. Er setzte ein bestimmtes Volumen derselben der Einwirkung des Lichtes aus, und sammelte das sich entwickelnde Sauerstoffgas: dann fällte er die in der Flüssigkeit befindliche Salzsäure durch salpetersaures Silber, und berechnete aus dem Gewichte des Niederschlages die Menge der Salzsäure. Dem gemäß glaubt er festsetzen zu können, daß 100 Theile Salzsäure dem Gewichte nach sich mit 15 Theilen Sauerstoff verbinden, um in oxydirte Salzsäure verwandelt zu werden. Hundert Theile oxydirte Salzsäure würden demnach zusammengesetzt seyn aus:

87 Salzsäure,
13 Sauerstoff,

100

(Berthollet, Statique chimique, Sec. Partie, p. 197.)

Chenevix giebt ein von diesem sehr abweichendes Verhältniß der Bestandtheile in dieser Säure an. Diese Angabe gründet sich auf folgende Analyse: Er ließ durch eine verdünnte Auflösung von Kali in Wasser so lange einen Strom von oxydirt salzsaurem Gas hindurchgehen, bis die Säure vorwaltet. Hierauf verdunstete er alle Flüssigkeit, und erhielt dadurch als Rückstand ein Salz, in welchem alles Kali und die oxydirte Salzsäure befindlich seyn müßten. Läßt man aber oxydirte Salzsäure auf die eben beschriebene Art auf das Kali wirken, so theilt sie sich in zwei Antheile. Der eine bestehet aus gewöhnlicher Salzsäure; der andere enthält allen Sauerstoff, und befindet sich im Zustande der überoxydirten Salzsäure. Salpetersaures Silber fällt die erste dieser Säuren aus allen Auflösungen, nicht aber die zweite. Diese Eigenschaft benutzte er nun, um die verhältnismäßige Menge beider Säuren in einer bestimmten Menge des Salzes auszumitteln.

Chenevix überzeugte ſich durch ſeine Verſuche, daß 100 Theile des trockenen Salzes aus 84 Theilen gewöhnlichem ſalzſaurem Kali und 16 Theilen überoxydirte ſalzſaurem Kali zuſammengeſetzt waren. Da nun 100 Theile des letzteren aus 58,3 überoxydirter Salzſäure, 39,2 Kali, und 2,5 Waſſer beſtehen, ſo müſſen in jenen 16 Theilen dieſes Salzes etwa 9,3 Theile überoxydirte Salzſäure, und in dieſer, wie er durch andere Verſuche gefunden hatte, 6 Theile Sauerſtoff enthalten ſeyn. Es bilden demnach 27,88 (die Menge der in 84 Theilen ſalzſaurem Kali enthaltenen Salzſäure) + 3,2 = 31,08 Salzſäure und 6 Theile Sauerſtoff 37,08 Theile oxydirte Salzſäure. Demnach würden 100 Theile deſſelben zuſammengeſetzt ſeyn, aus:

84 Salzſäure,
16 Sauerſtoff,

100.

Berthollet (a. a. D.) erinnert gegen dieſes Verfahren von Chenevix, daß bei dem Verdunſten der Flüſſigkeit höchſt wahrſcheinlich ein Theil oxydirte Salzſäure entwiſchen, ein anderer zerſetzt worden ſey; und daß er daher einige Kubitzoll Gas erhalten habe, welche von ihm für die Luft der Gefäße gehalten worden ſind; auch fand Berthollet das Verhältniß des ſalzſauren Kali zum überoxydirte ſalzſauren nicht wie 84 zu 16, ſondern die Menge des letzteren kleiner.

Man ſehe: Scheele *Phyſ. chem. Schr.* B. II. S. 56 ff. Berthollet, *Mem. de l'acad. roy. des scienc. à Paris* 1783. Ueberſetzt in *Crell's chem. Annal.* 1790 B. II. S. 450 ff. Chenevix on oxygenized and hyperoxygenized muriatic acids. *Philos. Transact.* 1802. Cruikshank, *Nicholson's Journ.* V. p. 290.

Salzsäure, salpetrichte, Königswasser, Goldschei-
bewasser. *Acidum nitroso-muriaticum*, *Aqua*
regis. *Acide nitro-muriatique*, *Eau regale*.
Das unter dem Namen des Königswassers, Gold-
scheibewassers bekannte Auflösungs mittel wird durch
Vermischung der Salzsäure mit der Salpetersäure erhal-
ten. Da man an denselben Eigenschaften und auflösende
Kräfte bemerkte, welche die einzelnen Säuren an und für
sich nicht besitzen, vorzüglich aber das Vermögen Gold
aufzulösen, so wurde es, da man dieses Metall als den
König der Metalle betrachtete, Königswasser genannt.

Wenn man einen oder zwei Theile starke, farblose
Salpetersäure mit vier Theilen mäßig rauchender Salz-
säure zusammennimmt, so erhält man dieses Auflösungs-
mittel. Man bemerkt bei dieser Vermischung ein Aufbrau-
sen, die Flüssigkeit färbt und erhitzt sich; so wie sie aber
die Temperatur der Atmosphäre wieder angenommen hat,
wird man keine Zunahme der Dichte bei der Mischung
gewart. Guyton mischte zwei Theile Salpetersäure,
welche ein spezifisches Gewicht von 1,209 hatte, mit ei-
nem Theile Salzsäure von 1,126 spezifischem Gewichte bei
einer Temperatur von 15°. Das Thermometer stieg um
3°, und das spezifische Gewicht der Mischung betrug
1,1795 während die Rechnung 1,1813 gab. Den gerin-
gen Unterschied im spezifischen Gewichte zwischen dem was
Erfahrung und Rechnung giebt, leitet Guyton von der
durch die Wärme bewirkten Ausdehnung her, und er
schließt, daß keine Verdichtung der Flüssigkeit statt finde.

Man glaubte sonst, daß bei der Vermischung der
Salpetersäure mit der Salzsäure oxydirte Salzsäure gebil-
det werde, welche in der Flüssigkeit zurückbleibt, und
suchte hieraus die Eigenschaften der Mischung zu erklären.

Allein das entweichende Gas ist gasförmige oxybirte Salzsäure, und die Flüssigkeit wird durch Salpetergas gefärbt, welches dadurch gebildet wird, daß ein Theil Salpetersäure Sauerstoff an die Salzsäure abgibt. Setzt man eine alkalisches Basis zu der Flüssigkeit, so wird dadurch das Salpetergas wieder ausgetrieben.

Die Salpetersäure, der ein starkes Bestreben eigen ist, sich mit dem Salpetergas zu verbinden, welches Bestreben, wiewohl in niedrigerem Grade, auch die Salzsäure besitzt, bestimmt vorzüglich die Bildung des Salpetergas, während der Sauerstoff, welcher dadurch frei wird, sich mit einem Antheile Salzsäure zu oxydirter Salzsäure verbindet, und als solche entweicht. Diese Wirkung hört auf, so wie die salpetrichte Salzsäure mit Salpetergas gesättigt ist. Nimmt man daher zur Bereitung der salpetrichten Salzsäure eine schon mit Salpetergas versehene Salpetersäure, so ist der Erfolg weit schwächer; es entbindet sich eine weit kleinere Menge oxydirter Salzsäure, indem diese mit der Menge des erzeugten Salpetergas im Verhältniß steht.

Hieraus lassen sich nun die Wirkungen erklären, welche die salpetrichte Salzsäure auf die Metalle ausübt. Es treffen hierbei die Wirkungen des Metalles, der Salzsäure und des Sauerstoffs der Salpetersäure zusammen. Das Metall wirkt auf den Sauerstoff der Salpetersäure, eignet sich denselben an, und wird dadurch in der Salzsäure auflöslich; denn die durch die salpetrichte Salzsäure gebildeten metallischen Salze sind salzsaure Salze.

Man hat außer der angeführten noch mehrere Verfahrenskarten dieses Auflösungsmittel zu bereiten. Entbindet man die Säure aus unreinem Salpeter, so erhält man eine mit vieler Salzsäure verbundene Salpetersäure, die zu vielen Anwendungen, z. B. zu der Berei-

tung der Zinnauflösung für die Färber, gebraucht werden kann.

Die Auflösungen von Kochsalz in Salpetersäure; von Salmiak in Salpetersäure (4 Unzen Salmiak gegen 16 Unzen Salpetersäure) u. s. w. geben gleichfalls diese Zusammensetzung.

Welches Verfahrens man sich aber auch bedient, so müssen die Verhältnisse, in welchen die beiden Säuren gegen einander genommen werden, nach Verschiedenheit der Anwendung verschieden seyn. Zur Auflösung des Goldes setzt man dieses Menstruum gewöhnlich aus zwei Theilen Salzsäure und einem Theile Salpetersäure zusammen.

Salpetrichte Salzsäure, welche aus einem Theile Salpetersäure von 1,314 specifischem Gewichte und drei Theilen Salzsäure von 1,114 specifischem Gewichte bereitet worden ist, hat man zur Auflösung des Platins vorzüglich wirksam gefunden. Ein fast noch kräftigeres Auflösungsmitel erhält man, wenn in einem Pfunde Salpetersäure von 1,314 specifischem Gewichte sieben Unzen Kochsalz aufgelöst werden u. s. w.

Man sehe Berthollet, Statique chimique, Sec. Partie, p. 207 et suiv.

Salzsäure, überoxydirte, überoxygenisirte Salzsäure. Acidum muriaticum hyperoxygenisatum. *Acide muriatique suroxigéné.* Das Daseyn dieser Säure wurde von Berthollet vermuthet, die Versuche von Chenevix haben dazu beigetragen, diesen Gegenstand in ein helleres Licht zu setzen. Da Berthollet die Verbindung der oxydirten Salzsäure mit dem Kali versuchte, so bemerkte er die Bildung zweier Salze. Das eine sonderte sich in dünnen, glänzenden Blättchen ab, während das andere sich ganz wie salzsaures Kali ver-

hielt. Er schloß hieraus, daß die Säure während dieses Processes zerlegt worden sey, daß ein Theil derselben feinen Sauerstoff gänzlich abgegeben habe, und in den Zustand der gewöhnlichen Salzsäure zurückgekehrt sey; ein anderer Antheil der oxydirten Salzsäure hingegen diesen Sauerstoff an sich genommen, und einen neuen Zustand dadurch erhalten habe. Da die Säure vorher oxydirte Salzsäure hieß, so nannte man sie, mit einem neuen Antheil Sauerstoff verbunden, überoxydirte Salzsäure.

Durch Zerlegung des überoxydirten salzsauren Kali, aus welchem *Chenevix* in einem zum Auffangen der Gasarten geschickten Apparat das Sauerstoffgas entwickelte, glaubte er, indem er zugleich das als Rückstand bleibende salzsaure Kali zerlegte, folgern zu können: daß 100 Theile jenes Salzes 58,3 Theile überoxydirte Salzsäure enthalten, und daß diese aus 20 Theilen gemeiner Salzsäure und 38,3 Theilen Sauerstoff zusammengesetzt sey. Hundert Theile dieser Säure würden demnach bestehen aus:

65 Sauerstoff,
35 Salzsäure,

100.

Man kennt diese Säure im isolirten Zustande nicht, sondern nur in Verbindung mit salzfähigen Grundlagen; ganz der umgekehrte Fall findet bei der oxydirten Salzsäure statt.

Der Sauerstoff scheint übrigens in dieser Säure, so wie in den durch sie gebildeten Salzen, durch eine stärkere Verwandtschaft gebunden zu seyn, als in den oxydirten, denn sie verändert nicht mehr die Pflanzenfarben; sie wird nicht mehr durch das Licht und eine schwache Wärme in Gasform versetzt; sie fällt nicht mehr das salpetersaure Blei und Silber, die durch sie gebildeten Salze treten ihren Sauerstoff nicht mehr den Metallauflösungen,

denen man sie zuzusetzt, ab; indessen sind diese doch durch eine langsame Einwirkung thätig, während welcher die abgeleitete Verwandtschaft endlich zerfällt wird.

Die allgemeinen Eigenschaften der Verbindungen, welche die überoxydirte Salzsäure mit den salzfähigen Grundlagen darstellt, sind folgende:

Bei einer schwachen Glühhitze entweicht aus ihnen eine beträchtliche Menge Sauerstoffgas, und sie werden in gewöhnliche salzsaure Salze verwandelt.

Mit brennbaren Körpern vermischt detoniren sie mit ungleich größerer Heftigkeit, als die salpetersauren Salze. Nicht allein durch Wärme, sondern auch durch Reiben und den Schlag kann die Detonation bewirkt werden; zuweilen erfolgt sie von freien Stücken.

Sie sind im Wasser, und einige derselben sind im Alkohol auflöslich.

Die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure treiben aus diesen Salzen die Säure in Gestalt gelber oder grüner Dämpfe aus. Unterstützt man die Einwirkung der Säure durch Wärme, so erfolgt bei einer Temperatur, welche etwas niedriger ist, als die des siedenden Wassers, auch von der Phosphorsäure, Klessäure, Weinsäure, Zitronensäure eine Zersetzung dieser Salze. Die Benzoesäure, Essigsäure, Boraxsäure, Blausäure und Kohlensäure wirken auf dieselben nicht. Diejenigen der vegetabilischen Säuren, welche stark genug sind eine Zersetzung dieser Salze zu bewirken, veranlassen gegen das Ende die Entwicklung eines Gas von eigenthümlicher Beschaffenheit, das keinen so starken Geruch wie die oxydirte Salzsäure hat, allein die Augen ausnehmend angreift, und eine sehr häufige und schmerzhaft Absonderung der Thränen veranlaßt. Dieses Gas ist noch nicht untersucht worden,

weiß, so wie es sich bildet, ein Zerspringen der Gefäße erfolgt.

Das Verfahren, diese Salze zu bereiten, besteht darin, daß man die Grundlagen oder die kohlen-sauren Verbindungen derselben in Wasser auflöst, oder wosfern sie unauflöslich seyn sollten, im Wasser vertheilt, dieses in eine Woulfische Flasche schüttert, und gasförmige oxydirte Salzsäure durch dasselbe hindurchgehen läßt. Die Säure verbindet sich mit der Basis, und in dem Falle, daß sie mit Kohlen-säure verbunden war, erfolgt diese Verbindung unter Aufbrausen.

Ueberoxydirt salzsaure Alkalien.

Ueberoxydirt salzsaures Ammonium. Bringt man Ammonium mit gasförmiger oxydirt Salzsäure in Berührung, so wird ein Theil zersetzt, und ein anderer Theil tritt mit der Salzsäure in Verbindung. Der Wasserstoff des zersetzten Ammoniums tritt mit dem Sauerstoff der Säure zusammen und es wird Wasser gebildet; zugleich bemerkt man die Entwicklung von Licht. In der tropfbarflüssigen oxydirten Salzsäure findet die Zersetzung des Ammoniums gleichfalls statt; sein Stickstoff entweicht mit einem Anschein von Aufbrausen, und ein anderer Theil wird durch seine Verbindung mit der Salzsäure vor der Zersetzung geschützt. In diesem Falle entwickelt sich statt des Lichtes bloß Wärme.

Chenevix bewirkte die Verbindung der überoxydirten Salzsäure mit Ammonium dadurch, daß er eine Auflösung des kohlen-sauren Ammoniums in eine Auflösung eines überoxydirt salzsauren Salzes mit erdigter Basis schüttete. Es erfolgte eine doppelte Zersetzung, und es wurde überoxydirt salzsaures Ammonium gebildet.

Dieses Salz ist im Wasser und Alkohol sehr auflös-

lich. Es wird in sehr niedriger Temperatur zersezt, wobei es viel Gas und den Geruch nach überoxydirter Salzsaure von sich giebt.

Ueberoxydirt salzsaures Kali. Higgins war der erste, welcher dieses Salz dargestellt hat; er scheint es jedoch wegen seiner Eigenschaft zu detoniren für Salpeter gehalten zu haben. (Higgins on acetous acid p. 180.) Berthollet hat sich vorzüglich um die Zusammensetzung und Untersuchung desselben verdient gemacht, und durch ihn ist die Aufmerksamkeit der Chemisten erst darauf gerichtet worden.

Dieses Salz wird erhalten, wenn man kohlensaures Kali in ungefähr sechs Theilen Wasser auflöst, und durch diese Auflösung bis zur Sättigung einen Strom von gasförmiger oxydirter Salzsaure hindurchgehen läßt. So wie die Sättigung beinahe vollständig erfolgt ist, senkt sich das oxydirt salzsaure Kali in Krystallen zu Boden. Thomson bemerkte in mehreren Fällen, daß nur dann, wenn die Flasche, in welcher die Kaliauflösung enthalten war, gegen das Licht geschützt wurde, sich dieses Salz im krystallinischen Zustande bildete. Durch Auflösen in kochendem Wasser läßt sich dieses Salz reinigen. So wie die Auflösung erkaltet, krystallisirt das reine überoxydirt salzsaure Kali. Die Krystalle werden zwischen Druckpapier getrocknet.

Die Gestalt der Krystalle dieses Salzes ist sehr mannigfaltig. Man erhält es in rautenförmigen Tafeln, zuweilen in biegsamen Nadeln, auch wohl in fünfseitigen Prismen, mit dachförmig zugespitzten Enden. Wenn man eine nicht gesättigte Auflösung dieses Salzes, die mit kochendem Wasser gemacht worden, langsam erkalten läßt, oder eine mit kaltem Wasser gemachte Auflösung zum freiwilligen Verdunsten hinstellt, so erhält man es in rhomben krystallisirt.

Dieses Salz hat einen kühlenden, herben, unangenehmen Geschmack, welcher mit dem des Salpeters einige Aehnlichkeit hat. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Hassenfratz 1,989. Bei einer Temperatur von 60° ist es in 16 Theilen Wasser auflöslich; bei der Siedhitze sind hierzu nur $2\frac{1}{2}$ Theile Wasser erforderlich. An der Luft wird es nicht merklich verändert. Erwärmt man es, so kommt es in wässrigen Fluß; so wie die Hitze bis zum Glühen des Salzes verstärkt wird, so entwickelt sich aus ihm mehr als ein Drittheil Sauerstoff, dem Gewichte nach. Man kann sich dieses Salzes bedienen, um Sauerstoff von einem vorzüglichen Grade der Reinheit zu erhalten. Wenn die Entbindung des Sauerstoffgas beendigt ist, so findet man salzsaures Kali als Rückstand.

a) Gießt man concentrirte Schwefelsäure auf dieses Salz, so erfolgt ein heftiges Verpuffen, welches zuweilen, wie wohl selten, mit einem dem Blitz ähnlichen Leuchten vergesellschaftet ist. Es entwickelt sich ein dicker, schwerer Dampf von grünlich gelber Farbe, der sich, wenn man ein tiefes Gefäß wählte, nur langsam bis an den Rand erhebt. Der Geruch dieses Dampfes hat mit dem der salperrichten Säure Aehnlichkeit, verbunden mit einem eigenthümlichen, unangenehmen Nebengeruche. *Chenevix* vergleicht letzteren mit dem Geruche der Ziegeldfen. Auf dem Boden des Dampfes befindet sich eine orangengelbe Flüssigkeit, welche eben so riecht, wie der Dampf. Dieß ist die in dem Salze enthaltene Säure; sie ist jedoch nicht ganz rein, indem sie durch diese Entwicklung zersezt, und ein Theil derselben in oxydirte Salzsaure verwandelt wird.

b) Erhitzt man die Mischung aus überoxydirte salzsaurem Kali und Schwefelsäure, so entstehet, noch ehe die Flüssigkeit die Temperatur von 123° Fahr. erreicht hat, eine sehr heftige, mit einem weißen, hellen Blitze begleitete Explosion, welche für den Arbeiter gefährlich werden kann.

Ist die Schwefelsäure verdünnt, so kann man schon sicherer Hitze anwenden, und es zeigen sich alsdann ganz andere Erscheinungen. Die überoxydirte Salzsäure wird zwar von der Grundlage entbunden, weil aber die zu ihrer Destillation erforderliche Hitze mehr als hinreichend zu ihrer Zersetzung ist, so geht zugleich oxydirte Salzsäure mit über, und in der pneumatischen Geräthschaft sammelt sich Sauerstoffgas. Setzt man die Destillation fort, so droht dieselbe Gefahr als im vorhergehenden Falle, indem die Schwefelsäure concentrirter wird.

c) Wirft man das Salz in die Schwefelsäure, so entstehen zwar die gelben Dämpfe und die gelbe orangengelbe Flüssigkeit ebenfalls, jedoch gemeiniglich ohne Verpuffen. Läßt man beide einige Tage in Berührung, so zeigen sich die Dämpfe immerfort, und es entwickelt sich beständig, selbst im gewöhnlichen Tageslichte und bei der Temperatur der Atmosphäre, Sauerstoffgas.

Die Salzsäure bringt fast dieselben Erscheinungen hervor: doch sind der Geruch und die anderen Eigenschaften nicht so deutlich und stark wie bei der Schwefelsäure.

Die Salzsäure zersetzt dieß Salz, und verbindet sich mit seiner Grundlage; es zeigen sich dabei aber weder die gelben Dämpfe, noch die oranienfarbene Flüssigkeit. Die Umstände, welche die Berührung des Salzes mit dieser Säure begleiten, sind folgende: Ist nicht mehr Salzsäure vorhanden, als eben zur Zersetzung des Salzes erfordert wird, so vermuthet *Chenevix*, daß überoxydirte Salzsäure ausgetrieben werde, und zwar, wenn die Wirkung augenblicklich geschieht, eben so wenig zersetzt, als von den übrigen Säuren. Dauert aber die Berührung eben dieser beiden Körper fort, so muß die ausgetriebene Säure ungebundene Salzsäure antreffen, sich damit verbinden, mithin stets etwas oxydirte Salzsäure gebildet werden.

Cruikshank erhielt bei Zerſetzung des überoxydirten ſalzſauren Kali vermittelſt Salzſäure eine beträchtliche Menge Gas, welches den Geruch und die Farbe der oxydirten Salzſäure hatte, allein weit ſchneller als dieſe vom Waſſer abſorbirt wurde. Dadurch verſchaffte er ſich das Gas, deſſen er ſich zu ſeinen Verſuchen über das Kohlenoxyd bediente, Wurden zwei Maaß Waſſerſtoffgas mit 2,3 Maaß des auf dem angegebenen Wege erhaltenen Gas vermiſcht, ſo erfolgte bei'm Hindurchgehen des elektriſchen Funkenſ eine ſchwache Exploſion, und das Gemiſch wurde in Waſſer und Salzſäure verwandelt. Da nun zwei Maaß Waſſerſtoffgas ein Maaß Sauerſtoffgas erfordern, wenn Waſſer gebildet werden ſoll; ſo ſchließt Cruikshank aus dieſem Verſuche, daß 2,3 Maaß jenes Gas aus einem Theile Sauerſtoff und 1,3 Salzſäure beſtehen. Nach Chenevix würde dieſes Gas jedoch keinesweges reine überoxydirte Salzſäure ſeyn, ſondern eine Vermiſchung von oxydirter Salzſäure erhalten.

Die Phosphorſäure und Arſenikſäure wirken auf dieſes Salz nur, wenn ſie damit erhitzt werden; alsdann aber entwickelt ſich viel Sauerſtoffgas. Die Kleefäure, Weinſteinſäure und Zitronenſäure wirken auf dieſes Salz ſo, wie im Vorhergehenden, als von den allgemeinen Eigenſchaften der überoxydirten ſalzſauren Salze die Rede war, bemerkt wurde.

Reibt man drei Theile dieſes Salzes mit einem Theile Schwefel in einem Mörſer etwas ſtark, ſo detonirt die Miſchung mit Heftigkeit. Dieſelbe Wirkung erfolgt, wenn ſie auf einen Amboß gelegt, und mit einem Hammer heftig darauf geſchlagen wird. Zuweilen detonirt die Miſchung von ſelbſt; es iſt daher bei ihrer Behandlung die größte Vorſicht zu empfehlen.

Miſcht man drei Theile dieſes Salzes mit einem halben Theile Schwefel und einem halben Theile Kohle,

so erfolgen die Detonationen noch lebhafter und schneller, auch ist das Licht, welches sie begleitet, glänzender. Die meisten Metalle, und sehr viele vegetabilische Substanzen, z. B. Zucker u. a. m. detoniren gleichfalls mit diesem Salze.

Wirft man eine Mischung aus überoxydirte salzsaurem Kali und Schwefel, oder Kohle, oder Metallen in Schwefelsäure, so entsteht eine glänzende Flamme, ohne Detonation. Man hat auf die Entzündlichkeit einer Mischung aus oxydirte salzsaurem Kali und Schwefel die Verfertigung von Feuerzeugen gegründet. Sie bestehen aus kleinen Stäbchen (in Gestalt der gewöhnlichen Schwefelholzchen) die an ihrem Ende eine Mischung aus überoxydirte salzsaurem Kali und Schwefel enthalten, und einem Gläschen mit Schwefelsäure. So wie man die Enden jener Stäbchen in die Säure taucht, erfolgt sogleich Entzündung.

Man braucht, um jene Detonationen hervorzubringen, die entzündbaren Mischungen nicht in konzentrierte Schwefelsäure zu tauchen; sondern es ist hinreichend, wenn man sie mit einer in diese Säure getauchten Glasröhre berührt. Robert, der diese Bemerkung zuerst machte, giebt zugleich ein zahlreiches Verzeichniß von Substanzen, welche mit dem überoxydirte salzsaurem Kali entzündbare Gemische liefern. (Ann. de Chim. T. XLIV. p. 321; übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. I. S. 649 ff.)

Gießt man konzentrierte Salpetersäure auf überoxydirte salzsaures Kali, so spritzt es umher ohne Explosion und Flamme. In diesem, so wie im vorhergehenden Falle, entweicht oxydirte Salzsäure. Man sehe Ann. de Chim. T. XXI. p. 235 et suiv.; übers. in Gren's neuen Journ. der Phys. B. IV. S. 238 ff. und Scherer's Journ. der Chem. B. I. S. 604 ff.)

Von den Versuchen, dieses Salz zur Bereitung des Schießpulvers anzuwenden, wird in dem Artikel: Schießpulver, geredet werden.

Die phosphorichtsauren und schweflichtsauren Salze werden, wenn man sie mit überoxydirte salzsaurem Kali in einer irdenen Retorte erhitzt, unter Entbindung von Wärme und Licht, in phosphorsaure und schwefelsaure Salze verwandelt.

Das überoxydirte salzsaure Kali trübt die Auflösung des Silbers in Salpetersäure nicht. Dieses dient zu einem Prüfungsmittel der Reinheit dieses Salzes.

Das krystallisirte überoxydirte salzsaure Kali verändert die Pflanzenfarben nicht.

Den Versuchen von Chenevix zufolge, enthalten 100 Theile des überoxydirte salzsauren Kali:

58,3 überoxydirte Salzsäure	gleich	38,3 Sauerstoff,
39,2 Kali		20,0 Salzsäure,
2,5 Wasser		

100,0

Ueber den Zeitpunkt, in welchem unter den oben angeführten Umständen dieses Salz gebildet wird, sind die Ansichten von Chenevix und Berthollet verschieden. Ersterer behauptet, die überoxydirte Salzsäure entstehe sogleich sobald das Kali in die Verbindung eingeht; so daß demnach die oxydirte Salzsäure als solche, wenn sie sich mit dem Kali verbindet, nicht weiter vorhanden ist, oder wenigstens in so geringer Menge, daß davon sich keine merkliche Wirkung erwarten läßt.

Berthollet schließt hingegen aus seinen Versuchen: daß wenn auch im Anfange der Verührung der Säure mit dem Kali etwas überoxydirte salzsaures Kali gebildet werde, die Säure doch nur erst, wenn sie selbst eine große Ber-

Verdichtung erlangt, dem größten Theil nach die Umänderung aus dem oxydirten in den überoxydirten Zustand erleide; daß diese Umänderung langsam fortdaure, selbst wenn die Flüssigkeit keine oxydirte Salzsäure mehr aufnimmt; daß endlich das Verhältniß desjenigen Antheils, der wirklich diese Umänderung erleidet, durch verschiedene Umstände beträchtlich abweichen könne.

Ein anderer Umstand, in welchem Berthollet von Chenevir abweicht, (wodurch zum Theil die kurz vorher angeführte Behauptung von Berthollet bestätigt wird) ist der, daß wenn man die gasförmige oxydirte Salzsäure in eine etwas concentrirte Auflösung des salzsauren Kali treten läßt, nachdem schon eine beträchtliche Menge oxydirter Salzsäure verdichtet worden, ein Theil derselben durch die stärkere Wirkung, welche das Kali darauf ausübt, zersetzt werde, und sich, selbst im Dunkeln, viel Sauerstoffgas entwickle. Chenevir glaubt, daß Berthollet hier im Irrthum sey, und einen Theil Kohlensäure, der in seinem nicht ganz reinen Kali vorhanden war, für Sauerstoffgas genommen habe. Berthollet hat jedoch den Versuch mit der größten Sorgfalt wiederholt und seine frühere Behauptung bestätigt gefunden. Damit jedoch dieser Erfolg statt finde, wird erfordert, daß kein zu großes Uebermaß von Alkali in der Mischung vorhanden sey, und die oxydirte Salzsäure bereits einen hohen Grad der Verdichtung erreicht habe.

Außer dem Kali bewirken auch die übrigen alkalischen Grundlagen diese Entbindung von Sauerstoffgas; jedoch konnte sie Berthollet bei der Kalkerde nicht bemerken; die Baryterde zeigte sie aber im vorzüglichen Grade.

Ueberoxydirt salzsaures Natrium. Dollfus und Sabolin fanden zuerst, daß auch das Natrium die Eigenschaft besitze, mit der überoxydirten Salzsäure eine

Verbindung einzugehen. Man kann das bei dem nächstvorhergehenden Salze angegebene Verfahren anwenden, um dieses Salz darzustellen; es ist jedoch äußerst schwer, dasselbe vom salzsauren Natrum, welches zugleich gebildet wird, zu trennen, indem beide Salze fast in gleichem Grade auflöslich im Wasser sind. Chenevix verschaffte sich eine geringe Menge dieses Salzes dadurch, daß er die Mischung aus überoxydirte salzsaurem und salzsaurem Natrum wiederholt in Alkohol auflöste, und die Auflösungen krystallisiren ließ.

Ein Mittel, wodurch es Berthollet glückte, dieses Salz krystallisirt zu erhalten, besteht darin, die concentrirte Auflösung lange der Luft ausgesetzt seyn zu lassen. Er hält es für wahrscheinlich, daß die Frostkälte geschickt seyn würde, die Absonderung beider Salze dadurch zu bewerkstelligen, daß sie ihre gegenseitige Auflöslichkeit abändert.

Das überoxydirte salzsaure Natrum krystallisirt, nach Chenevix, in Würfeln oder in wenig davon abweichenden Rhomboëdern. Berthollet erhielt es nur in dieser letzten Gestalt. Es veruracht im Munde das Gefühl der Kälte, und sein Geschmack ist von dem des Kochsalzes kaum zu unterscheiden. Es wird von drei Theilen kalten Wassers aufgelöst; warmes Wasser nimmt davon eine größere Menge in sich. An der Luft wird es feucht, und zeigt Geneigtheit zum Zerfließen. Der Alkohol löst dieses Salz auf, welches die Eigenschaft besitzt, das Kochsalz in dieser Flüssigkeit auflöslicher zu machen, als es gewöhnlich ist.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Chenevix:

66,2 Säure,
29,6 Natrum,
4,2 Wasser,

100,0

Berthollet findet es wahrscheinlich, daß der Sauerstoff in dem überoxydirten salzsaurem Kali und Natrum nicht nur allen Wärmestoff enthalte, der ihm im gasförmigen Zustande zukommt, sondern selbst eine größere Quantität. Die Detonation dieser Salze durch Reiben und durch Schwefelsäure, so wie der Umstand, daß wenn man diese Salze dadurch bereitet, daß man schnell eine große Menge oxydirt salzsaures Gas in die Aufblösungen der Grundlagen leitet, sich keine merkliche Wärme entwickle, sind seine Gründe für diese Meinung. Denn da im letzteren Falle der größte Theil des Kali mit einer entsprechenden Menge von erzeugter Salzsäure in Verbindung tritt, und dadurch viel Wärme frei werden müßte, so läßt das nicht Freiwerden derselben sich nicht füglich anders erklären, als daß der Wärmestoff von der gebildeten überoxydirten Verbindung sey aufgenommen worden.

Von der Anwendung der überoxydirt salzsauren Alkalien zum Bleichen wurde B. I. S. 432 geredet. Döbereiner bemerkte, daß diese Salze durch Erwärmen die Eigenschaft erlangen, mit mehr Energie auf den farbigen Stoff der Pflanzenfaser zu wirken, als selbst die freie oxydirt Salzsäure vermag (?). Eine zweite Eigenschaft, die von ihm an diesen Verbindungen wahrgenommen wurde, ist die, daß sie den fäuligen Geruch und Geschmack des gewöhnlichen Brauntweines schnell zerstören, und letzteren sowohl reinriechend, als reinschmeckend nach einer Destillation zurücklassen. (Journ. für die Chem. und Phys. B. II. S. 343.)

Ueberoxydirt salzsaure Erden.

Ueberoxydirt salzsaure Alaunerde. Chenevix bewirkte diese Verbindung, indem er Alaunerde, die er aus salzsaurer Alaunerde gefällt hatte, nachdem sie wohl ausgewaschen worden war, noch feucht in eine

Woulfische Flasche schüttete, und oxydirt salzsaures Gas hindurchgehen ließ. Die Alaunerde verschwand bald; zugegossene Schwefelsäure entwickelte einen starken Geruch nach überoxydirt Salzsäure. Dieses Salz ließ sich nicht durch phosphorsaures Silber von der salzsauren Alaunerde scheiden; die überoxydirt salzsaure Alaunerde wurde gänzlich zerlegt. Dieses Salz scheint indessen sehr zerfließend zu seyn; auch löst es sich in Alkohol auf.

Ueberoxydirt salzsaure Baryterde. Diese Verbindung läßt sich, den Erfahrungen von Chenevix zufolge, am füglichsten dadurch bereiten, daß man auf reine Baryterde heißes Wasser gießt, und durch die erwärmte Flüssigkeit oxydirt salzsaures Gas hindurchströmen läßt. Durch das angegebene Verfahren erhält man wie gewöhnlich eine Mischung aus salzsaurer und überoxydirt salzsaurer Baryterde. Chenevix bewirkte auf folgendem Wege eine Trennung beider Salze, die sowohl im Grade der Auflöslichkeit als in der Gestalt der Krystalle mit einander übereinkamen, sich folglich durch wiederholtes Krystallisiren nicht scheiden ließen: Er kochte mit dem erhaltenen Salze phosphorsaures Silber, welches die salzsauren Salze, die eine Erde zur Basis haben, zerlegt, keinesweges aber die überoxydirt salzsauren Salze mit erdigter Basis. Es wurde phosphorsaure Baryterde und salzsaures Silber gebildet, welche beide im Wasser unauflöslich sind. In der Auflösung blieb demnach nur die überoxydirt salzsaure Baryterde zurück.

Chenevix sieht die unter den angeführten Umständen gebildeten Salze als ein Gemenge von salzsauren und überoxydirt salzsauren Verbindungen an. Da aber, nach Berthollet, darin ein großes Uebermaß von wenig verdichteter Salzsäure enthalten ist, welche durch vorgergehendes Erhitzen nicht ausgetrieben wurde, so gewährt

das Verfahren von Chenevix, so sinnreich es ist, doch kein sicheres Resultat.

Die Krystalle dieses Salzes kommen mit denen der salzsauren Baryterde überein. Sie werden von vier Theilen kalten Wassers aufgelöst; von warmen Wasser ist hiezu eine weit geringere Menge erforderlich. Alle Säuren, welche in den Verwandtschaftstafeln über der Benzoesäure stehen, zersetzen dieses Salz. Die Zersetzung desselben durch die stärkeren Säuren ist weit häufiger mit einem dem Blitze ähnlichen Leuchten vergesellschaftet, als bei den überoxydirten salzsauren Salzen, die ein Alkali zur Basis haben.

In 100 Theilen dieses Salzes fand Chenevix:

47,0 Säure,
42,2 Baryterde,
10,8 Wasser,

100,0.

Ueberoxydirt salzsaure Kalkerde. Die Kalkerde hat eine starke Wirkung auf die oxydirte Salzsäure, und verdichtet eine große Menge derselben. Wird diese Verbindung destillirt, so entwickelt sich viel oxydirte Salzsäure, und nur gegen das Ende zersetzt sich etwas davon, so daß dann eine kleine Menge Sauerstoffgas übergeht. Der Rückstand, den man aber nur so weit erhitzen muß, bis er trocken geworden, zerfällt nicht mehr die Pflanzenfarben, aber er funkelt auf glühenden Kohlen, wiewohl weit weniger lebhaft, als das überoxydirt salzsaure Kali. Mit Schwefel gemischt, detonirt er nicht durch den Stoß. Wenn man ihn in einer Retorte dem Feuer aussetzt, so bläht er sich auf, und es entwickelt sich viel Sauerstoffgas; es hat sich demnach eine bedeutende Menge überoxydirt salzsaure Kalkerde gebildet.

Berthollet schließt daraus, daß weil dieses Salz nur auf glühenden Kohlen funkt, es einen größeren Verlust an Wärmestoff erlitten habe, als das überoxydirte salzsaure Kali und Natrum; denn wenn man überoxydirte Salzsäure in Kali- und Natrum-lauge auffängt, entwickelt sich keine merkliche Wärme, wohl aber, wenn die Flüssigkeit Kalkerde enthält.

Bermittelt des im Vorhergehenden angegebenen Verfahrens (durch phosphorsaures Silber) scheid Ehenewig die in dieser Verbindung enthaltene Salzsäure und überoxydirte salzsaure Kalkerde von einander. Letztere ist sehr zerfließlich, und kommt, wenn sie schwach erwärmt wird, in wässrigen Fluß. Vom Alkohol wird sie in beträchtlicher Menge aufgelöst. Ihr Geschmack ist scharf und bitter, und wenn sie im Munde zergethet, erregt sie eine starke Empfindung von Kälte.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten:

55,2 Säure,
28,3 Kalkerde,
16,5 Wasser,

100,0.

Von der Anwendung des Gemenges aus salzsaurem und überoxydirtem salzsaurem Kalk wurde an einem andern Orte geredet.

Überoxydirte salzsaure Strontianerde. Die vorhergehenden Bemerkungen, welche bei der überoxydirten salzsauren Baryterde über die Bildung und Reinigung des Salzes durch phosphorsaures Silber gemacht wurden, finden auch bei diesem statt, mit dem es auch in Ansehung des Verhaltens zu den Säuren und andern Eigenschaften übereinkommt. Es ist zerfließend und im Alkohol unauflöslicher als salzsaure Strontianerde. Im Munde schmilzt es augenblicklich und bringt Kälte hervor.

In 100 Theilen dieses Salzes fand Chenevix:

46 Säure,
26 Strontinerde,
28 Wasser,

100.

Überoxydirt salzsaure Kalkerde. In den physischen und chemischen Eigenschaften stimmt dieses Salz fast ganz mit der überoxydirt salzsauren Kalkerde überein, nur mit dem Unterschiede, daß Kalkerde und Ammonium dieses Salz fällen.

Seine Verhältnisse sind:

60,0 Säure,
25,7 Kalkerde,
14,3 Wasser,

100,0.

Überoxydirt salzsaure Metalle.

Die Wirkung der überoxydirten Salzsäure auf die Metalle geschieht sehr schnell und ohne Gasentbindung. Diese Säure scheint, nach Chenevix, jedes Metall, Gold und Platin nicht ausgenommen, aufzulösen. Bringt man das Metall in dem Augenblicke mit der Säure in Berührung, wo sie sich aus dem Salze entbindet, so erfolgt eine Entzündung. Die Erscheinungen von Licht und Wärme sind nach Verschiedenheit der Metalle verschieden. Die auf diese Art entstandenen Salze sind aber bloß salzsaure. Um wirkliche überoxydirt salzsaure metallische Salze zu bilden, muß man das Metall in seinem höchstoxydirten Zustande mit der Säure entweder durch doppelte Verwandtschaft, oder dadurch verbinden, daß man die gasförmige oxydirte Salzsäure durch Wasser, welches das Oxyd schwebend enthält, hindurchströmen läßt.

Die überoxydirte salzsauren Metalle unterscheiden sich in jedem Betracht von den bloß salzsauren. Rothes Eisenoxyd zeigt bei der Verbindung mit dieser Säure dieselben Erscheinungen, wie mit der Salpetersäure. Die durchströmende oxydirte Salzsäure löst, wie die Salpetersäure, einen Theil des Oxyds auf, und bildet ebenfalls das braune Pulver, worauf die Säure nicht ferner wirken konnte. Das überoxydirte salzsaure Blei ist weit auflöslicher, als das salzsaure, und die Basis hat nur eine schwache Anziehung zur Säure.

Von den metallischen Salzen, welche die überoxydirte Salzsäure bildet, kennt man übrigens bis jetzt nur zwei genauer: das überoxydirte salzsaure Quecksilber und das überoxydirte salzsaure Silber.

Das überoxydirte salzsaure Quecksilber erhielt Chenevix, indem er oxydirte Salzsäure durch Wasser strömen ließ, worin sich rothes Quecksilberoxyd befand. Das Oxyd wurde bald sehr dunkelbraun, und es schien eine Auslösung erfolgt zu seyn. Er ließ die Säure noch einige Zeit zuströmen, und beendigte die Operation erst, als er das Oxyd genug aufgelöst glaubte. Durch Abdampfen zur Trockene erhielt er dieses Salz, indem er die zuletzt sich bildenden Krystalle ausfuchte, und durch nochmaliges Auflösen und Krystallisiren reinigte.

Er fand das überoxydirte salzsaure Quecksilber weit auflöslicher als den ägenden Sublimat, indem es von vier Theilen Wasser aufgelöst wurde. Seine Krystallgestalt ließ sich nicht bestimmen. Schwefelsäure oder auch schwächere Säuren darauf gegossen, entwickelten den gewöhnlichen Geruch der überoxydirten Salzsäure, und die Flüssigkeit erhielt eine oraniengelbe Farbe.

Braamcamp und Siqueira-Oliva verschafften sich dieses Salz dadurch, daß sie rothes Quecksilberoxyd

mit oxybirter Salzsäure sieden ließen. Sie setzten, so wie die Säure vom Oxyd absorbiert wurde, stets neue Antheile derselben hinzu, und gossen, nachdem nichts mehr davon aufgenommen wurde, die Flüssigkeit von dem Rückstande, welcher das Seite 186 beschriebene violette Pulver war, ab.

Die zweckmäßig abgedampfte Flüssigkeit gab vollkommen krystallisiertes salzsaures Quecksilber. Der letzte Antheil der Lauge zeigte keine Krystallisationsfähigkeit; sie wurde zur Trockene verdunstet, und gab überoxybirt salzsaures Quecksilber, an welchem sich folgende Eigenschaften fanden:

Es ist sehr leicht auflöslich und zerfließlich.

Im Alkohol ist es weit auflöslicher als das ähende salzsaure Quecksilber.

Mit concentrirter Schwefelsäure übergossen funkelt es, wird gelb, und es entwickelt sich oxybirt salzsaures Gas.

Die Eigenschaft, welche dasselbe besonders auszeichnet, ist die, daß wenn es mit schwefelhaltigem Antimonium gemengt wird, es sich damit in der gewöhnlichen Temperatur, einige Augenblicke nach der Mengung, freiwillig entzündet. Der Rückstand von diesem Verbrennen besteht, außer Schwefelsäure und schweflichter Säure, in ähendem salzsaurem Quecksilber und salzsaurem oxydulirtem Antimonium. Es scheint demnach, daß hier der überflüssige Sauerstoff des oxybirt salzsauren Quecksilbers einen Antheil Schwefel und Antimonium verbrenne, welches letztere sich dann mit Salzsäure und dem zerlegten Salze verbindet.

Auf glühenden Kohlen verpufft dieses Salz nicht, auch explodirt es nicht, wenn mit einem Hammer darauf geschlagen wird.

Die Alkalien fällen aus diesem Salze ein gelbes Oxyd, das Metall befindet sich daher in demselben auf

derselben Stufe der Oxydation, wie in dem ähnelnden salzsauren Quecksilber. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 647 ff.)

Das überoxydirte salzsaure Silber wird erhalten, wenn man phosphorsaures Silber mit oxydirter Salzsäure kocht; oder wenn man einen Strom gasförmiger oxydirter Salzsäure durch Wasser hindurchgehen läßt, in welchem Silberoxyd vertheilt worden.

Dieses Salz ist in ungefähr zwei Theilen warmen Wasser auflöslich; beim Erkalten der Auflösung krystallisirt es in kleinen undurchsichtigen Rhomben, von schmutziger Farbe, welche den Krystallen der salpetersauren Baryterde, oder des salpetersauren Bleies ähnlich sind. In Alkohol ist dieses Salz etwas auflöslich. Die Salzsäure, Salpetersäure und Essigsäure zerlegen dasselbe. Bei allen diesen Zerlegungen wird die überoxydirte Salzsäure zerlegt: es entbindet sich Sauerstoff, und die Salzsäure bleibt mit dem Silberoxyd verbunden zurück.

Das überoxydirte salzsaure Silber schmilzt bei einer sehr gelinden Hitze; es entweicht viel Sauerstoff, und es bleibt salzsaures Silber zurück. Etwa mit der Hälfte des Gewichtes Schwefel vermischt, verpufft dieses Salz beim gelindesten Drucke mit der größten Heftigkeit. Die Flamme ist weiß, lebhaft, und von einem starken, durchdringenden Geräusch begleitet. Das Silber wird dabei reducirt und in Dampf verwandelt.

Man sehe: Chenevix, on the oxygenized and hyperoxygenized muriatic acids. Philos. Transact. 1802; und Berthollet Essai de Statique chim. T. II. p. 155 et suiv. Beide übers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. I. S. 683 — 648.

Sandarak, Wacholderharz. Sandaraca, Gummi

Junperi. *Sandaraque*. Diese Substanz wird von den in wärmeren Gegenden wachsenden Wacholderbäumen gesammelt. Er schwißt an den an dem Stamme dieses Baumes befindlichen Knoten aus. Wahrscheinlich liefern es mehrere Wacholderarten, wie *Juniperus communis*, *Juniperus Lycia* u. s. w. Nach Droussonets Zeugniß wird der Sandarak von der *Thuja articulata*, einem auf den Gebirgen in der Barbarei wild wachsenden Strauche erhalten.

Er kommt gewöhnlich in Gestalt kleiner, gelber, halbdurchsichtiger Körner vor, welche denen des Mastix ähneln; eben den glänzenden und glatten Bruch haben; nur sind sie durchsichtiger und spröder, und lassen sich zwischen den Zähnen nicht erweichen. Er ist ohne Geruch; auf Kohlen riecht er hingegen angenehm. Das spezifische Gewicht des Sandarak fand Briffon gleich 1,092.

Das Terpentinöl löst den Sandarak nicht auf; bei starker Digestionswärme schmilzt er für sich wie der Rosapal, ohne sich mit dem Oele zu vereinigen, und sobald das Gefäß aus der Hitze genommen wird, sieht man den Sandarak erhärtet auf dem Boden liegen. In Alkohol hingegen löst sich der Sandarak in reinen Stücken ganz und gar, ohne einigen Rückstand, auf. So sehr demnach Sandarak und Mastix sich im Außern ähneln, so verschieden ist ihr chemisches Verhalten. Auch die Alkalien und die Salpetersäure lösen den Sandarak auf. Das Wasser nimmt davon nichts in sich.

Giese, welcher in dem Sandarak eine eigenthümliche in Alkohol unauslöbliche Substanz u. s. w. (Scherer's Allgem. Journ. der Chemie B. IX. S. 536 ff.) gefunden haben will, wurde offenbar zum Irrthume verleitet, indem der bei der Bereitung des Firnisses unaufgelöst gebliebene Rückstand, den er untersuchte, höchst wahrscheinlich von

einem mit Mastix gemengten Sandarak herkam. Der im Sandarak befindlich seyn sollende eigenthümliche Stoff, den auch Thomson in seinem System der Chemie, Band IV. S. 340. des Originals (und B. IV. S. 171. der deutschen Uebersetzung) als einen solchen aufführt, kann daher unmöglich diese Stelle behalten.

Man wendet den Sandarak zur Bereitung eines schönen Glanzfirnisses an. Soll er von vorzüglicher Güte seyn, so übergießt man den nicht gepulverten Sandarak mit zwei Theilen Alkohol, und bewirkt die Auflösung durch öfteres Schütteln in der Kälte.

Saphir. *Silex Saphirus Wern. Saphir, Telesie Hauy.* Dieser Stein wird in Ostindien, vorzüglich in Pegu und auf der Insel Zeylon angetroffen. Man findet ihn als Gerölle und krystallisirt. Die Krystalle sind nicht besonders groß. Die gewöhnlichsten Krystallgestalten sind die sechsseitige Säule, sechsseitige einfache und doppelte Pyramide; die Ecken der Pyramiden sind häufig abgestumpft, auch abgerundet. Ueber die verschiedene Krystallgestalten, deren Bournon acht unterscheidet, sehe man: *Philosophical Transactiones* 1802. p. 250.

Der Saphir hat ein blättriges Gefüge; bei den vollkommenen Exemplaren lassen sich die Blätter nur mit Schwierigkeit trennen. Sein Bruch ist muschlig. Außerlich ist der Saphir theils glänzend, theils wenig glänzend, auch nur schimmernd von trübem Glasglanz. Inwendig ist er stark glänzend, von vollkommenem Glasglanze. Er geht aus dem Durchsichtigen in's Halbdurchsichtige, bis in's mehr oder weniger Durchscheinende über. Er bricht die Lichtstrahlen nur einmal. Sein specifisches Gewicht geht von 4,000 bis 4,287. Er ist der härteste der bekannten Edelsteine, mit Ausnahme des Diamants. Seine

Farbe ist meistens blau in mancherlei Abstufungen, bis in's Weiße übergehend (Luchsaphir). Zuweilen kommt er auch von gelber, blutrother, purpurrother Farbe vor; die rothen Abänderungen werden dann orientalisches Rubin genannt. Zuweilen findet man mehrere Abänderungen der Farbe, sogar an demselben Stücke.

In 100 Theilen dieses Fossils fanden:

In der blauen Abänderung (dem eigentlichen Saphir):

Chenevix,		Klaproth,	
92,00	—	98,5	Maunerde,
5,25	—	0,0	Kieselerde,
1,00	—	1,0	Eisenoxyd,
0,00	—	0,5	Kalkerde,
<hr/>		<hr/>	
98,25		100,0	

In der rothen Abänderung (orientalischem Rubin):

90,0	Maunerde,
7,0	Kieselerde,
1,2	Eisenoxyd,
<hr/>	
98,2.	

(Chenevix, Philos. Transact. 1802 p. 233.)

Noch ist es nicht ausgemacht, ob die Alten den Saphir gekannt haben; wenigstens haben sie einem andern Steine, als dem Saphir der Neuern, diesen Namen gegeben, indem sie von eingesprengten Goldpunkten, welche im Saphir vorkommen sollen, reden. Daß übrigens nicht der Lazurstein (Cyanus) der Saphir der Alten gewesen sey, erfieht man aus Plinii Hist. nat. Lib. XXXIX. 9. Ob Plinius in der Stelle (Lib. XXXVII. 15.) „Adamas cyprius vergens in aërium colorem, et qui alio adamante perforari potest“ unsern Saphir gemeint habe, wie Herr von Weltheim will, bedarf noch näherer Untersuchungen.

Sarkofolla, Fischleim, Fischleimgummi. Sarcocolla. *Sarcocolle*. Man giebt die *Penaea Sarcocolla*, einen im nordöstlichen Afrika wachsenden Strauch, als dasjenige Gewächs an, aus welchem die Sarkofolla ausschwißt. Sie kommt in Körnern von verschiedener Größe, höchstens wie eine weisse Nuß, aus den Häfen des arabischen Meerbusens zu uns. Die Körner sind runzlicht, zerreiblich; ihr Geruch hat mit dem des Anislaamens einige Aehnlichkeit; sie haben einen süßlich-ekelhaft-bitterlichen und etwas scharfen Geschmack. Bei sorgfältiger Untersuchung unterscheidet man in derselben vier verschiedene Substanzen. Die erste, welche bei weitem die häufigste ist, die reine Sarkofolla, und beträgt ungefähr 0,8 des Ganzen. Die zweite besteht aus kleinen holzigen Fasern, einer weichen, gelblichweißen Substanz, die der Saamenhülle einiger kreuzförmigen Pflanzen nicht unähnlich ist; die dritte ist eine röthlichbraune Substanz, welche offenbar erdigter Natur ist. Die vierte bemerkt man dann erst, wenn die Sarkofolla in Wasser oder Alkohol aufgelöst wird; sie erscheint dann als eine weiche, durchsichtige, wie Gallerte zitternde, Masse.

Die reine Sarkofolla löst sich im Wasser und Alkohol auf, und scheidet sich beim Verdunsten des Auflösungsmittels ab. Sie hat alsdann ihren Geruch verloren und erscheint in Gestalt halbdurchsichtiger, spröder, brauner Kuchen, die viel Aehnlichkeit mit dem Gummi haben.

Thomson (System of Chemistry Vol. IV. p. 234. Uebers. von J. Wolff B. IV. S. 37 ff.) macht aus der Sarkofolla einen eigenthümlichen Pflanzenstoff und begreift unter den zu dieser Gattung gehörenden Substanzen, unsern bisherigen Kenntnissen zufolge, außer der eigentlichen Sarkofolla, welche er gemeine Sarkofolla nennt, den Lakrizensaft (den eingekochten Saft der Wurzeln von

Glycirrhiza glabra, einer vorzüglich im südlichen Europa wachsenden Pflanze) und die Manna (s. B. III. S. 477 ff.). Die Sarkofolla macht nach ihm eine mittlere Substanz zwischen Zucker und Gummi aus, indem sie gemeinsame Eigenschaften von beiden besitzt; doch hält er sie dem Zucker für näher verwandt, als dem Gummi.

Wollte man dergleichen Unterschiede zulassen, so würde man, da die vegetabilischen und animalischen Stoffe eine so große Menge von Modifikationen zulassen, die Anzahl der verschiedenen Stoffe ausnehmend vervielfältigen müssen. Gewöhnlich zählt man die Sarkofolla den Gummiharzen bei.

Sagmehl, Stärke, Krafmehl. Amylum, Fecula, Amidon. Das Sagmehl macht einen Bestandtheil sehr vieler Vegetabilien aus; vorzüglich sind die Wurzeln und Saamen der Siz derselben. Da dasselbe in kaltem Wasser unauf löslich ist, so genügt es, um dasselbe aus den Pflanzen, in welchen es enthalten ist, abzuschneiden; das Gefüge derselben durch mechanische Mittel zu zerstreuen und sie mit Wasser zu übergießen. Dieses löst die schleimichten und zuckerartigen Theile auf, und schlämmt das Sagmehl hinweg, welches in der Ruhe wieder zu Boden sinkt.

Zuweilen sind die Säfte der Pflanzen flüßig genug, um bei ihrem Ausfließen das Sagmehl mit sich zu nehmen. In diesem Falle presset man die Pflanzen aus, und läßt den ausfließenden Saft einige Zeit ruhig stehen, wo denn das Sagmehl zu Boden fällt, welchem durch fleißiges Auswäschen mit Wasser die anhängenden Unreinigkeiten entzogen werden.

Aus den Kartoffeln erhält man das Sagmehl durch folgendes Verfahren: Die Kartoffeln werden, nachdem sie sorgfältig gewaschen worden, auf Reibeisen zerrieben, oder

vermittelst eines Walzwerkes zerquetscht. Der dadurch erhaltene Brei wird in ein auf einer Wanne stehendes Haarsieb geschüttet, eine reichliche Menge Wasser darauf geleitet, und ununterbrochen mit den Händen durchgearbeitet, bis das abfließende Wasser ganz klar ist. Aus dem Wasser, welches zum Abwaschen gedient hat, setzt sich nach und nach das Sagmehl ab. Von diesem wird das überstehende Wasser abgezossen, und der Saß durch sorgfältiges Waschen von allen anhängenden Unreinigkeiten gesäubert.

Auf ähnliche Art bereitet man das Sagmehl aus der Sichtsrübe (*Radix Bryoniae*), der Aronswurzel (*Radix Ari*), der Zeitlosenwurzel (*Radix Colchici*), der Cassava, aus den Wurzeln der Manihot-Fatrophe (*Jatropha Manihot*) u. a. m.

Parmettier hat eine große Menge Pflanzen ausgezeichnet, aus welchen man, seinen Versuchen zufolge, mit Vortheil das Sagmehl abscheiden könne. (Parmettier, *Recherches sur les vegetaux nourrissans, qui dans le tems de disette peuvent remplacer les alimens ordinaires.* A Paris 1781.)

Mehrere der an Sagmehl reichen Wurzeln enthalten außerdem einen scharfen Saft, wie die Wurzel der Sichtsrübe, die Aronswurzel u. a. m. oder wohl gar einen giftigen, wie die Wurzel der Manihot-Fatrophe. Man muß daher in denen Fällen, wo man sich des Sagmehls als Nahrungsmittels bedienen will, darauf bedacht seyn, diese schädlichen Stoffe zu entfernen. Sorgfältiges Auswaschen des erhaltenen Sagmehls, zuweilen auch Röstn der Vegetabilien, dienen dazu, den scharfen Bestandtheil zu zerstreuen.

Das Sagmehl, welches aus den Getreidearten abgeschieden wird, nennt man Stärke. Man wählt vorzugs-

zugweise zur Stärkebereitung den Weizen, weil er dieselbe in der reichlichsten Menge und besonders schön liefert. Die Gerste enthält eine klebrige Substanz, welche der Abscheidung der Stärke hinderlich ist. Der Hafer und Roggen enthalten so wenig Stärke, daß man sie nicht zur Abscheidung derselben wählt.

Aus dem Weizenmehl läßt sich die Stärke dadurch abscheiden, daß man mit kaltem Wasser aus demselben einen Teig macht, den man anhaltend unter Wasser mit den Händen knetet. Die Flüssigkeit nimmt den schleimigten und zuckerartigen Bestandtheil des Mehls in sich, das Satzmehl vertheilt sich im Wasser, macht dasselbe milchicht und fällt in der Ruhe aus demselben zu Boden, während der Kleber in den Händen zurückbleibt. Man sehe den Artikel: Mehl.

Ein anderes Verfahren, die Stärke aus dem Weizen abzuschneiden, besteht darin, daß man Weizen in Fässer, welche an dem einen Ende offen sind, schüttet, ihn mit Wasser übergießt, und so dem Sonnenlichte aussetzt. Das Wasser wird täglich zweimal erneuert, und der Weizen fleißig umgerührt. Man läßt den Weizen so lange weichen, bis er sich leicht zwischen den Fingern zerdrücken läßt, welches etwa nach Verlauf von acht Tagen der Fall zu seyn pflegt. Man schüttet ihn dann in Säcke, aus nicht zu dichter aber fester Leinwand, und preßt dieselben zwischen zwei Brettern stark aus, wobei man sie von Zeit zu Zeit in Wasser taucht, damit dieses alles, was durch den Druck herausgedrängt wird, mit sich fortführe.

Wird das Wasser nicht mehr gefärbt, so nimmt man den Rückstand aus den Säcken, schüttet ihn in Fässer und bringt ihn in Gährung, wo denn noch etwas Stärke, jedoch von geringerer Güte als die vorhergehende, gewonnen wird.

Durch wiederholtes Waschen reinigt man die Stärke von allen anhängenden Unreinigkeiten. Sie ist, wofern sie mit der nöthigen Sorgfalt bereitet wurde, weißer als die, welche durch das gleich zu beschreibende Verfahren erhalten wird; welches jedoch vor jenem den Vorzug hat, daß eine größere Menge Stärke erhalten wird.

Der Weizen wird gewaschen, geschrotet, und hierauf in mehrere Maischbottiche vertheilt, in welche man vorher etwas Wasser gegossen hat, um das Anhängen des Schrotens an den Boden des Gefäßes zu vermeiden. Man arbeitet das Schrot mit dem Wasser wohl durcheinander, und gießt noch so viel kaltes Wasser hinzu, daß das Ganze in einen dünnen Brei verwandelt wird. Gewöhnlich schüttet man nicht alles Schrot, welches auf einen Bottich kommt, auf einmal in denselben, sondern in mehreren Antheilen mit der erforderlichen Menge Wasser, weil man die Masse dann gleichförmiger durcharbeiten kann.

Nach Verlauf von etwa 24 Stunden ist das Schrot gehörig aufgeschwollen, und wird jetzt der Gährung überlassen. Zu ihrer Beendigung sind, nach Verschiedenheit der Temperatur der Atmosphäre, 8, 12, 14 bis 20 Tage erforderlich. Man erkennt, daß die Gährung vollendet sey, daran: daß die Masse, welche anfänglich emporstieg, sich wieder senkt, und ein gelbes säuerliches Wasser über derselben stehet; ferner muß, wenn man eine Handvoll des gesenkten Gutes, dreimal nach einander, jedesmal in einer frischen Portion Wasser ausdrückt, das drittemal das Wasser nicht mehr milchicht daraus ablaufen.

Um die Gährung zu befördern, die sich freilich auch von selbst entwickelt, pflegt man in mehreren Fabriken, in einem Eimer warmen Wasser zwei Pfund Sauerteig zu vertheilen, und die Masse, nachdem sie zwei Tage gestanden hat, noch mit einem Eimer warmen Wasser zu ver-

dünnen. Man läßt sie noch zwei Tage stehen, wo sie dann zum Gebrauch geschickt ist. Diese saure Flüssigkeit wird unter das Wasser geschüttet, mit welchem man die Maische übergießt.

Die Gährung, in welche der Weizen gebracht wird, ist eine anfangende weinige Gährung, welche schnell in die saure Gährung übergeht. Vauquelin hat die saure Flüssigkeit, welche beim Stärkemachen erhalten wird, untersucht. Er fand als Bestandtheile derselben: Essigsäure, Ammonium, phosphorsaure Kalkerde, eine thierische Substanz und Alkohol. Von diesen verschiedenen Stoffen kann man nur allein die phosphorsaure Kalkerde als Edukt betrachten; die übrigen hingegen sind Produkte, welche aus den Bestandtheilen der schleimicht zuckerhaften Theile des Satzmehl's und des Klebers, die sich in andern Verhältnissen mit einander verbunden haben, gebildet worden sind. (Ann. de Chim. Vol. XXXVIII. p. 248.)

Nach völlig beendigter Gährung füllt man die gegohrne Masse in einen Sack von Leinwand (den Tretsack), und läßt ihn, nachdem er zugebunden worden, in einer Wanne (dem Tretsasse) von den Arbeitern mit den Füßen treten. Das herausquellende, milchichte Wasser fließt durch eine im Boden des Tretsasses befindliche Oeffnung in ein anderes Gefäß, auf welchem ein Haarsieb stehet, das die mit fortgerissenen Kleientheile zurückhält.

Nach Beendigung des ersten Austretens gießt man frisches Wasser auf den Tretsack, erneuert das Austreten, und fährt damit so lange fort, bis das Wasser nicht mehr milchicht wird.

Die milchichten Flüssigkeiten, welche die Stärke schwebend enthalten, werden in den Abfußbottich gebracht, mit einer Krücke wohl durcheinander gerührt, und dann so

lange in Ruhe gelassen, bis sich die Stärke zu Boden gesenkt hat. Man zapft hierauf, mittelst der in verschiedenen Höhen an der Außenseite des Abfußbottichs angebrachten Zapfen, das über dem Bodensatze befindliche Wasser ab, und wäscht die Stärke so lange mit stets erneuertem Wasser aus, bis diese allen übeln Geruch verloren hat.

Nachdem auch das letzte Wasser, dessen man sich zum Auswaschen der Stärke bedient hat, abgelassen worden ist, nimmt man die obere schmutzige Schichte so weit hinweg, bis die darunter befindliche völlig weiß erscheint. Die so gereinigte Stärke wird auf's Neue mit Wasser angerührt, die Flüssigkeit durch ein Haarsieb in ein Gefäß gelassen, in welchem, nachdem sich die Stärke abermals gelagert hat, dieselbe wiederholt mit Leinwand gedrückt wird, um die Wäßrigkeit daraus abzusondern.

Die Stärke wird nun herausgenommen, in Stücken geschnitten, und auf dem Trockenboden auf leinenen Tüchern getrocknet, wobei man sie mit gebrannten Ziegelsteinen bedeckt, welche die Feuchtigkeit einsaugen. Nachdem sie halb trocken ist, stellt man die Stücke auf die schmale Kante, und trocknet sie unter öfterem Umwenden an der Luft im Schatten so weit aus, bis sich auf der Oberfläche eine mit dem Messer lösbare Rinde erzeugt. Die Stärke wird hierauf abgeschabt und vollends ausgetrocknet.

In Frankreich, England, Holland läßt man die fertige Stärke, nachdem solche an der Luft getrocknet worden ist, noch in geheizten Trockenkammern nachtrocknen, um ihr alle Feuchtigkeit zu entziehen, wodurch sie zu weiten Versendungen geschickter wird. Hundert Pund Weizen liefern im Durchschnitt 30 bis 35 Pfund Stärke. Man sehe: La Fabrication de l'amidon par Duhamel de Monceau, im Dictionnaire des arts et metiers, T. I. p. 57 et suiv. C. F. W. Jäger'schmidt's Abhand-

Trag über die verbesserte Bereitungsart der weißen Stärke.
Mannheim 1797.

Die mit der erforderlichen Vorsicht bereitete Stärke hat eine blendendweiße Farbe, hat kaum einigen Geruch und fast keinen Geschmack. In einem trockenen Orte läßt sie sich, selbst beim Zutritt der Luft lange Zeit aufbewahren, ohne eine Veränderung zu erleiden. Wird ein Stück Stärke zerbrochen, so nimmt man ein Geräusch wahr.

In kaltem Wasser löst sie sich nicht auf, zerfällt aber bald zu Pulver, und läßt sich in demselben vertheilen, wodurch dasselbe milchicht wird. Mit kochendem Wasser verbindet sich die Stärke zu einem dicken Brei; dieser stellt den Kleister dar. Läßt man den Brei kalt werden, so ähnelt er einer halbdurchsichtigen Gallerte, die, wenn sie unter Mitwirkung der Wärme getrocknet wird, spröde ist, und im Außern dem Gummi ähnelt. In der feuchten Luft verliert die zu Brei gekochte Stärke bald ihre Festigkeit, wird sauer, und ihre Oberfläche überzieht sich mit Schimmel.

Der Alkohol äußert, selbst bei der Mitwirkung der Wärme, keine auflösende Kräfte auf die Stärke; sie zerfällt in demselben nicht einmal zu Pulver.

Wird Stärke auf ein heißes Eisen gestreuet, so schmilzt sie, schwärzt sich, schäumt, schwillt auf, und brennt mit heller Flamme, wie der Zucker, wobei sie zugleich viele Dämpfe ausstößt; sie wällt aber nicht so lebhaft auf wie der Zucker, auch verbreitet sie nicht den eigenthümlichen Geruch, welcher dem brennenden Zucker eigen ist.

Bei der Destillation liefert die Stärke Wasser, das mit etwas Säure (welche wahrscheinlich Essigsäure ist, die etwas empyreumatisches Del enthält) vermischt ist. Außerdem wird empyreumatisches Del und eine beträchtliche Menge kohlensaures und kohlenstoffhaltiges Was-

ferstoffgas erhalten. Die Kohle, welche in der Retorte zurückbleibt, wird, wenn man sie in der freien Luft verbrennt, fast ganz verzehrt; sie enthält demnach wenig Erde.

Die Alkalien lösen die Stärke auf; ihre Wirkung auf diese Substanz ist nicht mit Sorgfalt untersucht worden. In kautistischer Kalilauge bläht sie sich auf, und erhält das Ansehn einer durchsichtigen Gallerte. In diesem Zustande wird die Stärke vom Alkohol aufgelöst.

Die Schwefelsäure löst die Stärke langsam auf; dabei ist der Geruch nach schweflichter Säure bemerkbar. Zu gleicher Zeit wird eine so große Menge Kohle gebildet, daß man das Gefäß, welches die Mischung enthält, umkehren kann, ohne daß etwas herausläuft. Ist die Menge der Stärke groß genug, so wird die Mischung vollkommen fest. Die Kohle läßt sich dadurch abscheiden, daß man die Masse mit Wasser verdünnt, und dann auf's Filtrum bringt.

In der Salzsäure erfolgt die Auflösung der Stärke noch weit langsamer. Die Auflösung ähnelt dem Schleime oder arabischen Gummi, und behält den eigenthümlichen Geruch nach Salzsäure bei. Läßt man die Auflösung einige Zeit stehen, so scheidet sie sich nach und nach in zwei Theile. Der eine, welcher die untere Stelle einnimmt, ist eine vollkommen durchsichtige, strohfarbene Flüssigkeit; der andere, welcher über dieser befindlich ist, ist eine dicke, trübe, bligte oder schleimigte Substanz. Schüttet man Wasser hinzu, so verschwindet der Geruch nach Salzsäure augenblicklich, und es verbreitet sich ein stärker Geruch, welcher dem ähnlich ist, den man in den Kornmühlen bemerkt. Ammonium verursacht einen schwachen Niederschlag; er ist aber zu unbedeutend, als daß er untersucht werden könnte.

Von der Salpetersäure wird die Stärke mit weit mehr Lebhaftigkeit als von den beiden vorhergehenden Säuren aufgelöst. Sie nimmt davon eine grüne Farbe an, und es entweicht Salpetergas. Die Auflösung ist niemals vollständig. Nur wenn die Wirkung der Säure durch Wärme unterstützt wird, zeigen sich Krystalle von Kielesäure. (Dadurch unterscheidet sich die Stärke vom Zucker, welcher bei der Behandlung mit Salpetersäure schon bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre Kielesäure liefert.) Erwärmt man die Auflösung der Stärke in Salpetersäure, so wird sowohl Kielesäure als Apfelsäure gebildet, der unaufgelöste Antheil bleibt aber auch jetzt noch zurück. Scheidet man diesen durch ein Filtrum ab, so ähnelt er, nachdem er ausgewaschen worden, einem dicken Oele, welches in seinem Ansehn mit dem Talg übereinkommt. Der Alkohol löst dasselbe mit Leichtigkeit auf. Bei der Destillation erhält man Essigsäure und ein Oel, welches den Geruch und die Konsistenz des Talges hat. (Schæele phys. Chem. Schrift. B. II. S. 431.)

Digert man die Stärke mit sehr verdünnter Salpetersäure äußerst vorsichtig, und gießt man die Säure nach einiger Zeit wieder ab, so ist jene in ihrem Verhalten wesentlich verändert worden. Sie ist im Wasser, selbst bei wiederholtem Kochen, nicht mehr auflöslich; auch im Alkohol löst sie sich nicht auf; Kali äußert auf dieselbe kaum einige Wirkung; kauftisches Ammonium löst sie nicht auf; das schwefelhaltige Kali nimmt davon etwas in sich; von der Salpetersäure wird sie während der Digestion aufgelöst, und nach dem Verdampfen bleibt eine bittere, zerfließende Masse zurück. Dieser Rückstand brennt mit Flamme und nimmt oft eine gelbliche Farbe an, die durch Ausstellen an der Luft in eine schwarze übergeht. (Robert Jameson in Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. I. S. 625., übers. aus der Bibliotheque britannique, T. VIII, p. 141 et suiv.)

Die Bestandtheile des Satzmehl's scheinen, den angeführten Versuchen zufolge: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zu seyn. Hierin kommt es mit den übrigen vegetabilischen Stoffen überein; die verhältnißmäßige Menge dieser Bestandtheile, und die Art ihrer Verbindung bestimmen die Verschiedenheit. Unter gewissen Umständen, wie z. B. beim Malzen des Getreides, wird ein Theil des Satzmehl's in Zucker verwandelt. Bei dieser Umwandlung wird Sauerstoffgas absorbiert, und es entweicht kohlen-saueres Gas. Das Wasser ist hiezu unumgänglich nöthig; wahrscheinlich wird es zersetzt, und sein Wasserstoff zurückbehalten. Die Stärke scheint demnach dadurch in Zucker verwandelt zu werden, daß die Menge des Kohlenstoffs in ihr vermindert, die des Wasserstoffs und Sauerstoffs hingegen vermehrt wird.

Auf der andern Seite scheint beim Vegetationsproceß unter gewissen Umständen der Zucker in Satzmehl, wie z. B. bei den Erbsen und mehreren andern Früchten verwandelt zu werden. Daß hierbei, wo es auf ein mehr oder weniger ankommt, mannigfaltige Modifikationen statt finden müssen, ergibt sich von selbst. Ein Beispiel gewährt die eigenthümliche Substanz, welche von Rose in der Alandwurzel (*Radix Inulae Helenii*) gefunden wurde. Ein concentrirter Absud dieser Wurzel setzt nach mehreren Stunden ein weißes Pulver ab, welches dem Ansehen nach sehr viel Aehnlichkeit mit dem Satzmehl hat, von diesem aber in seinem Verhalten gegen andere Körper in mehreren Stücken abweicht: In kaltem Wasser ist es unauflöslich, in kochendem löst es sich auf, fällt aber beim Erkalten größtentheils daraus wieder zu Boden. Wird die Auflösung des weißen Pulvers aus der Alandwurzel in kochendem Wasser mit gleichen Theilen Alkohol gemischt, so bleibt sie anfangs hell und klar, allein nach kurzer Zeit scheidet sich das Aufgelöste als ein aufgequollenes weißes Pulver ab. Auf einer glühenden Kohle fließt

es fast wie Zucker, und verdampft mit einem weißen, dicken stehenden, fast wie verbrannter Zucker riechendem Dampfe, und hinterläßt nur wenig Rückstand, der sich in die Kohle einzieht. In einem eisernen Löffel über Kohlen erhitzt, kommt es in Fluß, verflüchtigt sich, und so wie der Löffel glühet, brennt es mit lichter heller Flamme und hinterläßt nur wenig kohligen Rückstand. Bei der trockenen Destillation wird eine wie branstige Zuckersäure riechende Säure, allein kein empyreumatisches Del erhalten. Die Salpetersäure verwandelt das Pulver aus der Mandwurzel in Aepfel- und Kleeensäure, bei zu großem Uebermaß in Essigsäure.

Aus dem angeführten Verhalten dieser Substanz geht hervor, daß sie weder Sahmehl noch Gummi sey, sondern als ein eigenthümlicher Pflanzenbestandtheil angesehen werden müsse, der in Ansehung seiner Mischung zwischen dem Sahmehl und Zucker stehet. (Rose, im neuen berlin. Jahrbuche für die Pharmacie auf das Jahr 1804, S. 283 ff.)

Das Sahmehl macht ein vorzügliches Nahrungsmittel für Menschen und nicht fleischfressende Thiere aus. Man verfertigt daraus den Kleister, giebt damit den Zeugen Steife und Appretur. Nach Vogel bewirkt ein Zusatz von Stärke zu mehreren Farnebädern, daß die gefärbten Zeuge eine schönere, gesättigtere Farbe erhalten. Fein gerieben liefert die Stärke den Haarpuder; mit Smalte gefärbt die blaue Stärke u. s. w.

Sahmehl, grünes der Pflanzen, s. B. III. S. 132 — 133.

Sauerstoff. Oxygenium. Oxigene. Noch hat es nicht gelingen wollen, den Sauerstoff isolirt darzustellen: wir kennen ihn nur in seinen Verbindungen, von

denen die einfachste, die mit dem Wärmestoff und Lichtstoffe (?) als Sauerstoffgas ist. In dieser Verbindung soll er vorzüglich in diesem Artikel betrachtet werden.

Man kann den Sauerstoff im gasförmigen Zustande aus seinen Verbindungen durch drei Mittel erhalten: durch die Einwirkung der Wärme, des Lichtes und der Säuren.

Wenn man mehrere Metalloxyde, vorzüglich das schwarze Manganoxyd, das rothe Quecksilberoxyd in einer Retorte, an welche eine gebogene Röhre, die in die pneumatisch-chemische Wanne geleitet worden, befestigt ist, an und für sich einer erhöhten Temperatur aussetzt, so verläßt der Sauerstoff die metallische Basis, und entweicht im Zustande eines Gas, welches man durch die bekannten Handgriffe auffangen kann. Auch die Zersetzung der überoxydirten salzsauren Salze und des Salpeters in einer auf die beschriebene Art angeordneten Retorte gewährt dieses Gas in einem fast reinen Zustande.

Wird oxydirte Salzsäure der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt, so löst sie den Antheil Sauerstoff, durch welchen sie in oxydirte Salzsäure verwandelt wird, fahren, und kehrt in den Zustand der gemeinen Salzsäure zurück. Dasselbe Agens entbindet dieses Gas, (wie Ingenhousz im Jahre 1775 zuerst zeigte, Sennebier 1782 bestätigte) aus den Vegetabilien.

Wenn man eine lebende Pflanze unter Wasser einem lebhaften Sonnenlichte aussetzt, so sieht man auf den Blättern kleine Bläschen entstehen, welche sich erheben und auf der Oberfläche des Wassers zerplozen. Sammelt man dieselben in mit Wasser angefüllten Glöckern, so findet man, daß sie aus mehr oder weniger reinem Sauerstoff bestehen. Ein schwach säuerlich gemachtes Wasser befördert die Entwicklung dieser Luftblasen, welche sich

nur aus den noch grünen Theilen der Pflanzen entbinden. Die völlig ausgewachsenen Blätter geben eine größere Menge davon, als die jungen.

Auch wenn gepulvertes schwarzes Manganoxyd mit Schwefelsäure oder einer andern wenig flüchtigen Säure in einem schicklichen Apparat übergossen und erwärmt wird, wird dieses Gas erhalten.

Der Sauerstoff ist farbenlos und unsichtbar wie die atmosphärische Luft, und besitzt auch die mechanischen Eigenschaften von dieser.

Das specifische Gewicht desselben ist nach Kirwan 0,00135 das des Wassers gleich 1,00000 gesetzt. Es ist demnach 740mal leichter als ein gleiches Volumen Wasser. Zu dem der atmosphärischen verhält sich das specifische Gewicht des Sauerstoffgas wie 1103 zu 1000. Bei einem Barometerstande von 30 Zoll englisch und einer Temperatur von 60° Fahr. fand Kirwan das Gewicht von 100 englischen Kubitzoll atmosphärischer Luft 31 Gran englisch; das von 100 Kubitzoll Sauerstoffgas 34 Gran. Davy giebt das Gewicht von 100 Kubitzoll Sauerstoffgas gleich 35,06 Gran an.

Nach Brisson verhält sich das Gewicht des Sauerstoffgas zu dem der atmosphärischen Luft wie 1339 zu 1332; der Kubitzoll dieser Gasart wiegt bei 28 Par. Zoll Barometerhöhe und 10° Temperatur nach der Gotheiligen Skale 0,5 Gran (franz. Maß und Gewicht). Lavoisier fand dieses Gewicht gleich 0,50694; dem gemäß würde ein Berliner Duodecimal = Kubitzoll Sauerstoffgas 0,4015 Gran in deutschem Medicinalgewichte wiegen.

Ein Licht, das in ein mit Sauerstoffgas angefülltes Gefäß getaucht wird, brennt mit einem so lebhaftem Glanze, daß ihn das Auge kaum zu ertragen vermag. Es wird unter Entwicklung einer größeren Menge Wärme

in kürzerer Zeit verzehrt, als in der atmosphärischen Luft. Körper, welche in der atmosphärischen Luft nur glimmen, brennen in diesem Gas mit heller Flamme. Feuerschwamm und Kohlen brennen mit lebhafterem Glanze. Eine Stahlfeder, Eisendrath oder Stahlrath, an deren Ende etwas glimmender Schwamm befestigt ist, verbrennen mit starkem Funkenwerfen und schönem Lichte und schmelzen zu Kügelchen; Phosphor brennt mit einem dem Sonnenlichte ähnlichen Glanze. Mit einem Worte, das Verbrennen erfolgt in diesem Gas ungleich schneller, lebhafter, mit stärkerer Hitze und hellerem Lichte, als in der atmosphärischen Luft.

Dieses Gas ist, wie in dem Artikel: Athmen, gezeigt wurde, eine wesentliche Bedingung zur Unterhaltung des thierischen Lebens. Ein Thier lebt in einem bestimmten Volumen atmosphärischer Luft nicht so lange, als in einem gleichen Quantum Sauerstoffgas; auch kann kein Thier in einer Gasart leben, welche keinen Sauerstoff enthält. Daß jedoch das anhaltende Einathmen des reinen Sauerstoffgas der thierischen Ökonomie keinesweges so zuträglich sey, als das Einathmen der atmosphärischen Luft, wurde Band I. S. 199 bemerkt.

Das Sauerstoffgas scheint eine größere Menge Wärmestoff zu enthalten, als irgend ein andere Substanz, indem bei keiner einzigen, wenn sie ihren Zustand verändert, eine so große Menge davon frei wird, als bei dieser.

Daß die frei werdende Wärme nicht sogleich von den Substanzen, mit welchen sich der Sauerstoff verbindet, hergegeben werden könne, geht aus Folgendem hervor: Körper, deren Vereinigung mit dem Sauerstoff nur unter Freiwerden einer bedeutenden Menge Wärme erfolgt, gehen andere Verbindungen ein, ohne daß eine große Menge Wärme in Freiheit gesetzt wird. Bei Zusammensetzungen,

wie die Salpetersäure, oxybirte Salzsäure und einige Dryde, welche den Sauerstoff mit der größten Menge seines Wärmestoffs verbunden enthalten, findet in denen Fällen, in welchen sich der in ihnen befindliche Sauerstoff mit andern Körpern verbindet, gleichfalls die Entbindung einer großen Menge Wärme statt.

Auch bei der Wasserbildung durch Verbrennen einer Mischung aus Wasserstoffgas und Sauerstoffgas scheint die freiwerdende Wärme nicht davon herzurühren, daß das Wasserstoffgas seinen Aggregatzustand verändert, sondern sie scheint größtentheils vom Sauerstoffgas hergegeben zu werden: denn es giebt feste Körper, wie z. B. Phosphor, welche bei der Zerlegung einer gegebenen Menge Sauerstoffgas, eine weit größere Menge Wärme in Freiheit setzen; dann bemerkt man bei der Zerlegung des Wassers durch die vereinte Wirkung des Eisens oder Zinks und der Schwefelsäure oder Salzsäure, daß sehr viel Wärme frei wird, und dennoch nimmt aller Wasserstoff des zerlegten Wassers den gasförmigen Zustand an. Dieses zu bewirken, muß demnach ein kleiner Theil des Wärmestoffs genügen, den der Sauerstoff fahren läßt, indem er den Zustand, in welchem er sich im Wasser befindet, verläßt, und in den übergeht, in welchem er sich bei der Vereinigung mit dem Eisen befindet.

Von der Verbindung des Sauerstoffs mit dem Wasserstoff wird im Artikel: Wasser geredet werden.

Der Sauerstoff geht mit einer großen Menge von Substanzen Verbindungen ein. Die Eigenschaften des Sauerstoffs werden nach dem Grade der Verdichtung, welchen derselbe erleidet; nach der Menge des Wärmestoffs, welche er in die neu gebildete Zusammensetzung mitnimmt, und nach dem Grade der Sättigung, welche er unter diesen Umständen erfährt, verschieden seyn.

Je stärker seine Verdichtung ist, um so bedeutender ist die Masse desselben, die bei einem gegebenen Volumen zur Wirksamkeit kommt, und hievon wird zugleich die Größe der Wirkung selbst abhängen. Das Bestreben, neue Verbindungen einzugehen, wird jedoch nur der Theil des Sauerstoffs äußern können, welcher nicht durch die Verwandtschaft derjenigen Substanz, mit welcher er vereinigt ist, gebunden wird. Er wird demnach um so mehr von seinen Eigenschaften verlieren, je näher die Verwandtschaft ist, welche eine Substanz zu ihm hat, und in je größerer Menge sich dieselbe in der Verbindung befindet.

Das Sauerstoffgas verliert, indem es bei der Verbindung mit andern Substanzen verdichtet wird, eine weit geringere Menge Wärmestoff, als man, der erlittenen Verdichtung zufolge, vermuthen sollte. Die größere oder geringere Menge, welche es davon zurück behält, veranlaßt die verschiedenen, den Wärmestoff betreffenden Erscheinungen, welche bei dem Uebergange des Sauerstoffs aus einer Verbindung in eine andere bemerkt werden.

Die beiden Eigenschaften, welche vorzüglich den Sauerstoff charakterisiren, sind: 1) daß er sich mit den brennbaren Körpern verbindet, und daß diese ihre Brennbarkeit durch die mit dem Sauerstoff eingegangene Vereinigung verlieren; 2) daß er, wosfern er nicht zu stark gebunden wird, mehreren der Verbindungen, in welche er eingeht, den Charakter der Säuren ertheilt.

Diejenigen einfachen oder bisher unzerlegten Stoffe, auf welche der Sauerstoff eine sehr bedeutende Wirkung ausübt, und mit denen er die merkwürdigsten Zusammensetzungen bildet, sind: der Wasserstoff, der Kohlenstoff, der Schwefel, der Phosphor und die metallischen Substanzen.

Denen Körpern muß man eine vorzüglich nahe Ver-

wandtschaft zum Sauerstoff einräumen, welche sich mit einer großen Menge desselben verbinden können, ohne daß sie die Eigenschaften der Säuren dadurch erhalten, und welche den Sauerstoff so binden, daß er keine der übrigen, ihm eigenthümlichen Neigungen Verbindungen einzugehen, zeigt. In dieser Hinsicht verdient der Wasserstoff die erste Stelle; die nächste scheint dem Kohlenstoff anzuhören. Von ersterem sättigen 18 Theile (dem Gewichte nach) 85 Theile Sauerstoff so, daß dieser alle seine charakteristische Eigenschaften verliert; von letzterem verbinden sich 16 Theile mit 43 Theilen Sauerstoff. Der Kohlenstoff konnte jedoch bei diesem Verhältniß nur einen Theil der Eigenschaften des Sauerstoffs binden, denn die dadurch bewirkte Zusammensetzung, besitzt die Eigenschaften einer Säure. (Statique chimique par C. L. Berthollet, Seconde Partie p. 5 et suiv.)

Von den besondern Eigenschaften der durch den Sauerstoff herorgebrachten Zusammensetzungen ist theils schon an andern Orten dieses Wörterbuches geredet worden, theils wird von ihnen noch gehandelt werden.

Mayow kannte schon das Sauerstoffgas. Er hatte sich überzeugt, daß es einen Bestandtheil der atmosphärischen Luft ausmache; daß es in dem Salpeter enthalten sey u. s. w. Spätere Naturforscher legten jedoch nicht das Gewicht auf Mayow's Entdeckungen, welches sie verdienten. Man kann daher Priestley'n, welcher das Sauerstoffgas am ersten August 1774 entdeckte, und die Aufmerksamkeit der Naturforscher darauf lenkte, als den eigentlichen Entdecker betrachten. Er nannte es dephlogisirte Luft; etwas später (im Jahre 1775) jedoch ohne von Priestley's Versuchen Kenntniß zu haben, entdeckte es Scheele gleichfalls, und nannte es Feuerluft. Condorcet ertheilte ihm den Namen Lebensluft. Die Benennung Sauerstoffgas, welche jetzt

allgemein angenommen ist, rührt von Lavoisier her, der dieses Gas darum so benannte, weil eine große Anzahl von Substanzen durch Verbindung mit der Basis desselben in Säuren verwandelt werden.

Scheelerze. *Minera Scheelii. Mines du Schéelin.* Das Scheelium ist bis jetzt nur oxydirt und zwar in nicht mehr als folgenden zwei Erzen angetroffen worden: mit Kalkerde verbunden, kalkerdiges Scheelerz, Lungstein, Schwerstein, Schéelin calcaire, nach Haüy; mit Eisen und Manganesium verbunden, eisenhaltiges Scheelerz, Wolfram, Schéelin ferruginé, nach Haüy.

Das kalkerdige Scheelerz, oder der Lungstein, gehört zu den seltenen Fossilien. Man findet es zu Schlackenwalde in Böhmen, in Schwaben, Sachsen, im Salzburgschen und in den Cornwallischen Bergwerken. Es kommt von graulichweißer, isabellgelber und bräunlicher Farbe vor. Es ist theils verb, theils krystallisirt. Nach Bournon ist die primitive Form der Krystalle ein spitzwinklichtes Oktaëder, dessen körperlicher Winkel an der Spitze des Krystalls an den Flächen 48° , an den Kanten $64^\circ 22'$ beträgt.

Dieses Fossil hat Fettglanz, es ist mehr oder weniger durchscheinend, weich und spröde. Das spezifische Gewicht desselben ist von 5,8 bis 6,066. Vor dem Löthrobre ist es an und für sich unschmelzbar, mit Borax giebt es ein farbenloses Glas, es sey denn, daß der Borax im Uebermaaß vorhanden sey, in welchem Falle es eine braune Farbe annimmt. Mit mikrokosmischem Salze bildet es ein saphirblaues Glas.

Die Mischung dieses Fossils war lange Zeit unbekannt; bald rechnete man es unter dem Namen der weißen

ßen Zingraupen zu den Zinnerzen, bald zu den Eisenerzen, bald zu den Steinarten. Scheele zeigte im Jahre 1781 zuerst, daß der Lungstein aus Kalkerde und einem besondern Stoffe, der isolirt als ein gelbes Pulver erscheint, und welchen er für eine Säure hielt, bestehe. Bergmann vermutete, daß dieser Stoff metallischer Natur sey, welches durch die Versuche der Brüder d'Elshuyart bestätigt wurde.

Scheele fand in 100 Theilen dieses Fossils:

70 gelbes Pulver,
30 Kalkerde,

100.

Außerdem bemerkte Scheele eine Spur von Kieselerde und Eisen.

Nach Klaproth sind die Bestandtheile der scheel-sauren Kalkerde von Schlackenwalde:

77,75 gelbes Scheeloryd,
17,60 Kalkerde,
3,00 Kieselerde,

98,35.

Aus den Cornwallischen Bergwerken:

75,25 gelbes Scheeloryd,
18,70 Kalkerde,
1,50 Kieselerde,
1,25 Eisenoryd,
0,75 Manganesoryd,

97,45.

Das eisenhaltige Scheelerz oder der Wolfram kommt in Böhmen, zumahl im Erzgebirge, und in größter Menge zu Poldice in Cornwall vor; auch im chinesischen Kaolin wird es angetroffen, überhaupt findet man es fast immer in Gesellschaft von Zinnerzen.

Die Farbe dieses Fossils ist bräunlichschwarz, es macht einen röthlichbraunen Strich; auch das Pulver des Fossils färbt das Papier mit dieser Farbe. Es ist undurchsichtig, auf dem frischen Bruche ist es glänzend; dieser Glanz nähert sich manchmal in gewissen Richtungen dem halbmatalischen Glanze.

Man findet es theils verb, theils krySTALLISIRT. Die primitive Form seiner KrySTALLE ist nach HAUY ein rechtwinkliches Parallelepipedum, dessen Länge, Breite und Dicke sich wie 8,66, 5 und 4,33 verhalten. Die KrySTALLE, welche diese regelmässige Gestalt haben, sind übrigens selten. In einigen Fällen fehlen die Winkel, zuweilen die Kanten der KrySTALLE.

Der Bruch dieses Fossils ist blättrig. Durch Schläge kann man es leicht in Blätter theilen. Es ist weich, spröde, sein eigenthümliches Gewicht beträgt von 7,006 bis 7,333. Durch die Mittheilung wird es nicht sonderlich elektrisch. Es ist nicht magnetisch. Vor dem Löthrobre ist es unschmelzbar. Mit Borax bildet es ein grünes Kügelchen, und mit mikroökischem Salze ein durchsichtiges Kügelchen von dunkelrother Farbe.

Der Wolfram wurde bald für ein Braunsteinerz, bald für ein arsenikalisches Eisenerz gehalten, bis die Brüder d'Elhuyart die eigentliche Zusammensetzung desselben zeigten, indem sie darin, neben dem Eisen und Manganesum, die nehmliche metallische Substanz wie im Tungstein fanden.

Nach ihnen enthalten 100 Theile Wolfram:

65 Scheeloryd,
22 Manganesoryd,
13 Eisenoxyd,

100.

Vauquelin und Necht, welche ein Exemplar von Puy-les Mines in Frankreich untersuchten, fanden in demselben:

67,00 Scheeloryd,
31,50 schwarzes Eisen- und Manganesoxyd,
1,50 Kiesel Erde,

100,00.

Um die schwefelsaure Kalkerde zu zerlegen, übergießt man sie, nachdem sie fein zerrieben worden, mit Salpetersäure, und digerirt sie damit kochend, wobei das Pulver eine zitrongelbe Farbe annimmt. Die Säure, welche die Kalkerde aufgelöst hat, wird abgeseigt, das zurückbleibende Pulver ausgewaschen und mit ätzendem Ammonium abgeseigt: dieses löst den von der Kalkerde getrennten Bestandtheil auf, da denn der unzersehte Antheil des Fosfils mit weißer Farbe zurückbleibt, der, nachdem er ausgewaschen worden, auf ähnliche Art mit Salpetersäure und Ammonium so lange behandelt wird, bis er gänzlich zerseht worden ist. Aus der ammonischen Flüssigkeit wird der darin aufgelöste Bestandtheil durch Sättigung mit Salpetersäure oder Salzsäure als ein weißer Niederschlag gefällt.

Die Zerlegung des Wolframs veranstaltet man, indem man ihn fein reibt, mit drei Theilen Salpeter oder mit zwei Theilen kohlensaurem Kali mischt, und in einem eisernen Tiegel in völligen Fluß bringt; worauf man die Masse ausgießt, zerreibt, mit kochendem Wasser ausläugt und filtrirt, wobei das Eisen und Manganesium zurückbleiben. Die alkalische Lauge enthält nur die Verbindung des Scheeloryds mit Kali; durch Sättigung mit Salzsäure oder Salpetersäure wird das Oxyd als ein weißer Niederschlag gefällt.

Dieser weiße Niederschlag ist jedoch keinesweges rei-

nes Scheeloryd, sondern eine Verbindung desselben mit Kali oder Ammonium, und einem Theile der zur Fällung gebrauchten Säure. Wenn man denselben, nachdem er ausgewaschen worden, in kochender Kalilauge auflöst, die Auflösung abermals durch Säure fällt, und den Niederschlag auswäscht und trocknet; oder den weißen Niederschlag wiederholt mit verdünnter Salpetersäure kocht, bis der letzte Abguß beim Verdunsten keinen salinischen Rückstand läßt, so erhält man das Scheeloryd rein, von zitronengelber Farbe.

Kürzer kann man dieses Dryd darstellen, wenn man nach Hinwegschaffung der Kalkerde aus dem Lungstein, oder des Eisens und Manganesiums aus dem Wolfram durch salpetrichre Salzsäure, den Rückstand mit Ammonium digerirt, die filtrirte Auflösung verdunstet, und die trockene Masse bei mäßig verstärktem Feuer im Platintiegel ausglühet.

Dadurch, daß das Scheeloryd mit Kohlenpulver vermischt in einem Schmelztiegel dem heftigsten Feuer ausgesetzt wurde, erhielten die Brüder d'Elhuyart nach dem Erkalten des Tiegels ein zwischen den Fingern zerreibliches Metallkorn von dunkelbrauner Farbe. Mit dem Vergrößerungsglase betrachtet, erschien dasselbe als eine Anhäufung kleiner metallischer Kügelchen, von denen einige die Größe eines Nadelnopses hatten.

Dr. Pearson und Klaproth versuchten die Reduktion dieses Dryds vergeblich. Bei einem noch so starken Feuersgrade wollte es ihnen dennoch nicht gelingen, dasselbe in Fluß zu bringen. Wauquelin und Necht bewirkten eine jedoch nicht ganz vollständige Reduktion desselben, indem sie das Dryd einmal mit der Hälfte, ein andermal mit dem vierten Theil Boraxsäure und etwas Del zur Kugel bildeten, und in einem mit Kohlenstaub

angefutterten Ziegel zwei Stunden lang einem heftigen Feuer in der Esse aussetzen. Die metallische Masse erschien im Bruche weißlichgrau, voller Höhlungen, die mit kleinen krystallinischen stark glänzenden Körnern belegt waren. Allen und Nifen in London sollen vor einiger Zeit dieses Metall dadurch, daß sie eine Verbindung des Oxyds mit Ammonium einem heftigen Feuer aussetzten, völlig im Fluß gebracht haben.

Mau sehe: Scheele in Crell's neuesten Entdeck. Th. X. S. 209 ff., und phys. chem. Schr. B. II. S. 292. Bergmann, Crell's chem. Anual. J. 1784. B. I. S. 44 (Beide aus den neuen schwed. Abhandl. J. 1781. B. II. S. 89 ff.). Don Juan Joseph und Don Fausto d'Elhuyart chemische Zergliederung des Wolframs u. s. w., übersetzt von Fr. Alb. Carl Gren, Halle 1786. Klaproth's Beitr. B. III. S. 44 ff. Vauquelin et Hecht Journ. des Mines No. XIX. p. 5. Richter über die neueren Gegenstände der Chem. St. X. S. 148 ff.

Scheelmetall, Scheelium, Wolframmetall. Scheelium. *Schéelium*. Das nach dem im vorhergehenden Artikel beschriebenen Verfahren dargestellte Scheelmetall hat eine graue Fe oder vielmehr eine dem Eisen ähnliche Farbe und ziemlich viel Glanz.

Es gehört zu den härtesten Metallen; denn Vauquelin und Hecht konnten kaum mit der Feile einen Eindruck auf dasselbe hervorbringen. Es scheint spröde zu seyn. Sein spezifisches Gewicht geben die Brüder d'Elhuyart gleich 17,6, Allen und Nifen gleich 17,22 an. (Thomson's System of Chemistry, Vol. I. p. 249. Uebers. von F. Wolff B. I. S. 314.)

Zum Schmelzen erfordert es eine Temperatur, welche

170° nach Wedgwood's Pyrometer übersteigt. Es scheint, so wie die andern Metalle, die Eigenschaft zu besitzen, beim Erkalten zu krystallisiren, wie aus der im vorhergehenden Artikel angeführten Erscheinung, welche Wauquelin und Hecht bei ihrem Reduktionsversuche bemerkten, hervorgeht.

Bei der Oxydation, die, wenn das Metall in einem offener Gefäß erhitzt wurde, schnell erfolgt, nimmt es eine gelbe Farbe an.

Die Schwefelsäure und Salzsäure haben keine Wirkung auf das Scheelium; die Körner verlieren in diesen Säuren ihr metallisches Ansehn nicht, sondern jene Flüssigkeiten ziehen nur den geringen Eisengehalt aus. Salpetersäure und salpetrichte Salzsäure verwandeln das Metall in gelbes Oxyd.

Die Verbindung des Scheeliums mit Metallen ist von den Brüdern d'Elhuyart versucht worden: Sie schütteten zu dem Ende 50 Gran Scheeloryd und 100 Gran des damit zu verbindenden Metalles in einen mit Kohlenstaub ausgefütterten Schmelztiegel, und stellten ihn $\frac{3}{4}$ Stunden lang in ein heftiges Feuer. Es wurden von ihnen folgende Resultate erhalten:

Mit Antimonium wurde ein dunkelbraunes, glänzendes Metallkorn erhalten, das nur 108 Gran wog.

Mit Blei gab das Scheeloryd ein Korn von schwammig dunkelbrauner Farbe, das wenig Glanz hatte, schwammig, sehr dehnbar war, aber doch bei fortgesetztem Hämern sich in Blätter theilte. Es wog 127 Gran.

Mit Gold wurde ein gelbes Metall erhalten, das nicht vollkommen in Fluß gewesen war, und das 139 Gran wog.

Mit Kupfer hatte das Metallkorn eine kupferrothe

Farbe, die sich etwas dem Dunkelbraunen näherte. Es war schwammig, ziemlich dehnbar und wog 133 Gran.

Das Manganes gab mit dem Scheelium ein Metall von einer dunkel bläulichbraunen Farbe und einem erdigen Ansehn, dessen Inneres bei der Untersuchung mit dem Mikroskop einer unreinen Eisenschlacke glich. Es wog 107 Gran.

Platin und Scheelium gaben ein leicht zu zerbröckelndes Gemisch, worin man die Platinkörner viel weißer bemerkte, als sie gewöhnlich sind.

Mit Roheisen wurde ein vollkommenes Metallkorn erhalten, das auf dem Bruche dicht und weißlichbraun, hart und rauh war, und 137 Gran wog.

Mit Silber wurde ein Korn von blaßbrauner Farbe gebildet, das etwas schwammig war, und sich durch einige Hammerschläge leicht strecken ließ; allein bei fortgesetztem Hämmern in Stücke zersplitterte und 142 Gran wog.

Das Metallgemisch aus Wismuth und Scheelium hatte einen Bruch, der eine veränderliche Farbe zeigte. Aus dem einen Gesichtspunkt betrachtet, erschien es von dunkelbrauner Farbe und Metallglanz; aus einem andern als eine Erde, ohne allen Glanz; allein sowohl in der einen als andern Lage bemerkte man eine große Menge Hölungen, welche über die ganze Masse verbreitet waren. Das Korn war sehr hart, spröde, und wog 60 Gran.

Mit Zinn gab das Scheelium ein Metallkorn, welches eine hellbraune Farbe hatte. Es war etwas dehnbar, sehr schwammig und wog 138 Gran.

Mit gleichen Theilen Schwefel in einem bedeckten Ziegel bei einem heftigen Feuer geschmolzen, gab das Scheeloxyd in den Versuchen der spanischen Chemisten eine dunkelblaue Masse, welche sich zwischen den Fingern bröck-

zeln ließ, und deren Inneres eine nadel förmige Krystallisation darstellte, welche durchsichtig und an Farbe wie ein dunkler Lasurstein war. Auf glühenden Kohlen gab sie keinen Schwefelgeruch.

Daß eine Verbindung des Scheeliums mit dem Phosphor statt finde, zeigen zwar die Versuche von Pelletier (Ann. de Chim. XIII. p. 137.), allein die Eigenschaften derselben sind nicht bekannt.

Wenn auch zu den angeführten Verbindungen das Scheelium im oxydirten Zustande genommen wurde, so muß der Analogie nach dasselbe vorher desoxydirt worden seyn, ehe es mit den Metallen, dem Schwefel und Phosphor eine Vereinigung eingehen konnte.

Das Dryd dieses Metalles, dessen Eigenschaften man genauer untersucht hat, wird auf die im vorhergehenden Artikel angegebene Weise dargestellt. Es ist, wenn es gehörig ausgewaschen und geglühert worden, geschmacklos und im Wasser ganz unauslöblich. Mit Wasser gerieben und mit blauen Pflanzensäften vermischt, verändert es die Farbe derselben nicht.

Im Feuer ist es für sich allein unerschmelzbar. Vor dem Löthrohre im Platinblech geglühert, geht seine Farbe in bläulichgrün, auf der Kohle geglühert aber in schwarz über. Auch wenn es an einem feuchten Orte liegt, und noch eher, wenn es der Sonne ausgesetzt wird, nimmt das gelbe Dryd eine blaue Farbe an. Das blaue Dryd gab für sich allein, dem Feuer in einem bedeckten Ziegel ausgesetzt, eine schwammige, bläulich schwarze Masse, deren Oberfläche zu kleinen Spizen, wie federartiges Antimonium krystallisirt, und deren Inneres fast eben so gefärbt war. Sie war zu hart, als daß man sie mit den Fingern hätte in Stücke brechen können; beim Zerreiben wurde sie dunkelblau, beim Glühen gelb; und ihr

Gewicht nahm um zwei Procent zu. Dieses Verhalten scheint verschiedene Drydationszustände dieser metallischen Substanz anzudeuten. In schmelzendem Borax löst das gelbe Scheeloryd sich auf, und giebt, wenn der Borax nicht zu stark damit übersezt wird, eine klare, farblose Glasperle. Den phosphorsauren Salzen und Glasflüssen, welche es ebenfalls klar auflösen, ertheilt es eine reine sapphirblaue Farbe.

In den Säuren ist dieses Dryd unaufslölich. Salpetersäure, welche mehrere Mal darüber abgezogen wird, bewirkt weder eine stärkere Drydation, noch sonstige Veränderung desselben.

Die Alkalien lösen das gelbe Scheeloryd leicht und reichlich auf, lassen sich aber dadurch nicht in einen völlig neutralen Zustand versetzen. Die Säuren fällen daraus einen weißen Niederschlag, welcher eine dreifache, aus dem Scheeloryd, dem Alkali und der Säure bestehende Verbindung ist.

Von dem Ammonium wird das Scheeloryd schon in der Kälte völlig aufgelöst; allein in der Auflösung waltet das Ammonium immer etwas vor. Verdunstet giebt dieselbe kleine, an der Luft trocken bleibende Krystalle, in Gestalt von zarten Blättchen und Nadeln, die einen scharfen, bitteren Geschmack haben, und eine unangenehme Empfindung im Halse verursachen. Bei'm Glühen dieser Krystalle entweicht das Ammonium, und das gelbe Scheeloryd bleibt unverändert zurück.

Dieses Salz fällt die schwefelsauren Salze des Eisens, Kupfers und Zinks, den Alaun, die salpetersaure Kalkerde, das salzsaure Quecksilber und das essigsaure Blei und Kupfer. Von der Schwefelsäure wird es zersezt, und es entstehet ein blauer Niederschlag. Das blausaure Kali verursacht keinen Niederschlag.

In der frisch bereiteten Zinnlösung bringt die gesättigte Verbindung des Scheeloxys und Ammoniums einen blauen Niederschlag zuwege; auch wenn man feingeriebnes Scheeloxyd in frisch bereitete Zinnlösung schüttet, wird es darin blau. In beiden Fällen giebt das Dryd einen Theil seines Sauerstoffs ab.

Wird zu einer Auflösung des Scheeloxys in Ammonium Salpetersäure geträpfelt, so fällt ein weißes Pulver zu Boden, dessen Auflösung durch Kochen zersetzt wird. Sie wird in diesem Falle milchicht und blau von Farbe, und es scheidet sich ein blaues Pulver aus, das ohne alle salzige Beschaffenheit ist. Durch Glühen beim Zutritt der Luft wird das weiße Pulver gelb, in verschlossenen Gefäßen blau. Der geglühete Rückstand schmilzt vor dem Löthrobre nicht. Mit Schwefelsäure wird dasselbe blau, mit Kali und Natrum giebt es einen Geruch nach Ammonium. Mit Kalkwasser wird ein wiedererzeugter Lungstein gebildet, zugleich ist der Geruch nach Ammonium bemerkbar; beim Verdunsten der Flüssigkeit bleibt nur allein salpetersaure Kalkerde zurück. Man sieht hieraus, daß jener weiße Niederschlag eine dreifache Verbindung aus Scheeloxyd, Salpetersäure und Ammonium sey.

Nach Bauquelin enthalten 100 Theile des mit Scheeloxyd gesättigten Ammoniums:

78 Dryd,

22 Ammonium und Wasser,

100.

Die Verbindung des Scheeloxys mit Kali erhält man, wenn man Scheeloxyd in einer Auflösung des reinen oder kohlenfauren Kali auflöst. Sie enthält stets einen Ueberschuß von Kali. Diese Verbindung ist nicht krystallisirbar, sondern es fällt beim Verdunsten der Auflösung das mit Scheeloxyd verbundene Kali als ein weißes Pulver zu Boden.

Es hat einen metallischen und kaulstischen Geschmack, ist im Wasser leicht auflöslich und zerfließt bald an der Luft. Die Auflösung dieses Salzes in Wasser wird von allen Säuren zerlegt; sie verursachen einen Niederschlag, welcher die mehrmals erwähnte aus Alkali, dem Scheeloryd und der Säure bestehende Verbindung ist.

Mit Natrum bewirkt man die Verbindung des Scheeloryds auf eine der beschriebenen völlig ähnliche Art. Bei'm Verdunsten der Auflösung erhält man tafelförmige sechsseitige Krystalle, die halbdurchsichtig sind, Perlmutterglanz haben, einen brennenden, dem Pfeffer ähnlichen Geschmack besitzen, und sich in vier Theile kaltem und zwei Theilen kochendem Wasser auflösen. (Muß in Puschkin in Crell's chem. Annal. 1800 B. I. S. 23.)

Diese Verbindung wird von allen Säuren, außer von der Phosphorsäure, welche damit eine dreifache salinische Verbindung einzugehen scheint, zerlegt. Selbst wenn man, nachdem Phosphorsäure zugesetzt worden, noch Schwefelsäure zuschüttet, erfolgt keine Zerlegung. Die salzsaure Kalkerde, salzsaure Baryterde, der Alaun und die meisten metallischen Salze zerlegen diese Verbindung.

Die Verbindungen des Scheeloryds mit den Erden sind weniger untersucht worden.

Mit der Baryterde und Alaunerde bildet das Scheeloryd ein unauflösliches Pulver, welches nicht genauer untersucht worden ist. Mit der Kalkerde bietet es uns die Natur im Lungstein verbunden dar, auch läßt sich diese Verbindung durch Kunst darstellen, wo sie als ein weißes, unauflösliches Pulver erscheint.

Wird kohlensaure Kalkerde mit gelbem Scheeloryd gekocht, so giebt die Flüssigkeit bei'm Verdunsten kleine, glänzende Schuppen, welche die Verbindung der Kalkerde

mit dem Scheeloxyd sind. Dieselbe löst sich im Wasser auf, wird an der Luft nicht verändert, und ähnelt im Geschmack den übrigen Verbindungen dieser Gattung, Tröpfelt man eine Säure in die Auflösung dieser Verbindung, so fällt ein weißes Pulver zu Boden, welches das schon öfters erwähnte dreifache Salz ist.

Scheele glaubte bei seiner Zerlegung des Lungsteins die metallische Substanz im Zustande einer Säure angetroffen zu haben, und er hielt das weiße Pulver, welches bei der Zerlegung des Lungsteins abgeschieden wurde, dafür. Dasselbe hat einen sauren Geschmack, röthet die blauen Pflanzenfarben, löst sich in 20 Theilen Wasser auf u. s. w. Bergmann pflichtete dieser Behauptung vollkommen bei, und diese Säure wurde unter dem Namen der Lungsteinsäure in den Lehrbüchern der Chemie aufgeführt.

Die Brüder d'Elhuyart zeigten (man sehe den vorhergehenden Artikel), daß das weiße Pulver, welches Scheele für eine Säure gehalten hatte, eine dreifache Verbindung aus dem Dryde des Scheesium, dem zu seiner Auflösung gebrauchten Alkali und der zur Fällung angewandten Säure sey. Da sich auch andere Chemisten von der Richtigkeit dieser Behauptung überzeugten, so wurde Scheele's Lungsteinsäure aus der Stelle der Säuren verwiesen, und an ihre Stelle das gelbe Scheeloxyd gesetzt.

Dieses kommt zwar darin mit den Säuren überein, daß es sich mit den Alkalien und Erden verbindet, allein es vermag die Alkalien nicht zu neutralisiren, ist im Wasser unauflöslich, ohne Geschmack und ohne Wirkung auf die blauen Pflanzenfarben. Es ist daher zweckmäßiger, dasselbe den metallischen Dryden, als den Säuren beizuzählen; um so mehr, da man auch an andern metallischen

Dryden die Eigenschaft bemerkt, mit den Erden und Alkalien Verbindungen einzugehen.

Man sehe die bei dem vorhergehenden Artikel angeführten Schriften.

Scheidewasser, s. Salpetersäure.

Scheidung. Separatio. Depart. Die *Scheidung* ist in weiterer Bedeutung des Wortes eine Operation, durch welche man verschiedene Metalle von einander absondert. In mehreren der vorhergehenden Artikel, in welchen von den einzelnen Metallen geredet wurde, wurden zugleich Verfahrensarten angegeben, dieselben rein darzustellen; hier wird demnach nur im Allgemeinen davon die Rede seyn. In engerer Bedeutung versteht man unter *Scheidung* (*depart*) die Trennung des Goldes vom Silber.

Da nicht alle Metalle dieselbe Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, einige sich sehr leicht oxydiren, andere der Oxydation kräftig widerstehen, so giebt die verschiedene Oxydirbarkeit der Metalle ein Mittel an die Hand, das leichter oxydirbare Metall von dem schwerer oxydirbaren zu trennen; weil, so wie ein Metall sich mit dem Sauerstoff verbindet, es nun nicht länger in Vereinigung mit dem nicht oxydirten Metalle bleibt.

Die Oxydation kann man nun auf mehreren Wegen bewerkstelligen. Ein Mittel, diesen Zweck zu erreichen, ist die Einwirkung der atmosphärischen Luft, unterstützt durch Wärme. Wenn Gold, Silber, Platin mit andern leicht oxydirbaren Metallen vermischt sind, so darf man das Gemisch nur schmelzen, und es die erforderliche Zeit im Fluß erhalten, damit die leichter oxydirbaren Metalle sich mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verbinden. Das oxydirte Metall wird, so wie es sich auf der Oberfläche bildet, hin-

weggenommen, oder entweicht als Dampf u. s. w. Die Kupellation s. B. I. S. 3 ff. giebt ein Beispiel dieser Scheidung.

Zuweilen trifft die Oxydation das ganze Metallgemisch. In diesem Falle dient die mehr und weniger leichte Reducirbarkeit der verschiedenen Metalloxyde dazu, eine Trennung derselben zu bewirken. Ein Gemisch aus Zinn und Kupfer kann ganz durch Schmelzen oxydirt werden, bei der Reduktion des oxydirten Gemisches wird das Kupfer im metallischen Zustande ausfließen, das Zinn aber größtentheils als Dryd zurückbleiben.

Die Oxydation der Metalle durch Zersetzung der Säuren giebt in mehreren Fällen ein Mittel an die Hand, dieselben von einander zu trennen. Uebergießt man ein Gemisch aus Blei und Zinn mit Salpetersäure, so oxydirt die Säure das Zinn, ohne es aufzulösen, das Blei nimmt sie hingegen in sich. Dasselbe ereignet sich, wenn ein Gemisch aus Zinn und Kupfer mit Salpetersäure behandelt wird.

In einigen Fällen löst die Säure ein in dem Gemisch befindliches Metall auf, ohne auf das andere zu wirken. Wird eine Mischung aus Gold und Kupfer, oder einem andern Metalle, mit sehr reiner Salpetersäure übergossen, so bleibt das Gold zurück, während das beigemischte Metall aufgelöst wird. Sind Kupfer, Eisen, Zink und andere in Säuren leicht auflösbliche Metalle mit andern, welche es weniger sind, vermischt, so lösen die schwächeren Säuren jene Metalle auf, ohne diese anzugreifen.

Hat ein Metall eine nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff als ein anderes, so wird, wenn ein oxydirtes Metall einem andern dargeboten wird, dieses jenem den Sauerstoff entziehen, und dadurch in ein Dryd verwandelt werden. Ein Beispiel hievon giebt die Abscheidung des Kup-

fers aus dem Glockenmetall, in welchem es mit dem Zinne (75 Theile Kupfer gegen 25 Theile Zinn) vermischt ist. Um diese Abscheidung zu bewirken schüttet man auf das geschmolzene Metall schwarzes Manganoxyd; da nun die Verwandtschaft des Zinnes zum Sauerstoff unter diesen Umständen größer ist, als die des Kupfers zu diesem Stoffe, so wurde dieses vorzugeweise oxydirt, indem das Manganoxyd bei dieser Temperatur einen Theil seines Sauerstoffs fahren ließ. Auf denselben Gründen beruhet das von Fourcroy angegebene Verfahren, dem zufolge zu der geschmolzenen Masse $\frac{1}{2}$ desselben Gemisches, welches oxydirt worden, gesetzt, und unter das geschmolzene Metall gerührt wird. Hier verläßt der mit dem Kupfer verbundene Sauerstoff dieses Metall, tritt an das Zinn, und das Kupfer fließt im metallischen Zustande aus.

Die verschiedenen Grade der Schmelzbarkeit bei den Metallen dienen gleichfalls dazu, das eine von dem andern zu trennen; so scheidet man das Zinn, Wismuth, Blei aus Verbindungen mit andern strengflüssigeren Metallen, und die Operation des Seigerns s. B. III. S. 409 beruhet ganz auf dieser Eigenschaft.

Dieses Verfahren wird jedoch nur dann anwendbar seyn, wenn die vermischten Metalle keine sehr nahe Verwandtschaft zu einander haben; denn, wofern letzteres statt findet, nimmt das schmelzbarere Metall das andere mit sich. Auf der andern Seite wird bei einer sehr nahen Verwandtschaft das strengflüssigere Metall etwas von seiner Strengflüssigkeit, dem mit ihm verbundenen Metalle mittheilen, und dieses wird schwerer in Fluß kommen, als wenn es sich im isolirten Zustande befindet.

Auch der Sublimation wird man sich in einigen Fällen bedienen können, um Metalle, die sich im metallischen oder oxydirten Zustande leicht verflüchtigen las-

sen, von andern zu trennen, die feuerbeständiger sind. Findet man z. B. das Arsenik mit andern Körpern verbunden, so genügt es, das Gemisch dem Feuer auszusetzen, um dasselbe in dem Zustande eines Dampfes fortzutreiben. So läßt sich auch das Zink, wenn auch nicht ganz vollständig, dadurch vom Kupfer trennen, daß man das Gemisch zum Weißglühen bringt, bei welcher Temperatur das Zink oxydirt wird, verbrennt, und sich verflüchtigt. Auf ähnliche Art scheidet man das Antimonium und Quecksilber aus ihren Verbindungen mit andern Metallen.

Ein anderes Mittel, die Metalle von einander zu scheiden, geben die Säuren an die Hand. Nicht alle Säuren wirken auf die Metalle auf gleiche Art. Einige Metalle werden nur von einer kleinen Anzahl Säuren aufgelöst, während andere fast von allen Säuren aufgelöst werden. Von diesen Scheidungen wurde gleichfalls an andern Orten geredet. Hier wird nur die Scheidung des Goldes vom Silber in Betracht gezogen werden, wovon der folgende Artikel handelt.

Scheidung durch Scheidwasser oder die nasse. *Separatio argenti ab auro per aquam fortem. Depart par l'eau forte.* Da das Scheidwasser die Eigenschaft besitzt, das Silber aufzulösen, ohne auf das Gold zu wirken, so bedient man sich bei den Goldarbeiten und in den Münzen vorzüglich dieser Scheidung. Wenn man daher das Wort Scheidung ohne weiteren Zusatz von einer chemischen Operation braucht, so wird fast immer diese darunter verstanden.

Soll die Wirkung der Säure auf das in derselben auflösbliche Metall vollständig seyn, und jeden Antheil davon hinwegnehmen, so müssen die Metalle in einem schicklichen Verhältnisse mit einander verbunden werden, weil sonst

sonst das außeliche Metall von dem in zu großer Menge vorhandenen nicht außelichen verdeckt, und so der Wirkung der Säure entzogen werden könnte. Man muß daher, ehe man die Scheidung vornimmt, sich überzeugen, daß das Gemisch von beiden Metallen im nöthigen Verhältniß zusammengesetzt sey; widrigenfalls muß die erforderliche Menge des außelichen Metalles hinzugesetzt werden.

Gewöhnlich verbindet man mit dem Golde (von dem durch Kupellation s. V. I. S. 7 ff. die sogenannten unedlen Metalle entfernt worden sind) durch Zusammenschmelzen, das dreifache Gewicht nicht goldhaltiges Silber; schlägt das erhaltene Metallkorn zu einer Platte, die ungefähr $\frac{2}{3}$ Linie dick ist, und die, nachdem sie ausgeglüht worden, spiralförmig gewunden wird.

Sowohl das Strecken als das Ausglühen sind zwei Operationen, auf welche es bei dem Gelingen dieser Arbeit sehr ankommt. Die Platte darf weder zu dick noch zu dünn seyn. Ist sie zu dick, so wird das Scheidewasser nicht bis in die Mitte derselben eindringen, und es werden nicht alle Silbertheilchen hinweggenommen werden; ist sie hingegen zu dünn, so läuft man Gefahr, daß durch die Bewegung, welche durch das Kochen mit Scheidewasser hervorgebracht wird, sie zerbreche, wodurch die Genauigkeit der Arbeit leiden würde. Durch das Ausglühen macht man die Platte geschmeidiger, sie läßt sich leichter umbiegen, ohne daß man besorgen darf, sie werde zerbrechen oder Risse bekommen; auch wird dem Metalle die größere Härte, welche es durch das Hämmern erhalten hatte, entzogen, mithin der Angriff der Säure erleichtert.

Nach Beendigung dieser Vorarbeiten bringt man das Röllchen in einen kleinen birnförmigen Kolben, und übers

gießt es mit ungefähr anderthalbmal so viel reiner, nicht sehr starker Salpetersäure. Eine Verunreinigung der Säure durch Salzsäure oder Schwefelsäure würde nachtheilig seyn, weil in diesem Falle ein Angriff des Goldes und Fällung des Silbers zu besorgen ist. Man unterstützt die Einwirkung der Säure durch Wärme. Die Flüssigkeit wird hierauf behutsam vom Golde abgegossen, noch einmal etwas stärkere reine Salpetersäure darauf geschüttet, und diese bis zum Sieden erhitzt, damit auch die letzten Antheile Silber, welche noch mit dem Golde verbunden seyn könnten, hinweggenommen werden.

Die Säure wird von dem unaufgelösten Golde behutsam abgegossen, der Kolben mit destillirtem Wasser angefüllt, mit einem kleinen Tiegel (der gewöhnlich aus Silber oder Platin ist) bedeckt und behutsam umgekehrt. Durch dieses Verfahren senkt sich das Röllchen durch das Wasser, welches einen Theil seines Gewichtes aufhebt, herab, und wird so vor dem Zerbrecen gesichert. Man hebt dann den Kolben vorsichtig in die Höhe, damit nicht zu viel Wasser herausfließe und den Rand des Tiegels überströme, wodurch leicht einige Goldtheilchen mit fortgeführt werden könnten. Noch sicherer beugt man dem zufälligen Verschütten durch folgenden Handgriff vor: Man füllt das zum Ausglühen des Goldes bestimmte Gefäß ein bis anderthalb Zoll hoch mit Wasser an, kehrt das mit Wasser ganz angefüllte Scheidelbübchen, indem man dessen Mündung mit dem Daumen verschließt, behutsam um, so daß die Mündung des Röllchens unter die Oberfläche des im Schälchen befindlichen Wassers kommt. Zieht man nun den Daumen hinweg, so senkt sich das Gold auf den Boden des Schälchens, worauf man das Röllchen wieder mit dem Daumen schließt, und es alsdann entfernt.

Das Röllchen wird, nachdem es wohl abgewaschen

worden, in einem bedeckten Schmelztiegel zwischen Kohlen geglühet. Die braune Farbe des Rückens, die es beim Herausnehmen aus dem Scheidewasser hatte, macht der goldgelben Plaz, auch wird es biegsam, da es vorher sehr spröde war.

Man muß sich bei dieser Arbeit nothwendig des destillirten Wassers bedienen, weil sonst durch die Kalk- und Salztheile, welche das gewöhnliche Wasser enthält, ein Theil des Silbers aus der noch beim Golde befindlichen Auflösung niedergeschlagen werden könnte. Je stärker übrigens das angewandte Scheidewasser ist, oder je kleiner das Verhältniß des Goldes gegen das Silber ist, desto weniger Festigkeit und Zusammenhang behält das abgeschiedene Gold. Aus diesem Grunde pflegt man auch wohl nur fünf Theile Silber auf zwei Theile reines Gold zu nehmen. Da übrigens die Probierer gewöhnlich ein solches Verhältniß wählten, daß das Gold nur ungefähr den vierten Theil gegen das darin enthaltene Silber betrug, so wird diese Scheidung die Scheidung durch die Quart, die Quartation, das Quartiren genannt.

Wendet man bei dieser Scheidung nur mäßig starke Salpeter an, so darf man nicht besorgen, daß die Säure auch etwas vom Golde in sich nehmen werde. Nach Cramer bleibt bei der sorgfältigsten Arbeit eine geringe Menge Silber beim Golde zurück, die er auf $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{20}$ der Legirung schätzt, und welche sich beim Auflösen des Goldes in salpetrichter Salzsäure als salzsaures Silber ausscheidet. Die französischen Chemiker Gillot, Macquer und Lillet läugnen diesen Minderhalt.

Das in über Salpetersäure aufgelöste Silber läßt sich entweder durch Destillation und nachmaliges Glühen

in einem Tiegel, oder auch durch Niederschlagen durch Kupfer aus der Auflösung gewinnen.

Befindet sich in einer Mischung eine sehr große Menge Silber und nur wenig Gold, so wird, wofern, welches häufig der Fall ist, auch noch ein Antheil Kupfer zugegen seyn sollte, dieser vorläufig durch Kupellation hinweggeschafft. Das geglähte und gestreckte Korn wird hierauf in einem birnsförmigen mit einer engen Mündung versehenen Kolben mit Scheidewasser übergossen, und damit so lange (jedoch nicht heftig) gelocht, bis auf dem Boden der Flüssigkeit nur ein Staub zurückbleibt. Man läßt die Flüssigkeit einige Zeit stehen, damit die Goldstäubchen sich auf dem Boden des Gefäßes sammeln, gießt dann die klare Flüssigkeit mit der größten Sorgfalt ab, schüttet aufs Neue stärkeres Scheidewasser auf den Rückstand und läßt es mit demselben noch einige Minuten kochen. Nachdem sich der Goldstaub gesetzt hat, gießt man so wie das erste Mal das Scheidewasser ab, füllt den Kolben mit destillirtem Wasser an, und bringt mit Beobachtung der oben angegebenen Handgriffe, den Goldstaub in das Ausglühschälchen.

Aus der Menge des erhaltenen, ausgeglühten Goldes läßt sich die Menge des Silbers finden, indem man das Gewicht beider kannte. Bei diesem Verfahren ist kein Hinterhalt zu besorgen; nur ist von Seiten des Arbeiters die größte Behutsamkeit nöthig, damit nichts von dem fein zerkleinerten Golde mit fortgerissen werde; weil nach diesen Proben der Gehalt großer Massen bestimmt wird, mithin kleine Unrichtigkeiten in der Probe, bedeutende Frrthümer veranlassen können.

In denen Fällen, in welchen dem Golde nur wenig Silber beigemischt ist, bedient man sich zur Auflösung des Goldes der salpetrirten Salzsäure, wo dann das Sil-

ber als salzsaures Silber zurück bleibt. Ueberhaupt muß man sich keinesweges vorstellen, daß diese Scheidungen des Goldes vom Silber nur in dem bei der Quartation vorgeschriebenen Verhältnisse erfolgen können. Man kann sie mit Genauigkeit bei jedem Verhältniß beider Metalle bewirken, wofern nur der Arbeiter die nöthige Vorsicht anwendet.

Man sehe Cramers Probirkunst Th. II. S. 433. Lillet über ein neues Mittel eine Menge Goldproben von verschiedenen Gehalten genau zu quartiren in den Mem. de l'acad. des Sc. de Paris 1778, p. 505; übers. in Crell's neuesten Entdeck. Th. IX. S. 136. Macquer's, Cadet's, Beaume's, Cornette's und Berthollet's Bericht über die Quartation in den Mem. de l'acad. de Paris 1780 p. 615 übers. in Crell's Chem. Annal. 1786. B. II. S. 65. Rapport sur les essais d'or in den Annales de Chim. Vol. VI. p. 64 übers. in Crell's Chem. Annal. 1793. B. II. S. 141. Vauquelin, Manuel de l'Elsayeur p. 36. Uebers. von F. Wolff, S. 43. ff.

Auch sind bei diesem Abschnitte die Artikel: Abtreiben und Goldzerze nachzusehen.

Schieferspath. Calcareus Schisto spathosus, Wern. *Spath schisteux*. Die Farbe dieses Fossils ist grau-röthlich-grünlich- und gelblichweiß. Man findet es nur derb und eingesprengt. Es ist im Innern glänzend, dem Wenigglänzenden sich nähernd, von Perlmutterglanz. Sein Bruch ist krumm und wellenförmig blättrig, im Großen aber schiefzig. Die Bruchstücke sind meist scheidenförmig, zuweilen auch unbestimmt eckig und ziemlich stumpfkantig. Es ist stets an den Ranten durchscheinend, weich, spröde, fühlt sich etwas fettig an und ist nicht sonderlich schwer.

In 100 Theilen dieses Fossils fand Bucholz:

Kalkerde	55,00
Kohlensäure	41,66
Manganooxyd	3,00
	<hr/>
	99,66

Schieferthon, s. Thon.

Schießpulver. Pulvis pyrius. *Poudre à canon, où a tirer.* Das Schießpulver ist eine sehr genaue und innige Mischung aus Salpeter, Kohle und Schwefel. Die Güte desselben hängt von der Reinheit der dazu verwandten Materialien, von dem Verhältnisse in dem sie genommen werden, und von der sorgfältigen Vermischung derselben ab.

Der Salpeter, welchen man zur Bereitung des Schießpulvers anwendet, muß von allen fremden Salzen und andern Unreinigkeiten frei seyn, s. den Artikel Salpeter. Die Holzkohle muß gehörig ausgebrannt seyn. Man zieht die vor, welche aus weichem Holze z. B. aus dem Holze des Faulbaums, der Haselnußstaude, der Pappel, Weide u. s. w. bereitet worden. Man kann sich nicht so bequem der Kohle aus hartem Holze bedienen, weil die Hitze nicht so gleichförmig eindringen kann, als in die weichen Holzarten, woraus dann folgt, daß die Kohle entweder nicht genug oder zum Theil zu sehr verbrannt wird. Und dieses ist um so mehr bei den in der freien Luft gebrannten Kohlen der Fall. Es findet daher auch ein Unterschied in Ansehung der Kohle statt, ob dieselbe in Gruben, oder an der freien Luft bereitet wurde. *Chaptal* fand bei seinen Versuchen, daß zur Bereitung des Schießpulvers die in Gruben bereitete Kohle vorzüglicher sey, als die, welche an der freien Luft gebrannt worden. Die Kohle muß ferner gleich nach ihrer Bereitung ange-

wendet werden, weil sie sonst Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, welches ihrer Güte Eintrag thut.

Unter den Materialien macht der Salpeter den der Menge nach größten, der Schwefel den kleinsten Antheil aus. Chaptal fand bei seinen Versuchen, die er in der Pulvermühle zu Grenelle anstellte, daß es der Güte des Pulvers Eintrag that, wenn der Salpeter in einem geringeren Verhältniß als 75 Procent angewendet wurde.

Das Verhältniß des Schwefels scheint die meisten Abänderungen zuzulassen, ohne daß dadurch die Güte des Pulvers leidet. Man hat sogar Schießpulver ohne allen Schwefel gemacht; nur ist es dann poröser, hat keine Festigkeit und leidet zu sehr beim Transport, auch zieht er stärker Feuchtigkeit an. Vermindert man die Menge des Schwefels, so muß man das Pulver weit sorgfältiger fein reiben, weil seine Entzündlichkeit vermindert wurde. Chaptal fand, daß die Menge des Schwefels ohne Nachtheil auf 3 Procent herabgesetzt werden konnte. Kanonenpulver läßt eher eine Verminderung des Schwefelgehaltes zu als feines Pulver.

Das Verhältniß, welches er am vorzüglichsten fand, war: 77 Theile Salpeter gegen 9 Theile Schwefel und 14 Theile Kohle. Als das am gewöhnlichsten Befolgte nennt er folgendes: 76 Salpeter, 12 Schwefel, 12 Kohle. Die Berlinische Fabrik nimmt zum Kanonen- und Musketenpulver $\frac{3}{4}$ Salpeter, $\frac{1}{8}$ Schwefel und $\frac{1}{4}$ Kohle.

Zu dem schwedischen Pulver nimmt man 75 Theile Salpeter, 16 Theile Schwefel und 9 Theile Kohle. In England befolgt man nach Beckmann folgende Verhältnisse: Zum schwächeren Kanonenpulver 100 Theile Salpeter, 25 Theile Schwefel, 25 Theile Kohle; Zum schwächeren Musketenpulver: 100 Theile Salpeter, 18 Theile Schwefel und 20 Theile Kohle; zum schwächeren Pisto-

lenpulver: 100 Theile Salpeter, 12 Schwefel, 15 Kohle; zum stärkeren Kanonenpulver: 100 Theile Salpeter, 20 Theile Schwefel, 24 Theile Kohle; zum stärkeren Musketenpulver 100 Theile Salpeter, 15 Theile Schwefel, 18 Theile Kohle; zum stärkeren Pistolenpulver: 100 Theile Salpeter, 10 Theile Schwefel, 18 Theile Kohle. In Lissa im jetzigen Herzogthum Warschau, welches ehemals wegen seines Pulvers berühmt war, nahm man: 80 Theile Salpeter, 12 Theile Schwefel, 8 Theile Kohle. In Deutschland nimmt man nach Hartwig zum Kanonenpulver: 32 Theile Salpeter, 7 Theile Schwefel, 9 Theile Kohlen; zum Musketenpulver 32 Theile Salpeter, 6 Theile Schwefel, 8 Theile Kohle; zum Pirsch- oder Jagdpulver: 32 Theile Salpeter, 4 bis $4\frac{1}{2}$ Schwefel und 6 Theile Kohle. Die Chinesen sollen ihr Schießpulver aus 16 Theilen Salpeter, 6 Theilen Kohle und 4 Theilen Schwefel verfertigen.

Die Bestandtheile des Pulvers werden in dem erforderlichen Verhältnisse abgewogen, mit einem Stabe durcheinander gerührt und mit etwas Wasser angefeuchtet, um das Verstäuben des Schwefels und der Kohle zu verhindern. Man trägt sie hierauf in Stampfwerke ein, deren Stampfdecker aus hartem glattem Holze bestehen, auch wohl mit Messing belegt sind. Die Stampfer sind aus schwerem Holze verfertigt, und werden auch wohl mit Messing beschlagen. So wie das Gemenge anfängt zu stäuben, benehzt man es sparsam mit Wasser. In den ersten drei Stunden trägt man von Stunde zu Stunde die Masse aus einem Stampfloch in das andere um, in der Folge geschieht dieß alle drei Stunden. Statt der Stampfwerke bedient man sich auch der Mühlen in denen die Mahlsteine aus Marmor bestehen, und vertikal gestellt sind, welches vor der horizontalen Stellung Vorzug hat, weil man zu der gemahlten Masse leichter hinzukommen kann. Auch hier feuchtet man von Zeit zu

Zeit die Masse, so wie sie trocken wird, und zu Körnern anfängt, an; man muß jedoch dieses mit großer Behutsamkeit thun, weil durch zu starkes Anfeuchten die Masse schmierig werden, und sich nicht Körnen lassen, auch beim Trocknen, das Korn zu lose werden würde. Eine von Zeit zu Zeit herausgenommene Probe überzeugt den Arbeiter, ob das Pulver fein genug gemahlen sey.

In diesem Zustande wird das Pulver Rohgut genannt. Es enthält die nöthigen Bestandtheile innig gemengt, ist aber, weil es aus zu ungleichen festen Körpern besteht, zum Gebrauch in den Feuegewehren nicht bequem; man pflegt daher dasselbe zu Körnen.

Dieses geschieht dadurch, daß man das von der Mühle genommene Rohgut in wagerecht stehende Siebe schüttet, deren Boden von Pergament und mit Löchern versehen ist, welche nach der Größe, welche man den Pulverkörnern geben will, verschieden sind.

In diese Siebe legt man zugleich mit der Pulvermasse eine oder zwey runde hölzerne Scheiben, deren Durchmesser ungefähr ein Viertel des Siebes betragen, und die gewöhnlich noch, um ihre Schwere zu vermehren, mit etwas Blei ausgegossen sind. Diese Siebe werden in einigen Fabriken wagerecht hin- und herbewegt, indem sie der Arbeiter an sich zieht und wieder zurückstößt; in andern Fabriken ertheilt man ihnen eine Kreisbewegung. Ehe man die Masse in die zum Körnen bestimmten Siebe bringt, pflegt man sie auch wohl vorher in einem Siebe, dessen Löcher etwa drei Linien im Durchmesser halten, und welches man das Schrootsieb nennt, in gröbere Körner zu zerbrechen. Durch diese Vorarbeit wird das Pulver um so geschickter, durch die engeren Oeffnungen, die in den zum Körnen bestimmten Sieben befindlich sind, hindurchzugehen. Die Körner sammeln sich in einem unter dem Kornsiebe angebrachten Haarsiebe, welches letztere

den abgefonderten Staub durch und in einen unterhalb angebrachten Kasten fallen läßt. Dieser Staub, oder derjenige, den der Artillerist aus zerquetschtem Pulver macht, ist das sogenannte Mehlpulver; jenes unterscheidet sich, wenn es getrocknet worden, von diesem fast gar nicht.

Statt der hölzernen Scheibe, welche das Pulver durch die Böcher des Siebes hindurch drückt, soll man, nach Beckmann, mit Vortheil bleierne oder zinnerne Kugeln anwenden können.

Durch die Verschiedenheit der Kornsiebe bereitet man nun die in Ansehung der Größe der Körner sich unterscheidenden Arten des Pulvers, als: Kanonenpulver (welches das grobkörnigste ist), Musketenpulver, Jagdpulver, das ganz feine Pistolenpulver u. s. w., indem man Siebe mit Böchern von verschiedenen Durchmessern anwendet.

Das für das kleine Gewehr oder zur Jagd, dem Scheibenschießen u. s. w. bestimmte Pulver wird noch geglättet oder polirt. Man bewerkstelligt dieses, indem man eine Tonne, die um eine Achse beweglich ist, bis zur Hälfte damit anfüllt, und sie in Bewegung setzt. Durch den Umschwung reiben sich die Körner an einander, und werden auf der Oberfläche glatt. Der bei dem Glätten entstandene Staub wird durch ein Staubsieb abgefondert.

Nach dem Körnen wird das Pulver, es sey geglättet oder nicht geglättet worden, getrocknet. Man verrichtet dieses in Glashäusern vermittelst der Sonnenwärme; oder in Trockenhäusern vermittelst der Ofenwärme, indem man es auf einer mit Tuch oder Leinwand belegten Tafel ausbreitet. Hierbei ist die nöthige Vorsicht zu beobachten, um alle Gefahr, die durch Entzündung des Pulvers entstehen könnte, abzuwenden. In England bedient man

sich mit Vortheil der Wasserdämpfe zum Trocknen des Pulvers. Man bringt zu dem Ende Wasser in einer Pfanne zum Sieden. Die Dämpfe gehen unter der Platte der Darre weg, und ertheilen dieser den erforderlichen Grad von Wärme.

Die französische Revolution, welche die Nation in eine große Anzahl Kriege verwickelte, nöthigte die Franzosen, bei der großen Menge Pulver, welche verbraucht wurde, auf Mittel zu denken, an die Stelle des bisher üblichen Verfahrens, das mit dem im Vorbergehenden beschriebenen in den meisten Stücken übereinkam, ein anderes zu setzen, durch welches man auf einem kürzeren Wege zum Zweck gelangte.

Die neue Bereitungsart, welche Carny angegeben, Chaptal in einigen Stücken verbessert hat, unterscheidet sich von der älteren durch die Art, wie die Materialien zermalmt und durchgeseiht werden; ferner durch das Verfahren, die Bestandtheile zu mischen und noch feiner zu zerkleinern; endlich in dem Verfahren, wie das Pulver geförnt wird. Durch diese abgekürzte Verfahrenart wurde man in Stand gesetzt, in der einzigen Fabrik zu Grenelle täglich 34000 Pfund Pulver zu bereiten.

Die Materialien werden einzeln durch zwei vertikal stehende Mahlblöcke aus Glockengut, von denen jeder vier- bis sechstausend Pfund wiegt, zermalmt. Die Blöcke sind an dieselbe Achse befestigt, und laufen in einem Verhältniß von denselben Metalle um.

Durch denselben Mechanismus werden vier Sackbeutel in Bewegung gesetzt, welche die gemahlne Masse, so wie man sie unter den Blöcken hervorlangt, durchstäuben.

Der Schwefel muß besonders fein zertheilt werden; zu dem Ende überzieht man die Beutel, durch welche er

gebeutel wird, mit feinem Seidenzeuge. Der Salpeter und die Kohle brauchen nicht so zart gemahlen zu seyn; Sichtbeutel von etwas dichter Leinwand sind für sie hinreichend. Dagegen müssen der Salpeter und die Kohle, ehe sie unter die Mahlbänke gebracht werden, sehr trocken seyn. Man verrichtete das Trocknen des Salpeters in Trockenstuben, denen man eine Temperatur von 45 bis 50° Reaum. gab. Dafür empfiehlt Chaptal das Trocknen in flachen eisernen Kesseln bei mäßigem Feuer vorzunehmen.

Sind die Materialien gehörig zermalmt, so mischt man sie in dem erforderlichen Verhältnisse, und schüttet sie in Tonnen, welche 32 Zoll lang und 22 Zoll weit sind. Die Fässer werden aus starkem Eichenholz gemacht, sind sehr fest zusammengefügt, und um das Ein- und Ausfüllen der Materialien zu erleichtern, befindet sich in dem einen Boden der Fässer eine Oeffnung von 6 Zoll in's Gevierte, welche durch einen Schieber verschlossen wird.

Durch die Fässer geht der Länge nach eine eiserne mit Holz bekleidete Achse, die mit beiden hervorspringenden Enden in Pfannen ruht, und sich frei um sich selbst bewegen kann. An dem einen Ende ist ein Getriebe befindlich, das in ein horizontales Kammrad eingreift. Die Vorrichtung ist so getroffen, daß durch das Kammrad 18 Fässer zugleich in Bewegung gesetzt werden.

In jedes Faß werden 75 Pfund Mischung und 80 Pfund metallene Kugeln, von denen jede vier Linien im Durchmesser hat, eingetragen. An den inneren Wänden der Fässer sind hölzerne Leisten angebracht, um zu verhindern, daß die Kugeln, wegen ihres größeren Gewichtes, nicht zu sehr nach dem Umfange geschleudert werden, sondern wieder zurückprallen. Sind die Fässer anderthalb bis

zwei Stunden bewegt worden, so pflegt die Masse fein genug zertheilt zu seyn. Man erkennt dieses daran, wenn mit einer kupfernen Klinge etwas davon auf ein glattes Brettchen gestrichen wird, und man weder eine Ungleichheit der Farbe, noch beim Druck einen Widerstand wahrnimmt.

Das so äußerst fein zertheilte Mehlpulver wird mit einer geringen Menge Wasser angefeuchtet, und hierauf einem starken Druck ausgesetzt, damit es den zum Körnen erforderlichen Zusammenhang erhalte. Zu diesem Ende nimmt man viereckige Scheiben von Nußbaumholz, die 16 Zoll lang und einen Zoll breit sind. An den Seiten haben sie eine Einfassung von Leisten, die 5 bis 6 Linien hervorspringen. Sowohl die innern Winkel dieser Leisten, als der Rand an der untern Seite der Schieber, sind sorgfältig abgeebnet, damit sich die Scheiben leicht aneinander fügen lassen.

Zuerst bedeckt man den Boden einer Scheibe mit einem Stück angefeuchteter Leinwand, auf diese legt man eine Schichte Mehlpulver, bedeckt diese mit einem zweiten Stück feuchter Leinwand, setzt hierauf eine Holzscheibe, und fährt mit diesen Schichtungen auf die angegebene Art fort, bis man ungefähr 25 Lagen, die aus Scheiben und Pulverschichten bestehen, aufeinander gepackt hat. Die oberste Scheibe bedeckt man mit einem viereckigen Brette, und bringt das Ganze unter eine starke Presse.

Durch dieses Verfahren entstehen harte Kuchen, welche mit der Hand zerbrochen werden, und nachdem man sie einige Stunden hat trocknen lassen, schreitet man auf die gewöhnliche Art zum Körnen.

Chaptal schlägt noch folgende Verbesserungen vor: Er will, daß man, statt auf die angegebene Art, das Mehlpulver dadurch zusammenpresse, daß man es dem

Drucke eines vertikalstehenden Mahlblokes, welcher in einem Kasten umläuft, aussehe. Dann schlägt er vor, zum Können sich Sichtbeutel zu bedienen, welche mit Leder, in dem sich Löcher von der erforderlichen Weite befinden, überzogen sind. Sie müssen mit hervorspringenden Leisten versehen seyn, die denen in den Fässern, worin die Mischung bewerkstelligt wird, gleichen. In jene Beutel wird das gepresste Mehlpulver zugleich mit einem Duzend metallner Kugeln von 12 bis 13 Linien im Durchmesser gesichert. Bei der dem Sichtbeutel ertheilten Kreisbewegung stürzen die Kugeln jeden Augenblick auf die Masse nieder, und zerbrechen sie in kleine Theile, welche durch die Löcher des Sichtbeutels hindurchgedrückt werden. Man sehe: *Elemens de Chimie de J. A. Chaptal. T. I. p. 298 et suiv.* Uebersetzt von J. Wolff, B. IV. S. 122 ff.

Die Wirkungen, welche das Schießpulver hervorbringt, lassen sich, seitdem man die Gasarten genauer kennt, folgendermaßen erklären: Bei der Berührung mit einem brennenden Körper, fangen zuerst der Schwefel und die Kohle Feuer, welches durch die zu gleicher Zeit bewirkte Zersetzung des Salpeters ausnehmend lebhaft wird. Die Produkte sind kohlen-saures Gas, Stickgas, gasförmige schwefelichte Säure und wahrscheinlich schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Cruikshank hat gezeigt, daß bei der Entzündung des Pulvers keine merkliche Menge Wasser gebildet werde. Der Rückstand nach dem Verbrennen ist Kali, welches mit einer geringen Menge Kohlen-säure verbunden ist, schwefel-saures Kali, eine sehr geringe Menge schwefelhaltiges Kali und unzersetzte Kohle. Diese Mischung zieht Feuchtigkeit an, und das schwefelhaltige Kali, welches in derselben, enthalten ist, macht, daß sie sehr lebhaft auf die Metalle wirkt.

Die unter den angeführten Umständen sich entwickelnden

Gasarten, welche in sehr bedeutender Menge frei werden, dehnen sich aus, und treiben jedes Hinderniß, welches sich ihrer Ausdehnung entgegensetzt, fort. Auch das Wasser, welches in dem Schießpulver schon völlig gebildet befindlich ist, wird in Wasserdampf verwandelt, und trägt zur Vermehrung der Wirkung des Schießpulvers bei. Man sieht hieraus zugleich, welchen Einfluß jeder dieser Bestandtheile auf die durch das Schießpulver zu bezweckende Wirkung hat. Schießpulver ohne allen Schwefel wird nicht so leicht Feuer fangen, auch wird die Schwefelsäure, welche bei der Gegenwart des Schwefels gebildet wird, das frei gewordene Kali sättigen, welches sich sonst mit Kohlen- säure verbunden hätte, wodurch das Volumen der Gasarten, mithin auch die Wirkung des Pulvers vermindert wird.

Eine Analyse des Schießpulvers läßt sich nach Baumé folgendermaßen bewerkstelligen: Man reibt ein bestimmtes Gewicht des zu untersuchenden Pulvers fein, laugt es mit destillirtem Wasser an, und gewinnt durch Verdunsten und Krystallisiren der Lauge den Salpeter. Was nach dem Auslaugen als Rückstand bleibt, enthält die Kohle und den Schwefel. Durch Sublimation läßt sich der Schwefel, wegen seiner innigen Verbindung mit der Kohle, nicht ganz von dieser trennen; auch durch Verbrennen desselben bei'm Zugange der Luft in einer schwachen Hitze, bei welcher die Kohle nicht verbrennt, wird diese nicht ganz entschweifelt werden. Wenn übrigens durch die angegebene Verfahrungsart auch nicht die größte Genauigkeit erhalten wird, so giebt sie doch Annäherungen zur Wahrheit, mit denen man in den meisten Fällen zufrieden seyn kann. Wollte man genauere Resultate haben, so müßte man den Schwefel, der in dem nach dem Auslaugen bleibenden Rückstande befindlich ist, durch die bekannten Mittel in Schwefelsäure verwandeln, wo man aus der Menge derselben die Menge des Schwefels be-

rechnen kann. Das Gewicht desselben, von dem Gewicht des ganzen Rückstandes abgezogen, giebt das Gewicht der Kohle.

Da das Schießpulver, bei unserer jetzigen Art Krieg zu führen, von so großer Wichtigkeit ist, so hat man auf mehrere Mittel gedacht, die Kraft desselben zu verstärken. Einige empfehlen demselben in dieser Absicht schwarzes Manganoxyd zuzusetzen, andere gebrannten Kalk; ein Zusatz, der offenbar der Güte des Pulvers Eintrag thun muß, indem dadurch eine bedeutende Menge kohlensaures Gas absorbirt wird. Ein eben so unzuweckmäßiger Zusatz ist der von Kampher, welcher das Pulver bedeutend vertheuert, in kurzer Zeit, seiner Flüchtigkeit wegen, entwichen ist, und die Güte desselben überhaupt nicht vermehrt.

Wichtiger sind die Versuche von Berthollet, welcher zur Bereitung des Pulvers statt des Salpeters überoxydirt salzsaures Kali anwandte. Er erhielt dadurch ein Produkt, welches in seinen Wirkungen ungleich fürchtbarer als das gewöhnliche Schießpulver war.

Diejenige Zusammensetzung, welcher man den Vorzug gab, bestand aus sechs Theilen überoxydirt salzsaurem Kali, einem Theile Schwefel und einem Theile Kohle. Diese Materialien wurden gemischt, mit Wasser zu einem Teige gemacht, und sorgfältig auf einem Marmorsteine mit einem Läufer aus hartem Holze fein gerieben. Wollte man die Materialien auf die gewöhnliche Art zermalmern, so würde man, wie auch das unglückliche Ereigniß zu Essonne gezeigt hat, der Gefahr ausgesetzt seyn, daß die Masse sich entzündete und aufflüge.

Versuche, die man am 27. April 1793 zu Paris mit dem aus überoxydirt salzsaurem Kali und dem besten aus Salpeter bereiteten Schießpulver angestellt hat, zeigten

ten bei den mit der Pulverprobe von Darcy gemachten Versuche, daß ersteres um ein Viertel; bei den Versuchen mit der Pulverprobe von Regnier, daß es noch einmal so stark sey, als das aus Salpeter bereitete Schießpulver.

Da übrigens das mit überoxydirt salzsaurem Kali bereitete Pulver äußerst leicht detonirt; da selbst das Rütteln beim Fahren eine Explosion desselben verursachen kann; so wird, wenn man die Schwierigkeit bei seiner Bereitung in Erwägung zieht, der Gebrauch desselben wohl schwerlich allgemein werden. Ueberdieß können wir mit gutem aus Salpeter bereitetem Pulver, bei gehdrig starker Ladung, so weit schießen als das Auge trägt, und dieses möchte, wenige außerordentliche Fälle abgerechnet, doch wohl alles seyn, was man verlangen kann.

Man nennt einen deutschen Mönch, Barthold Schworzk, welcher im vierzehnten Jahrhunderte gelebt haben soll, gewöhnlich als Erfinder des Pulvers; höchstwahrscheinlich haben es aber Roger Baco und Albert von Bollstädt, die beide im dreizehnten Jahrhunderte lebten, schon gekannt. Die Stelle im Opus majus von Baco p. 474, welche sich hierauf beziehen läßt, ist folgende: *Violentia illius salis, qui sal petrae vocatur, tam horribilis sonus nascitur, in ruptura tam modicae rei, scilicet modici pergamenti, quod fortis tonitruum sentitur excedere rugitum et corruscationem maximam sui luminis jubar excedit; uno de secretis operibus artis et naturae et de nullitate magiae, c. VI. heißt es: nam in omnem distantiam quam volumus possumus artificialiter componere ignem comburentem ex sale petrae et aliis etc.*

Bestimmter spricht Albert von Bollstädt von der Bereitung des Schießpulvers, indem er sogar das Verhältniß der Bestandtheile angiebt. In seinem Werke de

mirabilibus mundi (edit. Amstelod. 1648 p. 218) heißt
 ee: Ignis volans: accipe libram unam Sulphuris,
 libras duas carbonum salicis, libras sex salis petrosi,
 quae tria subtilissime terantur in lapide marmoreo,
 postea aliquid posterius ad libitum in tunica de pa-
 pyro volante, vel tonitrum faciente ponatur. Tunica
 ad volandum debet esse longa, gracilis, pulvere illo
 optime plena, ad faciendum vero tonitrum brevis, gros-
 sa et semiplena.

Eine der oben angeführten ganz ähnliche (wo nicht
 dieselbe) Stelle, befindet sich in der Vorrede des Herausge-
 bers von dem Opus majus des Roger Bacon (Opus ma-
 jus ex codice Dublinensi nunc primum edidit Sam.
 Jebb. Londini 1733) so daß eine der andern nachge-
 schrieben ist. Diese ist angeblich aus einer Handschrift *negi*
tan ruziov, die sich in der Meadschen Wäcker Sammlung
 befinden und einen Griechen Namens Markus aus dem
 achten oder neunten Jahrhundert zum Verfasser haben soll,
 entlehnt.

Hadschi Chalfa giebt in seinem Tafwimit-
 Zewarich folgende Nachricht von der Erfindung des
 Schießpulvers in dem Artikel Borut (Schießpulver):
 Die Erfindung wird dem alten sikulischen Weisen Salios
 zugeschrieben. Dieser beschäftigte sich zu Alexandrien
 mit chemischen Versuchen und gerieth durch Zufall auf die
 Erfindung des Schießpulvers. Im 40sten Jahre der Hed-
 schira begab er sich von Alexandrien nach Constantinopel,
 wo er in der Verfertigung des Schießpulvers, und
 im Bomben- und Granatenwerfen Unterricht gab, von
 wo aus dann die Franken ihre Kunst Krieg zu führen,
 vervollkommten. (Allg. Lit. Zeit. N. 185. 24 Jun. 1808.)

So viel geht übrigens aus dem Gesagten hervor, daß
 den Europäern das Schießpulver früher als seit dem vier-

zehnten Jahrhundert (in welchem Barthold Schwarz gelebt haben soll) bekannt gewesen ist; Anwendungen desselben im Kriege scheint man jedoch vor der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts nicht gemacht zu haben. Hiermit vergleiche man Gramm (scripta a societate Hafniensi edita etc. Hafniae I. 1745 übers. von B. A. Heinze Kiel. I. 1782. S. 6. ff., ferner Ch, Fr. Lemler (Hisor. Abhandl. der Königl. Societät zu Kopenhagen u. s. w. S. 163. ff.); Wiegleb (Crell's Chem. Annal. 1791 B. II. S. 206 ff. S. 303 ff.)

Gegen Beckmann, (Anleit. zur Technologie S. 343) welcher der Meinung ist, daß man sich des Schießpulvers schon im zwölften Jahrhundert zur Sprengung des Gesteines im Rammelsberge bei Goslar bedient habe, hat von Veltheim (Crell's neueste Entdeck. Th. X. S. 127) gezeigt, daß in den von Beckmann angegebenen Stellen, nur vom Feuerstein die Rede sey, welches ohne alles Schießpulver geschieht.

Früher als den Europäern war den Chinesen und Indiern das Schießpulver bekannt. Nach Vossius (Variar. Observat. C. XIV. p. 83) sollen die Chinesen im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung Schießpulver und Geschütz gehabt haben; doch sollen sie den Nachrichten des Vater du Halbe zufolge, das erstere mehr zu Feuerwerken, als zum Kriege angewandt haben.

Den Indiern soll das Schießpulver und Feuerge-
weh bereits im hohen Alterthume bekannt gewesen seyn, indem jene Waffen in der Einleitung zum Gesetzbuch der Gentoo, wie man aus Halhed's Uebersetzung desselben (N. Bralsey Halhed Code of Gentoo Laws, or ordinations of the Pundits. London 1777. Introduction p. CXIII.) erschen kann, ausdrücklich verboten worden. In den Puran-Sastas oder mythologischen Er-

zählungen, werden Werkzeuge wie Kanonen erwähnt, die ein gewisser Künstler Vishukerna oder Wisuakaramann für die guten Geister, die im ersten Zeitalter einen hundertjährigen Krieg gegen die bösen führten, verfertigt haben soll. In den indischen Festungen fand man Höhlungen in Felsen gehauen, aus welchen wahrscheinlich Steine auf die Belagerer mittelst einer dem Schießpulver ähnlichen Mischung geschleudert wurden. (Quintin Crawfords Sketches chiefly relating to the history, religion, learning and manners, of the Hindoos London 1790 p. 295) und Sakontala Mainz und Leipzig 1791 in den Erläuterungen von Georg Forster S. 260. Auch Gour de Flair schreibt in seinem Essai historique géographique et politique sur l'Indostan etc. à Paris 1807 den Hinduern die Erfindung des Schießpulvers zu.

Schleim, thierischer. *Mucus. Mucus.* Man hat das Wort Schleim bis jetzt in einer sehr unbestimmten Bedeutung in der Chemie gebraucht, und Gegenstände darunter begriffen, welche sich ihren Eigenschaften nach, keinesweges unter eine Gattung bringen lassen:

Hatchett hat unter allen Chemisten diesen Begriff noch am genauesten bestimmt. Bei seiner Untersuchung der Bestandtheile der Häute, erhielt er, indem er dieselben mit Wasser kochte, verschiedene Quantitäten von Gallerte. Wurden die Abkochungen durch Verdunsten concentrirt, so bemerkte er mehrere Unterschiede in Ansehung der Klebrigkeit und Steifigkeit. Diese Unterschiede mußten als wesentlich angesehen werden und rührten keinesweges von dem Grade des Eindickens her, indem, so weit auch das Verdunsten der wässrigen Bestandtheile getrieben wurde, sie sich dennoch erhielten.

Diejenigen, welche das steifste Gelée bilden, eignen

sich vorzüglich zur Verfertigung des Leimes, wie in dem Artikel Leim gezeigt wurde. Auch die Wirkung des Wassers auf diese verschiedene Varietäten von Gallerte ist sehr verschieden, und hängt von dem Grade der Steifigkeit ab, den sie anzunehmen fähig sind. Diejenigen, welche das steifste Gelée bilden, werden am schwersten vom Wasser aufgelöst, diejenigen, welche die dünnste Auflösung liefern, sind die auflösblicheren. Einige Arten von Gallerte geben eine sehr wenig konsistente Auflösung; andere, ungeachtet sie in den meisten Eigenschaften mit der Gallerte übereinkommen, gelatinisiren ganz und gar nicht.

Auf diese letzte Art, welche in kaltem Wasser auflösblich ist, will Hatchett das Wort Schleim beschränkt wissen. Bei den verschiedenen Modifikationen deren die thierische Gallerte fähig ist, würde demnach der Leim das eine Ende der Reihe, der Schleim das andere bilden. Die Eigenschaften, welche diese Substanz besitzt, möchten demnach folgende seyn:

Sie ist in kaltem Wasser auflösblich.

Der Alkohol löst dieselbe nicht auf.

Die Wärme bringt sie nicht zum Gerinnen, auch bildet sie kein Gelée.

Der Gerbestoff und die Auflösung des Zinnes in salpetriger Salzsäure fällen sie.

Am charakteristischsten fand Hatchett die Eigenschaften des Schleimes bei der Gallerte, welche er aus der *Corallina officinalis* erhalten hatte.

Schleim vegetabilischer, s. Gummi.

Schleimsäure, Milchzuckersäure. *Acidum mucosum*, *Acidum sacholacticum*. *Acide muqueux*, *Acide sacholactique*. Bei den Versuchen, welche

Scheele im Jahre 1780 mit dem Milchzucker anstellte, behandelte er denselben auch mit Salpetersäure, um zu sehen, ob derselbe unter diesen Umständen, eben so wie der Zucker Keesäure geben würde. Zu dem Ende schüttete er auf vier Unzen gepulverten Milchzucker in einer geräumigen Retorte 12 Unzen verdünnte Salpetersäure und stellte die Mischung in ein Sandbad. Es erfolgte ein so lebhaftes Aufbrausen, daß er genöthigt wurde, die Retorte aus dem Sandbade zu nehmen, bis die Bewegung nachgelassen hatte. Die sich entwickelnden Gasarten, welche das Aufbrausen verursachten, waren kohlen-saures Gas und Salpetergas. Nachdem die Masse ruhig geworden war, setzte er die Destillation fort, bis die Mischung eine gelbe Farbe hatte. Da sich nach einigen Tagen in der Flüssigkeit keine Krystalle zeigten, setzte er noch acht Unzen Salpetersäure zu, erneuerte die Destillation, und fuhr damit so lange fort, bis die gelbe Farbe, welche beim Zugießen der Salpetersäure verschwunden war, wieder zum Vorschein kam.

Die in der Retorte befindliche Flüssigkeit enthielt ein weißes Pulver und wenn sie kalt wurde, war sie ganz dick. Sie wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt, wo dann das weiße Pulver auf dem Filtrum zurückblieb, welches ausgewaschen und getrocknet $7\frac{1}{2}$ Drachme wog.

Bei der Untersuchung des weißen Pulvers, verhielt sich dieses ganz wie eine Säure, die er, da sie sich von den bekannten in ihren Eigenschaften unterschied, für eine eigenthümliche Säure erklärte und ihr den Namen Milch-zuckersäure gab.

Wenn man einen Theil Gummi-Drageant, oder eine andere Gummiart in einer Retorte mit zwei Theilen Salpetersäure übergießt, die Mischung erwärmt bis etwas Salpetergas und kohlen-saures Gas übergeht, und sie dann erkalten läßt; so scheidet sich ein weißes Pulver

aus, welches, wenn es durch das Filtrum geschieden und ausgewaschen wird, sich von der aus dem Milchzucker erhaltenen Säure nicht unterscheidet. Da die Gummiarten bei der Behandlung mit Salpetersäure die Säure gleichfalls und in so reichlicher Menge geben, so hat Fourcroy dieselbe Schleimsäure genannt,

Berthollet erklärt sich gegen diese von Fourcroy gewählte Benennung der Milchzuckersäure aus folgenden Gründen: weil die Gummiarten nicht ausschließlich diese Säure liefern, indem der Milchzucker offenbar eine zuckerartige Substanz ist; weil ferner nicht alle Gummiarten dieselbe geben; sie z. B. aus dem Gummi-*Tragant* in reichlicher Menge erhalten wird, während das arabische Gummi fast gar nichts davon liefert. Die Benennung schleimichte Säure (*acide muqueux*) welche ihr Fourcroy eigentlich gegeben hat, findet er ferner aus dem Grunde unpassend; weil die Endigung *eux*, den bei der chemischen Nomenclatur angenommenen Grundsätzen zufolge, die Eigenschaft eines höheren Oxygenisationsgrades voraussetzt, wofür es jedoch an den erforderlichen Beweisen fehlt. (*Statique chimique Seconde Part. p. 235.*)

Die Schleimsäure erscheint als ein weißes, sandiges Pulver von schwachsaurem Geschmack und knirscht etwas zwischen den Zähnen. Sie wird nach Scheele von 60 Theilen kochendem Wasser aufgelöst; nach Bermbstadt und Morveau sind hingegen 80 Theile Wasser erforderlich um einen Theil dieser Säure aufzulösen. Bei'm Erkalten der Auflösung scheidet sich der vierte Theil der aufgelösten Säure in Krystallen ab. (*Encycl. method. chim. I. 290.*) Kaltes Wasser nimmt kaum etwas von dieser Säure in sich.

Die gesättigte Auflösung der Schleimsäure hat einen sauren Geschmack und röthet die Lakmustrinktur; ihr spe-

cifisches Gewicht beträgt bei einer Temperatur von 54° Fahr. 1,0015.

In der Hitze wird diese Säure zersetzt. Bei der trockenen Destillation liefert sie kohlen saures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, eine bräunliche, saure Flüssigkeit, welche in der Ruhe krystallisirt, etwas Del von blutrother Farbe das scharf und kaustisch ist. In der Retorte bleibt eine große Menge Kohle zurück. Außer den angeführten Produkten findet sich ein Sublimat in Gestalt brauner Nadeln oder Blätter ein, welche beinahe wie Benzoesäure riechen. Fernere Versuche müssen entscheiden, ob dieses Sublimat unzersetzt, oder was wahrscheinlicher ist, modificirte Schleimsäure sey.

Setzt man zu der überdestillirten sauren Flüssigkeit etwas Kali, so bemerkt man, wenn die Mischung erwärmt wird, den Geruch nach Ammonium. Hieraus geht hervor, daß der Stickstoff einen Bestandtheil dieser Säure ausmache. Die übrigen Produkte zeigten an, daß auch Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff unter die Bestandtheile dieser Säure zu rechnen sind. Das Verhältniß dieser Bestandtheile ist jedoch nicht ausgemittelt worden.

Die Schleimsäure gehört zu denen Säuren, welche nicht als solche in dem Milchzucker, dem Gummi u. s. w. enthalten sind, sondern die erst während der Operation gebildet werden.

Hermstädt's Zweifel an der Eigenthümlichkeit dieser Säure brauchen darum nicht angeführt zu werden, weil er späterhin diese Meinung selbst aufgegeben hat. Für eine neuere Behauptung Hermstädt's, daß diese Säure fertig gebildet, einen steten Gemengtheil in vielen Säften des thierischen Körpers ausmache, erwartet man noch die versprochenen Beweise. (Man sehe System. Grundriß der allgemeynen Experimentalchemie u. s. w. von S. F. Hermstädt, B. II. S. 352.)

Die Verbindungen, welche diese Säure mit den salzfähigen Grundlagen einget, sind noch wenig untersucht. Alles was wir von den schleimsauren Salzen wissen, verdanken wir den Bemühungen von Scheele.

Das schleimsaure Ammonium hat einen säuerlichen Geschmack und wird im Feuer zersetzt.

Das schleimsaure Kali kommt in kleinen Krystallen vor, welche sich in acht Theilen (dem Gewichte nach) kochendem Wasser auflösen und im Feuer zerstört werden.

Das schleimsaure Natrum ist dem vorhergehenden Salze ähnlich und erfordert zu seiner Auflösung fünf Theile kochendes Wasser. Das Kali scheidet, den Erfahrungen von Scheele zufolge, das Natrum aus dieser Verbindung aus.

Die schleimsaure Alaunerde, schleimsaure Baryterde, schleimsaure Kalkerde und schleimsaure Talkerde sind im Wasser unauflöslich.

Die Schleimsäure schlägt aus der Salpetersäure und Salzsäure, die Baryterde, Kalkerde, Talkerde und Alaunerde nieder, nicht aber aus der Schwefelsäure.

Auf die Metalle im metallischen Zustande wirkt die Schleimsäure kaum merklich; allein mit den Metalloxyden verbunden, entstehen im Wasser schwer aufzulösende, oder ganz unauflösbliche Salze. Salpetersaures Silber wird von der Schleimsäure als ein weißes Pulver gefällt; eben so das salpetersaure Quecksilber und Blei; schwefelsaures Eisen, Kupfer, Zink und Mangan, so wie salzsaures Zinn und Quecksilber werden von dieser Säure nicht zerlegt; allein salzsaures Blei wird niedergeschlagen. Die Neutralsalze, welche die Schleimsäure bildet, zerlegen alle metallische Auflösungen.

Man sehe: Scheele phys. chem. Schr. B. II. S. 261. ff. Encyclopedie methodique, Chimie T. I. p. 285 et suiv. Fourcroy, Systeme des connoiss. chim. Vol. VII. p. 146. Uebers. von J. Wolff B. III. S. 87 ff.

Schleimsäure, brandigte. Acidum pyro-mucosum. *Acide pyro-muqueux*. Wenn man Zucker, Honig, arabisches Gummi, oder einen andern Pflanzenschleim einer trockenen Destillation unterwirft, so erhält man außer andern Produkten eine röthliche, saure Flüssigkeit, welche man sonst das saure Pflagma, oder den sauren Geist desjenigen Adpers aus welchem sie erhalten worden, nannte. Guyton Morveau nannte dieselbe, da sie auch bei der Destillation des Syrups erhalten wird, *acide sirupeux* (Syrupsäure). Die Verfasser der neuern französischen Nomenclatur gaben ihr den Namen der brandigten Schleimsäure, welcher so lange sie für eine eigenthümliche Säure gehalten wurde, dem Ursprunge derselben angemessen war.

Diese Säure erscheint stets im flüssigen Zustande; sie ist weder mehr noch weniger flüchtig als Wasser, man kann sie daher durch Destillation nicht von demselben trennen; auch läßt sie sich weder in einen gasförmigen noch festen Zustand versetzen. Ihr Geschmack ist stechend, sauer und empyreumatisch. Im Geruche ähnelt sie den Rüben, dem Rettige oder gerösteten bittern Mandeln.

Bei einer hohen Temperatur wird sie zersezt, und es werden kohlensaures Gas und Wasser gebildet. Bei der Destillation aus einer Retorte läßt sie stets einen Fleck zurück, welcher Kohle ist. Setzt man sie der Frostkälte aus, so wird sie etwas concentrirter, indem ein Theil Wasser hinweggenommen wird. Die Haut wird von ihr

röthlich oder orange gefärbt, und dieser Fleck verschwindet nicht eher, als bis die Haut erneuert wird.

Gren und Westrumb (Gren's syst. Handb. der Chem. 3te Aufl. B. II. S. 16. und Westrumb in seinen klein. phys. chem. Abhandl. B. II. N. I. S. 350 ff.) erklärten diese Säure für keine eigenthümliche Säure, sondern für eine Zusammensetzung, welche größtentheils aus Essigsäure, und mehr oder weniger Klee- oder Weinsäure bestehe, da das Verhältniß der letztern zufällig ist. Wurde die Säure mit Natrum gesättigt, und die erhaltene Verbindung durch Schwefelsäure zersetzt, so unterschied sich die abgeschiedene Säure nicht von der Essigsäure, auch konnte sie Lowitz in krystallisirte Essigsäure verwandeln.

Diese frühere Behauptung deutscher Chemisten ist durch die Versuche von Fourcroy und Wauquelin vollkommen bestätigt worden. Sie sättigten die bei der Destillation des Zuckers erhaltene saure Flüssigkeit mit Kalterde, verdunsteten die Auflösung zur Trockene, und behandelten sie dann in einer Retorte mit schwacher Schwefelsäure. Es ging eine fast weiße, wenig gefärbte Flüssigkeit über, die einen entschiedenen Essiggeruch hatte, und mit Kali gesättigt effigsaures Kali gab. Zwar war die Farbe dieses Salzes schmutzig grau, wurde aber dasselbe noch einmal aufgelöst, und durch Kohlenpulver filtrirt, so blieb das die Farbe verursachende Del zurück, und es wurde ein ungesärbtes Salz erhalten.

Wurde aus diesem Salze aufs Neue durch Schwefelsäure die Säure entbunden, so war sie ungleich reiner, und von reiner Essigsäure nicht verschieden. Diesen Versuchen zufolge erklärten die vorhingenannten Gelehrten die brandige Schleimsäure für Essigsäure, die mit empyreumatischem Kali verbunden ist, das bei Zerlegung der angeführten Substanzen durch Feuer zugleich mit der Essigsäure gebildet wurde.

Auch durch Synthesen suchten sie ihre Behauptung zu bewähren. Sie destillirten Essigsäure mit dem aus Gummi erhaltenen empyreumatischen Oele, und fanden, nachdem die Mischung mit Wasser verdünnt worden war, sie der brandigten Schleimsäure völlig gleich; auch wenn Essigsäure mit einigen Tropfen des empyreumatischen Oeles geschüttelt wurde, erhielt sie die Eigenschaften jener Säure. (Foorcroy et Vauquelin Ann. de Chim. T. XXXV. p. 161 et suiv.; übers. in Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. IX. S. 269 ff.)

Schmelzbarkeit. *Fusibilitas. Fusibilité.* Da die Zustände der Festigkeit und Flüssigkeit bei den Naturkörpern nur von der Menge des Wärmestoffs, der mit ihnen verbunden ist, abhängen; dieselben fest werden, wenn ihnen der Wärmestoff entzogen wird, hingegen wenn ihnen Wärmestoff in der erforderlichen Menge zugeführt wird, flüßig werden, so kann man es als allgemeines Gesetz aufstellen: daß alle feste Körper, wofern sie nur genugsam erhitzt werden, in einen tropfbarflüssigen Zustand versetzt werden können. Der Uebergang eines festen Körpers in den Zustand eines tropfbarflüssigen, nennt man das Schmelzen desselben.

Bei dem Schmelzen der Körper findet der merkwürdige Unterschied statt: Einige derselben gehen, ohne daß man Zwischenzustände zu bemerken im Stande ist, auf einmal aus dem Zustande des Festseyns in den des Flüssigseyns über; bei andern hingegen erfolgt dieß durch unmerkliche Uebergänge. Der Körper wird zuerst weich, geht langsam durch alle Grade der Weichheit hindurch, bis er zuletzt vollkommen flüßig wird. Eis dient als Beispiel der ersten, Wachs, Talg u. s. w. dienen als Beispiele der zweiten Art von Körpern.

Die festen Körper gehen nie in den Zustand flüssiger

über, als bis sie auf eine gewisse Temperatur gebracht werden. Diese Temperatur, welche für jede Art von Körpern bestimmt ist, wird der Schmelzpunkt derselben genannt. Derselbe läßt sich bei denen Körpern, welche unmittelbar aus dem einen Zustande in den andern übergehen, leicht bestimmen; schwieriger wird diese Bestimmung bei den Körpern der zweiten Klasse.

Die Intensität der Temperatur, welche erfordert wird, um einen festen Körper flüssig zu machen, oder zu schmelzen, wird sich nach dem Grade der Cohäsion, welcher unter den Theilchen desselben statt findet, richten müssen; indem die Expansivkraft des Wärmestoffes den Grund der Schmelzung enthält. Da nun der Grad der Cohäsion bei verschiedengearteten Materien verschieden ist, so ergiebt es sich von selbst, daß das Schmelzen der Körper bei sehr verschiedenen Temperaturen erfolgen müsse.

Eine Tabelle von der Temperatur, bei welcher verschiedene Körper schmelzen, würde hier einzurücken überflüssig seyn, indem bei den verschiedenen festen Körpern die Temperatur bemerkt wurde, bei welcher sie flüssig werden. Die Temperatur, bei welcher die Metalle in Fluß kommen, giebt die B. III. S. 513 befindliche Tabelle an. Man sehe übrigens den Artikel: Wärmestoff.

Schmelztiegel. Crucibula. Creusets. Die Schmelztiegel sind irdene oder metallene Gefäße, deren man sich bei allen chemischen Operationen bedient, in welchen man feuerbeständige Materien in der Absicht, um sie zu schmelzen oder auszuglühen, dem erforderlichen Feuergrade aussetzt. Nach Verschiedenheit der Menge der zu schmelzenden Masse wird ihre Größe; nach den verschiedenen Graden der Strengflüssigkeit, das Materiale, aus welchem man sie verfertigt, verschieden seyn müssen.

Die Eigenschaften, welche Schmelztiegel besitzen soll-

ten, sind folgende: Sie müssen, ohne daß sie zerspringen, oder Risse bekommen, schnell glühend gemacht und abgekühlt werden können; der größten Heftigkeit des Feuers widerstehen; die Wirkung fressender und die Schmelzung befördernder Materien aushalten, ohne angegriffen oder durchbohrt zu werden.

Das gewöhnlichste Material, aus welchem man Schmelztiegel gefertigt, ist Thon. Der Thon darf nicht gefärbt seyn, indem die färbenden Metalltheilchen das Schmelzen desselben erleichtern. Diejenigen Schmelztiegel, welche aus sehr reinem Thon gefertigt worden, und die man so stark gebrannt hat, daß sie die Dichte und Härte des sogenannten Steingutes haben, sind vorzüglich geschickt, ein starkes, langdauerndes Feuer auszuhalten. Sie sind jedoch fast immer mehr oder weniger porös, und lassen mehrere der geschmolzenen Substanzen, wie z. B. Antimonium, Bleiglas u. s. w. hindurchdringen, werden von den Alkalien angegriffen, bekommen Risse, und schmelzen auch wohl bei einem sehr heftigen Feuergrade.

In Deutschland werden von den irdenen Schmelztiegeln besonders die hessischen geschätzt, welche in Groß-Almerode und Ellrode gefertigt werden; ferner die Schmelztiegel von Bilin in Böhmen, von Bunzlau in Schlesien. Man fertigt sie aus Thon, dem man etwas groben Sand zusetzt. Sie halten ein sehr heftiges Feuer aus, werden jedoch von Substanzen, welche die Schmelzung sehr befördern (wie z. B. Kali, Natrum, Bleioxyd, salzsaures Silber u. a. m.) angegriffen und endlich durchbohrt; und verunreinigen auch eben dadurch Kali und Natrum, wenn diese in ihnen geschmolzen werden. Die besten sind gleichmäßig gebrannt, geben beim Anschlagen einen hellen Klang von sich, und müssen keine schwarze Flecke haben.

Ein Zusatz von gebranntem Thon oder zerstoßenen Tiegelscherben würde dem Sande vorzuziehen seyn. Die Glashäfen, welche längere Zeit einen sehr heftigen Feuergrad aushalten müssen, werden gleichfalls aus rohem und gebranntem Thon gefertigt. Vorschriften zur Verfertigung irdener Schmelztiegel giebt Chaptal in den Annales de Chimie T. I. p. 77.

Zu den vorzüglicheren deutschen Schmelztiegeln gehören die Tiegel aus Graphit, welche man zu Ups bei Regensburg (daher sie auch Ups'er Schmelztiegel genannt werden), in Haffnerzell in Oberbayern, ferner zu Böhmischbrode und Procop in Böhmen verfertigt. Das Verhältniß, in welchem man den Thon mit dem Graphit vermischt, ist unbekannt. Nach einigen Angaben nimmt man zwei Theile Graphit gegen einen Theil Thon. Der Thon wird sorgfältig geschlämmt. Man dreht die Tiegel auf der Scheibe, drückt sie mit der Hand (wenn man ihnen diese Form geben will) dreieckigt, trocknet sie nur halb ab, glättet sie dann mit einem naßgemachten Backkiesel, trocknet sie vollends ab, und brennt sie in fast Backöfen ähnlichen Öfen. Sie halten die Kupferschmelzhitze aus, in einer höheren Temperatur erweichen sie sich jedoch. Man gießt den Inhalt derselben erst dann aus, wenn sie wieder erhärtet sind, denn sonst würde man sie mit der Tiegelzange beschädigen. Wechsel von Kälte und Hitze vertragen sie sehr gut, ohne zu reißen, selbst Zugluft; sie dürfen jedoch nicht zu schnell angehitzt werden. Man braucht diese Tiegel vorzüglich zum Schmelzen der Metalle, besonders in Münzstätten. Weniger brauchbar sind sie für Salze, besonders gilt dieses von den schwefelsauren und salpetersauren Salzen.

Diejenigen Schmelztiegel, welche die meisten Vorzüge in sich vereinigen, sind die aus Platin. Einmal hält dieses Metall den größten Feuergrad aus, welcher in un-

fern Schmelzöfen hervorgebracht wird; dann wird es von den wenigsten Körpern, selbst von Säuren, Alkalien, Salzen nicht angegriffen. Es vereinigt demnach alle Vorzüge in sich, welche man von einem Materiale, das zu Schmelztiegeln sich vorzüglich eignen soll, verlangt. Es ist nur zu bedauern, daß der theure Preis des Platins und die Schwierigkeit dasselbe zu verarbeiten, der allgemeinen Einführung dieser Gefäße im Wege steht.

Weniger zu empfehlen sind die silbernen Schmelztiegel. Sie werden zwar auch nicht von den Alkalien und Neutralsalzen angegriffen; allein da das Silber ungleich leichtflüssiger ist, so können sie nicht dem Feuergrade ausgesetzt werden, welchen die Platintiegel auszuhalten vermögend sind. Einen vorzüglichen Nutzen gewähren die silbernen Tiegel bei der Analyse der härteren Steine, welche man, um sie aufzuschließen, mit Kali oder Natrum, auch wohl mit Baryt in denselben kocht, und nach dem Austrocknen in ihnen ausgüßt, indem das Silber von den feuerbeständigen Alkalien nicht angegriffen, auch das Metall in der Hitze nicht oxydirt wird.

Die eisernen Tiegel widerstehen zwar der Hitze sehr gut, allein die vereinte Wirkung der Luft und des Feuers oxydirt sie sehr bald; die salzigen Substanzen zersfressen sie; einige Metalle verbinden sich mit dem Eisen; die Erden werden von ihnen gefärbt u. s. w., so daß dadurch ihr Gebrauch sehr beschränkt wird.

Auf Gehlen's Vorschlag hat man versucht den Speckstein zur Verfertigung von Schmelztiegeln zu benutzen, und die damit gemachten Proben sind nicht ganz ungünstig ausgefallen. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. III.)

Die Gestalt, welche man den Schmelztiegeln giebt, wird nach Verschiedenheit der Anwendungen, zu welchen

man sie bestimmt, verschieden seyn müssen. Gewöhnlich giebt man den irdenen Schmelztiegeln die Gestalt eines abgestumpften Kegels, oder einer abgestumpften dreieckigten Pyramide. Sie sind an der Oeffnung weit und verengen sich nach dem Boden zu, damit die geschmolzene Masse sich im Grunde der Vertiefung sammeln kann. Damit sie feststehen können, sind sie mit einem platten Fuß versehen. Ein Deckel schützt sie gegen das Hineinfallen der Kohlen und der Asche. Den Tiegeln aus Platin, Silber, Graphit u. s. w. giebt man eine ähnliche Gestalt.

Die Probirtuten, welche man aus derselben Masse, wie die irdenen Schmelztiegel verfertigt, haben die Gestalt kleiner rundlicher Flaschen. Sie sind nach Verschiedenheit der Arbeiten von verschiedener Größe. Unter ihren Theilen findet ungefähr folgendes Verhältniß statt: Bei einer Höhe von vier Zoll kommen auf den eirunden Bauch zwei Zoll, auf den Fuß sowohl als auf den schmälern zulaufenden Hals ein Zoll. Die größte Weite des Bauches ist ein Zoll vier Linien, der Durchmesser der oberen Oeffnung neun Linien. Der Fuß ist anderthalb Zoll breit, und nimmt nach oben ab. Unten im Bauche ist eine kleine Vertiefung, in der sich das Metall sammelt. (Cancrin's Erste Gründe der Probirt. S. 141.)

Die sogenannten Kelchtuten, die den Namen von ihrer, einem Kelche ähnlichen Gestalt haben, werden bei einigen Arbeiten, da sie auf ihrem breiteren Fuß fester stehen, den andern Tiegeln vorgezogen.

Schmirgel, Smirgel. Ferrum ochraceum Smiris. Wern. Emeril. Die Farbe dieses Fossils ist eine Mittelfarbe zwischen Graulichschwarz und Blaulichgrau. Gewöhnlich ist es mit andern Fossilien gemengt und verwachsen, so daß es nur selten derb, gewöhnlicher

eingewachsen vorkommt. In den Ranten ist es durchscheinend; es ist schwachschimmernd, von gemeinem Glanze. Sein Bruch scheint uneben von feinem Korne zu seyn, und zuweilen dem Splittigen sich etwas zu nähern. Es ist äußerst hart. Sein specifisches Gewicht beträgt 3,992. Seine vorzüglichsten Fundorte sind Naros und mehrere Inseln im Archipel, Altcastilien und Estremadura, verschiedene Gegenden Deutschlands, besonders der Dörsenkopf unweit Schwarzenberg in Sachsen u. s. w.

In 100 Theilen dieses Fossils fand Smithson Tennant:

80	Maunerde,
3	Kieselerde,
4	Eisen,

87.

Der Eisengehalt scheint übrigens bei diesem Fossil, welches man sonst den Eisenerzen beizählte, sehr großen Veränderungen unterworfen zu seyn; vielleicht ist jedoch das Eisen nur eine zufällige Beimischung. Eine von Tennant untersuchte Abart gab ihm folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

50	Maunerde,
32	Eisenoxyd,
8	Kieselerde,

100.

(Philos. Transact. 1802. p. 400.)

Man bedient sich des Schmirgels, nachdem man ihn gestoßen, gewaschen und getrocknet hat, zum Glas- und Steinschleifen, wie auch zum Poliren der Stahlarbeiten und anderer Metalle.

Schörl. *Silex Scorlus*, Wern. *Schörl.* Man unterscheidet von diesem Fossil zwei Arten: den schwarzen Schörl und den elektrischen Schörl oder den Turmalin.

Die Farbe des schwarzen Schörls ist dunkel- oder graulichschwarz. Man findet ihn derb, eingesprengt und krystallisirt. Die Krystalle sind dreiseitige Prismen mit abgestumpften Seitenkanten; zuweilen endigen sie sich in dreiseitige Pyramiden. Die Seitenflächen der Prismen sind in die Länge gestreift. Der Glanz wechselt vom Glänzenden bis zum Wenigglänzenden ab; es ist Glasglanz, der sich dem Fettglanze nähert. Der Bruch ist kleinmuschlicht; im Längenbruche bemerkt man jedoch zuweilen Neigung zum Blättrigen. Er ist undurchsichtig, giebt einen lichtgrauen Strich, ist hart, aber in einem etwas geringern Grade als der Quarz, und hat ein spezifisches Gewicht von 3,054 bis 3,092. Wird er erwärmt, so wird er elektrisch. Durch das Glühen wird seine Farbe bräunlichroth, und bei einer Temperatur von 127° nach Wedgwood wird er in ein bräunliches, dichtes Email verwandelt. Seine Bestandtheile sind Wiegler:

41,67 Kieselerde,

38,55 Alaunerde,

17,54 Eisenoxyd,

97,76.

(Crell's Annal. 1785 B. I. S. 252.)

Klaproth fand in 100 Theilen des schwarzen Schörls
vom Spessart: von Eibenstock:

36,50	—	36,75 Kieselerde,
31,00	—	34,50 Alaunerde,
1,25	—	0,25 Talkerde.
23,50	—	21,00 Eisenoxydöl,
5,50	—	6,00 Kali
<hr/> 97,75		<hr/> 98,50

Außerdem zeigte sich in beiden eine Spur von Manganesium.

Man findet ihn fast in allen Erdtheilen, besonders in Tyrol, Grönland, auf Madagaskar u. s. w. Am gewöhnlichsten kommt er im Granit und Gneis vor.

Der elektrische Schörl, Karsten's edler Schörl oder Turmalin, wird von grüner, brauner, blauer Farbe angetroffen. Fast immer sind die Farben dieses Fossils sehr dunkel, und bisweilen so dunkel, daß wenn man es nicht gegen das Licht hält und so betrachtet, es ganz schwarz zu seyn scheint. Er kommt zuweilen derb, auch in Geschieben, seltener krystallisirt vor. Die Krystalle sind drei- sechs- oder neunseitige Prismen, mit vierseitigen Zuspitzungen. Die Seitenflächen der Prismen sind in die Länge gestreift. Der Turmalin ist gewöhnlich stark glänzend, zuweilen auch nur glänzend, von Glasglanz. Im Längenbruche ist er muschlicht, im Quersbruche scheint er Neigung zum Blättrigen zu haben. Er ist selten ganz durchsichtig, oft bloß durchscheinend, oder zuweilen wohl gar undurchsichtig. Die Lichtstrahlen bricht er einfach. Er ist hart, in einem etwas höhern Grade als der Quarz. Sein spezifisches Gewicht geht von 3,05 bis 3,155.

Wird der Turmalin bis auf eine Temperatur von 200° Fahr. gebracht, so wird er elektrisch, und zwar an dem einen Ende des Krystalls ist er positiv, an dem andern negativ elektrisch. Wird er einer mehr erhöhten Temperatur ausgesetzt, so röthet sich seine Farbe etwas, und bei genügsamer Erhitzung schmilzt er mit Aufwallen zu einem weißen oder grauen Email.

Man findet den Turmalin in Brasilien, Sibirien, auf Zeylon, in mehreren Gegenden Deutschlands, der Schweiz, den Pyrenäen u. s. w.

Schüßit, Eblestin, natürliche schwefelsaure Strontianerde. *Strontina sulphurica. Strontians sulfatée.* Dieses Fossil wird in Pensylvanien, in Deutschland, Frankreich und England gefunden. In der Gegend von Bristol, wo Clayfield es zuerst entdeckte, kommt es in so großer Menge vor, daß man sich desselben zum Ausbessern der Wege bedient. Es wird verb., häufig krystallisirt angetroffen. Die primitive Form seiner Krystalle ist ein vierseitiges Prisma, dessen Grundflächen Rhomben mit vier Winkeln von $104^{\circ}48'$ und $75^{\circ}12'$ sind. Hauy beschreibt sieben Varietäten, welche die Krystalle dieses Fossils darbieten; sie lassen sich auf das vier- und sechsseitige Prisma mit zwei Zuschärfungen und vier- oder achtsseitigen Zuspitzungen zurückbringen. Dieses Fossil ritzt den Kalkspath, wird aber vom Flußspath geritzt. Sein specifisches Gewicht geht von 3,5827 bis 3,9587. Die Lichtstrahlen werden von ihm doppelt gebrochen.

Dieses Fossil führte sonst bei den Mineralogen den Namen Eblestin, welcher ihm von der blauen Abänderung gegeben worden war. Karsten wählte dafür die Benennung Schüßit, er hat jedoch in der neuesten Ausgabe seiner Tabellen dieselbe wieder aufgegeben, und die frühere Bezeichnung Eblestin, welche jetzt auch wohl diesem Fossil bei den deutschen Mineralogen bleiben wird, angenommen.

Man unterscheidet folgende Arten:

Erdigen Eblestin. Diesen findet man zu Montmarre unweit Paris. Er hat eine bläulichgraue Farbe, und wird verb., in rundlichen Stücken gefunden. Er ist matt, hat einen dichten etwas splietrigen Bruch, ist un- durchsichtig, spröde, und hat ein specifisches Gewicht von 3,5.

Seine Bestandtheile fand Bauquelin:

91,42 schwefelsaure Strontianerde,

8,33 kohlensaure Strontianerde,

0,25 Eisenoxyd,

100,00.

Faseriger Eblestin. Seine Farbe ist blaßblau, daher man ihn auch Eblestin genannt hat, wovon man jetzt, wie schon bemerkt wurde, den Namen für die ganze Gattung entlehnt hat. Man findet jedoch diese Art auch weiß, röthlich, gelblich, graulich. Außerlich ist er matt oder schimmernd; im Innern wenig glänzend, auch wohl glänzend. Der Glanz hält das Mittel zwischen Glasglanz und Fettglanz. Der Bruch ist faserig, die Fasern sind etwas gleichlaufend. Er ist etwas durchsichtig. Das spezifische Gewicht beträgt 3,83. Findort Nordamerika, mehrere Gegenden Englands u. s. w.

Nach Klaproth sind die Bestandtheile dieses Fossils:

58 Strontianerde,

42 Schwefelsäure,

100.

Strahliger Eblestin. Die Farbe dieser Art ist lichtgraulichweiß. Man findet ihn derb und krystallisirt in etwas geschobenen vierseitigen Säulen, an dem freien Ende zugespitzt, die zugespitzten Flächen auf den gegenüberstehenden stumpfen Seitenkanten aufgesetzt; ferner in vierseitigen Säulen. Die Ecken, welche über den schärferen Seitenkanten liegen, sind abgestumpft; auch trifft man Krystalle, an denen die stumpfen Seitenkanten abgestumpft sind.

Die Krystalle sind groß oder von mittlerer Größe, seeigelförmig zusammengeläuft. Die Oberfläche ist glatt, starkglänzend von Glasglanz. Der Hauptbruch ist strah-

lig; springt in langspaltigen Bruchstücken, und hat lang-
förmig abgefonderte Stücke.

Die Enden der Krystalle sind durchsichtig; in dicken
Maffen ist das Fossil undurchsichtig; es ist weich, nicht
sonderlich schwer, dem Schweren sich nähernd.

Sein Findort ist das Thal Noto auf Sicilien, wo
Dolomieu im Jahre 1781 es zuerst entdeckte.

Die Bestandtheile sind nach Rose:

57,64 Strontianerde,

42,36 Schwefelsäure,

100,00.

Der blättrige Schüzit wird von schneeweiß
und isabellgelber Farbe angetroffen. Er kommt dert und
krystallisirt vor. Die Krystalle sind in Drusen von bedeu-
tender Größe zusammengehäuft. Die Krystalle sind glän-
zend, bis in's Starkglänzende übergehend. Ihr Bruch
ist grabblättricht. Man findet sie durchscheinend, bis in's
Durchsichtige übergehend. Das specifische Gewicht dieses
Fossils fand Klaproth 3,9731. Findorte Bristol, das
südwestliche England, Mazzara in Sicilien.

Die Bestandtheile dieses Fossils sind nach Vauquelin:

54 Strontianerde,

46 Schwefelsäure,

100.

(Journ. de Phys. 1798. Mars. p. 203.)

Schwefel. Sulphur. Soufre. Der Schwefel
ist ein harter, spröder Körper, von blägelber Farbe, der
keinen Geruch besitzt, außer, wenn er gerieben oder er-
wärmt wird. Er erregt eine schwache, jedoch eigenthüm-
liche Geschmacksempfindung. Er ist ein Nichtleiter der

Strictität und wird durch Reiben elektrisch. Sein specif. Gewicht beträgt 1,990.

An der Luft verändert sich der Schwefel nicht. Im Wasser ist er unauflöslich. In der Hand schnell erwärmt knistert er und bekommt Risse.

Wird der Schwefel in einem verschlossenen Gefäße bis auf eine Temperatur von ungefähr 170° Fahr. gebracht, so steigt er unverändert in die Höhe und bildet einen lockeren Anflug, den man Schwefelblumen genannt hat. Man kann diese Sublimation des Schwefels in einem Kolben mit Helm, oder in Aludeln im Sandbade vornehmen. Gewöhnlich verrichtet man aber dieselbe im Großen:

An der äußeren Wand einer viereckigten Kammer, von der jede Seite etwa 20 Fuß lang ist, befindet sich ein starker Kessel aus Gußeisen, welcher ungefähr 2 Fuß im Durchmesser hat. Dieser ist überwölbt, und aus der Wölbung gehen zwei Röhren in das Innere der Kammer. Der Rauchfang des Ofens, über welchem der Kessel steht, hat weder mit der Kammer, noch mit dem innern Raume des Kessels Gemeinschaft.

In den Kessel schüttet man den Schwefel, und erhält ihn bei mäßigem Feuer im Fluß. Er erhebt sich in Dämpfen, welche durch die Röhren in die Kammer gelangen, wo man den durch die Dämpfe gebildeten Ueberzug, (welcher die Schwefelblumen liefert) sobald er einige Dicke hat, hinwegnimmt. Die Regierung des Feuers muß mit der nöthigen Sorgfalt geschehen, weil sonst der Schwefel in weichen Schwefel verwandelt wird. Durch eine im oberen Theile der Kammer angebrachte kleine Oeffnung entweicht sowohl die durch die Wärme ausgedehnte Luft, als auch die geringe Menge schweflichter Säure, welche gebildet wird.

Man bedient sich dieser Sublimation, um den Schwefel von mehreren anhängenden fremdartigen Theilen, welche nicht flüchtig sind, zu reinigen. Da durch den in der Luft der Gefäße enthaltenen Sauerstoff ein kleiner Theil des Schwefels in Säure kann verwandelt worden seyn, so muß man die Schwefelblumen mit Wasser abwaschen, um sie davon zu befreien.

Erhitzt man den Schwefel bis zu 224° Fahr., so schmilzt er, und wird endlich so flüßig wie Del. Bei verstärkter Hitze fängt er an zu kochen, und wird in einen braunen Dampf verwandelt. Läßt man den geschmolzenen Schwefel erkalten, so krystallisirt er in zarten Nadeln, welche man am deutlichsten auf der Oberfläche wahrnimmt. Am regelmäßigsten fällt die Bildung der Krystalle aus, wenn man bloß die Oberfläche des geschmolzenen Schwefels fest werden, und dann den darunter befindlichen flüssigen Antheil ausfließen läßt.

Bei einer Temperatur von 560° Fahr. entzündet sich bei'm Zutritt der atmosphärischen Luft der Schwefel, und brennt mit einer blassen, blauen Flamme und Ausstoßung eines sauren erstickenden Dampfes. Er setzt weder Rauch noch Ruß ab, und läßt keinen Rückstand. Bringt man den brennenden Schwefel in Sauerstoffgas, so brennt er mit einer ungleich glänzenderen Flamme, und weit rascher als in atmosphärischer Luft.

Der Schwefel verbindet sich mit verschiedenen Antheilen Sauerstoff, und erscheint dem zufolge in verschiedenen Zuständen.

Hundert Theile Schwefel und 91,68 Sauerstoff stellen die schweflichte Säure, 100 Theile Schwefel und 136,4 Sauerstoff stellen die konkrete, und unter Zutritt von 80 Theilen Wasser die flüßige Säure dar. (Von diesen wird in besondern Artikeln geredet werden.)

Einige Chemisten nehmen noch eine dritte Verbindung des Schwefels mit Sauerstoff an, in welcher sich, nach ihnen, der Schwefel als Dryd befindet. Man findet, wenn man den Schwefel einige Zeit in einem offenen Gefäß im Fluß erhält, daß derselbe nach und nach dick und klebrig wird. Wird er in Wasser gegossen, so bemerkt man an ihm eine rothe Farbe und die Geschmeidigkeit des Waxes. In diesem Zustande wendet man den Schwefel an, um geschnittene Steine, Münzen u. s. w. abzuformen. Man nennt dergleichen Abdrücke Schwefelabgüsse, Wird diese erweichte Masse einige Zeit der Luft ausgesetzt, so wird sie wieder spröde, allein die rothe Farbe bleibt ihr. Fourcroy sah diese Veränderungen des Schwefels als Folge der Verbindung desselben mit dem Sauerstoff an, und nannte den so modificirten Schwefel Schwefeloryd.

Thomson hat diesen Gegenstand noch weiter verfolgt. Er giebt von dieser, von ihm für ein Schwefeloryd gehaltenen, Substanz folgende Eigenschaften an: Sie hat, frisch bereitet, eine dunkelviolette Farbe mit Metallglanz, und ähnelt dem frischgeschmolzenen, salzsauren Silber, wenn dieses bei reflectirtem Lichte betrachtet wird. Noch flüssig in Wasser gegossen, bleibt sie lange Zeit weich, und so wie sie nach und nach erhärtet, wird die Farbe derselben röthlichgelb. Sie hat einen faserigen Bruch und ist aus nadelbirmigen Kry stallen zusammengesetzt. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2,325. Sie ist sehr zähe und läßt sich schwer pülvern. Das Pulver hat eine strohgelbe Farbe. Indem Thomson diese Substanz durch Salpetersäure in Schwefelsäure verwandelte, glaubte er zu bemerken, daß sie weniger Sauerstoff bedürfe um in Säure verwandelt zu werden, und berechnet die Menge des in ihr schon befindlichen Sauerstoffs auf 2,4 in 100 Theilen.

Dieser Gegenstand erfordert jedoch noch genauere Un-

tersuchungen. Auffallend ist es, daß diese Veränderung des Schwefels um so schneller und vollkommener bewirkt wurde, wenn man eine beträchtliche Menge Schwefel in einem Tiegel einige Zeit fließend erhielt; daß hingegen der Versuch in einer flachen Schale nicht gelingen wollte, ungeachtet der Schwefel in einer Glaschale bei einer Temperatur von 250° zehn Stunden lang im Fluß erhalten wurde.

Thomson glaubt, den Schwefel noch mit einem größeren Antheil Sauerstoff dadurch verbunden zu haben, daß er gasförmige oxydirte Salzsäure durch Schwefelblumen hindurchgehen ließ (man vergleiche hiermit was S. 460 ff. gesagt wurde). Dieses Dryd ist nach ihm in 100 Theilen aus 93,8 Schwefel und 6,2 Sauerstoff zusammengesetzt. Nicholson's Journ. VI. p. 92 und System of Chemistry Vol. IV. 762. Uebers. von J. Wolff | B. I. S. 34.)

Ein merkwürdiges Schwefelprodukt entdeckte Lampadius im Jahre 1796 als er Schwefelkies mit Kohle in der Absicht destillirte, um eine größere Menge Schwefel als auf dem gewöhnlichen Wege zu erhalten. In der Folge fand er, daß ein Gemenge aus Holz und Schwefelkies, bituminösem Holz und Schwefelkies, Kohlenblende und Schwefelkies dasselbe Produkt lieferte.

Bei dieser Destillation wurde eine Flüssigkeit gebildet, welche folgende Eigenschaften zeigte:

Sie hat einen durchdringenden Geruch, und eine sehr große Flüchtigkeit. Sie siedet bei einer Temperatur von 104° Fahr, und einem Barometerstande von 26 Zoll 6 Linien. Bei der Berührung erregt sie die Empfindung einer heftigen Kälte und übertrifft hierin alle bekannte Flüssigkeiten. Ihr spezifisches Gewicht ist gleich 1,300.

Sie ist sehr entzündlich, und der schwächste elektri-

sche Funke reicht hin sie zu entzünden. Als Produkt des Verbrennens erhält man eine beträchtliche Menge Schwefelsäure und etwas Kohlenensäure. Die Flamme ist lang, blau und ohne allen Ruß.

Mit Alkohol läßt sie sich leicht vermischen. Der Phosphor löst sich ohne alle künstliche Wärme mit großer Schnelligkeit in dieser Flüssigkeit auf. Bringt man etwas von dieser Auflösung auf Papier, so entzündet es sich nach einiger Zeit. Gießt man von der Auflösung etwas in Wasser, so leuchtet sie nicht. Bei einer Temperatur von 54° Fahr nahm die Flüssigkeit ein gleiches Gewicht Phosphor in sich. Wasser löst nur eine unbedeutende Menge davon auf. Das Licht wird von ihr ausnehmend stark gebrochen,

Wegen der großen Flüchtigkeit dieses Produktes nannte Lavoisier dasselbe Schwefelalkohol und sah als Hauptbestandtheile desselben den Wasserstoff und Schwefel an; ob auch der Kohlenstoff einen Bestandtheil desselben ausmache, ließ er unentschieden. (Gren's neues Journ. der Physik B. III. S. 305 ff. und Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 192 ff.)

Ein diesem sehr ähnliches Produkt erhielten Clement und Desormes bei ihren Versuchen über das gasförmige Kohlenoxyd. Sie ließen in Dämpfe verwandelten Schwefel über vorher ausgeglühtes Kohlenpulver, das in einer Retorte bis zum Rothglühen erhitzt wurde, streichen, und es ging eine Flüssigkeit über, welche durchsichtig und farbenlos war, wenn sie rein war, gewöhnlicher aber eine gelbgrünliche Farbe hatte. Sie hatte einen unangenehmen, etwas stechenden, keinesweges aber saden Geruch, welches letztere bei dem schwefelhaltigen Wasserstoffgas der Fall ist. Auf der Haut brachte sie eine empfindliche Kälte zuwege und verdunstete, wenn sie farben-

los war, ohne Rückstand: wenn sie gefärbt war, mit Zurücklassung von etwas Schwefel.

Der Geschmack dieses Produktes war anfänglich kühlend, dann aber, wie beim Aether sehr stechend. Sein spezifisches Gewicht, welches jedoch nicht immer dasselbe war, übertraf das des Wassers; denn es sank, ohne sich damit zu vermischen, wie ein schweres Del in demselben zu Boden. Einmal wurde das spezifische Gewicht gleich 1,30 gefunden.

In verdünnter Luft, bei einem Barometerstande von 7,58 bis 9,48 Zoll und einer mittleren Temperatur wurde die erhaltene Flüssigkeit in einen gasförmigen Zustand versetzt, und stieg in Blasen durch das Wasser ohne sich in demselben aufzulösen. Bei Wiederherstellung des Drucks der Atmosphäre wurde der tropfbarflüssige Zustand wieder hergestellt. Sie verdunstete auch bei der gewöhnlichen Temperatur und dem gewöhnlichen Barometerstande und vermehrte das Volumen der Luft, wie der Aether.

Etwas von dieser Flüssigkeit in eine Barometerröhre gebracht, in welcher das Quecksilber 28,8 Zoll hoch stand, machte, daß dieses bei einer Temperatur von $12,5^{\circ}$ gleich auf 18,96 Zoll herabsank. Wurde die Röhre in ein Gefäß mit Quecksilber getaucht, so verdichtete sich das Gas und die Röhre füllte sich mit Quecksilber.

Eine Auflösung des essigsauren Bleies, durch welche man die in Dunst verwandelte Flüssigkeit hindurchgehen ließ, wurde nicht geschwärzt.

Die Flüssigkeit entzündete sich leicht, stieß beim Brennen einen starken Geruch nach schweflichter Säure aus, setzte etwas Schwefel ab und ließ als Rückstand Kohle.

Sauerstoffgas betonirte mit dem in Dunstform versetzten Produkt stärker als mit Wasserstoffgas. Atmosphä-

rische Luft, welche diese Verbindung aufgelöst hatte, ließ sich ohne Geräusch entzünden.

Salpetergas, welches das bunsfförmige Schwefelprodukt aufgelöst hatte, brannte mit glänzender Flamme, der ähnlich, welche das rasch verbrennende Zink auszeichnet. Ähnliche Erscheinungen gewährte die Verbindung des Salpetergas mit dem schwefelhaltigen Wasserstoffgas.

Wurde ein mit dieser Feuchtigkeit angefeuchteter Lappan um die Kugel eines Thermometers gewickelt, so sank, wenn das Verdunsten durch den Wind eines Blasebalges befördert wurde, das Quecksilber unter Null herab. Phosphor und Schwefel verbinden sich mit dieser Substanz.

Aus den angeführten Erscheinungen sieht man: daß dieses Produkt sich wenig von dem, welches Lampadius erhielt, unterscheidet. Als Hauptunterschied muß der Umstand betrachtet werden, daß die von Element und Desformes erhaltene Substanz nach dem Verbrennen schwarze, verbrennliche Kohle zurückließ; das von Lampadius dargestellte Produkt hingegen, ohne Rückstand zu lassen, verbrannte.

Die französischen Chemisten bemerkten ferner, die Bildung eines gasförmigen Produktes, und wenn sie eine größere Menge Schwefel, als zur Erzeugung des flüssigen Produktes erforderlich war, über die rothglühende Kohle streichen ließen, erhielten sie eine feste, krystallinische Substanz. Die Krystalle ähnelten denen des Schwefels; sie enthielten aber offenbar Kohle, indem beim Verbrennen derselben an der freien Luft deutliche Spuren derselben wahrgenommen wurden. Man vergleiche hiemit die von Klapproth bei Gelegenheit der Destillation eines verkieschten Holzes gemachte Bemerkung. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 197.)

Aus dem Verhalten dieser Substanzen, so wie aus

den Umständen, unter welchen sie gebildet wurden, schlossen Element und Desormes, daß sie Verbindungen von Schwefel und Kohle wären, und sie nannten sie Kohlenstoffhaltigen Schwefel (*soufre carburé*). Berthollet der Vater hielt sie für eine dreifache aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Schwefel bestehende Zusammensetzung; indem ihm die große Flüchtigkeit dieser Substanz nicht sogleich erklärlich schien, wenn er in derselben keine andern Bestandtheile als Kohle und Schwefel annahm, welche ungleich feuerbeständiger, und auch weniger geneigt sind, einen elastischen Zustand anzunehmen.

Späterhin hat Berthollet der Sohn diesen Gegenstand aufs Neue zum Vorwurf seiner Untersuchungen gemacht. Der Apparat, dessen sich dieser Chemist bei Anstellung seines Versuches bediente, hatte folgende Einrichtung: Eine ungefähr drei Fuß lange Glasröhre ging fast horizontal durch einen Reverberirofen, so daß sie an dem einen Ende etwa um $\frac{1}{5}$, an dem andern mit der halben Länge aus dem Ofen hervorrage. Sie war von der letzteren Seite nach der ersteren ein wenig geneigt. Der im Ofen befindliche Theil war mit einem feuerfesten Kitt beschlagen. An dem kürzeren Ende, welches aus dem Ofen hervorrage, war eine Vorstoßröhre angefügt, die in einen kleinen tubulirten Rezipienten ging, aus welchem eine Röhre in das in einer mit zwei Oeffnungen versehenen Flasche befindliche Wasser geleitet war. Aus der andern Oeffnung der Flasche war eine Röhre unter den pneumatischen Apparat geführt.

In den beschlagenen Theil der Röhre wurde Kohle gebracht, und der andere Theil mit Schwefel angefüllt, hierauf wurde das eine Ende derselben luftdicht verschlossen. Der beschlagene Theil der Röhre wurde nach und nach bis zum Weißglühen erhitzt, und dann der in Fluß gebrachte Schwefel darüber geleitet. So wie der Schwefel

fel mit der glühenden Kohle in Berührung kam, entwickelten sich häufige Gasblasen, begleitet von weißen Dämpfen, die sich in der Vorstoßröhre verdichteten und in die Vorlage flossen, wo sie als ein weißes, bisweilen gelbliches Del in dem Wasser zu Boden sanken.

Die Umstände, welche die Erzeugung der Schwefelprodukte begleiten, haben auf die Natur derselben einen bedeutenden Einfluß; so kann es demnach leicht kommen, daß die Chemisten bei Anstellung dieses Versuches abweichende Resultate erhalten. Will man vorzüglich das tropfbarflüssige Schwefelprodukt erhalten, so muß man die Kohle bis zum kirschrothen Glühen erhitzen, und nur einen kleinen Ueberschuß von Schwefel drüber gehen lassen; auch ist es nicht undienlich, die Vorlage in eine kühlende Mischung zu legen. Läßt man zu wenig Schwefel über die Kohlen gehen, so erhält man nur gasförmige Stoffe, und wenige Tropfen einer auf dem Wasser schwimmenden Flüssigkeit, welche im Verfolg des Versuches gleichfalls einen gasförmigen Zustand annimmt; läßt man zuviel Schwefel über die Kohlen streichen, so ist der Erfolg derselbe, und es fließt in den Vorstoß eine beträchtliche Menge Schwefel, von der Beschaffenheit, von welcher Element und Desormes den festen kohlenstoffhaltigen Schwefel fanden.

Wird der Versuch unter Umständen, welche der Bildung der tropfbarflüssigen Substanz am günstigsten sind, angestellt, so hört die Gasentwicklung, welche dieselbe stets begleitet, nach einiger Zeit auf, und die Operation würde beendigt seyn, wenn man nicht das Glühen der Röhre verstärkte, und die Menge des Schwefels, welche man über die Kohlen gehen läßt, vermehrte. In letzterem Falle wird zwar keine tropfbare Flüssigkeit gebildet, allein die Gasentwicklung fängt von Neuem an, und dauert längere Zeit ununterbrochen fort. Es giebt demnach während der Dauer dieses Processes zwei bestimmte Punkte, welche

welche sich durch die Natur der erhaltenen Produkte unterscheiden.

Die Kohle, welche von Berthollet zu diesem Versuche angewendet wurde, war durch halbständiges Glühen von allem Wasser und allen gasförmigen Stoffen, welche sie im Glühfeuer fahren läßt, befreiet worden. Nach völliger Beendigung des Versuches erhielt er, nachdem der Schwefel aufgehört hatte überzugehen, die Röhre noch einige Zeit im Glühen, damit derjenige Antheil desselben verflüchtigt wurde, der mit dem Rückstande im Augenblicke des Erkaltes verbunden war, und seine Natur verändert haben würde.

Bei der Prüfung der Produkte, welche während der ersten Periode dieses Processes erhalten wurden, fand Berthollet: daß das Wasser in der Flasche milchicht war, und den Geruch, so wie alle übrige Eigenschaften des mit schwefelhaltigem Wasserstoffgas geschwängerten Wassers besaß; das Gas selbst hatte einen ähnlichen Geruch, löste sich im Wasser durch Schütteln oder lange Berührung auf, und ertheilte ihm alle Eigenschaften des Schwefelwasserstoffs; es brannte mit blauer Flamme und unter Verbreitung des Geruchs nach schweflichter Säure. Mit Sauerstoffgas gemengt und durch den elektrischen Funken entzündet, brannte es mit Verpuffen ab, bisweilen ohne Kalkwasser zu trüben; am öftersten jedoch unter Bewirkung eines geringen Niederschlages und unter Abziehung von Schwefel. Alle diese Eigenschaften gaben das Daseyn des schwefelhaltigen Wasserstoffs zu erkennen. Er unterschied sich jedoch von dem gewöhnlichen durch seine geringere Auflöslichkeit im Wasser.

Die Flüssigkeit, welche sich in der Vorlage gesammelt hatte, zeigte die Eigenschaften desjenigen Produkts, welches Lampadius und später Clement und Desormes unter den oben angeführten Umständen erhielten.

Doch stimmte das Verhalten derselben mehr mit dem was Lampadius an derselben beobachtete, als mit dem was Clement und Desormes davon anführen.

Bei dem Verbrennen derselben blieb keinesweges (wie letztere bemerkt haben wollen) Kohle als Rückstand; mithin fällt die Theorie, welche diese Chemiker auf dieß vermeintlich von ihnen beobachtete Factum gründeten, von selbst. In Berthollet's Versuch fand das Verbrennen bis zu gänzlicher Verzehrung dieser Substanz statt; wurde das Verbrennen früher unterbrochen, so war der Rückstand reiner Schwefel.

In der atmosphärischen Luft löst sich diese Flüssigkeit auf und vermehrt bedeutend das Volumen derselben. Die Luft brennt dann ruhig mit blauer Flamme, und verpufft nicht durch den elektrischen Funken. In Berührung mit Wasser nimmt sie ihr voriges Volumen wieder an, und dieses zeigt dann Spuren von schwefelhaltigem Wasserstoff. Man sieht hieraus, daß der Wasserstoff einen Bestandtheil dieser Flüssigkeit ausmacht. Durch Verdunsten konnte jedoch, selbst wenn Wärme zu Hülfe genommen wurde, nicht alles verflüchtigt werden, sondern es blieb ein Rückstand, der, ohne eine Spur von Kohle zu zeigen, sich ganz wie reiner Schwefel verhielt.

Auch bei der mit nöthiger Vorsicht über Kaltwasser unternommenen Detonation einer Mischung aus Sauerstoffgas und dem aus der tropfbaren Flüssigkeit erhaltenen Gas, zeigte sich keine Spur von Kohlenäure. Eben so wenig gab die Einwirkung der oxydirten Salzsäure und der Alkalien auf das tropfbarflüssige Produkt die Gegenwart der Kohle zu erkennen. Berthollet erklärt daher das tropfbarflüssige Produkt, welches durch die Einwirkung des Schwefels auf die Kohle unter den angeführten Umständen erhalten wird, eben so wie Lampadius, für eine Verbindung des Schwefels mit Wasserstoff.

Man sieht aus diesen Versuchen, daß der Schwefel und Wasserstoff, so wie mehrere andere Substanzen, geschickt sind, sich nach Verschiedenheit der Umstände in verschiedenen Mengungsverhältnissen zu verbinden, und daß derjenige Bestandtheil, welcher herrschend ist, der Verbindung stets einige seiner Eigenschaften mittheilt. Ist der Schwefel überwiegend, so nimmt die Verbindung einen festen Zustand an; so wie hingegen die Menge des Wasserstoffs zunimmt, so vermindert sich der Zusammenhang der Moleculen, und das Gemisch erscheint im tropfbarflüssigen Zustande; so wie endlich, wenn noch mehr Wasserstoff in die Mischung eingeht, das Produkt im Zustande eines Gas erscheint.

Folgende Versuche von Berthollet dienen dem Gesagten zur Bestätigung: Wurde das tropfbarflüssige Schwefelprodukt bei einer Temperatur von 30 bis 36° (der hunderttheiligen Skale) destillirt, so wurde ein Gas erhalten, welches den Geruch und andere Eigenschaften des schwefelhaltigen Wasserstoffgas hatte. Auf dieses folgte eine durchsichtige, auf dem Wasser schwimmende Flüssigkeit, die bei der Berührung mit der Luft zum Theil verdunstete und dann entweder zu Boden sank, oder auch ganz, und nur mit Zurücklassung geringer Spuren von Schwefel auf dem Wasser, verschwand. Bei 45° hörte die Gasentwicklung auf, und es folgte eine Flüssigkeit von größerem specifischen Gewicht als Wasser. Die Farbe und Konsistenz dieser Flüssigkeit nahm in dem Maße zu, wie die Destillation vorrückte.

Wurde die Destillation, nachdem sie einige Zeit bei der zuletzt angegebenen Temperatur gedauert hatte, beendigt, so erstarrte der Rückstand in der Retorte beim Erkalten zu einer Masse, in der sich prismatische Krystalle unterscheiden ließen.

Läßt man eine nicht hinreichende Menge Schwefel

über die Kohle gehen, so erhält man auch Flüssigkeiten von verschiedener Dichtigkeit. Die schwersten verdichten sich in der Vorlage; die leichteren erst in der Flasche, wo sie auf die Oberfläche des Wassers steigen; andere endlich werden durch das Gas bis in den pneumatischen Apparat geführt. Diese verschiedene Modificationen, die von dem verschiedenen Verhältniß der in Verbindung tretenden Substanzen abhängen, werden durch die Verschiedenheit der Temperatur bewirkt, welche die ausdehnbarsten Substanzen zuerst entwickelt.

Der Schwefel, welcher während des zuerst beschriebenen Processes in die Vorstoßröhre abläuft, und welchen Element und Desormes für festen kohlenstoffhaltigen Schwefel hielten, hat ein blättriges Gefüge, eine geringere Dichtigkeit, und einen auffallenden Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoff. Durch gelinde Wärme konnte Berthollet eine kleine Menge von letzterem austreiben, allein durch keine Prüfung ließ sich Kohle darin auffinden. Einige Spuren von Manganes und Eisen, welche von der Kohle oder dem Schwefel herrühren mochten, glaubte Berthollet darin wahrzunehmen.

Eine Thatsache, welche die von Berthollet aufgestellten Resultate vollkommen bestätigt, und die schon länger bekannt ist, ist die, daß man durch Zersetzung der schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen dieselben Produkte: als schwefelhaltiges Wasserstoffgas, flüssigen hydrogennisirten Schwefel, so wie auch festen erhalten kann, und doch ist unter diesen Umständen keine Kohle gegenwärtig. Man sehe: *Memoires de Physique et de Chimie de la société d'Arcueil*. T. I. p. 302 et suiv.

Auch die Versuche von Bauquelin und Robiquet führten zu dem Resultate: daß die Zusammensetzungen, von welchen bisher geredet wurde, keinen Kohlenstoff ent-

halten, sondern als wasserstoffhaltiger Schwefel zu betrachten sey. Von den Versuchen, welche diese Chemisten mit dem tropfbarflüssigen hydrogenisirten Schwefel anstellten, verdient vorzüglich die Wirkung der oxydirten Salzsäure darauf Aufmerksamkeit. Brachte man ihn in gasförmige oxydirte Salzsäure, so nahm er sogleich eine citronengelbe Farbe an, und die Farbe des Gas verschwand einige Augenblicke nachher. Wurde er mit atmosphärischer Luft in Verührung gebracht, so verbreitete er einen reichlichen, sehr stinkenden, gleichsam arsenikalisch riechenden Dampf, welcher die Eigenschaft hatte, sich bei Annäherung eines brennenden Körpers zu entzünden. Nachdem das Gas gut gewaschen worden war, entzündete es sich ebenfalls und verbreitete den Geruch nach schweflichter Säure, welcher jedoch um so schwächer war, mit je größerer Sorgfalt man das Gas gewaschen hatte, (Ann. de Chim. T. LXI. p. 127 et suiv., übers. im Journ. für Chem. und Physik B. IV. S. 1 ff.). Man sehe ferner Tourte im Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 430 ff.

Die Versuche von Berthollet, welche oben angeführt wurden, führten ihn noch zu einer andern, den Schwefel betreffenden äußerst interessanten Bemerkung. Da er sich überzeugt hatte, daß der Schwefel im festen Zustande Wasserstoff zurückhalten könne, so warf er sich die Frage auf: ob der Wasserstoff nicht selbst einen Bestandteil des Schwefels ausmachen möchte? Um hierüber zur Gewißheit zu kommen, verwandelte er Stücke von Stängenschwefel in Dämpfe und ließ diese durch eine weißglühende gläserne Röhre an deren einem Ende eine zum Auffangen der Gasarten schickliche Vorrichtung angebracht war, hindurch gehen. Er erhielt schwache Spuren von schwefelhaltigem Wasserstoffgas. Als er aber in irdenen Retorten schwefelhaltige Metalle bildete, so erhielt er schwefelhaltiges Wasserstoffgas in so reichlicher Menge,

daß er Bleiauflösung damit fällen und es wiederholt anzünden konnte.

Diese Versuche wurden mit der größten Genauigkeit angeestellt, und alles auf das sorgfältigste entfernt, was Veranlassung zum Irrthum werden konnte. Die Retorten wurden vor dem Versuche stark ausgetrocknet. Zu den Versuchen wurde Rosettentupfer genommen, welches einige Zeit in einem Schmelztiegel der Rothglühhitze ausgesetzt wurde; ferner Eisenfeile und eiserne Nägel, die besonders zubereitet und gleichfalls in einem Schmelztiegel geglühet wurden; endlich Quecksilber, das in der Retorte gekocht wurde, ehe man es mit dem Schwefel in Berührung brachte. Aus letzterem Metalle wurde die größte Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas erhalten. Auch im Schwefel konnte nichts, was einem Irrthum veranlaßte enthalten seyn, indem Berthollet, ehe er ihn zum Versuche anwandte, sich überzeugte, daß durch die Destillation kein gasförmiger Stoff aus demselben enwickelt wurde.

Berthollet wiederholte bei dieser Veranlassung einen frühern Versuch von Priestley. Dieser ließ Wasserdämpfe über in einer irdenen Röhre schmelzenden Schwefel streichen, und erhielt eine brennbare Luft. Da er, als er Eisen eben so wie den Schwefel behandelte, eine ähnliche Luft erhalten hatte, so schrieb er die Bildung beider derselben Ursache zu. Als Berthollet bei Wiederanstellung dieses Versuches, das erhaltene Gas untersuchte, so fand er, daß dasselbe schwefelhaltiges Wasserstoffgas sey; zugleich überzeugte er sich, daß das Wasser nicht zerlegt worden sey. Denn als das Wasser durch welches das Gas hindurchgegangen war, mit salzsaurer Baryterde geprüft wurde, so war keine Spur von Schwefelsäure zu bemerken; schweflichte Säure konnte nicht gebildet worden seyn, indem dieses Gas und das schwefel-

haltige Wasserstoffgas, so wie sie in Verührung kommen, einander zersetzen. Das schwefelhaltige Wasserstoffgas kam demnach unter diesen Umständen aus dem Schwefel, und die Wasserdämpfe dienten eben so zu seiner Entwicklung, wie durch dieselben, die mit Hülfe der Wärme erfolgende Zerlegung der kohlensauren Kalkerde und Baryterde bewirkt wird.

Die angeführten Erscheinungen machen es sehr wahrscheinlich, daß im Schwefel Wasserstoff enthalten sey, und wenn fernere Untersuchungen dieses bestätigen, so wird er aus der Reihe der einfachen Stoffe ausgestrichen werden müssen.

Curadeau's Versuche, denen zufolge der Schwefel aus Wasserstoff und Kohlenstoff bestehen soll, sind keinesweges genügend.

Ueber die anderweitigen Verbindungen des Schwefels mit dem Wasserstoff sehe man den Artikel: schwefelhaltigen Wasserstoff.

Von den Verbindungen, welche der Schwefel mit den Alkalien, Erden und Metallen u. s. w. einget, wurde in früheren Artikeln geredet.

Die Salpetersäure und oxydirte Salzsäure verwandeln den Schwefel, indem sie Sauerstoff an denselben abgeben, in Schwefelsäure.

Nach Thomson verbindet sich der Schwefel unter gewissen Umständen mit dem Wasser. Den Niederschlag, der aus einer Auflösung eines Schwefelalkali durch Zuschüttung einer Säure als ein weißes, zartes Pulver zu Boden fällt, welchen man Schwefelmilch nennt, erklärt Thomson für eine Verbindung des Wassers mit dem Schwefel; es ist jedoch wahrscheinlicher, daß er mit Wasserstoff verbunden sey; wenigstens nimmt man bei dem

Zusammenreiben desselben mit sauren Salzen, den Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoff wahr.

Der Schwefel kommt in allen drei Naturreichen vor. Man hat ihn als Bestandtheil der Eier, der Haare, des Harnes u. s. w. angetroffen. Deneux fand ihn in den Wurzeln von Rumex Patientia Linn. und in der Wurzel des Löffelkrautes (Cochlearia). Der Schwefel, welcher im Handel vorkommt, wird aus dem Mineralreiche erhalten. Man findet ihn als reinen natürlichen oder gebiegenen Schwefel theils Nester- und Nierenweise in Gyps- und Thonlagern, wie z. B. in Sicilien, zu Bex in der Schweiz, zu Conil bei Cadix, zu Lauenstein im Hannoverschen; theils als ein natürliches Sublimat, z. B. in beträchtlicher Menge in Solfatara und in der Nähe von feuerpeienden Bergen.

Er kommt meist ungeformt, und zwar sowohl locker als dorb, theils skalatitisch, theils krystallförmig vor. Die primitive Form seiner Krystalle ist ein langgezogenes Oktaeder, das aus zwei vierseitigen mit ihren Grundflächen an einander gefügten Pyramiden besteht. Seine Farbe ist die von der Farbe dieses Körpers benannte schwefelgelbe von mancherlei Abstufungen. Er ist mehr oder weniger durchscheinend, zuweilen durchsichtig; hat Fettglanz, einen muschligen Bruch, ist spröde, und bricht die Lichtstrahlen doppelt.

Außerdem wird der Schwefel sehr häufig in Verbindung mit metallischen Stoffen, welche durch ihn vererzt sind, besonders in den sogenannten Kiesen angetroffen.

Aus diesen Verbindungen scheidet man den Schwefel entweder durch ein in der Absicht angestelltes Ausschmelzen oder durch Destillation ab, oder er fällt auch als Nebenprodukt beim Rösten von schwefelhaltigen Erzen.

In Böhmen, Sachsen, Schlessien und andern Ländern wird der Schwefel in Schwefelbrennöfen oder Schwefeltreiböfen, welche nach Art der oberwärts gewölbten Galeerenöfen gebauet sind, aus Eisentiesen durch Ausschmelzen erhalten. Im Gewölbe des Ofens befinden sich Oeffnungen, worin irdene Röhren statt der Retorten beinahe wagerecht liegen. Diese Röhren gehen an dem Vordertheile, womit sie aus dem Ofen hervorragen, enger zu, und in denselben liegt der zerstückte Kiese, welcher durch die weitere Oeffnung in die Röhre gethan, und durch ein irdenes Blatt oder den Stern vor dem Herausfallen in dem engern Ende der Röhre gesichert wird, an welche gegossene eiserne Vorlagen vorgelegt sind. Das weitere Ende der Röhre im Ofen verstopft man genau, und schmelzt durch ein mäßiges Feuer des Ofens den Schwefel heraus, welcher in die Vorlagen fließt. Die erschöpften Kiese (Schwefelbrände) vertauscht man mit frischen, und benützt jene noch auf Vitriol.

Der durch dieses Verfahren erhaltene Schwefel ist noch unrein und von grauer Farbe (Treibschwefel, Rohschwefel); man reinigt ihn durch abermaliges Destilliren. Diese Reinigung oder Läuterung des rohen Schwefels verrichtet man im Läuterofen, gleichfalls einem galeerenförmigen Ofen, worin auf beiden Seiten große eiserne Kolben (Läuterkrüge) etwas geneigt stehen. In diese schüttet man den Schwefel, bedeckt sie mit einer Art Helm (dem Sturz) und verklebt sie. Die an dem Helm befindliche Röhre geht in eine eiserne oder irdene Vorlage oder Krug (dem Vorläufer) welche oben zur Seite noch eine kleine Oeffnung hat, um die Luft einzulassen, und eine dritte im Untertheile, um den Schwefel herauszulassen; diese verstopft man mit einem hölzernen Zapfen. Der Schwefel, welcher hier bei einer vorsichtigen Regierung des Feuers in die Vorlage übergeht,

wird, wenn er noch flüchtig ist, aus der innern Oeffnung derselben in irdene Topfe herausgelassen, und wenn er etwas erkaltet, in hölzerne mit Wasser angefeuchtete, walzenförmige Formen zu Stangenschwefel gegossen.

Bei Goslar hingegen sammelt man den Schwefel aus den schwefelreichen Silber = Kupfer = Zink = und Bleierzten des Rammelsberges beim Rösten dieser Erze. Man errichtet eine viereckige Holzlage, welche auf jeder Seite 30 bis 36 Fuß lang ist. Auf diese schüttet man das Erz in Gestalt einer abgestumpften Pyramide, und giebt dieser eine Höhe von 12 bis 15 Fuß. In der Mitte dieses Hauses (Rösthause) befindet sich ein Rauchfang, um den zum Verbrennen des Holzes erforderlichen Luftzug zu erhalten. Die Oberfläche der Pyramide bedeckt man mit Grubenklein, auch wohl mit Lehm, feuchter Asche u. s. w., um die Hitze zusammenzuhalten und die Verflüchtigung des Schwefels zu verhindern.

Nachdem alles so angeordnet worden, wirft man durch die obere Oeffnung des Rauchfanges glühende Kohlen oder Schlacken, um die Holzschichte in Brand zu setzen. Nachdem die Röstung einige Zeit angehalten hat, und das Erz obenauf gleichsam fett oder überfirnißt zu werden anfängt, so stößt man in den Rösthause mehrere Löcher oder Gruben, welche man im Innern mit Vitriolklein, wohl austreibt und glatt macht. In diesen sammelt sich der Schwefel, und wird täglich dreimal in Gefäße mit Wasser abgeschöpft.

Die Schwefel wird hernach ferner durch Schmelzen in einem großen Kessel aus gegossenem Eisen geläutert, von dem Bodensatz abgeschöpft und dann zu Stangenschwefel gegossen. Der im Kessel zurückbleibende Bodensatz ist der sogenannte Ropschwefel.

Die Anwendungen des Schwefels sind sehr mannig-

saltig: Man bedient sich desselben zur Bereitung der Schwefelsäure, des Schießpulvers, zur Verfertigung von Formen, zu Schwefelfaden und Schwefelholzern, zum Eintreten des Eisens in Steine. Die letztere Anwendung, welche jetzt an vielen Orten befolgt wird, ist jedoch nicht sehr zu empfehlen. Der Schwefel verbindet sich mit dem Metalle zu einer Art Schwefelkies, welcher verwittert, und durch die vereinte Einwirkung der Luft und des Wassers vitriolifirt wird, welches die Zerstörung des Eisens und dieses das Springen der Steine zur Folge hat.

Schwefeläther, Schwefelnaphtha, Vitrioläther, Vitriolnaphtha. Aether sulphuricus, Naphtha vitrioli, Aether Frobenii. *Ether sulfurique*. Wenn man Alkohol mit Schwefelsäure vermischt, und die Wirkung beider Flüssigkeiten auf einander durch Wärme unterstügt, so erleidet derselbe merkwürdige Veränderungen in der Grundmischung, und wird in eine Flüssigkeit verwandelt, welche sich in ihren Eigenschaften sehr von dem Alkohol unterscheidet. Diese Wirkungen sind denen analog, welche die Salpetersäure, Salzsäure, Essigsäure auf den Weingeist ausüben, und welche in den Artikeln: Salpeteräther, Salzäther, Essigäther beschrieben wurden.

Vermischt man gleiche Theile (dem Gewichte nach) Alkohol und concentrirte Schwefelsäure, indem man die Schwefelsäure behutsam in den Alkohol tröpfelt, so bemerkt man bei dem Hineintröpfeln der Säure ein starkes Geräusch, das Gemisch erhitzt sich, und nimmt eine dunkle Farbe an. Wegen der bei dieser Vermischung statt findenden Erhitzung muß das Hinzuschütten der Säure zum Alkohol in Absätzen, und jedesmal nur in kleinen Antheilen geschehen. Dieses Gemisch aus Alkohol (welcher durch diese Vermischung mit Schwefelsäure einen weit angeneh-

meren, durchbringenderen Geruch erhalten hat) und der Säure scheint Basilius Valentinus und Angelus Sala schon gekannt zu haben. Ein Gemisch aus gleichen Theilen concentrirter Schwefelsäure und Alkohol heißt Hallers saures Elixir; nimmt man drei Theile Alkohol gegen einen Theil Säure, so wird es Rebels Wasser, und wenn sechs Theile Alkohol gegen einen Theil Säure genommen werden, Dippels saures Elixir genannt.

Schon bei diesen Mischungen gehen chemische Veränderungen im Alkohol vor, wie der veränderte Geruch und die Farbe des Alkohols zu erkennen geben. Diese werden noch auffallender, wenn man die Mischung der Destillation unterwirft. Das Hauptprodukt dieser Destillation, welches Schwefeläther genannt wird, bereitet man der preussischen Pharmacopoe zufolge, auf nachstehende Art:

Man schüttet zwei Theile höchst entwässerten Alkohol in eine langhalsige Phiole und tröpfelt nach und nach $2\frac{1}{2}$ Theil concentrirte Schwefelsäure hinzu. Wegen der unter diesen Umständen statt findenden Erhitzung, muß man, ehe frische Säure zugegossen wird, erst warten, bis sich die Mischung abgekühlt hat, und in der Zwischenzeit die Phiole verklopfen. Ist endlich alle Schwefelsäure dem Alkohol zugefetzt worden, so wird die Mischung in eine gläserne Retorte gegossen, eine Vorlage angelegt, und nachdem die Fugen wohl mit Blase verschlossen worden, die Destillation im Sandbade bei ganz gelindem Feuer unternommen, daß man bis zum schwächsten Sieden der Flüssigkeit verstärkt. Anfänglich geht fast reiner Alkohol über, aber bald folgt eine Flüssigkeit von einem eigenen, sehr angenehmen Geruch, die sich durch dünne, fettig aussehende Streifen, die an der Wölbung und dem Halse der Retorte bemerkt werden, zu erkennen giebt.

So wie der Geruch das Entstehen der schweflichten

Säure anzeigt, wird die Destillation unterbrochen. Auf den Rückstand gießt man noch einen Theil Alkohol und erneuert die Destillation mit der oben angegebenen Vorsicht. Dieses Zugießen von Alkohol kann noch zweimal wiederholt werden.

Cadet erhielt, indem er dem Rückstande mehrere Mal Alkohol zusetzte, aus drei Pfund concentrirter Schwefelsäure durch zehn nach einander angestellten Destillationen mit 16 Pfund Alkohol, 10 Pfund und 2 Unzen des vorzüglichsten Aethers. Endlich wird aber der Rückstand sehr wässrig und deshalb zu fernerm Gebrauch untauglich. (Cadet. Mem. de l'acad. roy. des scienc. de Paris 1774 p. 524 et suiv.; übers. in Crell's chem. Journ. Th. III. S. 108 ff.)

Aus diesem Rückstande kann man dadurch, daß man ihn mit der erforderlichen Menge Wasser verdünnt, und die filtrirte Flüssigkeit durch Abziehen des Wassers aus einer Retorte concentrirt, denjenigen Theil der Schwefelsäure gewinnen, welcher bei dieser Operation unzerlegt geblieben ist.

Da der Aether sehr flüchtig ist, so ist es rathsam die Vorlage mit Eis oder kaltem Wasser zu umgeben.

Da man auch bei der sorgfältigsten Behandlung besorgen muß, daß etwas schweflichte Säure mit übergehe, so setzt man zu zwölf Theilen Aether einen Theil kausische Kalilauge, die mit drei Theilen Wasser verdünnt worden, und läßt die Mischung einige Zeit stehen, scheidet dann den Aether von der unterstehenden wässrigen Flüssigkeit ab, und destillirt sie noch einmal für sich oder über kohlensaure Baryterde bei sehr gelinder Hitze eines Sand- oder Aschenbades, oder eines Lampenofens. Eine abermalige Rectifikation über salzsaure Kalterde bewirkt die Abscheidung eines noch dabei befindlichen kleinen Antheils

Alkohol. Die Verunreinigung des Aethers mit Weindöl (siehe weiter unten) vermindert man nur, wenn die Destillation und nachherige Rectifikation nicht zu weit fortgesetzt werden.

Dizé empfiehlt zur Abscheidung der schweflichten Säure das schwarze Manganesoxyd. Er vermischt den zu reinigenden Aether mit diesem Oxyd, und schüttelt die Mischung von Zeit zu Zeit um. Die schweflichte Säure wird dadurch in Schwefelsäure verwandelt, und verbindet sich in diesem Zustande mit dem Manganesium. Der Aether wird alsdann aus einem Wasserbade überdestillirt.

Theodor Saussüre verschaffte sich durch folgenden Verfahren einen von fremden Bestandtheilen möglichst freien Aether. Er mischte die ätherische Flüssigkeit mit einer Auflösung von Kali in Alkohol, und destillirte bei einer Temperatur von 111° Fahr. ungefähr die Hälfte ab. Der von schweflichter Säure, von Weindöl und einer noch mit ihm verbundenen Quantität Alkohol befreite Aether hatte bei 68° Reaum. ein spec. Gewicht von 0,740. Er wurde hierauf mit dem doppelten Gewichte Wasser gemischt, um ihm noch Alkohol zu entziehen. Der abgessene Theil hatte durch dieses Verfahren ein specifisches Gewicht von 0,726 erhalten. Durch Destillation wurde ein Drittheil davon abgezogen, dieses lieferte einen Aether, der bei 68° Fahr. ein spec. Gewicht von 0,717 hatte. (Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 77.)

Der Aether ist eine klare, farblose Flüssigkeit, von einem durchbringenden starken aber angenehmen Geruch und Geschmack. Unter allen bekannten tropfbaren Flüssigkeiten ist er die leichteste; indem sein specifisches Gewicht bei einer Temperatur von 68° Fahr. gewöhnlich nur 0,732 beträgt; er schwimmt daher auf dem Wasser. Er ist ungemein flüchtig, verdunstet schnell, und bringt dadurch einen hohen Grad von Kälte hervor.

Er ist äußerst entzündlich, und da er so leicht verdunstet, läßt er sich schon in der Entfernung entzünden. Man muß sich daher beim Ausgießen desselben aus der Vorlage in die Standgefäße hüten, sich mit dem Lichte zu sehr zu nähern; so wie man auch vermeiden muß, Beschäftigte, in welchen zufällig Aether verschüttet worden, oder die auf andere Art mit Aetherdunst angefüllt sind, mit Licht zu besuchen.

Man kann sich leicht Aetherdampf verschaffen, wenn man in ein Gefäß, aus dem man durch Erhitzen die atmosphärische Luft ausgetrieben hat, einige Tropfen Aether fallen läßt und das Gefäß verstopft. Saussüre fand, daß ein luftleerer, oder mit Luft angefüllter Raum von der Größe eines Kubikfußes bei einer Temperatur von 86° Fahr. ungefähr zwei Unzen Aetherdampf fassen kann, und daß 1000 Kubikzoll reiner Aetherdampf 654,47 Gran wiegen.

Priestley bemerkte, wenn er Aether mit einer gasförmigen Substanz, welche über Quecksilber stand, vermischte, daß sich das Volumen des Gas um das Doppelte vermehrte. Nach Saussüre wird ein Volumen Luft, welches = 1 gesetzt wird, in das Aether geschüttet worden, durch die Ausdehnung von dem verdampfenden Aether auf 2,6341 gebracht. Hundert Kubikzoll ätherhaltige atmosphärische Luft wiegen (bei einem Barometerstande von 27 Zoll und bei einer Temperatur von 68° Fahr.) nach ebendenselben 81,637 Gran, und enthalten 37,943 Kubikzoll atmosphärische Luft, welche 15,19 Gran wiegen.

Das durch Aetherdampf, so viel bei der Temperatur der Atmosphäre möglich ausgedehnte Sauerstoffgas, wird durch den elektrischen Funken nicht entzündet. Dieses rührt davon her, daß des Aetherdampfes zu viel ist, oder anders ausgedrückt, daß das Sauerstoffgas zu sehr verdünnt

ist. Wird hingegen zu dem ätherhaltigen Sauerstoffgas noch reines Sauerstoffgas hinzugesetzt, so entzündet sich der Aetherdampf.

Saussüre mischte über Quecksilber zu 100 Theilen ätherhaltigem Sauerstoffgas dem Volumen nach 504 Theile reines Sauerstoffgas und entzündete das Gemisch durch den elektrischen Funken. Die nicht sehr dicken Eudiometer sprangen bei der Explosion. Die 604 Theile luftförmiger Flüssigkeiten, welche 541,96 Sauerstoffgas enthielten, waren nach dem Verbrennen auf 344,31 Theile zurückgebracht, in welchen eine zweite eudiometrische Prüfung 230,51 kohlensaures Gas und 113,80 Sauerstoffgas anzeigte. Der Rückstand der ersten Operation enthielt einen Nebel der wäfrig und ohne Geruch zu seyn schien. Es verbrauchten demnach 100 Theile Aetherdampf (dem Volumen nach) 428,15 Sauerstoffgas und hinterlassen einen Rückstand von Wasser und 230,51 kohlensaurem Gas. (Saussüre a. a. D. S. 83 ff.)

Cruikshank, welcher sich früher mit ähnlichen Versuchen beschäftigt hatte, fand, daß ein Theil Aetherdunst 6,8 Theile Sauerstoffgas nöthig habe, um ganz verzehrt zu werden. Aus der Menge der bei diesem Verbrennen erhaltenen Bestandtheile (Wasser und kohlensaurem Gas) und dem Verhältnisse derselben berechnet er, daß die Menge des Kohlenstoffs zu der des Wasserstoffs im Aether sich wie 5 zu 1 verhalte; nach Saussüre's Versuchen würde dieses Verhältniß beinahe wie 3 zu 1 seyn. (Cruikshank, Nicholson's Journ. V. p. 205.)

Der Aether brennt ohne Docht, und seine Flamme ist weißer und heller als die des Alkohols, und setzt Ruß ab. Während des Verbrennens wird kohlensaures Gas gebildet.

An der freien Luft kocht der Schwefeläther bei einer Tem-

Temperatur von 98° , und im luftleeren Raume bei 20° Fahr. Wäre der Druck der Atmosphäre nicht, so würde der Aether stets in einem gasförmigen Zustande erscheinen.

Läßt man Dämpfe des Schwefeläthers durch eine glühende, porzellanene Röhre hindurchgehen, so wird er gänzlich zersezt.

Die Erscheinungen, welche diese Zersezung darbietet, sind von Saussüre mit besonderer Genauigkeit beobachtet worden. Er ließ durch eine glühende, inwendig gläserne Röhre 1103 Gran Aether hindurchgehen. Die Produkte der Destillation wurden aus dieser Röhre in eine mit kaltem Wasser umgebene gläserne Schlangentröhre geleitet, und von da in einen kleinen Ballon, welcher die tropfbarflüssigen Produkte aufnahm, während die gasförmigen in die pneumatische Wanne gingen. Bei einer Temperatur von 95° Fahr. wurden bei dem angegebenen Quantum Aether 14 Stunden erfordert, die Operation ganz zu beendigen. Der Aether wurde völlig zersezt. In der Mitte der Porzellanröhre fand man in Form eines dünnen, laugen und zusammengerollten Blattes $5\frac{1}{2}$ Gran Kohle, welche bei'm Einäschern im Platintiegel keine wägbare Menge Asche gab.

In der gläsernen Schlangentröhre und der oberen Wölbung der Retorte waren ungefähr 3 Gr. eines wesentlichen, sehr entzündlichen, in durchsichtigen glänzenden Blättern krystallisirten, nach Benzoe riechenden Oeles befindlich. Es war in Alkohol auflöslich, und wurde durch Wasser wieder niedergeschlagen. Der größte Theil der Krystalle war mit einem braunen, empyreumatischen Oele verunreinigt, das sie bei ihrer Verflüchtigung in der atmosphärischen Luft zurückließ.

In dem Ende der Porzellandröhre, welches aus dem Ofen herausreichte, in der Schlangendröhre, und endlich in noch größerer Menge im Ballon hatten sich 45 Gr. beinahe schwarzes Del, welches zum Theil flüchtig war, zum Theil Honigdicke hatte, angefaßt. Es roch nach Benzoe, mit Brenzlichem gemischt, war in Alkohol, nicht aber in Wasser auflöslich; es war scharf, etwas davon auf die Lippen gestrichen, verursachte Schmerzen und Eiterung. Auf Papier gestrichen, trocknete es darauf ein, und man konnte mit dem Mikroskop kleine gelbe Krystalle erkennen, die bei der Temperatur der Atmosphäre nicht so flüchtig waren, als die vorigen.

In der Glasdöhre war eine kleine Menge Wasser, welche ungefähr 3 Gr. wog, befindlich. Es war farblos, roch nach Benzoe und verbreitete bei Annäherung von Salzsäure Dämpfe. Lactmüstinktur wurde nicht merklich davon verändert.

Endlich wurden 3541 Kubitzoll kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas erhalten, ohne Beimischung von kohlen-säurem Gas. Sein Volumen wurde bei einem Barometerstande von 27'3" und 68° Fahr. bestimmt. Dieses Gas hatte einen gelben, dicken, stark benzoeartig riechenden Rauch mit sich in den Ballon geführt, der zum Theil von dem Wasser der Wanne eingesogen wurde, auf welchem dadurch nach einigen Tagen eine unauslöbliche Haut entstanden war. Wurde das brennbare Gas unmittelbar nach seiner Bildung, während der Rauch noch in demselben schwebte, entzündet, so lieferte es mehr kohlen-säures Gas, als wenn dieser sich schon verdichtet hatte. Hieraus erhellt, daß dieser Rauch verflüchtigtes Del war. Die 3541 Kubitzoll Gas wogen 948 Gran.

Die unmittelbaren Produkte von 1103 Gran zerlegtem Aether sind demnach:

948,00 Gr. kohlstoffhaltiges Wasserstoffgas,
 5,25 — Kohle,
 46,00 — zum Theil flüchtiges Del,
 3,00 — Wasser,

1002,25.

Die fehlenden 100,75 Gr. kommen auf Rechnung des mit dem Gas übergegangenen blichten Dampfes.

Hundert Theile von diesem Gas (dem Volumen nach) brauchen zu ihrem Verbrennen 145 Theile Sauerstoffgas, während sich Wasser und 88 Theile kohlensaures Gas bilden. (a. a. D. S. 78 ff.)

Bei einer Temperatur von -48° Fahr. gefriert der Schwefeläther. S. V. III. S. 12.

Der Schwefeläther erfordert, bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, zu seiner Auflösung 10 Theile Wasser. Erwärmt man das Wasser, so verdunstet der Aether wieder, und wenn er auf warmes Wasser getropft wird, so verdunstet er schnell mit einem Geräusch.

Mit dem Alkohol läßt sich der Aether in allen Verhältnissen verbinden. Die Auflösung hat, wiewohl in schwächerem Grade, den Geruch und Geschmack des Aethers. Ist die Menge des Alkohols, welche dem Aether beigemischt wurde, nicht zu groß, so kann man bei einem Zusatz mit Wasser, wiewohl mit einigem Verlust, den Aether wieder abscheiden. Eine Mischung aus einem Theile Schwefeläther und drei Theilen Alkohol giebt Hoffmann's schmerzstillenden Geist, oder die Hoffmann'sche Tropfen (Liquor anodynus mineralis, Spiritus sulphurico-aethereus). Hoffmann ist jedoch nicht der Erfinder, sondern erhielt die Vorschrift von einem Apotheker, Namens Martmeyer (Schulze Praelect. in Dispens. Brandenburg. Edät. altera.)

Man bereitet diese Flüssigkeit, welche, wie schon bemerkt wurde, ein in Alkohol aufgelöster Schwefeläther ist, auch wohl so, daß man der concentrirten Schwefelsäure statt gleicher Theile Alkohol (wie bei der Mischung zur Aetherbildung), drei bis vier Theile Alkohol zusetzt, und die Destillation mit eben der Vorsicht wie beim Aether verrichtet; auch wosern eine Verunreinigung durch schweflichte Säure statt gefunden haben sollte, diese auf die beschriebene Art entfernt.

Wenn man Hoffmann's Schmerzstillenden Liquor mit der harzigen Substanz, welche bei der Aetherbereitung als Rückstand bleibt, digerirt, so stellt die gelbgefärbte Flüssigkeit den Liquor Manchini dar, dem man ehemals große Heilkräfte beilegte.

Auf die Metalle wirkt der Schwefeläther nicht; wenn man ihn aber mit der Auflösung mehrerer Metalle in Säuren in Verührung bringt, so nimmt er das mit einem Theil Säure verbundene Metall in sich. Hier soll nur die Bereitung des eisenhaltigen Schwefeläthers angegeben werden, da die Verbindungen der andern Metalle mit dem Schwefeläther jetzt nicht mehr gebraucht werden, und sich überdieß auf ähnliche Art bewerkstelligen lassen.

Man löst eine beliebige Menge Eisen in Salzsäure auf, versetzt die Auflösung nach und nach mit dem dritten Theile Salpetersäure, verdunstet die Auflösung in einer eisernen Pfanne bis zur Trockene, und stellt die trockene Masse in den Keller zum Zerfließen hin. Nach einiger Zeit scheidet man die Flüssigkeit durch ein Filtrum ab, und vermischt dieselbe mit dem doppelten Gewichte Schwefeläther. Dieser löst einen Theil des Eisensalzes auf, und wird davon goldgelb gefärbt. Man scheidet ihn von der unten befindlichen sauren Flüssigkeit, und hebt ihn unter dem Nahmen: eisenhaltiger Aether, eisen-

haltige Naphtha auf. Verbünnt man denselben mit zwei Theilen Alkohol, so giebt diese Flüssigkeit den gefärbten eisenhaltigen Liquor. (Liquor anodynus martiatus.)

Beide Flüssigkeiten besitzen die Eigenschaft, in fest verstopften Gläsern in der Sonne ihre gelbe Farbe nach und nach zu verlieren und farblos zu werden; im Schatten aber, und noch schneller bei mehrmaliger Eröffnung der Gefäße sich wieder zu färben. Das Sonnenlicht versetzt nehmlich das Eisen aus dem oxydirten in den oxydulirten Zustand. Die der Sonne ausgesetzt gewesene Flüssigkeit wird durch Kali bläulichgrün niedergeschlagen, auch wenn sie schon wieder gelb geworden ist. Der frisch bereitete Liquor hingegen, welcher noch nicht in der Sonne gestanden hat, läßt beim Zusatz von Kali ein gelbes Eisenoxyd fallen.

Daß das Eisen in diesen Ausfällungen mit Salzsäure verbunden ist, davon überzeugt man sich, wenn man den eisenhaltigen Aether mit Wasser schüttelt. Er entfärbt sich, und in dem darunter stehenden Wasser findet man salzsaures Eisen.

Die Verbindung des Eisens mit dem Aether führte sonst den Namen der Besusscheffschen Nerventinktur, oder der la Mottischen Tropfen. Ihre Bereitung wurde als ein Geheimniß betrachtet, und man vermuthete sonst, daß Gold einen Bestandtheil dieses Präparats ausmache. Catharina II. kaufte dem Besitzer die Bereitungsart für 3000 Rubel ab, und ließ sie bekannt machen. Das ältere Verfahren beruhet auf keinen richtigen chemischen Grundsätzen, ist äußerst langwierig und schwierig. Die hier gegebene Vorschrift rührt von Klaproth her. Um das Eisen in einem hohen Grade zu oxydiren, empfahl derselbe früher das salzsaure Eisen zu sa-

blimiren, welcher Zweck aber durch den Zusatz von Salpetersäure gleichfalls erreicht wird.

Der Schwefel löst sich, den Erfahrungen von Trommsdorff zufolge, in Aether auf. Wenn beide in Dampfgestalt in Berührung kommen, so wird eine flüchtige Flüssigkeit gebildet. Nach Faber löst der Schwefeläther auch schon in der Kälte etwas Schwefel auf, wenn man ihn damit längere Zeit in Berührung läßt. Der schwefelhaltige Aether besitzt einen Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoff, und schwärzt die weißen Metalle. Bei dem Verdunsten scheidet sich der Schwefel als eine weiße Schichte ab.

Das ätzende Ammonium wird von dem Aether leicht aufgelöst, nicht aber die andern Alkalien. Daß er ein Auslösungsmittel für die ätherischen, die fetten Oele, die natürlichen Balsame, die Harze, das Coarutschuck, den Kampfer, Phosphor u. s. w. sey, wurde schon an andern Orten bemerkt.

Das Salpetergas wird vom Aether absorbiert.

Die Schwefelsäure erhitzt sich beträchtlich mit dem Aether und verwandelt einen großen Theil desselben in Weindl. Die rauchende salpetrichte Säure bringt ein lebhaftes Aufbrausen in demselben zuwege, und der Aether scheint dadurch dicker, bläuer und gefärbter zu werden.

Füllt man eine etwa zwei Quart haltende Flasche mit gasförmiger oxydirter Salzsäure an, und entfernt man alles Wasser so sorgfältig als möglich, so bemerkt man, wenn ein halbes oder ganzes Quentchen Aether in die Flasche geschüttet und die Mündung derselben sogleich mit einem Stückchen leichtem Holzes oder Papier bedeckt wird, daß in wenig Stunden weiße Dämpfe entstehen, welche sich gleichförmig in der Flasche verbreiten. Auf

diese Erscheinung folgt bald eine mit Flamme begleitete Explosion; zu gleicher Zeit wird eine beträchtliche Menge Kohle abgesetzt, und in der Flasche bleibt als Rückstand kohlensaures Gas.

Wird bei der Destillation des Aethers, nachdem der Aether und der ätherisirte Alkohol übergegangen sind, und die Vorlage gewechselt worden, ohne einen neuen Zusatz von Alkohol, die Operation fortgesetzt, so gehen weißliche Dämpfe über, welche sich in der Vorlage zu einer sauren Flüssigkeit, die aus Wasser, Essigsäure und schweflichter Säure besteht, verdichten. Auf dieser Flüssigkeit schwimmt ein gelbliches, leichtes Del, welches man Weindl genannt hat.

Von dem Aether unterscheidet sich das Weindl in mehreren Eigenschaften: Es ist gelb von Farbe, wird aber durch öfters Waschen mit einer schwachen kalkischen Lauge oder Kalkwasser weiß. Es schwimmt dann auf Wasser, brennt mit einer weit mehr Ruß absetzenden Flamme als der Aether, und hinterläßt beim Verbrennen eine Kohle. Es ähnet einem ätherischen Pflanzenöle.

Wird die Destillation, nachdem jene saure Flüssigkeit und das Weindl übergegangen sind, noch ferner fortgesetzt, so entbindet sich schweflichte Säure, dann dicke schwarze Schwefelsäure, zugleich geht kohlensaures Gas und eine besondere Art von kohlehaltigem Wasserstoffgas (s. diesen Artikel), welches dlmachendes Gas genannt worden ist, über. Bei Fortsetzung der Destillation ist die größte Vorsicht anzuwenden, damit der immer zäher und dicker werdende Rückstand, welcher sich stark aufbläht, nicht übersteige; auch muß man den entweichenden Gasarten einen Ausweg verschaffen.

Wird der Rückstand in der Retorte durch fortgesetztes Destilliren zur Trockene gebracht, so stellt derselbe eine

schwarze, gleichsam harzige Masse dar, welche einen höchst sauren Geschmack besitzt und viel freie Schwefelsäure hat. Unterwirft man diese Masse einer Destillation bei verstärktem Feuer, so scheidet sich daraus Schwefel ab, und in der Retorte bleibt eine Kohle zurück.

Setzt man die Destillation nur so weit fort, bis sich schweflichte Säure bildet, verdünnt dann den Rückstand mit einer hinreichenden Menge Wasser, so erhält man, wenn die filtrirte saure Flüssigkeit durch Abziehung des Wassers aus einer Retorte concentrirt wird, denjenigen Theil der Schwefelsäure zurück, welcher bei dieser Operation unzerlegt geblieben ist.

Die Theorie der Aetherbildung ist, ungeachtet der Bemühungen vorzüglicher Chemisten, immer noch nicht ganz aufgeklärt. Macquer hielt den Aether für absoluten Alkohol, welchem durch die Säure alles Wasser entzogen worden sey. Mehrere Chemisten entschieden sich dafür, daß die Säure in die Grundmischung des Aethers einzehe, und einen Bestandtheil desselben ausmache. Daß dieses jedoch bei dem Schwefeläther keinesweges der Fall sey, ist durch die Versuche von Rose gezeigt worden. Verbrennt man einen gut bereiteten Aether in kleinen Antheilen über einer Auflösung von essigsaurer oder salpetersaurer Baryterde, oder über einer Auflösung von kauftischer Baryterde in Wasser, so erzeugt sich auch nicht eine Spur von schwefelsaurer Baryterde. Der Niederschlag, welcher im letzteren Falle entsteht, ist kohlen saure Baryterde, welche durch wenige Tropfen Salpetersäure wieder aufgelöst werden kann. Auch findet man, wenn die Destillation des Aethers, ehe schweflichte Säure sich bildet, unterbrochen wird, daß die angewandte Schwefelsäure noch eben so viel Kali zu ihrer Sättigung bedarf, als sie vorher nöthig gehabt haben würde.

Scheele glaubte aus seinen Versuchen folgern zu

müssen, daß bei der Aetherbildung dem Alkohol Phlogiston entzogen werde; derselben Meinung pflichtete Pelletier bei, nur trug er seine Theorie, den neueren Entdeckungen von Lavoisier gemäß, verändert vor, und erklärte den Aether für mit Sauerstoff verbundenen Alkohol. Diese Meinung wurde von den Chemisten fast allgemein angenommen, und man glaubte, daß die Schwefelsäure einen Theil ihres Sauerstoffs an den Alkohol abgebe.

Da sich auch gegen diese Theorie sehr gegründete Zweifel erregen ließen, indem, wie schon früher bemerkt wurde, wenn die Destillation früh genug unterbrochen wird, man dasselbe Quantum Schwefelsäure im Rückstande vorfindet; so stellten Fourcroy und Bauquelin eine Reihe von Versuchen an, um das, was bei der Aetherbildung vorgehet, aufzuklären.

Durch frühere Versuche hatten sie sich im Allgemeinen überzeugt, daß die concentrirte Schwefelsäure, wegen des großen Bestrebens, welches sie äußert, sich mit Wasser zu verbinden, die Zusammensetzung der vegetabilischen Substanzen aufhebe, und ihre Bestandtheile in andern Verhältnissen zu Wasser und Essigsäure vereinige. Sie untersuchten nun die Wirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol in abgeänderten Verhältnissen, und merkten auf das Sorgfältigste auf die Erscheinungen, welche sich unter diesen Umständen darböten:

Gleiche Theile Schwefelsäure und höchst rectificirter Alkohol, die vermischt wurden, erhitzten sich so stark, daß die Temperatur der Mischung auf 190° Fabr. stieg. Es entwickelten sich Luftblasen, die Flüssigkeit wurde trübe und undurchsichtig, und nahm nach einigen Tagen eine dunkelrothe Farbe an.

Wurden zwei Theile Schwefelsäure mit einem Theile Alkohol verbunden, so war die Temperatur der Mischung

200° Fahr. Sie wurde augenblicklich dunkelroth, nahm nach einigen Tagen eine schwarze Farbe an, und verbreitete einen merklichen Geruch nach Aether.

Bei sorgfältiger Beobachtung der Erscheinungen, welche statt fanden, wenn gleiche Theile Schwefelsäure und Alkohol in einem zur Aetherbereitung schicklichen Apparat vermischt wurden, ergab sich folgendes:

So wie die Temperatur der Mischung auf 208° Fahr. stieg, fing sie zu kochen an; es bildete sich eine Zusammensetzung, welche sich in der Kälte zu einer weißen, leichten, riechenden Flüssigkeit verdichtete, die alle Eigenschaften des Aethers besaß. Wurde die Arbeit mit der nöthigen Vorsicht angestellt, so entwickelte sich erst dann, nachdem die Hälfte des Alkohols in Aether verwandelt worden war, eine gasförmige Flüssigkeit.

Wurde die Vorlage, so wie sich schweflichte Säure zeigte, gewechselt, so bemerkte man, daß die Aetherbildung beendigt sey; daß sich hingegen Weindöl, Wasser, Essigsäure, allein keine Spur von Kohlensäure zeigte.

Beträgt die Schwefelsäure ungefähr $\frac{1}{4}$ des in der Retorte befindlichen Rückstandes, so entweicht dlmachen des Gas (s. den Artikel kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas), und die Temperatur der in der Retorte befindlichen Masse steigt auf 230 bis 237° Fahr.

Geht kein Weindöl mehr über, und wird die Vorlage abermals gewechselt, so bemerkt man, daß nur schweflichte Säure, Wasser, welches als Produkt zu betrachten ist, und Kohlensäure übergehen. In der Retorte bleibt eine Masse zurück, welche aus durch Kohle verdickter Schwefelsäure besteht.

Hieraus zogen sie nachstehende Folgerungen:

Es bildet sich bei der Vermischung von zwei Thei-

len Schwefelsäure und einem Theile Alkohol ohne Zuthun einer von Außen angebrachten Wärme, von selbst eine kleine Menge Aether. So wie sich dieser bildet, erzeugt sich zu derselben Zeit Wasser. So lange jene erste Zusammensetzung entsteht, erleidet die Schwefelsäure in ihrer Grundmischung keine Veränderung.

So wie die schweflichte Säure zum Vorschein kommt, so ist die Aether-Erzeugung beendigt; wenigstens bildet sich eine nur sehr geringe Menge desselben, dafür erhält man Weindl, Wasser und Essigsäure.

Geht kein Weindl mehr über, so erhält man nur schweflichte Säure, Kohlsäure, und endlich, wenn die Destillation noch weiter getrieben wird, Schwefel.

Man kann demnach bei der Bildung des Aethers drei Perioden unterscheiden: Die erste, wo ohne Mitwirkung einer von Außen angebrachten Wärme, eine geringe Menge Aether und Wasser bei einer Temperatur von 189 bis 194° Fahr. erzeugt wird; die zweite, wo das ganze Quantum Aether, welches gebildet werden kann, bei einer Temperatur von 208° erhalten wird, ohne daß schweflichte Säure zum Vorschein kommt; endlich die dritte, wo das Weindl, das blmachende Gas, die Essigsäure, die schweflichte Säure und die Kohlsäure entstehen, wobei die Mischung durch künstliche Wärme bis zu einer Temperatur von 230 bis 237° erhoben werden muß. Diese drei Perioden haben nichts mit einander gemein, als daß in allen dreien Wasser gebildet wird, dessen Erzeugung während der ganzen Dauer der Operation statt findet.

Da in der ersten Periode, bei einer Temperatur von 189°, Aether erzeugt wird, so kann unmöglich eine Zersetzung der Säure durch Kohle statt finden, indem hiezu stets eine weit höhere Temperatur erforderlich ist. Ueberhaupt findet keine Zersetzung der Säure statt, weil sonst

folglich schweflichte Säure gebildet werden müßte, von der im Anfange der Operation keine Spur bemerkbar ist. Der Grund von der Bildung des Aethers ist demnach nicht in der Zersetzung der Säure, sondern in der großen Anziehung, welche die Schwefelsäure gegen das Wasser äußert, zu suchen. Dadurch wird ein Zusammentreten der Bestandtheile des Alkohols in einem andern Verhältnisse bewirkt, um Wasser zu erzeugen. Diese Wirkung ist übrigens begränzt, indem unter den Wahlenziehungen bald ein Gleichgewicht eintritt, wodurch das Bestehen der neuen Zusammensetzungen erhalten wird.

Daraus, daß durch Vermischung irgend einer Menge Alkohol mit Schwefelsäure Aether gebildet werden kann, folgt, daß man ein gegebenes Quantum Alkohol werde in Aether, Wasser und Essigsäure verwandeln können, sobald nur eine verhältnismäßige Menge Schwefelsäure angewendet wird; wobei die Schwefelsäure keine andere Veränderung erleidet, als daß sie mit Wasser verdünnt wird.

Da sich zu gleicher Zeit verhältnismäßig eine größere Menge Kohle als Wasserstoff abscheidet, und der Sauerstoff, welcher sich unter den angeführten Umständen mit dem Wasserstoff verbindet im Alkohol nicht allein den Wasserstoff, sondern auch den ausgeschiedenen Kohlenstoff sättigte, so kann man unmöglich den Aether für Alkohol, dem Wasserstoff und Sauerstoff entzogen worden sey, erklären; man wird ihn vielmehr, indem man auf die niedergefallne Kohle und auf die geringe Menge Wasserstoff, welche im Wasser enthalten ist, Rücksicht nimmt, für Alkohol halten, in dem das Verhältniß des Wasserstoffs und Sauerstoffs vermehrt worden.

Diese Veränderungen finden statt, ohne Anwendung einer von Außen angebrachten Wärme; nimmt man diese zu Hülfe, so werden die Erscheinungen verwickelter. Die

Mischung fängt bei einer Temperatur von 208° zu kochen an, während Alkohol schon bei 176° siedet; durch die Schwefelsäure scheint demnach die Flüchtigkeit des Alkohols vermindert zu werden. Es geschieht hier, was bei jeder vegetabilischen Substanz sich ereignet, welche man der Einwirkung des Feuers aussetzt: ihre Bestandtheile werden durch den Wärmestoff nach dem Grade ihrer Anziehung gegen denselben verflüchtigt, und nehmen eine kleine Menge der mehr fixen Bestandtheile mit sich. So wie demnach die Schwefelsäure das Wasser und den Alkohol anzieht, verbindet sich der Aether mit dem Wärmestoff und wird verflüchtigt. Ist der größte Theil des Alkohols in Aether verwandelt worden, so wird die Mischung dichter, erhitzt sich stärker, und da die Wahlanziehung der Schwefelsäure gegen den noch nicht zeretzten Alkohol vermehrt wird, so wird erstere zeretzt. Es verbindet sich einerseits ihr Sauerstoff mit dem Wasserstoff des Alkohols und bildet Wasser, welches nach und nach verflüchtigt wird; während auf der andern Seite mit dem Aether eine größere Menge Kohle verbunden bleibt, mit der er sich bei dieser Temperatur verflüchtigen kann, wodurch dieser in Weindl verwandelt wird, welches demnach mit Kohle überladener Aether ist: hieraus erklärt sich das größere specifische Gewicht, die mindere Flüchtigkeit und die citronengelbe Farbe des Weindls.

Hieraus ziehen Fourcroy und Bauquelin folgende, die Aether-Bildung betreffende Resultate:

Die Bildung des Aethers hängt nicht, wie man bisher glaubte, von der unmittelbaren Einwirkung der Bestandtheile der Schwefelsäure auf die des Alkohols ab, sondern von einer wahren Reaktion der Bestandtheile des letztern, vorzüglich seines Sauerstoffs und Wasserstoffs, wozu die Schwefelsäure nur Veranlassung ist.

Jede beliebige Menge Alkohol würde ohne die von

Außen angebrachte Wärme in Aether verwandelt werden können, wenn man nur die Menge der Schwefelsäure gehörig vermehret.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren, um Aether zu bereiten, zerfällt diese Arbeit in Rücksicht der Veränderungen, welche der Alkohol erleidet, in zwei Hauptperioden: in der einen wird nur Aether und Wasser, in der andern Weindl, Wasser und Essigsäure gebildet.

So lange die Erzeugung des Aethers statt findet, wird die Schwefelsäure nicht zerlegt, und es erzeugt sich kein Weindl; so wie dieses zum Vorschein kommt, so hört die Aetherbildung gänzlich oder doch größtentheils auf; zu gleicher Zeit wird die Schwefelsäure nur durch den Wasserstoff zerlegt; dieses veranlaßt die Entstehung der schweflichten Säure.

Die Erzeugung des Weindls läßt sich verhindern, wenn man die Temperatur der Mischung auf 202 bis 207° dadurch erhält, daß man mit der nöthigen Vorsicht von Zeit zu Zeit einige Tropfen Wasser in die Retorte fallen läßt.

Endlich bestehet der Unterschied zwischen Alkohol und Aether darin, daß ersterer mehr Kohle, weniger Wasserstoff und Sauerstoff enthält. Das Weindl ist in Rücksicht des Aethers ungefähr das, was der Alkohol in Rücksicht des Weindls ist.

Gehlen hat mehrere Einwürfe gegen diese von Fourcroy und Vanquelin aufgestellte Theorie gemacht. Er bemerkt, gegen die Behauptung: daß vorzüglich durch die Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Wasser die Aether-Erzeugung bestimmt werde, daß dieses nicht der Fall seyn könne, indem sonst die salzsaure Kalkerde, welche mit so großer Energie Wasser anzieht, den Alko-

hol, welchen man darüber abzdge, gleichfalls in Aether verwandeln müsse, welches jedoch keinesweges der Fall sey.

Gegen den zweiten von den französischen Chemisten aufgestellten Punkt: daß die Schwefelsäure die Flüssigkeit des Alkohols so sehr vermindere, daß er erst bei einem Grade der Hitze verflüchtigt werde, der den seines Siedpunktes übersteigt, und daß er eben bei dieser Temperatur eine Zersetzung erleide, oder daß seine Bestandtheile in solchen Verhältnissen zusammentreten, in welchen Aether gebildet wird, bemerkt Gehlen, daß in andern Fällen, in welchen die Flüchtigkeit des Alkohols gleichfalls durch einen Zusatz von Substanzen so verändert wird, daß er einen höhern Grad von Hitze auszuhalten vermag, er doch nicht in Aether verwandelt werde. Vermischt man ihn mit Wasser, oder mit ausgeglühter Kalkerde und setzt ihn der Wärme aus, so kann man ihn weit über den Grad bei welchem absoluter Alkohol zu sieden anfängt, erhitzen, ohne daß er verflüchtigt wird. Ueberdieß sey die ausgeschiedene, schwarze, im Rückstande befindliche Substanz nicht Kohle, sondern wie Proust gezeigt hat, ein Harz. (Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 206, ff.)

Berthollet weicht in seiner Meinung von der Natur des Aethers bedeutend von Fourcroy und Bauquelin ab. Er sieht den Aether für eine Verbindung an, in welcher eine ungleich größere Menge Wasserstoff und weit weniger Sauerstoff als im Alkohol enthalten sey. Er führt als Belag für seine Behauptung folgende Erscheinungen an: Wenn man Alkoholdämpfe durch eine glühende Röhre hindurchgehen läßt, so wird kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas von einem sehr geringen specifischen Gewicht gebildet; zu gleicher Zeit destillirt eine saure Flüssigkeit über, in welcher sich demnach ein Ueberschuß von Sauerstoff erwarten läßt. Behandelt man Aether auf dieselbe Art, so wird gleichfalls kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas gebil-

bet, welches ein größeres specifisches Gewicht als das vorhergehende hat, das aber den Versuchen der holländischen Chemisten zufolge in demselben Quantum dem Gewichte nach, dieselbe Menge Kohlenstoff und Wasserstoff enthält. Diesem Gas ist keine Kohlen Säure beigemischt, auch wird keine saure Flüssigkeit, wie bei der Zersetzung des Alkohols, gebildet.

Wird Alkohol durch oxydirte Salzsäure zersetzt, so bleibt als Rückstand eine Substanz, welche einige Aehnlichkeit mit der hat, die durch Behandlung des Zuckers mit dieser Säure erhalten wird; der Aether scheint hingegen durch Einwirkung der oxydirten Salzsäure ganz in Wasser verwandelt zu werden, und läßt als Rückstand eine nur geringe Menge eines dicken Oels.

Wäre eine größere Menge Sauerstoff im Aether, so müßte dieses (nach Berthollet) seiner größeren Entzündlichkeit, und wegen der starken Wirkung die er ausübte, seiner Leichtigkeit Eintrag thun.

Aus diesen Versuchen, von denen Berthollet jedoch eingestehet, daß sie nicht mit der nöthigen Sorgfalt angestellt wurden, um daß dadurch eine genaue Vergleichung des Alkohols und Aethers möglich wird, glaubt er sich zu der schon oben angeführten Folgerung berechtigt, daß der Aether eine geringere Menge Sauerstoff als der Alkohol enthalte. Dieses müsse aber auch nothwendig der Fall seyn; denn bei der Umwandlung des Alkohols in Aether werde eine harzige Substanz abgeschieden, und Wasser gebildet. Hier muß sich ein großer Ueberschuß von Wasserstoff vorfinden. Dieser wird vermöge seiner ursprünglicher Elasticität, welche durch den Wärmestoff vermehrt wird, zu entweichen streben, und eine Zusammensetzung bilden, welche das Umgekehrte von derjenigen Substanz ist, die im festen Zustande erscheint; oder eine Zu-

Zusammensetzung, in welcher der Wasserstoff vorwaltet, und diese ist der Aether.

Da die Bildung des Weindls mit der Erzeugung von schweflichter Säure vergesellschaftet ist, so giebt dieses (nach Berthollet) zu erkennen, daß in ihm eine geringere Menge Wasserstoff und eine größere Menge Sauerstoff als im Aether enthalten sey. (Statique chimique II. p. 552 et suiv.)

Theodor Saussüre schlägt den Weg ein, um die Veränderungen, welche der Alkohol bei seiner Umwandlung in Aether erleidet, zu bestimmen: daß er sowohl den Alkohol, als den Aether zerlegt, und aus den sich darbietenden Verschiedenheiten die Veränderungen ableitet, welche der Alkohol bei der Umwandlung in Aether erleidet.

Die erste Zerlegungsart des Aethers bestand darin, daß er denselben in einer Lampe in einem verschlossenen Raume verbrannte. Die erhaltenen Resultate waren aber zu wenig genau, als daß man aus den erhaltenen Produkten die Bestandtheile des Aethers hätte bestimmen können.

Befriedigender waren die Resultate, welche die Zerlegung des Aethers, der in Dämpfen durch eine rothglühende, einwendig glasierte Porzellanröhre getrieben wurde, gewährte.

Der Aether wurde völlig zerlegt, und die erhaltenen Resultate (man vergleiche damit, was oben davon gesagt wurde) führten zu der Ueberzeugung, daß der Aether bei gleichem Gewichte mehr Kohle und mehr Wasserstoff, aber weniger Sauerstoff enthalte, als der Alkohol.

Es wurde ferner Aetherdampf mit Sauerstoffgas vermischt und in Volta's Eudiometer verbrannt. Hundert Theile Aetherdampf (dem Volumen nach) brauchten 428,15 Sauerstoffgas, und hinterließen einen Rückstand von Was-

fer und 230,51 kohlenfaures Gas. Hieraus schließt Saufüre, daß das Sauerstoffgas 395,28 im Aether enthaltenes Wasserstoffgas verbrannt habe.

Setzt man statt der angegebenen Zahlen Kubitzolle, und ihr Gewicht bei einem Barometerstande von 27 Zoll und einer Temperatur von 18° Reaum., so wiegen 100 Kubitzoll Aetherdampf 65,447 französische Gran und enthalten:

1) Die Kohle von 230,51 Kubitzoll kohlenfaurem Gas, d. i. 33,64 Gr. Kohle;

2) 395,28 Kzoll Wasserstoffgas, welche 12,62 Gr. wiegen;

3) Ein Quantum Sauerstoff und Wasserstoff in Form von 14,187 Gr. Wasser. Setzt man für das Wasser seine Bestandtheile, und berechnet man alle Resultate dieser Analyse auf 100 Theile Aether, dem Gewichte nach, so bestehen sie aus:

59,04 Kohle,
21,86 Wasserstoff,
19,10 Sauerstoff,
. . . Stickstoff (?)

100,00.

Diese Resultate führen zu folgendem Satz: 10 Gran Aether verbrauchen zu ihrem Verbrennen 61 Kubitzoll Sauerstoffgas, bei einem Barometerstande von 28 Zoll und bei 10° Reaum., und bilden Wasser und 32,35 Kubitzoll kohlenfaures Gas. Eine Mittelzahl aus vier verschiedenen Versuchen, gab für 100 Theile Aether folgenden Verhältniß der Bestandtheile:

58,20 Kohle,
22,14 Wasserstoff,
19,66 Sauerstoff,

100,00.

Wurde dem Wasser, welches durch das Verbrennen des Aethers im Meusnier'schen Apparate erhalten worden war, Salzsäure genähert, so entwickelten sich sehr reichlich ammonische Dämpfe aus demselben, und es schien den Weilsensyrup schwach grün zu färben. Bei dem durch das Verbrennen des Aethers in einem gläsernen Rezipienten erhaltenen Wasser findet diese Farbenveränderung nicht statt. In letzterem Falle erfolgt die Gewinnung des Wassers langsamer, indem man eine große Menge durch Verdampfen verliert; dasjenige, welches wirklich erhalten wird, hat, da es länger der Luft ausgesetzt war, auch mehr Ammonium entweichen lassen.

Eine Unze von dem im Meusnier'schen Apparate erhaltenen, und in einer Flasche, worin sich einige Tropfen Salzsäure, zur Sättigung der während des Verbrennens entstehenden Ammoniumdämpfe befanden, aufgefangenen Wassers, ließen beim Verdunsten bei der Temperatur der Atmosphäre trockenes, gut krystallisirtes, salzsaures Ammonium mit etwas salzsaurem Blei (das Metall rührte von der bleiernen Kühlröhre des Apparats, von der etwas aufgelöst worden war, her) gemengt, zurück. Das durch eine neue Auflösung und Krystallisation von metallischem Salze gereinigte Ammonium wog $1\frac{3}{5}$ Gran.

Da es nicht unwahrscheinlich ist, daß das Stickgas bei dem Verbrennen des Aetherdampfes sich zu Ammonium verdichtet habe, und mehrere in dieser Hinsicht angestellte Versuche kein befriedigendes Resultat gaben, so läßt Saussure es dahin gestellt, ob der Stickstoff den Bestandtheilen des Aethers beizuzählen sey.

Um zu untersuchen, ob die wäßrige Flüssigkeit noch andere Bestandtheile enthalte, wurde sie mit essigsaurem Wasyt geprüft, welches eine durch das Gewicht nicht zu bestimmende Wolke hervorbrachte. Ferner verdunstete Saussure

süre eine Unze von dem durch Verbrennen des Aethers unter einem gläsernen Recipienten erhaltenen Wasser, bei gelinder Wärme, bis zur Trockene. Es blieb ein durchsichtiger Firniß zurück, welcher $\frac{1}{2}$ Gran wog und Feuchtigkeit aus der Luft anzog.

Eine andere Unze dieses Wassers wurde, um zu prüfen, ob in ihr Essigsäure enthalten sey, mit einigen Tropfen Kali vermischt. Die Auflösung wurde mit kohlensaurem Gas gesättigt, nachher zur Trockene verdunstet und mit Alkohol abgewaschen. Dieser hatte ein weißes Salz aufgelöst, das 0,7 Gr. am Gewicht betrug, welches an der Luft sogleich wieder flüssig wurde, und alle Kennzeichen des essigsauren Kali hatte. Es ergiebt sich demnach aus diesen Versuchen, die Gegenwart von essigsaurem Ammonium, eine durch das Gewicht nicht bestimmbare Menge Schwefelsäure, und etwas zerfließbarer Firniß, dessen Natur sich nicht ausmitteln ließ. Das Gewicht aller dieser Substanzen war jedoch so unbedeutend, daß dadurch keine große Veränderungen in dem Verhältnisse der Kohle, des Wasserstoffs und Sauerstoffs, welches oben angegeben wurde, hervorgebracht werden können.

Durch eine ganz ähnliche Analyse fand Saussüre als Bestandtheile in 100 Theilen Alkohol:

43,5	Kohle,
38,0	Sauerstoff,
15,0	Wasserstoff,
3,5	Stickstoff,

100,0.

Die Vergleichung dieser Bestandtheile mit den im Aether gefundenen giebt zu erkennen, daß der Aether (bei gleichem Gewichte) weit mehr Kohle und Wasserstoff, als ein weniger Sauerstoff enthalte, als der Alkohol. Dieses Resultat scheint um so auffällender, wenn man be-

denkt, daß der Rückstand, welcher bei der Destillation der Mischung aus Alkohol und Schwefelsäure erhalten wird, eine bituminöse oder harzige sehr mit Kohle überladene Substanz enthalte; daß demnach bei der Umwandlung des Alkohols in Aether noch ein Theil Kohle abgeschieden wird. Allein dieser Rückstand enthält außer Kohle auch Sauerstoff und Wasserstoff, die sich sowohl in der harzigen Substanz, als auch im Zustande von Wasser befinden: werden aber der Wasserstoff und Sauerstoff dem Alkohol, der in Aether verwandelt wird, in einem größern Verhältniß entzogen, als der Kohlenstoff, so muß letzterer nothwendig im Aether in verhältnißmäßig größerer Menge vorhanden seyn.

Um zu beurtheilen, ob die Analyse dieses Raisonnement bewähren würde, untersuchte Saussüre die Menge Aether, welche ein gegebenes Gewicht Alkohol hervorbringen kann, und fand durch Näherung: daß zwei Theile Alkohol bei ihrer gänzlichen Zersetzung einen Theil rektificirten Aether lieferten. Nimmt man nun die Differenz zwischen 200 Theilen Alkohol und den daraus gebildeten 100 Theilen Aether, indem man beide Flüssigkeiten auf ihre beiden Bestandtheile reducirt, so bleibt, abgesehen von der Schwefelsäure, ein Rückstand von 100 Theilen, welcher aus den Stoffen besteht, die der Alkohol nach der Absonderung des Aethers übrig läßt, und diese sind:

28	—	Kohle,
57	—	Sauerstoff,
8	—	Wasserstoff,
—	—	Stickstoff,

Dieser Rückstand muß demnach eine bedeutende Menge Kohle enthalten, obgleich der Aether mehr davon enthält, als der Alkohol. Man findet ferner in diesem Rückstande die Quantitäten Sauerstoff und Wasserstoff ungefähr in

dem Verhältnisse, in welchem sie das Wasser bilden, oder in dem Verhältnisse wie 7 zu 1. Man muß daher annehmen, daß 100 Theile Aether beinahe 200 Theilen Alkohol, weniger 28 Theilen Kohle und 65 Theilen Wasser, dessen Bildung die Schwefelsäure veranlaßt hat, gleich sind.

Die ausführliche Auseinandersetzung der äußerst feinen Versuche, welche Saussüre zu den hier angeführten Resultaten leiteten, muß man in Saussüre's Abhandlung selbst (Journ. de Phys. T. LXIV. p. 516 et suiv. übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 48 ff.) nachlesen.

Vergleicht man das, was in diesem Artikel gesagt wurde, mit dem, was die Artikel: Essigäther, Phosphoräther, Salpeteräther und Salzäther enthalten, so sieht man, daß die Aetherarten in zwei Klassen zerfallen. Eine derselben enthält die Aetherarten, bei welchen die Säure die Bildung des Aethers bestimmt, ohne selbst wesentlicher Bestandtheil zu werden; in diese Klasse gehören der Schwefeläther und Phosphoräther. Die andere Klasse wird die Aetherarten unter sich begreifen, welche aus einer Verbindung der Säure mit dem Alkohol bestehen, wie dieses der Fall bei dem Essigäther, Salzäther und Salpeteräther ist.

Schon in älteren Chemisten findet man Winke zur Bereitung des Schwefeläthers. Raymund Vullius, Basilius Valentinus scheinen dieses Präparat gekannt zu haben. Eine bestimmtere Vorschrift zur Bereitung des Schwefeläthers giebt das Dispensatorium des Valerius Corbus, welches im Jahre 1535 zu Nürnberg erschienen ist. (Dispensatorium pharmacorum omnium Norimb. 1535. desgl. de artificiosis extractionibus etc. Argent. 1561. P. III. Cap. XI.) In die-

sen Schriften wird dieses Präparat *Oleum Vitrioli dulce* genannt. Man schenkte jedoch demselben wenig Aufmerksamkeit, bis Cromwell Mortimer, veranlaßt durch eine Abhandlung (welche eine Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand enthielt) die von einem deutschen Chemisten, Namens Sigismund August Frobenius, in die philosophischen Transaktionen des Jahres 1730 eingeschickt worden war, die Bereitungsart des Schwefeläthers im Jahre 1741 allgemeiner bekannt machte. In der Schrift des Frobenius kommt diese Flüssigkeit zuerst unter dem Namen *Aether* vor.

Man sehe außer den angeführten Schriften: Robert Boyle *Origin of forms and qualities*. Oxford 1666. Bohn, *Dissert. phys. chem.* Lipsiae 1696. Oswald Crollii *Basilica chymica* Francof. 1608. Hermbstädt's *phys. chem. Vers. und Beobacht.* B. I. S. 45 ff. S. 116 ff. Schrader in Trommsdorff's *Journ. der Pharm.* B. III. St. II. S. 133 ff. J. C. Wenz a. a. D. S. 236 ff. Meyer a. a. D. B. XII. St. I. S. 139 ff. Neuere Untersuchungen über die Mischung des Aethers und dessen Bereitungsart in Scherer's *Journal der Chem.* B. VI. S. 436 ff.

Schwefelalkohol f. S. 619 ff.

Schwefelblumen f. S. 616.

Schwefelmilch f. S. 631.

Schwefelleber f. B. III. S. 44 und Ebendas. S. 649.

Schwefelsäure, Vitriolsäure. *Acidum sulphuricum*, *Acidum vitrioli*. *Acide sulfurique*, *Acide vitriolique*. Die Natur bietet uns die Schwefelsäure

zuweilen im isolirten Zustande dar. Baldassari fand sie in einer Höhle des Berges Sankt-Amiata, in der Nähe der Bäder von Sankt-Philipp, zu Sankt-Albino und in den Seen von Travallo. Er bemerkt, daß sie in diesen Gegenden als Beschlag, oder in feinen Nadeln vorkomme. Bandelli erzählt, daß man in der Gegend von Viterbo und Siena die Schwefelsäure im Wasser aufgelöst finde. Dolomieu entdeckte sie in einer Höhle des Aetna u. s. w. An allen diesen Orten scheint dieselbe durch Verbrennen des Schwefels gebildet worden zu seyn. Die natürliche Schwefelsäure gehört übrigens zu den Seltenheiten; der Chemist sieht sich daher genöthigt, sie künstlich zu bereiten.

Man befolgt zwei Methoden, um diese Säure darzustellen. Man zersetzt das schwefelsaure Eisen (Eisenvitriol) durch Destillation, und trennt die Säure von der Grundlage, oder man verbrennt Schwefel in einer geschicklichen Vorrichtung, und verbindet ihn dadurch mit der zur Bildung dieser Säure erforderlichen Menge Sauerstoff.

Wird Eisenvitriol in einer Destillirgeräthschaft dem Feuer ausgesetzt, so wird er zersetzt, und die verflüchtigte Säure sammelt sich in der Vorlage. Da übrigens der Eisenvitriol eine große Menge Krystallisationswasser enthält, so würde die Säure äußerst wäßrig seyn. Um sie concentrirter zu erhalten, verjagt man den größten Theil des Krystallisationswassers dadurch, daß man den Eisenvitriol in eisernen Löffeln oder über Defen röstet, bis er eine rothbraune Farbe annimmt.

Das bei der Destillation der Schwefelsäure in Nordhausen und andern Orten befolgte Verfahren, besteht dem Wesentlichen nach im Folgenden; Man füllt mit dem calcinirten und gepulverten Eisenvitriol birnförmige irdene Retorten bis etwa auf zwei Drittheile an, legt eine auch

zwei Reihen derselben flachliegend längs der Feuergasse eines Galeerenofens, so daß die Hälse an einer oder beiden langen Seiten des Ofens herausragen. An die Hälse der Retorten legt man irdene Vorlagen an, deren Hälse in die Hälse der Retorten hineingehen, und verklebt die Fugen mit Thon. Das Feuer wird allmählig verstärkt, bis der Boden der Retorte glüheth, und so lange unterhalten, bis weder Nebel in der Vorlage erscheinen, noch Tropfen aus der Retortenmündung herunterfallen.

Da bei dem Röhren doch immer einige Theile weniger entwässert werden, so pflegt man wohl um eine recht concentrirte Säure zu erhalten, die erste, etwas weniger starke Schwefelsäure in einer besondern Vorlage aufzufangen, und so wie die schweren dicken Nebel erscheinen eine neue Vorlage anzulegen. Der in der Retorte befindliche Rückstand giebt den sogenannten Kolkothar, s. B. I. S. 623.

Durch das angegebene Verfahren, welches schon Basilus Valentinus kannte, wird eine sehr entwässerte Schwefelsäure, welche Vitrioldl genannt wird, und ein spezifisches Gewicht von 1,800 bis 1,850 Grad hat, erhalten. Sie hat eine hellbräunliche Farbe, und köcht, wenn sie mit der Luft in Berührung kommt, weiße Dämpfe aus. Läßt man sie einige Zeit in einer Retorte sieden, so wird sie weiß. Wird eine geräumige Vorlage dabei angelegt, welche man zweckmäßig mit kaltem Wasser oder Schnee umgiebt, so füllt sich dieselbe bald mit weißen Dämpfen, welche sich als seidenartige, glänzende, zarte Fäden, mehrentheils sternförmig, an die Wände anlegen. Die rückständige Säure hat nun die Eigenschaft zu rauchen gänzlich verloren, und gefriert oder krystallisirt nicht mehr so leicht.

Die Substanz, welche sich in der Vorlage angelegt hat, und die flüchtige Vitriolsalz genannt wird,

raucht, wenn sie mit der Luft in Berührung kommt, un-
gemein stark. Sie zerfließt sehr leicht an der Luft und in
der Wärme; im Wasser löst sie sich mit starkem Erhitzen
auf, schmeckt sehr sauer, und liefert nach der Auflösung
mit Wasser und nach dem Ausstellen an der Luft eine ge-
wöhnliche Schwefelsäure, so wie sie auch mit der Zeit,
wenn man sie in nicht wohl verschlossenen Flaschen auf-
bewahrt, die Eigenschaft zu rauchen ganz verliert. Am
besten hebt man diese Substanz in einem Glase mit ein-
geriebenem Stöpsel auf, in welches man dieselbe, nachdem
sie durch Erwärmen geschmolzen worden, gießt.

Die Destillation der Schwefelsäure, um diese flüchtige
Substanz zu gewinnen, wird am zweckmäßigsten im Win-
ter angestellt.

Man hat die Eigenschaften, welche die rauchende
Schwefelsäure auszeichnen, von der Gegenwart eines An-
theils schweflichter Säure abzuleiten gesucht, so daß die-
selbe demnach eine Verbindung der Schwefelsäure mit
schweflichter Säure wäre. Es findet nemlich bei der De-
stillation des Eisenvitriols die Zersetzung eines Antheiles
Schwefelsäure statt. Ein Theil Sauerstoff bringt das Ei-
senoxyd auf eine höhere Stufe der Oxydation; denn im
Eisensalze befindet es sich im oxydulirten Zustande, wäh-
rend es im Rückstande als oxydirtes Eisen angetroffen
wird. Der andere Antheil Sauerstoff entweicht im gasför-
migen Zustande, während eine weit bedeutendere Menge
schweflichter Säure entwickelt wird, von der man glaubte,
daß sie sich mit der unzersetzten Schwefelsäure verbinde.

Untersucht man aber das rauchende flüchtige Wesen,
nach dessen Abscheidung die Schwefelsäure die Eigenschaft
zu rauchen verloren hat, und sich durch nichts von einer
andern Schwefelsäure unterscheidet, so findet man es in
seinen Eigenschaften von der schweflichten Säure ausneh-

menb verschieden. Schwängert man ferner nichtrauchende Schwefelsäure aufs stärkste mit gasförmiger schweflichter Säure an, so wird dieselbe dadurch keinesweges in rauchende Schwefelsäure verwandelt.

Die Meinung derjenigen Chemisten, welche diese Säure für Schwefelsäure erklären, die einen größeren Antheil Sauerstoff enthält, hat ungleich mehr Wahrscheinlichkeit für sich.

Dieses ist unter andern die Meinung von Chaptal. Er bemerkt (*Chimie appliquée aux arts* T. III. p. 49), daß man, um Schwefelsäure aus dem Eisenvitriol zu erhalten, diesen bis zur Röthe kalciniren müsse. Der schlecht gebrannte, noch mit Krystallisationswasser versehene Vitriol, gebe keine Spur davon, wenn er auch bei demselben Feuer destillirt werde. Er sieht dieses als einen Beweis an, daß man den Vitriol durch das Brennen oxydiren müsse, wodurch seine Mischung verändert werde und die Säure neue Eigenschaften erhalte; und daß bei nachheriger Destillation ein Theil des durch das Brennen gebundenen Sauerstoffs mit der Säure vereinigt bleibe, während der andere als Gas entweicht. Das rauchende Vitriolöl wäre demnach als eine stärker oxydirte Säure zu betrachten, und man müßte drei Oxydationszustände der Schwefelsäure unterscheiden: rauchende Säure, Schwefelsäure und schweflichte Säure.

Diese Behauptung läßt sich auch noch durch andere Gründe unterstützen. Destillirt man eine nicht rauchende Schwefelsäure aus einer Retorte über, so erleidet die überdestillirte Säure dadurch keine Veränderung. Erhitzt man hingegen die concentrirte Säure in einem offenen Gefäße von einer Materie, durch welche sie keine Zersetzung erleiden kann, z. B. in einer Porcellanschale, oder einem Platintieg, so verdampft sie in dicken weißen Dämpfen.

Diese Dämpfe verhalten sich aber nicht als saure Dämpfe. Sie zeigen keine Wirkung einer Säure. Blaues Lakmuspapier, welches im trockenen oder feuchten Zustande mitten in diese Dämpfe gehalten wird, erleidet davon keine Veränderung der blauen Farbe.

Es scheint demnach, daß die in Dampfform versetzte Säure, sogleich aus der sie umgebenden freien Luft, sich eine größere Menge Sauerstoff aneigne, und daß durch diese Hyperoxydation, die Eigenschaft einer freien Säure, in ähnlicher Art, wie es bei der oxydirten Salzsäure der Fall ist (welche ebenfalls krystallisirbar ist) umhüllt werde. (Man vergleiche hiemit Klaproth in der dritten Ausgabe von Gren's Handbuche der Chemie S. 493.)

Gegen die Meinung von Bucholz: daß die rauchende Säure weniger oxydirt als die nicht rauchende sey, werden im neuen allgemeinen Journ. der Chemie Band III. S. 26 nicht unerhebliche Gegebenbemerkungen gemacht. Auch Winterl sieht die rauchende Säure für eine mit dem Säureprinzip übersättigte Säure an; wie man aus mehreren Stellen seiner Prolusionen (Prolusiones ad Chemiam Saeculi decimi noni) ersieht, als Seite 77: dum Oleum Vitrioli vaporum forma attingit liberam Atmosphaeram, tota ejus evanescit aciditas und Seite 99: Haec praeternaturalis aciditas a statu desoxydato pendens alias communis est acidis fixis hyperoxydatis e. g. Oleo vitrioli glaciali etc. diversitas ab indole diversa acidorum pendet und an andern Orten mehr.

Allgemeiner bereitet man jetzt die Schwefelsäure durch Verbrennen des Schwefels. Schon Basilius Valentinus und Angelus Sala hatten sich überzeugt, daß beim Verbrennen des Schwefels in einem eingeschlossenen Raume eine Säure erhalten werde. Ehemals verfertigte

man in den Apotheken den sogenannten Spiritum sulphuris per campanam so, daß man Schwefel unter einer großen, inwendig mit Wasser befeuchteten Glasglocke verbrannte, die auf einer Unterlage, welche der äußern Luft den Zugang erlaubte, über einer Schüssel stand, in welcher sich die gebildete, wäßrige Säure sammelte. Durch dieses Verfahren konnte jedoch immer nur ein kleiner Antheil Säure erhalten werden, indem der Schwefel, wenn er in verschlossenen Gefäßen verbrannt wird, wegen Mangel des zu seinem Brennen erforderlichen Sauerstoffs bald erlischt, und dann die Säure = Erzeugung beendigt ist; wird hingegen das Verbrennen in offenen Gefäßen, in welchen die Luft freien Zugang hat, vorgenommen, so wird eine bedeutende Menge Säure im dunstförmigen Zustande entweichen.

Um das Verbrennen des Schwefels in einem verschlossenen Raume längere Zeit zu unterhalten, hat man demselben einen Theil Salpeter zugesetzt. Es ist nicht bekannt, von wem diese Verbesserung herrührt; von einigen wird sie dem Doktor Ward, einem Engländer, von andern dem berühmten Erfinder des Thermometers, Cornelius Drebbel, zugeschrieben.

Anfänglich nahm man das Verbrennen des mit Salpeter gemengten Schwefels in großen gläsernen Ballons vor, von denen jeder, um das Ausgießen der Säure zu erleichtern, mit horizontaler Richtung des Halses auf einem Gestelle lag, und in einem Gewinde beweglich war, damit er aufgehoben werden konnte. In jedem Ballon befanden sich einige Pfund Wasser, und der durch eine Oeffnung des Gestelles etwas tiefer liegende Bauch desselben wurde durch ein Sandbad, auf dem er lag, erwärmt, um das Wasser in Dämpfe zu verwandeln, wodurch die Absorbition des schweflichtsauren Gas mehr befördert wurde.

Das Gemenge aus Salpeter und Schwefel wurde auf einem thönernen Löffel außerhalb des Ballons entzündet und brennend in den Ballon hineingeschoben, so daß der Stöpsel, in welchen der Stiel des Löffels sich endigte, zugleich die Oeffnung des Ballons verschloß. Wegen der Kostbarkeit und Zerbrechlichkeit der gläsernen Geräthschaften, vertauschte man sie in der Folge mit bleiernen; und da überhaupt die kleineren Räume der Verdichtung der sauren Dämpfe und der Arbeit im Großen nicht förderlich waren, so hat man diese Einrichtung ganz aufgegeben.

Jetzt verrichtet man das Verbrennen des mit Salpeter gemengten Schwefels in großen Kammern, die mit Bleiplatten oder Glästafeln ausgelegt sind. Gewöhnlich giebt man ihnen die Gestalt eines länglichten Vierecks, und bedeckt sie mit einem nach beiden Seiten geneigten Dache. Die Größe derselben richtet sich nach dem Zwecke des Arbeiters; Chaptal fand die, welche 20 bis 25 Fuß lang und breit, und 15 Fuß hoch waren, am vortheilhaftesten.

Um sogleich etwa entstandene Oeffnungen verschließen zu können, müssen die Behältnisse so angelegt seyn, daß man oben, unten, von allen Seiten leicht dazu kommen kann. Die Bleiplatten werden mit Klammern aus dem nehmlichen Metalle an das Holzwerk, aus welchem man die Kammern erbauet hat, befestigt. Auch die Glästafeln befestigt man sowohl aneinander als an das Holzwerk mit Blei.

Da die Bekleidung mit Blei beträchtliche Kosten verursacht, so ist man darauf bedacht gewesen, andere Substanzen, welche gleichfalls von der Schwefelsäure nicht angegriffen werden, an die Stelle desselben zu setzen. Man hat Versuche mit glasureten Ziegeln, mit Gipsbelegung, die

man noch mit einer Mischung aus Terpentin, Harz und gelben Wachs überzogen hat, u. s. w. gemacht; die Belegung mit Blei- und Glasplatten scheint jedoch die vorzüglichere zu seyn. Man nennt die Behältnisse, in welchen das Verbrennen des Schwefels vorgenommen wird, Häuser, und nach Verschiedenheit des Materials, aus dem man sie verfertigt: Bleihäuser, Glashäuser u. s. w.

Die Menge des Salpeters, welche dem Schwefel zugesetzt wird, ist in verschiedenen Fabriken verschieden. Man scheint jedoch, wenn man die meisten Angaben hierüber vergleicht, auf folgende zwei Gränzen: $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{2}$ vom Gewichte des Schwefels, zu kommen. Eine zu geringe und eine zu große Menge Salpeter sind beide nachtheilig. Im ersteren Falle wird das Verbrennen des Schwefels nicht genugsam unterhalten; im letzteren Falle wird durch die lebhafteste Hitze ein Theil Schwefel als Schwefel verflüchtigt; auch bildet das schweflichtsaure Kali, welches entsteht, eine Rinde auf dem Schwefel, wodurch das Brennen desselben verhindert wird, ferner bindet das Kali zu viel Säure. Chaptal fand es am zweckmäßigsten, wenn $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Salpeter vom Gewichte des Schwefels genommen wurde. Gereinigter Salpeter ist vortheilhafter als roher, indem die diesem letztern beigemischten fremden Bestandtheile nicht ohne Einfluß sind; da sie theils nichts zur Bildung der Schwefelsäure beitragen, theils diese verunreinigen, theils einen Theil der gebildeten Säure absorbiren.

Die Vorrichtungen den Schwefel zu verbrennen bieten gleichfalls manche Abweichungen dar. In einigen Fabriken befindet sich das Gefäß, welches das Gemenge aus Schwefel und Salpeter enthält, auf einem kleinen Wagen. Man entzündet es außerhalb des Bleihäuses und schiebt es dann in dieses hinein. An andern Orten

ist in der Bleikammer ein Heerd angebracht, auf welchem jenes Gemenge verbrannt wird.

Vorzüglicher als diese beiden Verfahrensarten ist nach Chaptal folgende: Das Gemenge wird in einem besondern, außer dem Zimmer befindlichen und durch einen Dampffang damit in Verbindung stehenden Ofen verbrannt. Die Konstruktion des Ofens erfordert übrigens viel Sorgfalt, indem er nicht nur äußerst leicht zerfällt wird, sondern auch einen sehr verschiedenen Erfolg hervorbringt, je nachdem er mehr oder weniger stark zieht. Chaptal machte die Bemerkung; daß von dem uehmlichen Gemenge aus Schwefel und Salpeter Schwefelblumen, oder flüssiger Schwefel, oder schweflichte Säure oder Schwefelsäure erhalten werden konnten, je nachdem der Ofen zog.

Damit die dampfförmige Säure um so leichter verdichtet werde, bedeckt man in einigen Fabriken den Boden der Bleikammer mit einer Lage Wasser, oder man befeuchtet die Wände von Zeit zu Zeit vermittelst einer Pumpe, oder, was besser ist, man läßt Wasserdampf der in einem außerhalb des Behältnisses befindlichen Dampfkessel erzeugt wird, in dieses treten. So lange das Verbrennen in Thätigkeit ist, so suchen die Dämpfe durch jeden ihnen sich darbietenden Weg zu entweichen; so wie sie sich aber verdichten, dringt die äußere Luft in das Behältniß, und es ist sogar vortheilhaft, kleine Oeffnungen anzubringen, die man bequem öffnen kann, um den Eintritt der atmosphärischen Luft zu erleichtern.

Die Säure sammelt sich am Boden des Hauses und findet einen daselbst angebrachten Abfluß. Sie muß, da sie eine beträchtliche Menge Wasser enthält, konzentriert werden. Dieses verrichtet man, indem man das Sauerwasser in gläsernen, in Sand bis an den Hals eingegrabenen Retorten der Destillation so lange unterwirft,
bis

bis aus den Hälften derselben weiße Dämpfe herausbringen. Durch diese Operation geht sowohl das Wasser, als die Salpetersäure in die Vorlage über; die Schwefelsäure bleibt hingegen im concentrirten Zustande in der Retorte zurück. Chaptal findet es am vortheilhaftesten, das Sauerwasser nicht eher aus dem Bleihause abzulassen, als bis es nach Baume's Aräometer 40 bis 50° (welches ein specifisches Gewicht von ungefähr 1,339 bis 1,462 anzeigt) hält; dann es in bleiernen Kesseln bis auf 60° (gleich 1,611) zu verdunsten, und dann das Abdampfen in gläsernen Retorten, die in einen Geleerenofen gestellt worden, zu vollenden. Die Säure muß bis auf 66° (gleich 1,670) gebracht werden und ungefärbt wie Wasser seyn. Ist sie nicht bis zu diesem Grade concentrirt, so hält sie nach Chaptal, noch etwas Salpetersäure zurück und kann dann nicht zum Auflösen des Indigo's angewandt werden, indem die Auflösung davon eine grüne Farbe erhält.

Werden alle Operationen mit Einsicht geleitet, so erhält man ungefähr das Doppelte des Gewichts des angewandten Schwefels an concentrirter Säure. Die auf dem angegebenen Wege erhaltene Säure, welche farblos ist, und bei der Berührung der Luft keine weißen Dämpfe ausstößt, wird nicht rauchendes Vitriolöl, weißes Vitriolöl, englisches Vitriolöl oder englische Schwefelsäure genannt.

Vorschläge zu andern Einrichtungen findet man in den Annales des Arts et Manufactures T. XVI. p. 174 et suiv. T. XVII. p. 67 et suiv. Ibid. 280 et suiv.

Man kann sich die Erklärung des Vorganges bei der Bildung der Schwefelsäure auf dem angegebenen Wege sehr leicht machen, wenn man von der bekannten Thatsache ausgeht: Schwefelsäure sey eine Verbindung des

Schwefels mit Sauerstoff, und dieser werde sowohl von dem, dem Schwefel beigemengten Salpeter, als von der atmosphärischen Luft hergegeben. Erwägt man jedoch alle diesen Prozeß begleitende Umstände genau, so sieht man, daß noch vieles dabei aufzuklären übrig bleibe.

Chaptal machte Versuche die Metalloxyde zum Verbrennen des Schwefels bei Bereitung der Schwefelsäure zu benutzen. Er fand jedoch, daß keines derselben mit Vortheil in dieser Hinsicht angewendet werden könne, und daß sie, wenn sie gleich dazu beitragen das Verbrennen zu beschleunigen, sie doch nicht die Erzeugung der Schwefelsäure begünstigen. Auch wenn er Schwefel mit Wasser zusammenknetete, und dann in der Bleikammer verbrannte, oder Wasser in Dämpfen oder tropfenweise auf heißen fließenden Schwefel brachte, oder Wasser tropfenweise in brennenden Schwefel fallen ließ, so sah er zwar die Flamme im ersten und letzten Falle weißer und größer werden, allein es wurden nur Spuren von Schwefelsäure bemerkt.

Chaptal erwartete, daß wenn er zum Verbrennen des Schwefels reines Sauerstoffgas anwenden würde, die Bildung der Schwefelsäure ohne Mitwirkung einer andern Substanz statt finden werde; allein der Erfolg entsprach der Erwartung keinesweges. Das Verbrennen des Schwefels wurde zwar beschleunigt, allein es wurde keine bedeutende Menge Schwefelsäure erhalten.

Aus seinen Versuchen folgert nun Chaptal: daß durch Zuführung einer großen Menge Sauerstoff zum brennenden Schwefel zwar das Verbrennen desselben mehr beschleunigt werden könne, daß aber die Ausbeute von Schwefelsäure nicht merklich größer sey: der Schwefel brenne an und für sich in atmosphärischer Luft, oder unter den angeführten Umständen.

Daß Substanzen, welche Sauerstoff enthalten, und denselben in mäßiger Hitze fahren lassen, wie z. B. einige Metalloxyde, das Verbrennen des Schwefels mehr oder weniger unterstützen, ohne jedoch die Erzeugung von Schwefelsäure zu veranlassen.

Daß diejenigen Substanzen, welche, wenn sie mit dem brennenden Schwefel in Berührung gebracht werden, diesem ihren Sauerstoff, unter Bewirkung einer heftigen Hitze abtreten, die einzigen sind, welche den Schwefel in Schwefelsäure umwandeln können, und daß man dem gemäß den Salpeter und das überoxydirt salzsaure Kali an die Spitze dieser Substanzen stellen müsse. Daß ferner die Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoff, um Schwefelsäure zu bilden, entweder nur bei sehr großer Hitze erfolgen könne, oder daß die Schwefelsäure eine große Menge Wärmestoff, als nothwendigen Mischungstheil, in ihre Zusammensetzung aufnehme.

Der letzten Behauptung von Chaptal sind die Erfahrungen von Gay-Lüssac entgegen. Dieser fand, daß große Erhöhung der Temperatur für die Bildung der Schwefelsäure keinesweges günstig, sondern derselben vielmehr zuwider sey. Da die Schwefelsäure bei einer Temperatur, die ohne Zweifel weit geringer als die ist, bei welcher das Gemenge aus Schwefel und Salpeter verbrennt, zersetzt wird, so geht schon hieraus hervor, daß eine hohe Temperatur die Bildung der Schwefelsäure nicht befördern werde. Dasselbe wird durch die Erfahrung, daß bei dem Verbrennen des Schwefels in Sauerstoffgas (wobei doch gewiß eine sehr hohe Temperatur statt findet) nicht Schwefelsäure, sondern schweflichte Säure erhalten wird, bekräftigt. Auch bemerkt man bei dem Rösten der Schwefelmetalle, daß bei einer sehr hohen Temperatur nur schweflichte Säure erzeugt wird; in einer niederen

Temperatur hingegen entsteht um so mehr Schwefelsäure, je stärker die Dryde die Säure verdichten.

Von der Bildung der Schwefelsäure hegt nun Gay Lüssac folgende Vorstellung: Sauerstoffgas und schweflichtsaures Gas, wenn sie sich gleich im vollkommen trockenen Zustande mit einander aufbewahren lassen, verbinden sich doch, sobald sie mit Wasser in Berührung kommen, und bilden Schwefelsäure. Da nun in den Bleikammern ebenfalls Wasser, Sauerstoff und schweflichte Säure in Berührung sind, so muß ein ähnlicher Erfolg statt finden. Es wird demnach nur dann Schwefelsäure im Augenblicke des Verbrennens des Schwefels gebildet werden, wenn eine Basis vorhanden ist, welche sie verdichtet und verhindert, daß sie von der H₂ nicht zerseht werde. In den Bleikammern bestimmen vorzüglich zwei Ursachen die Bildung der Schwefelsäure: einmal die Wirkung des Salpetergas auf die schweflichte Säure und den Sauerstoff der atmosphärischen Luft; diese muß als die wirksamere betrachtet werden: dann die unmittelbare Wirkung der schweflichten Säure auf das Sauerstoffgas vermittelt des Wassers.

Bei dieser Ansicht geht Gay Lüssac von der Behauptung Chaptal's aus: daß man auch durch Verbrennen des Schwefels mit überoxydirt salzsaurem Kali Schwefelsäure erhalten könne, mithin unter Umständen, wo kein Salpetergas zugegen ist. Es ist übrigens noch sehr problematisch, ob Chaptal durch dieses Verfahren wirklich Schwefelsäure dargestellt habe, oder ob er nicht vielmehr nur der Analogie nach dieses aussagt.

Nach Clement und Desormes wird zur Bildung der Schwefelsäure nothwendig, die Salpetersäure als nothwendiges Werkzeug zur vollständigen Säuerung des Schwefels erfordert. Ihre Grundlage, das Salpetergas, nimmt

den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft auf, um ihn der schweflichten Säure in einem angemessenen Zustande darzubieten. Diese Behauptung gründeten sie auf folgende Erfahrungen:

Wenn man das gewöhnliche Gemenge von Schwefel, Salpeter und angefeuchtem Thon beim Brennen mit Aufmerksamkeit betrachtet, so bemerkt man, daß die Salpetersäure nicht vollständig zersetzt werde, sondern daß viele rothe salpetrichsaure Dämpfe mit der schweflichten Säure in die Bleikammer treten. So wie das aus Schwefel, Salpeter u. s. w. bestehende Gemenge entzündet wird, entwickelt sich aus demselben ein Gemisch von salpetrichsaurem Gas, schweflichter Säure, Wasserdampf und Stickgas; letzteres aus der atmosphärischen Luft. Jene beide Gasarten (das salpetrichsaure und schweflichtsaure Gas) können, angestellten Versuchen zufolge, nicht in Berührung seyn, ohne daß sich das erstere zersetzt und das zweite in Schwefelsäure umändert. Dieses muß sich demnach sogleich ereignen, so wie die Gasarten in die Bleikammer treten. Schon in einiger Entfernung vom Herde findet das Gemisch eine niedrigere Temperatur, wodurch die Verdichtung eines Antheils des Dampfes bestimmt wird. Der entstehende Nebel nimmt die gebildete Schwefelsäure mit sich, dadurch entstehet ein leerer Raum, in dem die verschiedenen übrigbleibenden Substanzen sich wirbelnd niederschlagen und in tausend Berührungspunkten zusammentreffen, wodurch das Spiel ihrer Verwandtschaften begünstigt wird.

Nach der ersten Bildung der Schwefelsäure wird der Rückstand aus Salpetergas, schweflichter Säure und aus atmosphärischer Luft bestehen, welcher ein Theil Sauerstoff entzogen worden. Das Salpetergas wird sich in salpetrichsaures umändern, und dieses wird zum Vortheil einer neuen Menge schweflichter Säure abermals zersetzt

werden. Dieses wird so lange fortgehen, bis alle diese Säure oder der Sauerstoff der atmosphärischen Luft aufgezehrt sind.

Im Anfange wird sich die Schwefelsäure am schnellsten und reichlichsten bilden, indem die Verdichtung des Wasserdampfes eine große Bewegung in dem Gemisch der verschiedenen Gasarten hervorbringt, und überdies der Ueberfluß von Sauerstoff und schweflichter Säure die Berührung gewisser macht, wogegen, wenn ihre Menge kleiner wird, der Stickstoff, dessen Menge dieselbe bleibt, die Berührung erschwert.

Nachdem alle schweflichte Säure in Schwefelsäure umgeändert worden, bestehet der Rückstand in vielem Stickgas und Salpetergas, dessen Menge, nachdem alle Schwefelsäure gebildet worden, noch eben so groß seyn muß, als bei seiner Entwicklung aus dem Salpeter. In dem Falle, wenn von Anfang an mehr Sauerstoff vorhanden war, als die schweflichte Säure erforderte, so wird ein Theil des Salpetergas in dem Zustande des salpetrichsauren Gas vorkommen.

Das Wasser würde demnach zur Entstehung der Schwefelsäure nicht unmittelbar nöthig seyn: dadurch, daß die schon gebildete Schwefelsäure sich mit demselben verbindet, wird bloß die Entwicklung des Salpetergas, das sich mit der Säure verbunden hatte, bewirkt. Das solchergestalt frei gewordene Gas nimmt abermals Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft des Behältnisses auf, um ihn an andere schweflichte Säure abzutreten. Zugleich hat der Wasserdampf noch den Vortheil, daß er eine große Bewegung in dem rückständigen Gas bewirkt.

Durch folgenden Versuch suchten Element und Desormes ihre Behauptung außer allem Zweifel zu setzen: Sie füllten in einen gläsernen Ballon schweflichtsaures

Gas, atmosphärische Luft und eine kleine Menge, z. B. $\frac{1}{2}$ vom Gewichte der Schweflichten Säure, Salpetergas. Letzteres röthete sich und verbreitete sich durch den ganzen Raum; nachher wälzten sich weiße Dämpfe wie Wolken durch den Ballon, und setzten sich an den Wänden in glänzend sternförmigen Krystallen ab. Auf diese dicke Wirbel von Schwefelsäure folgte Klarheit, und wenn man sodann ein wenig Wasser zusetzte, so zergingen die Krystalle von Säure unter starker Erhitzung, das Salpetergas wurde wieder frei, wurde abermals zu rothen salpetrichsauren Dämpfen, und dieselben Erscheinungen fingen wieder an, bis aller atmosphärische Sauerstoff verwandelt, oder alle schweflichte Säure verwandelt worden war.

Der Rückstand war genau von der Beschaffenheit, wie er, den gehegten Erwartungen zufolge, seyn mußte. Die Farbe des salpetrichsauren Gas erschien fast mit ihrer ganzen Stärke wieder; nach vollständig beendigter Operation war kein Geruch nach schweflichter Säure bemerkbar; hingegen fand sich viel Stickgas und dichte Schwefelsäure an den Wänden des Ballons. (Clement et Desormes Ann. de Chimie T. LIX. p. 329 et suiv. übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. IV. S. 457 ff. und S. 489 ff.)

Man sieht, daß dieser Gegenstand noch sorgfältige Untersuchung erfordert, ehe er als völlig aufgeläut betrachtet werden kann. Ein Glück ist es, daß die Praxis, durch einen Zufall vielleicht, auf die Bereitung der Schwefelsäure durch Verbrennen des Schwefels geleitet wurde. Hätte man mit den theoretischen Erörterungen angefangen, man wäre vielleicht noch nicht am Ziele. Diese sind jedoch keinesweges als überflüssig zu betrachten, indem dadurch die Ausübung nothwendig an Vollkommenheit gewinnen muß.

Die Schwefelsäure ist eine Flüssigkeit von dichter Konsistenz, welche ganz wasserhell ist, an der freien Luft keine Dämpfe ausstößt, keinen Geruch und einen sehr sauren Geschmack hat.

Ihr specifisches Gewicht beträgt bei dem höchsten Grade der Koncentration, den Erfahrungen von Klaproth zufolge 1,850. Kirwan und andere sprechen zwar von einer Säure die ein specifisches Gewicht gleich 2,000 hat, allein nie konnte sie Klaproth zu dieser Koncentration bringen, worin ihm auch Berthollet beipsichtigt.

Bei einer Temperatur von 540° Fahr. nach Bergmann, von 546° nach Erxleben fängt sie an zu kochen, und läßt sich ganz überdestilliren, ohne daß ihr Zustand verändert wird.

Der Destillation bedient man sich, um die Schwefelsäure zu reinigen. Man wendet zu diesen Destillationen gläserne Retorten an, welche aus durchgängig gleich dickem Glase bestehen. Der Hals derselben muß kurz abgesprengt und am Anfange der Wölbung nicht sehr eingebogen seyn. Auch der Hals der Vorlage muß kurz seyn, damit der Retortenhals bis in die Vorlage reiche. Diese wird nicht anlutirt. Die Retorte wird ganz mit Sand umschüttet; anfänglich wird nur schwaches Feuer gegeben, nach und nach verstärkt man das Feuer bis zum gelinden Kochen der Säure und bei diesem erhält man sie. Nach Beendigung der Destillation findet man auf dem Boden der Retorte die fremdartigen Theile, welche die Säure verunreinigten; bei der Reinigung der aus dem Eisenvitriol erhaltenen Säure, pflegt man die Dämpfe, welche die Säure ausstößt zuerst bei schwachem Feuer zu verflüchtigen, dann die Vorlage zu wechseln und wie bemerkt wurde zu verfahren.

Treibt man die Schwefelsäure durch eine glühende

Vorzellanröhre, so wird sie zerlegt. Gay Lüssac leitete eine Porzellanröhre durch einen Reverberirofen, befestigte an das eine Ende derselben eine bis auf $\frac{2}{3}$ mit concentrirter Schwefelsäure angefüllte kleine Glasretorte, an das andere eine in Wasser oder Quecksilber geführte Welterische Röhre. Porzellanröhren, deren innerer Durchmesser sehr klein war, eigneten sich zu diesem Versuch am besten. Um die Verdichtung der schwefelsauren Dämpfe zu verhüten, ehe sie in die Röhre treten, muß man einige Kohlen unter den Hals der Retorte und den Theil der Röhre wo jene hineintritt, legen. Man muß die Säure sehr langsam übergehen lassen und sehr concentrirte Säure anwenden. Anfänglich geht bloß dampfförmige Schwefelsäure über, nachher ist aber dieselbe stets von Sauerstoffgas und schweflichter Säure begleitet.

Bei einer bedeutenden Erniedrigung der Temperatur gefriert die Schwefelsäure. Dieses wußte schon Kunzel; Bohn, Stahl, Boerhave, Neumann u. a. bestätigten es. In Frankreich beschäftigte sich vorzüglich der Herzog von Aven mit diesem Gegenstande im Jahre 1776 und zeigte, daß wenn man die Säure in einem sehr concentrirten Zustande einer Temperatur von 4 bis -2° Fahr. aussetzt, sie in 7 bis 8 Stunden gänzlich gefriert. Morveau brachte sie bei einer Temperatur von -4° zum Gefrieren; sie ähnelte gefrorenem Schnee. Nachdem das Gefrieren angefangen hatte, so ging es bei einem nicht so hohen Grade von Kälte vor sich. Die Säure schmolz bei $27,5^{\circ}$ langsam. Er goß die Flüssigkeit ab, und fand nach einigen Tagen den größten Theil derselben bei einer Temperatur von 32° Fahr. in festes Eis verwandelt; welches erst nach Verlauf von drei Tagen bei einer Temperatur von 43° Fahr. gänzlich aufthauete. (Encycl. method. chim. 376.)

Chaptal, welcher diese Säure im Großen bereitete,

fand einst die in einem großem Gefäße befindliche Säure bei einer Temperatur von 48° in einem krystallinischen Zustande. Die Krystalle waren in Gruppen zusammengehäuft, und bestanden aus flachen sechsseitigen Prismen mit sechsseitigen pyramidalen Endspitzen. Die Krystalle fühlten sich heißer an, als die sie umgebenden Körper, und schmolzen, wenn man sie handhabte.

Stahl behauptete, die Schwefelsäure könne nur dann gefrieren, wenn sie sehr verdünnt sey; Neumann fand hingegen hiervon ganz das Gegentheil. Chaptal stimmt der Behauptung von Stahl bei. Den Erfahrungen von Keir zufolge gefror Schwefelsäure von 1,780 spezifischem Gewichte bei 45° , so wie sie aber mehr oder weniger koncentrirt war, so erforderte das Gefrieren derselben einen weit höhern Grad der Kälte. Der Herzog von Aven sah die sehr koncentrirte und die bis 1,024 verdünnte Säure bei einer Temperatur von 4 bis 6° Fabr. gefrieren, während Säure von mittleren Graden der Koncentration bei diesen Temperaturen flüssig blieb. Die rauchende Schwefelsäure krystallisirt bei einem weit minderen Grade der Kälte als die nicht rauchende. Eine Säure, welche diese Eigenschaft zu gefrieren oder zu krystallisiren besitzt, wird Eisöl (*Oleum vitrioli glaciale*) genannt. Thomson fand, daß Schwefelsäure die so koncentrirt als möglich war, in Thermometerrohren bis auf -36 erkältet werden konnte, ohne zu gefrieren.

Die Anziehung der Schwefelsäure gegen das Wasser ist ausnehmend groß. Sie zieht die Feuchtigkeit der Luft begierig an und muß daher in wohl verstopften Gefäßen aufbewahrt werden. Scheele bedient sich der Eigenschaft dieser Säure Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen dazu, eine Luftmasse auszutrocknen. Neumann fand, daß wenn er koncentrirte Schwefelsäure der atmosphärischen Luft aussetzte, dieselbe um 6,24 ihres Gewichtes schwerer wurde.

de. Goult sah die Anziehung der Schwefelsäure (so wie dieß auch bei allen andern Substanzen der Fall ist) zum Wasser schwächer werden, so wie der Sättigungspunkt näher rückte. War sie mit Wasser völlig gesättigt, so gab sie an die trockene Luft einen Theil des Wassers wieder ab. Die mit Feuchtigkeit aus der Atmosphäre völlig gesättigte Säure hatte nur 3,166 ihres Gewichtes Wasser eingefogen.

Bei der Vermischung der Schwefelsäure mit Wasser wird dieses verdichtet, es findet eine lebhaftere Erhitzung statt, und es wird öfters das Zerspringen gläserner Gefäße bewirkt, wenn in zu kurzen Zwischenräumen die Schwefelsäure mit dem Wasser vermischt wird. Man muß daher die Säure nur in kleinen Antheilen zum Wasser schütten, und man darf nicht wagen, umgekehrt das Wasser in die Säure zu schütten, weil dadurch ein nachtheiliges Uberspritzen der Säure bewirkt werden kann. Eine Mischung aus einem Theile concentrirter Schwefelsäure und drei Theilen Wasser, wird Vitriospiritus genannt.

Mischt man vier Theile Schwefelsäure und einen Theil Eis, beide von der Temperatur 32° , so schmilzt das Eis augenblicklich, und die Temperatur der Mischung wird 212° . Auf der andern Seite, wenn vier Theile Eis und ein Theil Schwefelsäure von 32° Temperatur mit einander vermischt werden, so sinkt die Temperatur der Mischung bis auf ungefähr -4° .

Lavoisier und Laplace fanden, daß wenn 2,625 Pfund Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht 1,87058 war, mit 1,969 Pfunden Wasser vermischt wurden, sich so viel Wärme entwickelte, daß 4,1226 Pfund Eis geschmolzen wurden. Diese Menge Wärmestoff ist der gleich, welche sich entwickelt haben würde, wenn Säure und Wasser

ohne vermischt zu werden, bis auf 155,9° wären erhitzt worden.

Selbst die concentrirteste Schwefelsäure, welche wir darzustellen vermögen, kann nicht als völlig wasserfrei betrachtet werden; denn wenn man sie mit salzfähigen Grundlagen z. B. mit Kali, Baryterde u. s. w. sättigt, so bleibt eine bedeutende Menge Wasser zurück, welche nicht in die Verbindung eingeht.

Da es von Wichtigkeit ist, zu bestimmen, wieviel wirkliche Säure und wie viel Wasser in einer Schwefelsäure von bestimmten specifischen Gewichte enthalten sey, so ist die Lösung dieser Aufgabe von mehreren Chemisten versucht worden. Homberg, Bergmann, Wenzel haben sich damit beäffigt, vorzüglich empfiehlt sich aber Kirwan durch den Scharfsinn und die Genauigkeit, mit welchem er diesen Gegenstand behandelt hat. Das von ihm befolgte Verfahren ist nachstehendes:

Zuerst suchte er zu bestimmen, wie viel Wasser in Schwefelsäure von einem bestimmten specifischen Gewichte enthalten sey: Zu dem Ende löste er 86 Gran Kali in Wasser auf, sättigte sie genau mit Schwefelsäure von einem bestimmten specifischen Gewichte, und verdünnte sie mit Wasser, bis das specifische Gewicht 1,013 wurde. Das Gewicht des Ganzen betrug 3694 Gran. Wurden 45 Gran schwefelsaures Kali in 1017 Gran destillirtem Wasser aufgelöst, so hatte die Auflösung bei derselben Temperatur mit der vorhergehenden ein gleiches specifisches Gewicht: hieraus folgt, daß das Verhältniß des Salzes in beiden Auflösungen dasselbe war. In der letzten Auflösung betrug die Menge des Salzes $\frac{1}{23,6}$ vom Gewichte des Ganzen; folglich war die Menge des Salzes in der ersten Auflösung gleich $\frac{3694}{23,6} = 156,52$ Gran. Von diesem

Quantum waren 86 Gran Kali; der Ueberrest von 70,52 Gran muß demnach Säure seyn. Die zur Sättigung erforderliche Säure betrug 79 Gran; von dieser gingen 8,48 Gran nicht in die Verbindung ein, sie waren demnach Wasser. Die Säure welche Kirwan bei seinen Versuchen als Normalsäure annahm, hatte ein specifisches Gewicht von 2,000, welches nach ihm die stärkste darstellbare Schwefelsäure ist; von dieser würden mithin 79 Theile 8,48 Wasser enthalten, folglich 100 Theile Säure, aus 89,27 Säure und 10,73 Wasser zusammengesetzt seyn. Kirwan setzt hierbei voraus, daß das schwefelsaure Kali kein Wasser enthalte, weil es bei keinem Wärmegrad unter der Glühhitze einen Gewichtsverlust erleidet, und selbst wenn es eine halbe Stunde lang heftig geglühet wurde, nicht über einen Gran am Gewichte verlor.

Hierauf war er bedacht auszumitteln, wie viel von seiner Normalsäure (die ein specifisches Gewicht von 2,000 hatte) in einer Säure von einem andern specifischen Gewicht befindlich sey. Aus einer Menge von Versuchen mit Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht 1,8846; 1,8689; 1,8042; 1,7500 war, schloß er, daß wenn Normalsäure und Wasser zu gleichen Theilen vermischt werden, die Dichte der Mischung um $\frac{1}{7}$ vermehrt werde. Mit Hilfe einer Formel, welche Poujet für die Verdichtung, welche bei Vermischung des Alkohols mit Wasser statt findet, gegeben hat, berechnete er die Zunahme der Dichte, wenn verschiedene Mengen von Normalsäure und Wasser vermischt werden. De Resultate enthält nachstehende Tabelle:

Zahl der Theile Wasser.	Zahl der Theile Normalsäure.	Zunahme der Dichte.
5	95	0,0252
10	90	0,0479
15	85	0,0679
20	80	0,0856
25	75	0,0899
30	70	0,1119
35	65	0,1213
40	60	0,1279
45	55	0,1319
50	50	0,1333

Indem Kirwan die Zunahme der Dichte, welche die dritte Spalte angiebt, zu dem specifischen Gewichte der korrespondirenden Mischungen, welches durch Rechnung gefunden ward, hinzurechnete, und die Mittelzahl für die dazwischen liegende Größen nahm, so gelang es ihm, die Menge der Säure, deren specifisches Gewicht = 2,000 war, in einer Säure von geringerem specifischen Gewicht, welches in den Grenzen von 2,000 bis 1,4666 enthalten ist, zu berechnen. Schwefelsäure, welche das zuletzt angegebene Gewicht hat, enthält genau 0,5 Säure, deren specifisches Gewicht 2,000 ist. Die Menge der Normal-säure, welche in Säuren von geringerem specifischen Gewichte befindlich war, wurde durch wirkliche Versuche gefunden.

Da ihm der erste Theil der Tafel angab, daß 100 Theile Säure, deren specifisches Gewicht 1,8472 ist, 88,5 Normalsäure enthalten; so müssen 400 Gran von dieser Säure 354 Gran Normalsäure enthalten. Von dieser Säure nahm er sechs verschiedene Antheile, jeden von 400

Gran, und setzte so viel Wasser hinzu, daß die Mischungen verhältnismäßig 48, 46, 44, 42, 40, 38 Gran Normalssäure enthielten. Die Menge des Wassers, welche hinzu gesetzt werden mußte, fand er durch folgendes Verfahren: Man nenne die Menge Wasser, welche zu 400 Theilen Säure hinzugesetzt werden muß, damit die Mischung 48 Procent Normalssäure enthalte x , so hat man folgendes Verhältniß: $400 + x : 354 = 100 : 48$; hieraus findet man $x = 337,5$. Nachdem das specifische Gewicht für jede der übrigen Mischungen bestimmt worden war, indem x für jedes der oben angegebenen Verhältnisse auf ähnliche Art gesucht wurde, so nahm Kirwan von jeder dieser Mischungen die Hälfte, und setzte ihr gleiche Theile Wasser zu. Dadurch wurde das specifische Gewicht von Mischungen, die 24, 23, 22, 21, 20, 19 Theile Normalssäure enthalten, gefunden. Hierauf wurden abermals sechs Antheile Säure, deren specifisches Gewicht 1,8393 war, genommen, und so viel Wasser zugesetzt, damit die Mischungen 36, 34, 32, 30, 28, 26 Procent Normalssäure enthielten. Ihr specifisches Gewicht wurde gefunden, dann wurde wieder von diesen Mischungen die Hälfte genommen und gleiche Theile Wasser zugesetzt; so wurde das specifische Gewicht von 18, 17, 16, 15, 14 und 13 gefunden. Nach jedem Zusatz von Wasser ließ man die Mischung so lange stehen, bis die Bestandtheile sich gehörig verbunden hatten.

Durch Multiplikation der in der Tabelle für die Menge der Normalssäure angegebenen Zahlen mit 0,8927 erhielt er die Menge der wirklichen Säure, welche in Schwefelsäure von verschiedener Dichte bei der Temperatur von 60° enthalten ist. Dieses legt folgende Tabelle dar:

30,00	26,78
35,00	31,24
40,00	35,70
45,00	40,16
50,00	44,62
55,00	49,08
60,00	53,54
65,00	58,00
70,00	62,46
75,00	66,92
80,00	71,38
85,00	75,84
90,00	80,30
95,00	84,76
100,00	89,22

100 Theile spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.	100 Theile spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.
2,0000	89,29	1,6407	61,61
1,9859	88,39	1,6312	60,71
1,9719	87,50	1,6217	59,82
1,9579	86,61	1,6122	58,93
1,9439	85,71	1,6027	58,03
1,9299	84,82	1,5932	57,14
1,9168	83,93	1,5840	56,25
1,9041	83,04 +	1,5748	55,36 +
1,8914	82,14	1,5656	54,46
1,8787	81,25	1,5564	53,57
1,8660	80,36	1,5473	52,68
1,8542	79,46	1,5385	51,78
1,8424	78,57	1,5292	50,89
1,8306	77,68	1,5202	50,00
1,8188	76,79 +	1,5112	49,11 +
1,8070	75,89	1,5022	48,21
1,7959	75,—	1,4933	47,32
1,7849	74,11	1,4844	46,43
1,7738	73,22	1,4755	45,53
1,7629	72,32	1,4666	44,64
1,7519	71,43	1,4427	43,75
1,7416	70,54 +	1,4189	42,86 +
1,7312	69,64	1,4099	41,96
1,7208	68,75	1,4010	41,07
1,7104	67,86	1,3875	40,18
1,7000	66,96	1,3768	39,28
1,6899	66,07	1,3663	38,39
1,6800	65,18	1,3586	37,50
1,6701	64,28	1,3473	36,60
1,6602	63,39	1,3360	35,71
1,6503	62,50	1,3254	34,82

100 Theile spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.	100 Theile spec. Gewicht.	Wirkliche Säure.
1,3149	33,93	1,1531	16,96
1,3102	33,03	1,1398	16,07
1,3056	32,14	1,1309	15,18 +
1,2951	31,25	1,1208	14,28
1,2847	30,35	1,1129	13,39
1,2757	29,46	1,1011	12,50
1,2668	28,57	1,0955	11,60
1,2589	27,68 +	1,0896	10,71
1,2510	26,78	1,0833	9,80
1,2415	25,89	1,0780	8,93 +
1,2320	25,—	1,0725	8,03
1,2210	24,10	1,0666	7,14
1,2101	23,21	1,0610	6,25
1,2009	22,32	1,0555	5,35
1,1918	21,43 +	1,0492	4,46
1,1836	20,53	1,0450	3,57
1,1746	19,64	1,0396	2,67
1,1678	18,75	1,0343	1,78
1,1614	17,85		

Berthollet hat sich gleichfalls mit Bestimmung der Säuremasse in der Schwefelsäure beschäftigt. Er bildete künstlich schwefelsauren Baryt, indem er Barytwasser (dessen Gehalt er auf das genaueste dadurch zu bestimmen suchte, daß er ein Quantum desselben zur Trockene destillirte und den Rückstand in einem Platintiegel glühte) mit Salzsäure sättigte, durch schwefelsaures Natrium den schwefelsauren Baryt fällte, und den Niederschlag gleichfalls im Platintiegel glühte. Hieraus findet er die Bestandtheile des schwefelsauren Baryts, und berechnet aus diesen, daß 100 Theile Schwefelsäure von 1,850 spec. Gewicht 58,50 saure Masse und 41,50 Wasser enthalten. Nach Kirwan

würde eine Säure von demselben Grade der Concentration aus ungefähr 78 seiner Normalssäure (die übrigens 10 Procent Wasser enthält) und 22 Wasser bestehen. Eine Schwefelsäure von 1,4170 spec. Gewichte enthält nach Berthollet 31,06 saure Masse, 68,94 Wasser; nach Kirwan 42,67 Normalssäure, 57,33 Wasser oder 38,07 Säuremasse und 61,93 Wasser.

Berthollet's Bestimmungen sind aber keineswegs gegen allen Einwurf gesichert, weil sein Verhältniß der Bestandtheile im schwefelsauren Baryt nicht als richtig angenommen werden kann, indem die übereinstimmenden Angaben bewährter Chemisten davon bedeutend abweichen.

Klaproth fand auf einem ähnlichen Wege, daß 100 Theile Schwefelsäure von 1,850 spec. Gewichte aus 74,4 saurer Masse und 25,6 Wasser bestehen. Eine Angabe, die ungleich mehr mit Kirwan als mit Berthollet stimmt.

Der Wasserstoff zerlegt die Schwefelsäure bei einer hohen Temperatur: läßt man nehmlich Schwefelsäure in Dämpfen und Wasserstoffgas durch eine glühende porzellanene Röhre hindurchgehen, so wird Wasser gebildet.

Die mit Wasser verdünnte Schwefelsäure wirkt auf den Schwefel nicht. Kocht man aber concentrirte Schwefelsäure mit Schwefel, so nimmt sie eine dunklere Farbe an, und erhält den Geruch der schweflichten Säure.

Bringt man vegetabilische Substanzen, z. B. Stroh, Holz u. s. w. bei einer niedrigen Temperatur mit concentrirter Schwefelsäure in Verührung, so verlieren jene Substanzen ihren organischen Bau, werden erweicht und gleichsam aufgelöst. Es scheidet sich aus ihnen eine bedeutende Menge Kohle ab, und man bemerkt an ihnen

eine Zerfetzung, welche der ähnlich ist, die sie in verschlossenen Gefäßen, der Hitze ausgesetzt, erleiden.

Die Säure ist, nachdem jene Veränderungen hervor gebracht worden sind, ungleich weniger concentrirt; es muß demnach Wasser gebildet worden seyn. Das große Bestreben, welches die Schwefelsäure hat, sich mit Wasser zu verbinden, bestimmt die Verbindung eines Antheils Wasserstoff und Sauerstoff der vegetabilischen Substanz zu Wasser, welches an die Säure tritt, wobei zugleich Kohlenstoff frei wird. Die Säure erleidet, außer daß sie durch das gebildete Wasser verdünnt worden, weiter keine Veränderung, und die Gränze ihrer Wirkung, ist die Sättigung mit Wasser. Unter den angeführten Umständen wird auch etwas Essigsäure gebildet. Ueber die Wirkung der Schwefelsäure auf organische Stoffe sehe man ferner Band II. S. 452 und Band III. S. 289.

Ähnliche Wirkungen bringt die Schwefelsäure auf die thierischen Körper zuwege. Taucht man eine thierische Substanz, z. B. Fleisch, in concentrirte Schwefelsäure, so wird dasselbe gelb, dann roth, braun und zuletzt schwarz. Es erweicht und zertheilt sich, schmilzt und bildet eine Art Brei. Die Mischung erhitzt sich, es entwickelt sich kein Gas; untersucht man nach Beendigung der Einwirkung den Rückstand, so findet man die Säure durch Wasser verdünnt, den thierischen Körper verkohlt, und es sondern sich fettige Theile ab. Die Schwefelsäure ist zum Theil mit Ammonium und Natrum gesättigt. Es ist demnach die thierische Substanz zerlegt worden. Der Wasserstoff und Sauerstoff haben sich abgeschieden, und haben das zur Sättigung der Säure erforderliche Wasser gebildet; ein anderer Theil der Bestandtheile hat Ammonium, noch ein anderer Fett, und ein vierter den kohlichten Rückstand erzeugt.

Wird die Säure mit der erforderlichen Menge Was-

ser verdünnt, und durch das Filtrum sowohl das Fett als der kohlichte Rückstand abgeschieden, so findet man, wenn die filtrirte Flüssigkeit untersucht wird, in derselben schwefelsaures Ammonium, schwefelsaures Natrum, schwefelsaure Kalkerde, und eine mehr oder weniger beträchtliche Menge Essigsäure, die sich durch die Destillation abscheiden läßt.

Unterstützt man die Einwirkung der Schwefelsäure auf die thierischen Substanzen durch Wärme, so erfolgt sie rascher und ist zerstörender. Die Bestandtheile der Säure selbst äußern ein Bestreben sich zu trennen, die Anziehung des im thierischen Körper enthaltenen Wasserstoffs und Kohlenstoffs gegen den Sauerstoff der Säure, wird durch die Mitwirkung der Wärme verstärkt. In diesem Falle wird keine fettige Substanz, kein die Säure sättigendes Wasser gebildet, denn diese hat eine gänzliche Entmischung erfahren; auch die thierische Substanz nähert sich der Gränze der gänzlichen Zersetzung ungleich mehr. Man bemerkt daher ein anhaltendes Aufbrausen; es entweicht kohlen-saures Gas, schwefel-saures Gas, kohlenstoffhaltiges und schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Bei der Destillation geht eine beträchtliche Menge Wasser über. Die Essigsäure ist zerstört; man erhält schwefel-saures Ammonium, und eine geringere Menge kohlichten Rückstandes als im vorhergehenden Versuche.

Die Zerlegung der Schwefelsäure in ihre Bestandtheile kann durch alle Stoffe bewirkt werden, welche gegen den Sauerstoff eine größere Anziehung äußern als der Schwefel. Schon Stahl bewirkte eine theilweise Zerlegung dieser Säure, indem er sie im Feuer mit Kohlenstaub, Ruß u. s. w. behandelte; vollständiger bewirkte er diese Zerlegung, indem er schwefelsaure Salze mit brennbaren Körpern der Einwirkung des Feuers aussetzte. Er erhielt wirklichen Schwefel, nur war er weit entfernt, die

wichtigen Folgerungen, welche sich aus diesem Versuche ziehen ließen, daraus wirklich abzuleiten. Er hielt den Schwefel für einen zusammengesetzten Körper, der unter den angeführten Umständen aus seinen Bestandtheilen wieder zusammengesetzt werde. Ueber die Bestandtheile der Schwefelsäure konnte bei dieser Ansicht der angeführte Versuch keine Aufschlüsse geben, noch weniger über das Verhältniß derselben.

Berthollet versuchte das Verhältniß der Bestandtheile dieser Säure dadurch auszumitteln, daß er die Menge des Sauerstoffs bestimmte, welche ein gegebenes Gewicht Schwefel beim Verbrennen absorbirt. Dieses Verfahren konnte übrigens kein genaues Resultat geben, und man kann daher auf die (auf jenen Versuch Berthollet's gestützte) Angabe von Lavoisier, daß 100 Theile Schwefelsäure: 72 Schwefel und 28 Sauerstoff enthalten, nicht bauen.

Schon den älteren Chemisten war das Verfahren bekannt, den Schwefel vermittelst der Salpetersäure in Schwefelsäure zu verwandeln. Man findet hievon Winke im *Paracelsus*, und eine ausführliche Vorschrift des dabei zu befolgenden Verfahrens in einem wenig bekannten Werke des vorletzten Jahrhunderts, welches den Titel führt: *Pratique de Chimie divisée en quatre parties par S. Matte la Faveur etc. Par Dan. Peck, Imprimeur ordinaire du Roi 1671 p. 216.* In neuern Zeiten benutzte man dieses Verfahren, um das Verhältniß der Bestandtheile der Schwefelsäure zu bestimmen. So fand Klaproth, daß 10½ Drachme Schwefel durch wiederholte Behandlung mit Salpetersäure 39 Drachmen concentrirte Schwefelsäure gaben. Hundert Theile derselben würden demnach 25,7 Schwefel, 74,3 Sauerstoff und Wasser enthalten.

Noch genauer findet man das gesuchte Verhältniß,

wenn man, nachdem der Schwefel durch Salpetersäure in Schwefelsäure verwandelt worden ist, diese durch Baryterde abscheidet. Aus der Menge des erhaltenen wohl ausgeglühten Niederschlages läßt sich dann, indem vorher die Bestandtheile dieses Salzes genau bestimmt wurden, die Menge der Schwefelsäure berechnen. Lhenard, Ebenevix, Buchholz, Richter, Berthollet, Klaproth u. a. m. suchten auf diesem Wege das Verhältniß der Bestandtheile in der Schwefelsäure zu bestimmen.

Gay Lüssac bediente sich der Zerlegung der schwefelsauren Salze durch Feuer, um das Verhältniß der Bestandtheile in der Schwefelsäure auszumitteln. Da er durch dieses Verfahren die Schwefelsäure in schweflichte Säure und Sauerstoffgas zerlegte, so führte ihn die verhältnißmäßige Menge Sauerstoffgas und schweflichtsaures Gas, die er erhielt, zu der Bestimmung, wie viel Sauerstoffgas von dem schweflichtsaurem Gas aufgenommen werden müsse, um in Schwefelsäure verwandelt zu werden. Wiederholte Versuche überzeugten ihn, daß 100 Theile (dem Volumen nach) schweflichtsaures Gas 47,79 Sauerstoff erfordern, um in Schwefelsäure verwandelt zu werden. Hieraus ergiebt sich das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen Schwefelsäure (bei welcher Berechnung das von Berthollet gefundene Verhältniß zum Grunde gelegt wird) 53,87 Schwefel, 46,13 Sauerstoff.

Es wird nicht überflüssig seyn, das von verschiedenen Chemisten gefundene Verhältniß der Bestandtheile, der leichteren Uebersicht wegen, herzusetzen.

Hundert Theile Schwefelsäure enthalten:

Schwefel: Sauerstoff:

nach Berthollet's älterer

und von Lavoisier ange-

nommener Bestimmung

72

— 28

(Traité element. Vol. I, p. 242.)

Schwefel: Sauerstoff:

- nach Lhenard 55,56 — 44,44
(Ann. de Chim. XXXII. 266.)
- Chenevix 61,5 — 38,5
(Irish Transact. 1802. p. 253.
übersetzt in Scherer's allgem.
Journ. der Chem. B. X. S. 7.)
- Berthollet 53,83 — 46,17
(Troisième suite des recherches
sur les loix de l'affinité etc. p. 82.
übers. im Journ. für Chem. und
Phys. B. III. S. 299)
- Gay Lüssac 53,87 — 46,13
(Memoires de la Soc. d'Arcueil
T. I. p. 240. übersetzt im Journ. für
Chem. und Phys. B. I. S. 482.)
- Trommsdorff 70 — 30
(System. Handb. der Chemie, B.
I. S. 196.)
- Richter 42,05 — 57,95
(Ueber die neuern Gegenst. der
Chem. St. V. S. 125 ff.)
- Bucholz 42,5 — 57,5
(Scherer's allgem. Journ. der
Chem. B. X. S. 372 ff.)
- Klaproth 42,3 — 57,7
(Neues allgem. Journ. der Chem.
B. V. S. 518.)

Die genaue Uebereinstimmung der drei letzten Angaben, läßt wohl über die Richtigkeit derselben keinen Zweifel. Lhenard, Chenevix, Berthollet und Gay Lüssac nahmen ein anderes Verhältniß der Bestandtheile im schwefelsauren Wrryt an, als durch die genauesten und übereinstimmenden Versuche deutscher Chemisten in demselben gefunden wurde. Legt man letzteres zum Grunde

und stellt man dem gemäß die Rechnung an, so nähert sich das von Berthollet und Gay Lüssac angegebene Verhältniß dem ungemeyn, welches Richter, Bucholz und Klapproth fanden.

Mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyden verbindet sich die Schwefelsäure zu schwefelsauren Salzen.

Die metallischen schwefelsauren Salze sind durch Hitze zersezbar; die Resultate davon sind von der Verwandtschaft der Metalle zu der Schwefelsäure abhängig. Diejenigen, in welchen es nur wenig verdichtet ist, geben bei der Destillation bloß unzersezte Schwefelsäure; die hingegen, in welchen sie stärker zurückgehalten wird, und die unaufblich sind, geben schweflichte Säure und Sauerstoffgas; endlich diejenigen, welche mit den eben genannten übereinstimmen, aber sauer und aufblich sind, geben Schwefelsäure, schweflichte Säure und Sauerstoffgas.

Die schwefelsauren Salze mit einer Erde als Basis, die von Natur einen Säureüberschuß haben, sind durch's Feuer zersezbar, und geben Schwefelsäure, Sauerstoffgas und schweflichte Säure.

Die alkalischen neutralen schwefelsauren Salze werden in der Hitze nicht zersez, ausgenommen das schwefelsaure Ammonium; sobald sie aber krystallisirbare Salze mit einem Säureüberschuß bilden, die Säure verdichten, und ihre Flüchtigkeit vermindern können, so wird ein Theil der überschüssigen Säure in Sauerstoffgas und schweflichte Säure verwandelt.

Die schwefelsauren Salze, welche man in der Hitze mit Phosphorsäure oder Boraxsäure behandelt, geben Schwefelsäure, Sauerstoffgas und schweflichte Säure.

Die meisten schwefelsauren Salze sind in Alkohol unaufblich. Schüttet man diese Flüssigkeit in die wäßrige

Auflösung derselben, so werden sie krystallinisch ausgeschieden.

Tröpfelt man Barytwasser, oder die Auflösung eines Baryterde haltenden Salzes in die Auflösung eines schwefelsauren Salzes in Wasser, so erfolgt sogleich ein häufiger weißer Niederschlag, der in Salpetersäure und Essigsäure unauflöslich ist.

I. Schwefelsaure Alkalien.

Schwefelsaures Ammonium. Man erhält dieses Salz, wenn man Ammonium mit Schwefelsäure sättigt.

Es krystallisirt in vierseitigen Prismen, häufig auch in kleinen sechsseitigen Prismen mit zwei breiten und vier schmalen Seiten, die sich in sechsseitige, mehr oder weniger regelmäßige Pyramiden endigen. Erfolgt die Krystallisation durch rasches Verdunsten, so erhält man nur schuppige Krystalle.

Das schwefelsaure Ammonium hat einen scharfen, bitteren Geschmack. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. erfordert es zwei Theile Wasser zu seiner Auflösung; bei der Siedhize ist nur ein Theil erforderlich. Aus der Luft zieht es langsam Feuchtigkeit an.

Wird dieses Salz der Destillation unterworfen, so entwickelt sich zuerst Ammonium, nachher wird seine Säure zersezt. Es entweichen jedoch bei dieser Zersezung das Sauerstoffgas und die schweflichte Säure nicht als solche, sondern ersteres bildet mit dem Wasserstoff des Ammoniums Wasser, während letzteres mit einem Theile Ammonium, der unzersezt blieb, ein schweflichtsaures Salz darstellt, welches, da es sehr flüchtig ist, sich der Wirkung der Hize entzieht, und zugleich einen Antheil unzersehtes schwefelsaures Ammonium mitnimmt. Das bei dieser Dpe

ration gesammelte Gas ist bloß Stickgas. Gay Lussac a. a. O. und Hatchett in den Philos. Transact. Vol. LXXXVI. p. 314.)

Das Kali, Natrum, die Baryterde, Strontianerde und die Kalkerde zerlegen sowohl auf trockenem als nassem Wege dieses Salz, und scheiden das Ammonium im ätzenden Zustande ab. Die Salze, welche durch doppelte Verwandtschaft dieses Salz zerlegen, führt Fourcroy im Système des connoiss. chim. T. IV. p. 146 et suiv. an.

Nach Kirwan enthalten 100 Theile dieses Salzes:

54,66	Schwefelsäure,
14,24	Ammonium,
31,10	Wasser,

100,00.

Dieses Salz, welches Glauber entdeckt hat, führte sonst auch wohl den Namen: Glaubers geheimer Salmiak. An den Lagunen im Toskanischen fand Mascagni eine von Natur erzeugte Mischung von Schwefelsäure, Ammonium und Wasser.

Man kann, nach Linné, auch durch Zusatz einer größeren Menge Schwefelsäure, schwefelsaures Ammonium mit einem Säureüberschuß bilden. Dasselbe krystallisirt in dünnen, rautenförmigen Blättern, die an den Ecken abgerundet sind; auch bildet es unregelmäßige Schuppen. Es röthet die blauen Pflanzenfarben, an der Luft wird es feucht und zerfließt langsam. Es löst sich leicht in dem gleichen Gewicht Wasser auf. Hundert Theile dieses Salzes sollen 68 Theile vorwaltende Säure enthalten.

Nachdem bei der Destillation des schwefelsauren Ammoniums ein Theil der Basis entwichen ist, befindet sich der Rückstand gleichfalls im Zustande dieses Salzes.

(Link in Crell's Chem. Annal. 1796 B. I. S. 28, und Hatchett a. a. D.)

Schwefelsaures Kali. Dieses Salz wird erhalten, wenn man eine erwärmte Auflösung von Kali in Wasser mit Schwefelsäure sättigt, und durch gelindes Verdunsten der Flüssigkeit das Salz zum Krystallisiren bringt. Die Form der Krystalle ist sehr mannigfaltig; man erhält doppelt sechsseitige Pyramiden, kurze sechsseitige Prismen, welche mit sechsseitigen pyramidalen Endspitzen versehen sind, meistens aber dreiseitige Pyramiden. Diese Unterschiede in der Krystallengestalt hängen von dem langsameren oder rascheren Verdunsten, und dem mehr oder weniger ruhigen Erkalten der Flüssigkeit ab. Geschieht das Verdunsten sehr schnell, und wird der größte Theil der Flüssigkeit dadurch weggeschafft, so erhält man eine undeutlich krystallisirte Salzmasse,

Das schwefelsaure Kali hat einen sehr unangenehmen bitteren Geschmack. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Brisson 2,298, nach Hassenfratz 2,4073. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. lösen 16 Theile, bei der Siedhitze fünf Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf.

An der Luft bleibt dasselbe unverändert. Auf glühenden Kohlen verknistert es; es kommt in's Rothglühen ehe es in Fluß kommt, und wird in einem heftigen Feuergrade verflüchtigt, ohne zersezt zu werden. Viel bemerkt bei der Krystallisation dieses Salzes bei Nachtzeit ein Leuchten, welches Giobert gleichfalls wahrnahm, und von der Beschaffenheit der Gefäße unabhängig fand.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach:

Bergmann, Wenzel, Kirwan, Thomson,

40	—	46	—	45,2	—	31,0	Säure,
52	—	46	—	54,8	—	67,6	Kali,
8	—	8	—	0,0	—	1,4	Wassr,
<hr/>		<hr/>		<hr/>		<hr/>	
100		100		100,0		100,0	

Thomson nimmt bei seiner Bestimmung an, daß der schwefelsaure Baryt 21 Procent Säure enthalte; nimmt man hingegen das von Bucholz und Rose im schwefelsauren Baryt gefundene Verhältniß der Bestandtheile, so wird die Angabe von Thomson folgendermaßen abgeändert werden müssen: 41,52 Säure, 57,08 Kali, 1,4 Wasser. Die Menge des Krystallisationswassers wird nach Verschiedenheit der Umstände, welche die Krystallisation des Salzes begleiten, verschieden seyn.

Nach Berthollet verbinden sich 100 Theile Kali mit 49,33 Säuremasse.

Ueber die Salze, welche das schwefelsaure Kali durch doppelte Verwandtschaft zersetzen, sehe man Fourcroy Systeme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 130.

Dieses Salz führte sonst mannigfaltige Namen: man nannte es Tartarus vitriolatus, Sal polychrestum Glaseri, Arcanum duplicatum u. s. w. Es wird in sehr vielen Fällen als Nebenprodukt erhalten. In den Scheidewasserbrennereien, in welchen der Salpeter durch Schwefelsäure zersetzt wird, kann der Rückstand zur Bereitung dieses Salzes benutzt werden. Selten findet man es vollständig gebildet in der Natur; Bowle hat es in einigen Gegenden Spaniens angetroffen; auch macht es den Bestandtheil einiger Pflanzen, besonders des Tabacks, aus.

Das schwefelsaure Kali verbindet sich mit einem Ueberschuß von Säure. Man erhält das saure schwefelsaure Kali, wenn man über schwefelsaures Kali in ei-

ner Retorte concentrirte Schwefelsäure bis zur Trockniß abdestillirt, den Rückstand in Wasser auflößt und zum Krystallisiren bringt. Nach Lowitz verdünnt man sieben Theile concentrirte Schwefelsäure mit eben so viel Wasser in einem hohen Kolben, und schüttet zu der noch sehr heißen Flüssigkeit in freier Luft, so geschwind als es möglich ist und es das Aufbrausen zuläßt, vier Theile gereinigte Pottasche. Nach dem Erkalten krystallisirt das Salz in großen Krystallen, die man mit Wasser abspült und trocknet. Aus der übrigen Flüssigkeit scheidet sich noch ein Theil dieses Salzes ab.

Dieses Salz krystallisirt in Tafeln, oder, nach Linné, in federartigen Krystallen, zuweilen auch in Rhomboedern, die einen blättrigen Bruch haben. Er hat einen sehr sauren Geschmack, und röthet blaue Pflanzenfarben. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. lösen zwei Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf. An der Luft wird es kaum verändert.

Wird es erhitzt, so kommt es leicht in Fluß, und ähnelt dann in seinem Außern dem Del; läßt man es aber erkalten, so bekommt es seine vorige weiße Farbe wieder. Wird es in einer Retorte einem sehr anhaltenden Feuer ausgesetzt, so gehen weiße dicke Dämpfe von Schwefelsäure über, die mit Sauerstoffgas und schweflichter Säure vergesellschaftet sind. Der Rückstand ist neutral. Es geht in diesem Falle unzersetzte Schwefelsäure über, weil nicht alle Theile der letzteren mit hinlänglicher Stärke zurückgehalten werden, damit eine vollständige Zersetzung der Säure erfolgen könne.

Nach Linné enthalten 100 Theile dieses Salzes so viel überschüssige Säure, als in 160 Theilen Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht 1,183 ist, Säuremasse befindlich ist. (Linné in Crell's Ann. 1796 B. I. S. 27.)

Nach Berthollet kann sich das schwefelsaure Kali mit veränderlichen Mengen Schwefelsäure verbinden.

Wird zu dem sauren schwefelsauren Kali so lange Ammonium zugesetzt, bis die Säure gesättigt ist, so erhält man nach Lint (a. a. V.) eine Mischung, die beim Verdunsten schuppige, glänzende Krystalle giebt, welche ein dreifaches aus Schwefelsäure, Kali und Ammonium bestehendes Salz sind.

Dieses Salz hat einen bitteren Geschmack. Es verändert sich an der Luft nicht. Im Feuer wird es zersetzt, und es bleibt endlich, wenn alles Ammonium fortgetrieben worden ist, saures schwefelsaures Kali zurück. Die Menge des schwefelsauren Kali verhält sich in diesem Salze zu dem schwefelsauren Ammonium wie 3 zu 2.

Schwefelsaures Natrum. Dieses Salz wird gebildet, wenn man eine Auflösung des Natrums in Wasser mit Schwefelsäure sättigt, oder kohlenensaures Natrum durch diese Säure zersetzt.

Es krystallisirt in großen, durchsichtigen, plattgedrückten Säulen mit ungleichen gestreiften Flächen; die Krystalle sind theils mit zwei Flächen zugespitzt, theils mit vier auch sechs Flächen zugespitzt.

Es hat einen kühlend bitterlichen Geschmack; ein spezifisches Gewicht von 2,246. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. ist es in 2,67 Theilen Wasser, dem Gewichte nach, auflöslich; von kochendem Wasser sind nur 0,8 Theile erforderlich; es läßt sich also durch Abkühlen krystallisiren. Da dieses Salz in heißem Wasser so leicht auflöslich ist, so bildet sich während des Verdunstens der Auflösung auf der Oberfläche derselben kein Salzhäutchen, sondern es gerinnt endlich ganz zu einem Salzkumpen. Will man daher dieses Salz in regelmäßigen Krystallen erhalten, so muß man beim Verdunsten von Zeit zu Zeit

einige Tropfen der Lauge auf eine kalte Platte fallen lassen, und so wie sich kleine Krystalle zeigen, die Flüssigkeit vom Feuer nehmen.

An der Luft läßt das schwefelsaure Natrum sein Krystallisationswasser fahren, und zerfällt zu einem weißen Pulver. Wird es erhitzt, so zergeht es anfänglich in seinem Krystallisationswasser und kommt in wäßrigen Fluß. Bei fortgesetzter Einwirkung des Feuers verdunstet das Wasser, und das Salz bleibt als ein weißes Pulver zurück. Bei der Glühhitze kommt dasselbe in feurigen Fluß. Kirwan hat die Bemerkung gemacht, daß bei einem sehr hohen Feuergrade ein Theil der Säure ausgetrieben wird.

Wird dieses Salz mit Kohlenpulver in verschlossenen Gefäßen zum Glühen gebracht, so wird die Säure zersetzt; es entweicht kohlen-saures Gas, und als Rückstand findet man die Basis des Salzes mit Schwefel verbunden. Dasselbe gilt vom schwefelsauren Kali.

Die Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft das schwefelsaure Natrum zerlegen, findet man im Systeme des connoiss. chim. Vol. IV. p. 133.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach

Bergmann, Wenzel, Bucholz,		
27	—	24,3 — 23 Säure,
15	—	19,5 — 20 Natrum,
58	—	55,2 — 57 Wasser,
100		100,0 100

Kirwan,		
im krystallif. Zust.		bei 700° Fahr. getrocknet
23,52	—	56 Säure,
18,48	—	44 Natrum,
58,00	—	0 Wasser,
100,00		100

Nach Berthollet erfordern 100 Theile Natrum zu ihrer Sättigung 138,27 Säuremasse.

Dieses Salz kommt häufig in der Natur vor, und wird noch häufiger als Nebenprodukt bei andern chemischen Arbeiten gewonnen, so daß es selten von den Chemisten absichtlich aus seinen Bestandtheilen zusammengesetzt wird. Man findet es als Bestandtheil mehrerer Mineralwässer; auch begleitet es öfters das natürliche Natrum. In der Mutterlauge mehrerer Salinen wird es in der größten Menge angetroffen. Beim Verdampfen der Soolen krystallisirt nach und nach das Kochsalz; das schwefelsaure Natrum hingegen, welches in heißem Wasser ungleich auflöslicher ist, bleibt in der Mutterlauge zurück, und läßt sich durch ferneres Verdunsten derselben abscheiden. Auch aus dem Pfannensteine einiger Salzfedereien wird dieses Salz erhalten, indem man denselben auslaugt, und die erhaltene Lauge der Frostkälte aussetzt. So giebt ferner, wenn man bei der Bereitung der Salzsäure das Kochsalz durch Schwefelsäure zersetzt, der Rückstand dieses Salz. Um es krystallisirt zu erhalten, braucht man es nur in heißem Wasser aufzulösen und zum Krystallisiren hinzustellen.

In Frankreich benützt man die Asche der am Gestade des mittelländischen Meeres wachsenden *Tamarix gallica* zur Gewinnung dieses Salzes. Man sammelt die Pflanze gegen das Ende des Sommers, brennt sie zu Asche, laugt diese aus, und bringt die Lauge zum Krystallisiren, wo dann dieses Salz anschießt.

Es verdient bemerkt zu werden, daß man in Paris ein Salz verfertigt, welches in mehreren Gegenden Frankreichs unter dem Namen Pariser Ebshamer Salz bekannt ist. Dieses ist aber im Grunde nichts anders als schwefelsaures Natrum. Man ertheilt diesem das äußere Ansehn von dem Ebshamer Salze, indem man das
schwe

schwefelsaure Natrum in dem Augenblicke aus seiner Auflösung in Wasser niederschlägt, wo es bei dem Kaltwerden krystallisirt. Man darf zu dem Ende die Auflösung nur auf eine große Fläche gießen, und so wie die Krystalle entstehen, sie mit einem Besen oder einem andern Werkzeuge umrühren, wo sich dann die Krystalle am Boden des Gefäßes von seidenartigem Ansehn ansetzen. (Chaptal, Chimie appliquée aux arts. T. IV. p. 12.)

Das schwefelsaure Natrum ist zuerst von Glauber entdeckt, und nach ihm Glaubersalz genannt worden; er selbst nannte es Wandersalz (Sal mirabile). Von der Benutzung desselben zur Abscheidung des Natrums wurde B. III. S. 657 ff. geredet.

Im wasserfreien Zustande bietet uns die Natur das schwefelsaure Natrum in Verbindung mit wasserfreiem schwefelsauren Kalk im Glauberit dar. Bis jetzt hat man dieses in die Klasse der Salze gehörende Fossil nur zu Villarubia bei Deava in Neucastilien gefunden, wo es in einzelnen oder zusammengehäuften Krystallen im Steinsalze vorkommt.

Die Krystallgestalt des Glauberits ist ein sehr niedriges, vierseitiges, geschobenes Prisma, mit schief angelegten Endflächen. Die Krystalle sind entweder ungefärbt, oder von topasgelber Farbe, und behalten an der Luft ihre Farbe und Durchsichtigkeit, wenn sie nicht mit Wasser befeuchtet werden. Sie sind härter als Gyps, aber weniger hart als Kalkspath. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 2,73.

Der Hitze ausgesetzt, bekommt der Glauberit Risse, verknistert und schmilzt. Legt man einen Krystall in Wasser, so wird seine Oberfläche milchicht, und in kurzer Zeit wird er ganz weiß und undurchsichtig. Nimmt man ihn aus dem Wasser heraus, so erhält er seine Durchsichtig-

Zeit nicht wieder, sondern die weiße Rinde zerfällt zu Pulver, und wenn sie gänzlich weggenommen wird, findet man einen unveränderten Kern. Dieß ist das einzige Fossil, welches diese Eigenschaft besitzt.

Hundert Theile Glauberit enthalten nach Brogniart (von welchem auch die angeführte Beschreibung herrührt)

49 wasserleere schwefelsaure Kalkerde,
51 wasserleeres schwefelsaures Natrum,
100.

(Journ. für Chem. und Phys. B. V. S. 244.)

Das schwefelsaure Natrum läßt sich auf ähnliche Art wie das schwefelsaure Kali mit einer größeren Menge Schwefelsäure verbinden, und stellt dann saures schwefelsaures Natrum dar. Es krystallisirt in geschobenen vierseitigen Tafeln; nach Link in prismatischen Krystallen, welche dünner sind, als die des neutralen schwefelsauren Natrums, eine beträchtliche Länge haben, und oft zu einer Rinde verdichtet sind.

Dieses Salz hat einen sehr sauren Geschmack und zerfließt an der Luft. Hundert Theile Wasser lösen bei einer Temperatur von 145° Fahr. 50 Theile von diesem Salze auf, und 100 Theile des letztern enthalten so viel überschüssige Säure als in 184 Theilen Schwefelsäure von 1,188 spezifischem Gewichte, Säuremasse enthalten ist. Link in Crell's chemischen Annal. 1796. B. I. S. 27).

Bei der Destillation dieses Salzes erhält man Sauerstoffgas und schweflichte Säure, nur in weit geringerer Menge als aus dem sauren, schwefelsauren Kali.

Wenn man eine Auflösung des schwefelsauren Natrums mit der des schwefelsauren Ammoniums vermischt,

und die Mischung verdunstet, so schießen kurze prismatische Krystalle an, die zu einer Rinde verdickt sind. Sie sind ein dreifaches, aus Schwefelsäure, Ammonium und Natrum bestehendes Salz. Dieses Salz wird an der Luft nicht verändert; hat einen stechenden, bittern Geschmack, wird es erhitzt, so verknistert es, schwillt auf, es entweicht zuerst Ammonium, und es bleibt schwefelsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure und schwefelsaures Natrum zurück. Das Natrum zersetzt dieses Salz, indem es das Ammonium austreibt. Die Menge des schwefelsauren Natrums verhält sich zu der des schwefelsauren Ammoniums in diesem Salze wie 5 zu 9. Linné a. a. D. und Seguin, Journ. des Mines. An. X. p. 80.

H. Schwefelsaure Erden.

Schwefelsaure Alaunerde. Dieses Salz wird gebildet, wenn man Alaunerde in Schwefelsäure auflöst; die Auflösung zur Trockene verdunstet, den trockenen Rückstand abermals auflöst, und die Auflösung bis zum Krystallisationspunkte verdunstet.

Die schwefelsaure Alaunerde krystallisirt in dünnen, glänzenden, weichen Blättern. Sie hat einen zusammenziehenden Geschmack; vom Wasser wird sie mit vieler Leichtigkeit aufgelöst. Die Wärme entzieht ihr das Krystallisationswasser und sie zerfällt in Pulver; bei einem höheren Feuergrade, wird das Salz zersetzt, und die Säure verflüchtigt. An der Luft bleibt es unverändert.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Bergmann:

50 Schwefelsäure
50 Alaunerde
<hr/>
100

Die schwefelsaure Alaunerde wurde sonst nicht gehrig vom Alaune unterschieden; durch die Abhandlungen von Bauquelin und Chaptal (die sich im 22. Bande der Annales de Chimie befinden) wurde die Aufmerksamkeit der Chemisten mehr darauf gelenkt. Sie verbindet sich auch mit einer größeren Menge Säure, schmeckt dann sehr zusammenziehend, ist noch auflöslicher in Wasser und röthet die Lakmüstinktur.

Schwefelsaure Baryterde. Erhpfelt man in Barytwasser, oder in eine reichlich mit Wasser verdünnte Auflösung der Baryterde in Salpeter- Salz- oder Essigsäure, Schwefelsäure, so wird schwefelsaure Baryterde gebildet. Auch wenn man eine Auflösung eines schwefelsauren Alkali in jene Auflösungen bringt, oder kohlensaure Baryterde durch Schwefelsäure zersetzt, so findet die Bildung dieses Salzes statt. Auch die Natur bietet uns diese Verbindung häufig dar, s. Band I. S. 254 ff.

Die künstliche schwefelsaure Baryterde erscheint im Zustande eines weißen Pulvers, welches im Wasser fast unauflöslich ist, indem bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre 43000 Theile Wasser erfordert werden, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen; es fällt demnach, sogleich wie es gebildet wurde, zu Boden. Kochende concentrirte Schwefelsäure löst diese Verbindung auf; das Aufgelöste wird aber bei einem Zusatz von Wasser wieder gefällt.

Da die genaue Bestimmung des Verhältnisses der Bestandtheile im schwefelsauren Baryt für viele chemische Arbeiten von der größten Wichtigkeit ist, so haben mehrere Chemisten sich damit beschäftigt.

Es fanden dieses Verhältniß:

Baryterde, Säuremasse,

Chenevir	76,6	— 23,6	(Nicholson's Journ. II. 196.)
Chenard	74,82	— 25,18	(Ann. de Chim. XXX. 266.)
Berthollet	74	— 26	(Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 299.)
Richter	69	— 31	(Ueber die neuen Gegenst. der Chem. St. X. S. 200.)
Element und Desormes	67,82	— 32,13	(Ann. de Chim. Vol. XLIII. p. 295.)
Bucholz	67,5	— 32,5	(Scherer's allg. Journ. der Chem. B. X. S. 355.)
Rose	67,56	— 32,44	(Journal für Chem. und Phys. B. II. S. 326.)
Klaproth	67	— 38	(Neues allg. Journ. der Chem. B. V. S. 518.)
Kirwan	67	— 33	(Crell's Annal. 1802 B. II. S. 176.)
Fourcroy	66	— 34	(Annal. de Chim. Vol. IV. p. 65.)

Die große Uebereinstimmung unter den fünf vorletz-
ten Angaben läßt es wohl nicht zweifelhaft, welche von
denselben als die richtigen anzusehen sind.

Wenn man schwefelsaure Baryterde mit gleichen Theilen Kali und einer geringen Menge Wasser kocht, so wird die schwefelsaure Baryterde zum Theil durch das Kali zersetzt, indem die Schwefelsäure sich zwischen beide Grundlagen theilt. Ähnliche Erscheinungen bieten die Kalkerde und das Natrum dar. Bringt man hingegen Barytwasser in Auflösungen des schwefelsauren Kali, Natrums, oder der schwefelsauren Kalkerde, so erfolgt sogleich ein Niederschlag von schwefelsaurem Baryt.

Man sehe über das fernere Verhalten der schwefelsauren Baryterde die Abschnitte: Baryt und Baryterde.

Schwefelsaure Beryllerde. Die Beryllerde löst sich mit Leichtigkeit in der Schwefelsäure auf; aus der Auflösung krystallisirt beim Verdunsten die schwefelsaure Beryllerde in kleinen nadelförmigen Krystallen.

Der Geschmack dieses Salzes ist süßzusammenziehend. Vom Wasser wird es mit Leichtigkeit aufgelöst, die Auflösung nimmt bald die Konsistenz eines Syrops an, kann aber nur mit Mühe zum Krystallisiren gebracht werden. Wird dieses Salz erwärmt, so zergeht es anfänglich in seinem Krystallisationswasser, dieses verdunstet bei fortgesetzter Wirkung der Wärme, und die schwefelsaure Beryllerde bleibt als ein weißes Pulver zurück. Bei der Glühhitze wird das Salz gänzlich zersetzt, und Schwefelsäure, schweflichte Säure und Sauerstoff erhalten; als Rückstand bleibt die Beryllerde.

Die Alkalien und Erden, mit Ausnahme der Alaunerde und Zirkonerde, fällen die Beryllerde aus ihrer Verbindung mit der Schwefelsäure. Tröpfelt man den Aufguß von Galläpfeln in eine Auflösung dieses Salzes, so erfolgt ein gelblich weißer Niederschlag.

Schwefelsaure Kalkerde. Wird Kalkwasser, oder eine mit einer reichlichen Menge Wasser verdünnte Auflösung der Kalkerde in Salpeter- Salz- oder Essigsäure mit Schwefelsäure oder einem schwefelsauren Alkali versetzt, so scheidet sich beim Verdunsten die schwefelsaure Kalkerde nach und nach in kleinen Nadeln, welche Seidenglanz haben, ab. Ist aber weniger Wasser zugegen, so fällt sie sogleich als ein weißes Pulver nieder, das jedoch, wenn es unter dem Vergrößerungsglase betrachtet wird, gleichfalls mit einem krystallinischen Gefüge erscheint.

Die schwefelsaure Kalkerde hat weder Geruch noch Geschmack; doch bemerkt man, wenn man Wasser, das schwefelsaure Kalkerde aufgelöst enthält, trinkt, daß es einen schwach ekelerregenden Geschmack hat. Sie ist schwerauflöslich; bei der Siedhitze sind 470 Theile, bei einer Temperatur von 50° Fahr. sind 500 Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. Paul hat die Bemerkung gemacht, daß wenn man eine solche Auflösung vermittelst eines künstlichen Druckes mit Wasserstoffgas sättigt, das schwefelsaure Salz nach mehreren Monaten in schwefelhaltiges verwandelt werde. Die Schwefelsäure, so wie andere Säuren machen dieses Salz auflöslicher.

Die Natur bietet uns die schwefelsaure Kalkerde in reichlicher Menge und häufig krystallisirt dar; man sehe den Artikel Gyps. Wird die schwefelsaure Kalkerde erhitzt, so läßt sie ihr Krystallisationswasser fahren, und zerfällt zu einem weißen, feinen Pulver. Dieses absorbirt das Wasser begierig und verwandelt es in einen festen Körper; es findet zugleich eine Erhöhung der Temperatur statt, so daß, wenn man es mit Wasser zu einem Teige macht, dieser in wenigen Minuten trocknet. Dadurch wird die schwefelsaure Kalkerde zu so manchen Anwendungen in der Baukunst und Bildhauerei geschickt. Durch zu anhal-

tendes Brennen verliert die schwefelsaure Kalkerde die Eigenschaft, mit dem Wasser zu einer festen Masse zu erstarren,

Bei einem heftigen Feuergrade, den Sauffüre gleich 51° nach Wedgwood's Pyrometer schätzt, schmilzt die schwefelsaure Kalkerde zu einem undurchsichtigen, glasartigen Kügelchen,

Ueber die Salze, welche durch doppelte Verwandtschaft die schwefelsaure Kalkerde zerlegen, sehe man Fourcroy Systeme des conn. chim. Vol. IV. p. 140 et suiv.)

Hundert Theile der künstlichen schwefelsauren Kalkerde enthalten nach

Bucholz,	—	Klaproth,
43	—	45,5 Säure,
33	—	33 Kalkerde,
24	—	21,5 Wasser,
<hr/>		<hr/>
100,		100,0,

Hiermit stimmt auch das Verhältniß der Bestandtheile, welches Rose in der natürlichen schwefelsauren Kalkerde fand, sehr gut. Nach demselben enthält: der Gyps von Schottweil der Alabaster von Bergen (Gränze von Unter-Deß in Bayern, reich nach Steiermark)

44,24	—	44,16 Schwefelsäure,
33,75	—	33,88 Kalkerde,
21,00	—	21,00 Wasser,
<hr/>		<hr/>
98,99		99,04

(Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 304.)

Nach Berthollet (a. a. D.) erfordern 100 Theile Schwefelsäure zu ihrer Sättigung 109,28 Theile Kalk-

erde. Chenevix fand das Verhältniß der Bestandtheile der schwefelsauren Kalkerde, die im Platintiegel stark ge-
glühet worden war: 57 Säure, 43 Kalkerde; Thomson,
58 Säure, 42 Kalkerde.

Nach Kirwan enthält schwefelsaure Kalkerde, ge-
trocknet:

bei 170° Fahr.		in der Rothglüh- hitze,		in der Weißglühhitze,	
50.39	—	55.84	—	59	Schwefelsäure,
35.23	—	38.81	—	41	Kalkerde,
14.38	—	5.35	—	0	Wasser,
<hr/>		<hr/>		<hr/>	
100,00		100,00		100	

Die Natur bietet uns auch die schwefelsaure Kalk-
erde im wasserfreien Zustande (Chaux sulfatée an-
hydre, Hany) dar. Man findet sie an mehreren Orten
als Tyrol, Bern, Deutschland u. s. w. Da man
früher dieses Fossil irrig für eine Verbindung der Salz-
säure mit Kalkerde hielt, so gab man ihm den Namen
Muriacit, wofür man jetzt den passenderen Anhydrit
gewählt hat.

Der Anhydrit kommt krystallisirt und herb vor.
Seine Farbe ist meistens weiß; doch findet man zu
Sulz am Neckar eine schöne Abänderung von blauer
Farbe, die das Mittel zwischen Berliner- und Smalte-
Blau hält. Er ist im Innern starkglänzend, von Perlmut-
terglanz, zuweilen nur wenig glänzend, bei einigen Abän-
derungen schwachschimmernd. Er ist nicht sonderlich schwer
von 2,85 bis 2,95; und phosphorescirt gewöhnlich, wenn
er erwärmt wird. Bauquelin giebt die Bestandtheile
derjenigen Art des Anhydrits, der in dem Bergwerke zu
Bex im Kanton Bern vorkommt, folgendermaßen an:
40 Kalkerde, 60 Schwefelsäure.

Klaproth fand in 100 Theilen:

des blauen Anhydrits	des dichten Anhydrits
von Sulz am Neckar,	von Bochnia (dem sogenan-
	nten Gekröbstein)
42,00	— 42,00 Kalkerde,
57,00	— 56,50 Schwefelsäure,
0,10	— 0,0 Eisenoryd,
0,25	— 0,0 Kieselerde,
0,00	— 0,25 schwefelf. Natrum,

99,35
des Anhydrits von Hall in Tyrol,

42,75 Kalkerde,
55,00 Schwefelsäure,
0,00 Eisenoryd,
1,00 Kieselerde,
1,00 schwefelsaures Natrum,

97,75

(Beitr. IV. S. 224 ff.)

Schwefelsaure Strontianerde. Diese Verbindung wird erhalten, wenn man Schwefelsäure oder schwefelsaure Salze mit alkalischer Basis in Strontianwasser oder in eine Auflösung der Strontianerde in Salz = Salpeter = oder Essigsäure tröpfelt; in diesem Falle fällt die schwefelsaure Strontianerde als ein weißes Pulver zu Boden. Außerdem findet man sie häufig in der Natur, theils in Verbindung mit schwefelsaurer Baryterde, theils beinahe rein. Ueber die natürliche schwefelsaure Strontianerde sehe man Seite 613.

Sie besitzt keinen Geschmack. Um einen Theil derselben aufzulösen, werden 3840 Theile Wasser erfordert. Bei der Mitwirkung der Wärme wird sie von der Schwefelsäure mit Leichtigkeit aufgelöst; ein Zusatz von Wasser fällt aber den größten Antheil des Aufgelösten nieder.

In ihren übrigen Eigenschaften kommt diese Verbindung mit der schwefelsauren Baryterde überein.

Nach Bouquelin enthalten 100 Theile schwefelsaure Strontianerde:

46 Schwefelsäure,
54 Strontianerde,
<hr style="width: 100%;"/>
100

Kirwan, Klaproth, Clayfield, Henry fanden in 100 Theilen derselben:

42 Schwefelsäure,
58 Strontianerde,
<hr style="width: 100%;"/>
100

Ueber die Salze, welche durch doppelte Wahlverwandtschaft die schwefelsaure Strontianerde zerlegen, sehe man Fourcroy, *Système des connoiss. chim.* Vol. IV. p. 136.

Schwefelsaure Zallerde. Wird concentrirte rauchende Schwefelsäure auf frisch gebrannte Zallerde gegossen, so erhitzt sich die Mischung sehr heftig, stößt weiße Dämpfe aus, und geräth in's Glühen, wobei sie Funken wirft. Diese Erscheinung scheint Folge der starken Verbichtung zu seyn, welche die concentrirte Schwefelsäure unter diesen Umständen erleidet, wobei Licht und Wärme frei werden. Der Rückstand ist schwefelsaure Zallerde. Wendet man mit Wasser verdünnte Schwefelsäure an, so wird die gebrannte Zallerde ohne merkliche Erhitzung, wie wohl langsamer, aufgelöst, als wenn man kohlen saure Zallerde in Schwefelsäure trägt. In letzterem Falle findet ein lebhaftes Aufbrausen statt, welches von der entweichenden Kohlen saure herrührt.

Bei'm Verdunsten der Auflösung krystallisirt das Salz in vierseitigen Säulen mit ungleichen Seitenflächen, die

zum Theil mit allen vier Seiten zugespitzt, theils mit zwei Seiten zugespitzt sind. Die schönsten und größten Krystalle erhält man durch unmerkliches Verdunsten der Auflösung.

Dieses Salz hat einen ausnehmend bitteren Geschmack, daher es auch Bittersalz genannt worden ist. Sein specifisches Gewicht beträgt 1,66. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. löst das Wasser gleiche Theile, dem Gewichte nach, von diesem Salze auf; kochendes Wasser nimmt hingegen eine weit größere Menge davon in sich. Das Volumen des Wassers wird, nach Bergmann, wenn es völlig mit diesem Salze gesättigt ist, um ein Viertel vermehrt. Da dasselbe in heißem Wasser weit auflöslicher als in kaltem ist, so krystallisirt es beim Abkühlen der heißbereiteten Auflösung.

In der Luft verwittert die schwefelsaure Talkerde. Wird sie erwärmt, so zerfließt sie zuerst in ihrem Krystallisationswasser; bei Zunahme der Temperatur verdunstet dieses, das Salz wird trocken und schmilzt erst bei einer sehr verstärkten Hitze, ohne jedoch zersetzt zu werden. Wird die geglühete schwefelsaure Talkerde mit wenig Wasser benetzt, so saugt sie dasselbe ein und bindet es; bei dem Zusatz einer größeren Menge Wasser wird sie, wie wohl langsam, aufgelöst.

In 100 Theilen dieses Salzes fanden:

	Bergmann,	Kirwan,	
	in Krystallen,		getrocknet,
33	—	29,35	— 63,32 Schwefelsäure,
19	—	17,09	— 36,68 Talkerde,
48	—	53,65	— 0 Wasser,
100		100,00	100,00

Ueber die Salze, welche durch doppelte Wahlver-

wandtschaft die schwefelsaure Talkerde zersetzen, sehe man Fourcroy, Syst. des connoiss. chim. Vol. IV. p. 153.

Dieses Salz wird von der Natur in so großer Menge hervorgebracht, daß man selten dasselbe künstlich bereitet. Es ist in reichlicher Menge in mehreren Quellen enthalten, als in denen von Epsom, Seidschütz u. s. w. aus denen es durch Verdampfen gewonnen werden kann. Auch der Mutterlauge des Meerwassers, oder solcher Salzsquellen, welche salzsaure Talkerde enthalten, bedient man sich in ähnlicher Absicht, indem man so viel Schwefelsäure oder schwefelsaures Eisen, als zur Umwandlung der salzsauren Talkerde in schwefelsaure erfordert wird, zusetzt.

Man hat das im Berge Guardia, unweit Genua, brechende Gemenge aus Serpentin, Eisen und Kupferkies mit Vortheil zur Gewinnung der schwefelsauren Talkerde benutzt. Die Kiese werden geröstet, dann zum Verwittern an die Luft (jedoch gegen Regen geschützt) gelegt, und von Zeit zu Zeit mit Wasser angefeuchtet. So wie sie mit einem salzigen Beschlag belegt sind, werden sie ausgelaugt und die Lauge filtrirt. Diese enthält schwefelsaure Talkerde, schwefelsaures Kupfer und Eisen. Die metallischen Salze entfernt man durch Kalkmilch, die man so lange zusetzt, bis die Flüssigkeit ohne alle Farbe und vollkommen klar ist. War der Kies reich an Kupfer und hat die Lauge eine blaue Farbe, so werden einige Tage hindurch, Eisenplatten in dieselbe gelegt, um einen Theil des Kupfers zu erhalten. Nach Zersetzung der metallischen Salze, wird die Flüssigkeit aufs Neue filtrirt und in einem großen kupfernen Kessel verdunstet, und dann in irdene Gefäße zum KrySTALLISIREN gefüllt. Mit dem nach dem ersten Auslaugen bleibenden Rückstande pflegt man das Rösten und die beschriebenen Operationen zu wiederholen.

Die Menge der schwefelsauren Talkerde, die man durch wiederholtes Röhren und Auslaugen der Kiese erhält, beträgt ungefähr 10 Procent, und der zur Zerlegung der schwefelsauren Metallsalze erforderliche Kalk (der zugleich, da er Talkerde enthält, einen Theil der zur Bildung der schwefelsauren Talkerde erforderlichen Basis hergibt) etwa 1 Procent.

Mojon, welcher dieses Verfahren beschrieben hat, fand in 100 Theilen der am Guardia gewonnenen schwefelsauren Talkerde: 32 Schwefelsäure, 19 Talkerde, 49 Wasser. Er empfiehlt dieses Salz vorzüglich zur Bereitung der kohlensauren Talkerde. Vergleichende Versuche zeigten, daß es 45 Procent kohlensaure Talkerde gab, während englisches nur 38 spanisches 37, französisches 32 Procent lieferten. (Journ. de Phys. LVIII. p. 556. übers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 552 ff.)

Nicht mit Unrecht bemerkt Black, daß das Salz, welches man in Sibirien gefunden und für Glaubersalz gehalten hat, schwefelsaure Talkerde sey, indem schon die Eigenschaft, welche Model von diesem Salz aniebt: daß bei'm Zusatz eines feuerbeständigen Alkali ein starker Niederschlag von Erde erfolgte, dem Glaubersalz nicht zukommen könne. An mehreren Orten, wo schwefelkieshaltige Schiefer befindlich sind, wittert dieses Salz, indem der Schwefel sich säuert, aus, und kann, wie schon bemerkt wurde, mit Vortheil gewonnen werden.

Von dem Haarsalze (Halotrichum Scopoli), welches in den Quecksilbergruben von Idria, in den Klüften des mit Alaunschiefer gemengten Schieferthons in zarten, zum Theil über zwei Zoll langen haar- und naelförmigen Krystallen, von reiner silberweißer Farbe und Seidenglanze vorkommt, hat Klaproth gezeigt, daß es

schwefelsaure Talkerde, mit einem geringen Antheil von schwefelsaurem Eisen verbunden sey.

Blac war der erste Chemist, welcher die Bestandtheile dieses Salzes bestimmte; vor ihm verwechselte man es mit dem schwefelsauren Natrum. Es führte sonst mehrere Namen: als Epsomersalz, Seidlitzersalz, Seidschühzersalz, englisches Salz, von den Orten, wo es bereitet wurde, ferner Sal catharticum amarum u. s. w.

Vermischt man gesättigte Auflösungen der schwefelsauren Talkerde und des schwefelsauren Ammoniums mit einander, so fallen Krystalle zu Boden, welche ein dreifaches aus Schwefelsäure, Talkerde und Ammonium bestehendes Salz sind. Man erhält dieses Salz gleichfalls, wenn man Ammonium in eine Auflösung der schwefelsauren Talkerde schüttet. In diesem Falle wird nur ein Theil der Talkerde niedergeschlagen, welcher durch das Filtrum hinweggenommen werden kann; die freigewordene Schwefelsäure verbindet sich mit dem Ammonium, und das gebildete schwefelsaure Ammonium tritt an die unzeretzte schwefelsaure Talkerde, und stellt damit ein dreifaches Salz dar, welches durch Verdunsten der Flüssigkeit in Krystallen erhalten wird.

Die Krystalle dieses Salzes sind Oktaëder. Sie haben einen scharfen, bitteren Geschmack. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 1,696. Im Wasser ist dieses Salz schwerer auflöblich, als jeder seiner Bestandtheile einzeln genommen. Wird es erhitzt, so kommt es in wäßrigen Fluß, und bei verstärktem Feuergrade wird es zersetzt.

Bergmann machte zuerst auf dieses Salz aufmerksam, Fourcroy hat aber die Eigenschaften desselben genauer untersucht. Nach letzterem (Ann. de Chim. T.

IV. p. 210, übers. in Crell's Chem. Annal. 1792 B. I. S. 451) sind die Bestandtheile dieses Salzes:

68 schwefelsaure Talkerde,
32 schwefelsaures Ammonium,

100.

Wenn man Auflösungen des schwefelsauren Kali und der salzsauren Talkerde zu gleichen Theilen mit einander vermischt, und die Mischung verdunstet, so bilden sich zuerst Krystalle, welche schwefelsaures Kali sind, das mit einer kleinen Menge salzsaurer Talkerde vermischt ist, dann krystallisirt ein dreifaches aus Schwefelsäure, Kali und Talkerde bestehendes Salz, in rhomboidalen Krystallen. (Berthollet, Mem. de l'Institut. III. 218.)

Nach Linn erhält man dieses Salz, wenn man den Säureüberschuß im sauren schwefelsauren Kali durch Talkerde sättigt und die Flüssigkeit zum Krystallisiren bringt. Nach ihm schießt das dreifache Salz in langen prismatischen Krystallen an.

Dieses Salz hat einen bitteren Geschmack. Berthollet fand es an der Luft unveränderlich. Nach Linn zerfällt es an der Luft. Das Verhältniß der schwefelsauren Talkerde ist nach letzterem zu dem des schwefelsauren Kali wie 3 zu 4. In Ansehung der Auflöslichkeit kommt es fast ganz mit dem schwefelsauren Kali überein.

Auch mit dem Natrum bildet die schwefelsaure Talkerde ein dreifaches Salz, wenn der Säureüberschuß im sauren schwefelsauren Natrum durch Talkerde gesättigt, und die Flüssigkeit zum Krystallisiren gebracht wird. Dieses Salz schießt in prismatischen Krystallen an, welche eine Salzkruste bilden. Es hat, nach Linn, einen bitteren Geschmack und zerfällt an der Luft. Das Verhältniß der schwefelsauren Talkerde zum schwefelsauren Natrum fand Linn

Link wie 5 zu 6. (Crell's Chem. Annal. 1796. B. I. S. 31.)

Schwefelsaure Yttererde. Die Yttererde wird von der Schwefelsäure mit der größten Leichtigkeit aufgelöst; zugleich findet bei der Auflösung eine schwache Erhöhung der Temperatur statt. So wie die Auflösung vortrücht, krystallisirt die schwefelsaure Yttererde in kleinen glänzenden Krystallen.

Die Gestalt derselben ist nicht sehr regelmäßig; doch erhielt sie Eckberg öfters als flache sechsseitige Prismen mit vierseitigen Endspitzen. In der Luft wird dieses Salz nicht verändert. Es hat einen zusammenziehenden süßlichen Geschmack, jedoch ist derselbe weniger süß, als der der schwefelsauren Beryllerde. Die Farbe der Krystalle ist blaß amethystroth; welche Farbe Eckberg von einer geringen Beimischung von Manganoxyd ableiten will. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 2,791. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. sind zur Auflösung dieses Salzes wenigstens 30 Theile Wasser erforderlich; auch heißes Wasser löst eine nicht viel größere Menge auf. In der Glühhitze wird die schwefelsaure Yttererde zum Theil zersetzt.

Die Klee säure, das blausaure Kali und der Aufguss der Galläpfel verursachen in der Auflösung dieses Salzes in Wasser einen Niederschlag. Die Alkalien im kaustischen Zustande scheiden die Basis dieses Salzes ab, und lösen sie, wenn sie auch im Uebermaaß zugesetzt werden, nicht wieder auf. Das kohlen saure Kali und Natrum zersetzen die Auflösung dieses Salzes gleichfalls; bei einem Uebermaaß jener Alkalien erfolgt eine Wiederauflösung des Niederschlages.

Gadolin hat die schwefelsaure Yttererde zuerst dargestellt; Eckberg, Vanquelin und Klaproth haben die Eigenschaften derselben genauer untersucht.

Schwefelsaure Zirkonerde. Die Schwefelsaure Zirkonerde wird erhalten, wenn man die Zirkonerde in Schwefelsäure auflöst, und die Auflösung zur Trockene verdunstet. Gewöhnlich erhält man sie im Zustande eines weißen Pulvers, zuweilen auch in kleinen nadelförmigen Krystallen. Sie hat keinen Geschmack, ist im Wasser unauflöslich, und wird an der Luft nicht verändert. Setzt man sie der Hitze aus, so entweicht die Säure und die Erde bleibt zurück. Kochendes Wasser reicht schon hin die Zersetzung dieser Verbindung zu bewirken; die Erde fällt zu Boden und die Säure bleibt in der Flüssigkeit. (Vauquelin, Ann. de Chim. XXII. p. 185.)

Klaproth fand (Beitr. I. S. 215.), daß die Schwefelsaure Zirkonerde mit einem Ueberschuß von Säure durchsichtige, sternförmige Krystalle bildet, die im Wasser auflöslich sind und einen zusammenziehenden Geschmack haben.

III. Schwefelsaure Metalle.

Schwefelsaures Antimonium. In der Kälte äußert die Schwefelsäure keine Wirkung auf das Antimonium; läßt man aber concentrirte Schwefelsäure mit dem gepulverten Metalle gelinde sieden, so wird ein Theil der Säure zersetzt; es entweicht schweflichte Säure, ja es sublimirt sich zuletzt sogar etwas Schwefel, und der übrige Sauerstoff der zersetzten Säure oxydirt das Metall, welches mit dem unzersetzten Theil der Säure eine weiche, weiße Substanz bildet. Beim Verdünnen mit Wasser nimmt dieses den größten Theil der Säure und einen kleinen Theil des Oxyds in sich; das meiste bleibt aber im Zustande eines weißen Pulvers zurück.

Verdunstet man die Flüssigkeit, so krystallisirt sie nicht, sondern es bleibt eine sehr zerfließliche, sauer und ätzend schmeckende Masse zurück, welche durch die Hitze,

durch die Erden und Alkalien zerlegt wird. Man kann diese als schwefelsaures Antimonium mit einem Ueberschuß der Säure, so wie das weiße Pulver als schwefelsaures Antimonium mit einem Ueberschuß der Basis betrachten.

Schwefelsaures Arsenik. Nur unter Mitwirkung der Wärme greift die concentrirte Schwefelsäure das Arsenik an. Bringt man das Metall mit dieser Säure in einer Retorte zum Sieden, so entweicht schweflichte Säure, es sublimirt sich auch wohl etwas Schwefel, und das Metall wird in eine weiße Substanz verwandelt, welche alle Eigenschaften des weißen Arseniks hat.

Die concentrirte Schwefelsäure löst zwar vom weißen Arsenitoxyd beim Kochen etwas auf, das Aufgelöste fällt aber beim Erkalten aus der Flüssigkeit wieder in Gestalt krystallinischer Körner nieder, die aber nicht schwefelsaures Arsenik, sondern unverändertes weißes Arsenik sind.

Schwefelsaures Blei. Soll die Schwefelsäure das metallische Blei auflösen, so muß sie recht concentrirt seyn, und mit dem fein zertheilten Blei anhaltend gekocht werden. Die Säure giebt unter diesen Umständen Sauerstoff an das Metall ab, es entweicht schweflichtsaures Gas, und das Ganze wird in eine dicke, weiße Masse, welche schwefelsaures Blei ist, verwandelt. Man erhält dieses Salz augenblicklich, wenn man in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure oder Essigsäure, Schwefelsäure oder ein schwefelsaures Salz, das ein Alkali oder eine Erde zur Basis hat, schüttet; das schwefelsaure Blei fällt sogleich als ein weißes Pulver zu Boden.

Wird die durch Behandlung des Bleies mit Schwefelsäure erhaltene weiße Masse durch sorgfältiges Abwaschen mit Wasser von aller anhängenden Säure befreit,

so ist der Rückstand im Wasser unaufbalsch. Bei einem Ueberschuß von Säure enthält das Wasser, welches zum Abwaschen gebraucht wurde, einen kleinen Antheil schwefelsaures Blei aufgelöst, und liefert beim Verdunsten kleine spießige Krystalle, welche wegen der anhängenden Säure ätzend und sauer schmecken. In diesem Zustande ist es schwefelsaures Blei mit einem Säureüberschuß.

Das neutrale schwefelsaure Blei hat nur wenig Geschmack und ein specifisches Gewicht von 1,8742. Es wird vom destillirten Essig nicht aufgelöst; dieses giebt ein Mittel an die Hand, dasselbe von den Bleioxyden zu unterscheiden. In verschlossenen Gefäßen erträgt es eine beträchtliche Hitze ohne verändert zu werden. Thomson fand, daß wenn es bei einer Temperatur von 400° Fahr. getrocknet worden war, es sich dann in einem Platintiegel glühen ließ, ohne etwas von seinem Gewichte zu verlieren. Auf Kohlen schmilzt es, und wird nach und nach zu Blei hergestellt.

Bei der Behandlung dieses Salzes mit Alkalien wird ihm der größte Theil seiner Säure entzogen, doch bleibt ein Theil derselben stets mit dem Oxyd verbunden, und stellt schwefelsaures Blei mit einem Ueberschuß der Basis dar.

Wird das schwefelsaure Blei mit Salzsäure von einiger Stärke einige Zeit digerirt, so löst es sich, wofern das Verhältniß der letzteren etwas groß ist, gänzlich auf, und beim Erkalten krystallisirt sich salzsaures Blei in großer Menge, welches man auch schneller durch Zusatz einer geringen Menge kalten Wassers erhält. Aus der von dem krystallisirten Salze abgegossenen Flüssigkeit erhält man mit salzsaurer Baryterde schwefelsaure Baryterde. Das salzsaure Blei löst sich im Wasser auf, und kann sodann durch zugesetzte Schwefelsäure, welche schwefelsaures Blei

bildet, fast ganz zerlegt werden. (Descotils Bulletin de la Societé philomatique T. III. p. 283, übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. II. S. 175.)

In 100 Theilen des gehörig ausgewaschenen und geläuteten schwefelsauren Bleies fanden

Bucholz:	—	Klaproth:
68,5	—	69 metallisches Blei,
5,5	—	6 Sauerstoff,
26,0	—	26 Schwefelsäure.
<hr/>		<hr/>
100,0		100

Man nennt das schwefelsaure Blei auch wohl Blei-*vitriol*, so wie man überhaupt die Verbindungen der Schwefelsäure mit Metalloxyden *Bitriole* zu nennen pflegt.

Die Natur bietet uns das schwefelsaure Blei in vierseitigen schiefwinklichten Prismen, doppelt vierseitigen Pyramiden und durchsichtigen Tafeln dar. Die Hauptfunds-
orte sind *Parish Mountain* auf *Anglesea* und *Lead-hills* in *Schottland*. Die Bestandtheile desselben, welche, wenn das Krystallisationswasser abgerechnet wird, ganz mit denen des künstlichen übereinstimmen, wurden B. I. S. 446. angegeben.

Schwefelsaures Eisen. Die verdünnte Schwefelsäure (man sehe auch B. II. S. 2.) greift mit lebhaftem Aufbrausen das Eisen an, und es entweicht eine bedeutende Menge Wasserstoffgas, das Eisen wird oxydirt und von der Säure aufgelöst. Die Flüssigkeit nimmt eine grüne Farbe an, welche anfänglich blässer ist, in der Folge, vorzüglich beim Zutritt der Luft, gesättigter, und endlich smaragdgrün wird. So lange die Säure noch nicht mit Eisenoxyd gesättigt ist, ist die Flüssigkeit warm und in Bewegung; so wie aber der Sättigungspunkt ein-

tritt, schießt, wenn sie ruhig hingestellt wird, das schwefelsaure oxydulirte Eisen in Krystallen an.

Dasselbe hat eine schöngrüne Farbe. Die Krystalle sind Rhomboeder. Die Seitenflächen haben Winkel von $79^{\circ}50'$ und $100^{\circ}10'$ und sind gegeneinander unter Winkeln von $98^{\circ}37'$ und $81^{\circ}25'$ geneigt. Sie sind durchsichtig, haben einen stark zusammenziehenden Geschmack, und röthen die blauen Pflanzenfarben. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 1,8399. Zur Auflösung derselben sind 2 Theile kaltes und $\frac{3}{4}$ Theile kochendes Wasser erforderlich. Der Alkohol löst dieses Salz nicht auf. An der Luft wird seine Oberfläche nach und nach undurchsichtig und mit einem gelben Pulver belegt, indem es Sauerstoff aus der Luft anzieht, und zum Theil in schwefelsaures oxydulirtes Eisen übergeht. Wird das Salz mit Wasser angefeuchtet, so erfolgt jene Veränderung noch schneller und vollständiger.

Wird das schwefelsaure oxydulirte Eisen rasch erwärmt, so schmilzt es in seinem Krystallisationswasser; dieses verdampft bald, und die Masse trocknet zu einem grauen Pulver ein, welches sonst Digby's sympathetisches Pulver genannt wurde. Bei einem stärkeren Feuergrade wird es zersetzt, und es bleibt ein rothes Eisenoxyd zurück, welches Colcothar und nach dem Auslaugen und Feinreiben englisch Roth genannt wird. Man sehe über die Erscheinungen, welche die Zersetzung des schwefelsauren oxydulirten Eisens begleiten, Seite 664 ff.

Die Auflösung dieses Salzes wird von den Alkalien und alkalischen Erden zersetzt. Kalkwasser fällt aus der frischen, durch die Luft noch nicht veränderten Auflösung einen flockigen dunkel olivengrünen Niederschlag. Kaustisches Kali und Natrum geben auch einen dunkelgrünen, das Ammonium einen so dunkelgrünen Niederschlag, daß

er fast schwarz erscheint. Alle diese Niederschläge erhalten, wenn sie geschwinde rein abgewaschen und in verschlossenen Gefäßen getrocknet werden, in der Hitze eine schwarze Farbe und sind oxydulirtes Eisen.

Die kohlensauren Alkalien schlagen das Eisen aus der noch nicht durch den Sauerstoff der Luft veränderten Auflösung mit graulichgrüner Farbe nieder. Der Niederschlag kann nicht alle mit dem alkalischen Salze verbundene Kohlensäure aufnehmen; man bemerkt daher ein Aufbrausen. Ein Ueberschuß der kohlensauren Alkalien löst einen Theil des Niederschlages wieder auf.

Die Mauererde bewirkt in dem schwefelsauren oxydulirten Eisen keinen Niederschlag.

Die Salpetersäure verwandelt, vorzüglich unter Mitwirkung der Wärme, das schwefelsaure oxydulirte Eisen in oxydirtes. Die phosphorsauren und borarsauren Salze mit alkalischer Grundlage, und der größte Theil derjenigen Salze, deren Basis mit der Schwefelsäure eine unauslöbliche Zusammensetzung bildet, wie z. B. das salpetersaure Blei, die salpetersaure Baryterde u. s. w. zersetzen dieses Salz. Bringt man salpetersaures Silber mit schwefelsaurem oxydulirten Eisen in Berührung, so wird in dem Falle, wenn die Auflösung reichlich mit Wasser verdünnt ist, das Silber metallisch niedergeschlagen. Enthält sie hingegen nur wenig Wasser, so fällt schwefelsaures Silber zu Boden.

Die schwefelhaltigen und schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen schlagen aus der Auflösung des schwefelsauren oxydulirten Eisens in Wasser das Eisenoxydul mit Schwefel, oder Schwefel und Wasserstoff verbunden, nieder.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten:

nach Bergmann,	nach Richter,
39 Schwefelsäure,	21 Eisen,
23 Eisenorydul,	11 Sauerstoff,
38 Wasser,	25 Schwefelsäure,
	43 Wasser,
<hr/>	<hr/>
100	100

nach Kirwan,

26 Schwefelsäure,
23 Eisenorydul,
8 Wasser der Zusammensetzung,
38 Krystallisationswasser,

100.

Man bereitet das schwefelsaure oxybullirte Eisen (grünen Vitriol, Eisenvitriol) im Großen entweder aus Schwefelkiesen, oder aus den von der Destillation des Schwefels übrigbleibenden Schwefelbränden.

Die vorher gerösteten und verkleinerten Kiese, werden unter freiem Himmel auf Halben gestürzt, wo durch Hülf der Feuchtigkeit und der Luft der Kies nach und nach verwittert, und sich Schwefelsäure bildet, die an's Eisen tritt. Man bringt die verwitterten Kiese in die Laugekästen oder Rohlaugfässer, übergießt sie mit kochendem Wasser, zieht nach einiger Zeit die Vitriol-Lauge ab, bringt sie auf frisches Erz, und wiederholt dieses noch einmal, damit sie gehdrig gesättigt werde.

Die gesättigte Lauge wird in eine bleierne Pfanne (die Rohpfanne oder Schwefelpfanne) geleitet, und so lange gelinde gesotten, bis sich die ihr mechanisch beigemengten Unreinigkeiten abgefördert haben; dann füllt man sie in hölzerne Kübel (Satzkasten, Läuterkasten) in denen man sie so lange läßt, bis sie sich geklärt hat.

Sie wird hierauf abermals in einer bleiernen Pfanne so weit versotten, bis eine herausgenommene Probe in der Kälte bald zu Krystallen anschießt. Man läßt sie hierauf in die Läuterkästen ab, worin sie noch einen Antheil Schlamm fallen läßt, und bringt sie dann in die Wachsgefäße, deren innerer Raum, um das Ansetzen der Krystalle zu erleichtern, mit kleinen hölzernen Stäben versehen ist, wo der Vitriol krystallisirt.

Wenn die Vitriollauge auch noch so klar ist, so setzt sich doch beim wiederholten Sieden immer ein Antheil Schlamm und braungelbes Eisenoxyd ab, welches durch Aufnahme des atmosphärischen Sauerstoffs gebildet wurde. Dieses giebt zu der Entstehung der sogenannten Mutterlauge (des schwefelsauren vollkommen oxydirten Eisens) welche nicht krystallisirbar ist, Gelegenheit; um diese auf Vitriol zu benutzen, pflegt man ihr altes Eisen zuzusetzen und sie zu versieden. Ueberhaupt ist es in sehr vielen Fällen nicht undienlich, der Vitriollauge beim Versieden Eisen zuzusetzen. Man sättigt dadurch die freie Säure, welche in den meisten Vitriollaugen vorgefunden wird; auch zersetzt man das schwefelsaure Kupfer, welches häufig in diesen Lauge angetroffen wird.

Wird beim Versieden der Lauge die Koncentration derselben zu weit getrieben (über 40 bis 41 Grad nach Baumé's Aräometer), so trübt sich die Flüssigkeit, und es fällt ein weißlicher Satz nieder, der sich auf dem Boden des Kessels fest wie Gyps ansetzt, und sich schwer ablösen läßt. Dieser Bodensatz bildet sich um so eher, wenn die Flüssigkeit sauer ist. So wie sich derselbe ausgeschieden hat, nimmt die Koncentration der Flüssigkeit bedeutend ab, ihre Farbe wird wieder grün, und sie läßt sich durch erneuertes Verdunsten wieder auf denselben Grad der Koncentration zurückführen, wo sich dann derselbe Niederschlag bildet. Durch Fortsetzung dieser Ope-

ration läßt sich aller in der Lauge enthaltene Vitriol in diesen weißlichen Niederschlag verwandeln.

Chaptal überzeugte sich durch die Analyse, daß dieser Bodensatz wasserleeres schwefelsaures Eisen sey, welches fast ganz mit dem übereinkommt, was erhalten wird, wenn man das grüne schwefelsaure Eisen durch Hitze entfärbt. Bei der Destillation gab dasselbe kein Wasser, während unter ähnlichen Umständen aus dem grünen schwefelsauren Eisen das Krystallisationswasser entweicht.

In einigen französischen Fabriken macht man einen künstlichen Schwefelkies, indem man gleiche Theile Eisenfeile und Schwefel mit der erforderlichen Menge Wasser zu einem Teige bildet. Er erhitzt sich, bläht sich auf, und man muß, so wie man besorgt, daß er sich entzünden könne, durch fleißiges Umrühren dieses verhindern, weil dadurch ein Theil des schwefelsauren Eisens zersezt werden würde. Im übrigen verfährt man auf eine der beschriebenen ähnliche Art.

Der im Handel vorkommende Eisenvitriol ist häufig mit Kupfer, zuweilen auch mit Zink verunreinigt. Die Gegenwart des Kupfers erkennt man, wenn in die Auflösung desselben in Wasser ein polirtes Eisenblech getaucht wird, welches sich in diesem Falle mit einer Kupferhaut überzieht. Durch einen Zusatz von metallischem Eisen läßt sich auf die Art der Kupfergehalt aus der Auflösung des Vitriols fällen. Zu manchen Anwendungen, wie z. B. beim Schwarzfärben, zieht man den kupferhaltigen Vitriol dem reinen vor. Von dieser Beschaffenheit ist der Salzburger Vitriol (der auch doppelter Adler genannt wird), welchen man aus kupferhaltigen Eisenerzen bereitet, und der fast aus gleichen Theilen Eisenvitriol und Kupfervitriol besteht, ferner der Altmünter Vitriol, aus zwei Theilen Kupfervitriol und einem Theil-

le Eisenvitriol. Er wird erhalten, indem man einen schon krystallisirten Kuchen von Kupfervitriol, in eine bis zum Krystallisiren verdunstete Lauge von Eisenvitriol legt. Die Prüfung des Vitriols auf Zink ist ungleich schwieriger. Man muß die Auflösung des Salzes mit Salpetersäure vermischen, sie zur Trockene verdunsten, den Rückstand mit Essigsäure behandeln, und aus dieser das Zinkoxyd durch kohlensaures Kali niederschlagen.

Zum innerlichen Gebrauche muß man das schwefelsaure oxydirte Eisen durch Auflösen reiner Eisenfeile in Schwefelsäure und durch Verdunsten der Auflösung zum Krystallisationspunkte bereiten.

Der Eisenvitriol war den Alten schon bekannt; er kommt im Plinius (Hist. nat. Lib. XXXIV. 12) unter den Namen Misy, Sory, und Calchantum vor. Seine vorzüglichsten Anwendungen sind in der Färberei, den Vitriolbrennereien und Scheidewasserbrennereien.

Die Schwefelsäure verbindet sich auch mit dem oxydirten Eisen. Man findet dieses Salz völlig gebildet in der braunen Flüssigkeit, welche zurückbleibt, wenn alles grüne schwefelsaure Eisen aus der Vitriollauge krystallisirt ist; welche Flüssigkeit auch die Mutterlauge des Vitriols genannt wird. Man erhält es gleichfalls, wenn eine Auflösung des grünen schwefelsauren Eisens der Luft ausgesetzt, oder wenn dieselbe mit Salpetersäure vermischt wird.

Dieses Salz hat eine gelbe Farbe. Es ist nicht krystallisirbar; verdunstet man es zur Trockene, so zieht es bald Feuchtigkeit aus der Luft an, und wird wieder flüßig. Es löst sich leicht in Alkohol auf; dadurch kann man es von dem schwefelsauren oxydulirten Eisen scheiden, dem es fast immer in dem, im Handel vorkommenden Eisenvitriol beigemischt ist. Wird es der Luft ausgesetzt so scheidet sich aus ihm nach und nach ein braunes Pul-

ver ab, welches schwefelsaures oxydirtes Eisen mit einem Uebermaaß der Basis ist.

Substanzen, welche den Sauerstoff begierig anziehen, rauben dem Oxyd in diesem Salze einen Theil seines Sauerstoffs und führen es dadurch in den Zustand des schwefelsauren oxydirten Eisens zurück. Dieses ist der Fall, wenn man es mit Eisenfeile vermischt und einige Zeit in einem wohl verschlossenen Gefäße aufbewahrt. Unter diesen Umständen entzieht das metallische Eisen dem Eisenoxyd einen Theil seines Sauerstoffs und das Ganze wird in schwefelsaures oxydirtes Eisen verwandelt. Ähnliche Veränderungen bewirkt das Zinn, wenn es in eine Auflösung des schwefelsauren oxydirten Eisens gebracht wird.

Wenn man über Scheide Silber flüssiges schwefelsaures oxydirtes Eisen erhitzt, so wird ein Theil des ersteren aufgelöst und das Eyzensalz wird in oxydirtes verwandelt. Filtrirt man heiß, so läßt sich durch Kochsalz salzsaures Silber fällen und Alkalien bewirken in der davon abfiltrirten Flüssigkeit einen grünen Niederschlag. Läßt man, statt das Silber auszuscheiden, die filtrirte Flüssigkeit wie sie ist, so sieht man, so wie sie erkaltet, metallische Glitzern sich ausscheiden, welches daher rührt, daß das schwefelsaure Eisen seinen Sauerstoff zurücknimmt. Auch wenn schwefelsaures oxydirtes Eisen in einer silbernen Pfanne verdunstet wird, bemerkt man ähnliche Veränderungen. Proust, Journ. de Phys. T. LXII p. 217 und im Journ. für Chem. u. Phys. B. II. S. 516.

Läßt man durch eine Auflösung dieses Salzes einen Strom von schwefelhaltigem Wasserstoffgas hindurchgehen, so wird dasselbe gleichfalls in schwefelsaures oxydirtes Eisen verwandelt, indem dieses Gas die Eigenschaft besitzt, die Eisenoxyde auf das Minimum der Oxydation zurückzuführen.

Bei dieser Darstellung der schwefelsauren Eisensalze wurde der Ansicht von Proust gefolgt, nach der es nur zwei Eisenoxyde (von denen das eine auf 100 Theile Eisen 27, das andere 48 Theile Sauerstoff enthält) und dem gemäß nur zwei schwefelsaure Eisensalze giebt. Thomson (System of Chemistry Vol. III. p. 10. Uebers. von J. Wolff B. III. Abth. I. S. 12) nimmt an, daß das Eisenoxyd sich im Eisenvitriol im Zustande eines Hydrats befinde und eine grüne Farbe habe; daher fällen, nach ihm, auch die Erden und Alkalien es aus der Auflösung des Eisenvitriols mit grüner Farbe. Wird das Wasser fortgetrieben, so nimmt das Oxyd seine natürliche schwarze Farbe an. Hiemit würde auch die von Chaptal gemachte Bemerkung, die oben angeführt wurde, stimmen; nach welcher, bei zu starker Concentration der Lauge durch Verdunsten sich ein Bodensatz bildet, welcher eine weiße Farbe hat, und wasserleeres schwefelsaures Eisen ist. Dasselbe wird grün, wenn man es in Wasser auflöst und dann zum Krystallisiren bringt. Auch Kirwan scheint dieser Meinung zu seyn, indem er bei der Abgabe der Bestandtheile in diesem Salze, das Wasser der Zusammensetzung, von dem Krystallisationswasser unterscheidet.

Thénard nimmt sechs schwefelsaure Eisensalze an: Das durch Verbindung des weißen Oxyds mit Schwefelsäure in geringem Ueberschuß entstandene Salz (Sulfate acidule de fer blanc), welches dunkel Bouteillengrün ist und im Handel am häufigsten vorkommt.

Ein anderes, welches ebenfalls vom weißen Oxyd gebildet wird, aber einen starken Säureüberschuß hat und smaragdgrün ist. (Sulfate acide de fer blanc). Es wird fast in allen Künsten, welche das schwefelsaure Eisen anwenden, verworfen. Man verwandelt das erstere dieser Salze in letzteres durch Zusatz von Schwefelsäure, und

lehteres in das erste, wenn man es über Eisenfeile erhitzt.

Die Alkalien fällen beide Salze weiß: die Körper, welche leicht ihren Sauerstoff abtreten, wie die oxydirte Salzsäure, Luft u. s. w. zersetzen sie und fällen daraus grünes oder rothes Dryd.

Ein drittes Salz wird von dem grünem Dryd und der Schwefelsäure mit geringem Säureüberschuß gebildet. (Sulfate acidule de fer vert). Man erhält es durch Auflösen von grünem Dryd in Schwefelsäure. Es ist nicht krystallisirbar und ungeachtet es grünes Dryd enthält, von rother Farbe.

Dasselbe Dryd kann sich mit größerem Säureüberschuß verbinden, und stellt dann ein ungefärbtes und (wiewohl schwierig) krystallisirbares Salz dar. (Sulfate acide de fer vert). Die Krystalle nähern sich durch die smaragdgrüne Farbe dem zweiten Salze. Sie verwittern nicht, auch zerfließen sie nicht und ziehen nur sehr langsam den Sauerstoff aus der Atmosphäre an.

Die Alkalien fällen diese beiden Salze grün, je nach dem man Eisenfeile oder oxydirte Salzsäure anwendet, kann man sie auf die vorhergehende, oder nachfolgende Stufe der Drydation bringen.

Das sehr oxydirte neutrale schwefelsaure Eisen, welches gelb und unaufslösllich, mithin der Krystallisation unfähig ist, nennt Lbenard (Sulfate acidule de fer rouge). Es fällt aus den Aufösungen des ersten und dritten Salzes nieder und wurde sonst für Eisenoxyd gehalten.

Löst man rothes Eisenoxyd in verdünnter Schwefelsäure auf, so erhält man das Sulfate acide de fer rouge. Dieses Salz enthält mehr Säure als die

übrigen Eisensalze, ist fast ungefärbt, nimmt aber eine sehr rothe Farbe an, wenn die überschüssige Säure durch ein Alkali abgestumpft wird. Es ist nicht krystallisirbar. (Bulletin des Sciences etc. N. 89. Therm. XII. T. 3. p. 225. übers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 600.)

In der Natur findet man den Eisenbitriol von grünlichweißer, blässpangrüner, gelblichgrüner und schmutzig dunkelgrüner Farbe. An der Luft wird er ockergelb. Er wird derb, eingesprenzt, tropfsteinartig, haarsförmig und zahnig gefunden. Sowohl äußerlich als innerlich ist er theils glänzend, theils wenig glänzend, von Glasglanz. Er hat einen faserigen oder muschligen Bruch. Springt in unbestimmte nicht sonderlich scharfkantige Bruchstücke, ist sehr weich, gewöhnlich durchscheinend, doch sowohl in's Durchsichtige als Undurchsichtige übergehend.

Man findet ihn auf dem Pacherstollen zu Schenitz in Ungarn, auf dem Rammelberge bei Goslar, in der Nähe der Vulkane u. s. w.

Schwefelsaures Kobalt. Die Schwefelsäure löst das metallische Kobalt, mit Entwicklung von Wasserstoffgas (nach Proust) auf. Die Auflösung bildet rosenrothe Füge auf dem Papier, welche durch Wärme nicht verändert werden. Die sehr stark verdunstete Auflösung liefert Krystalle von nur geringer Größe, welche zusammengehäufte Abschnitte von nicht sehr regelmäßigen Octaedern sind. Die Auflösung krystallisirt schwer auf dem Boden des Gefäßes; sie ist weit geneigter an den Wänden desselben aufzusteigen, und lockere Krusten zu bilden, als zu krystallisiren.

Die Krystalle sind von rein johannisbeerrother Farbe. Sie haben einen schwach stechenden, ein wenig bitteren, mit etwas Metallischem gemischten Geschmack, der aber

nicht so unangenehm, wie bei den andern Schwefelsauren metallischen Salzen ist. Dieses Salz erfordert bei einer Temperatur von 147° Fahr. 24 Theile Wasser zu seiner Auflösung; im Alkohol ist es unauslöslich. An der Luft verwittert, und in der Hitze zergeht es in seinem Krystallisationswasser. Wird dieses dem Salze ganz entzogen, so verliert es 42 Procent am Gewicht; durch diesen Verlust wird es rosenroth, undurchsichtig, und ist dann wasserleeres Schwefelsaures Kobalt. Es kann in diesem Zustande eine ziemlich lange anhaltende Rothglühhitze ertragen, ohne zu schmelzen oder sich zu zersetzen, außer an denen Punkten, wo es die Retorte berührt. Hier zieht das Glas das Dryd an, schwillt auf und färbt sich lebhaft blau. Bloß von diesen Stellen entwickelt sich etwas Schwefelsäure, außerdem aber erleidet das Salz keine Zersetzung.

Zu Sieber im Hanquischen kommt der Kobalt vitriol natürlich vor. Seine Farbe ist lichtfleischroth, in's Rosenrothe sich verlaufend. Die Gestalt ist zackig, tropffleinartig und ästig, zuweilen kommt er auch als Ueberzug vor. Er ist von außen und innen matt. Auf den Absonderungsflächen ist er zuweilen glänzend, von Seidenglanz. Er hat einen erdigen Bruch, körnig abge sonderte Stücke, ist undurchsichtig: giebt einen röthlich weißen Strich, ist leicht zerreiblich, spröde, leicht, besitzt einen styptischen Geschmack, und zerfließt leicht beim Berühren mit der Zunge. Er löst sich im Wasser vollkommen auf; die Auflösung bildet eine wahre sympathetische Dinte, welche in der Wärme blau wird.

In 100 Theilen dieses Salzes fand Kopp:

38,71	Kobaltoxyd,
19,74	Schwefelsäure,
41,55	Wasser,

100,00

(Journ. für Chem. und Phys. B. VI. S. 157 ff.)

Das

Das von Klaproth untersuchte Fossil von Herengrund bei Neusohl in Ungarn enthält gleichfalls schwefelsaures Kobalt. (Beitr. B. II. S. 320.)

Setzt man der Auflösung des Kobalts in Schwefelsäure schwefelsaures Kali zu, so werden die Krystalle dieses Salzes größer und ihre Form wird deutlicher. Es sind rhomboidale Prismen, worunter man, wiewohl selten, mehr oder weniger verlängerte Stücke des rechtwinklichten Oktaeders findet. Dieses zusammengesetzte Kobaltsalz ist weit weniger auflöslich als das einfache; es krystallisirt leichter und enthält weniger Krystallwasser; es giebt von letzterem nur 26 Procent. (Pröust, Journ. de Phys. T. LXIII. p. 422. übers. im Journ. für Chem. u. Phys. B. III. S. 410 ff.)

Schwefelsaures Kupfer. Soll die Schwefelsäure das Kupfer auflösen, so muß sie concentrirt seyn, und ihre Wirkung muß durch Wärme unterstützt werden. Am besten nimmt man dazu Kupferseile, die man mit einer Mischung aus drei Theilen concentrirter Schwefelsäure und einem Theil Wasser übergießt, und in einer Retorte, oder einem offenen Kolben im Sandbade erhitzt, und so lange im Kochen erhält, bis sich kein schwefelichtsaures Gas ferner entwickelt. Wird die zurückbleibende braune Masse mit kochendem Wasser übergossen, so löst sie sich, bis auf einen geringen Rückstand, welcher schwefelhaltiges Kupfer ist, auf. Nach dem Durchseihen hat die Auflösung eine schön blaue Farbe. Schneller erhält man diese Auflösung, wenn man ein Kupferoxyd mit Schwefelsäure in Berührung bringt. Dieses wird von verdünnter Schwefelsäure, schon in der Kälte, aufgelöst.

Die Krystalle dieses Salzes haben eine blaue Farbe. Sie röthen blaue Pflanzenfarben, und sind demnach saures schwefelsaures Kupfer. Die primitive Form

der Krystalle dieses Salzes ist, nach Hauy, ein schiefes Parallelepipedum, dessen Seitenflächen unter Winkeln von $124^{\circ}1'$ und $55^{\circ}59'$ gegen einander geneigt sind, und deren Grundfläche mit einer der Seitenflächen einen Winkel von $109^{\circ}21'$, und mit der entgegengesetzten Seite einen Winkel von $70^{\circ}39'$ macht. Zuweilen gehen die Krystalle in das Oktaeder und Dodekaeder über; auch sind die Ecken an den Grundflächen oft abgestumpft.

Der Geschmack dieses Salzes ist sehr herbe, zusammenziehend, metallisch. Es hat ein spezifisches Gewicht gleich 2,1943. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. ist es in vier Theilen Wasser, bei der Siedhize des Wassers ist es in zwei Theilen dieser Flüssigkeit auflöslich. An der Luft verwittert es schwach und überzieht sich mit einem grünlich weißen Beschlag. Wird es erhitzt, so zerfällt es in seinem Krystallisationswasser, und so wie dieses verdunstet ist, bleibt ein bläulich weißes Pulver zurück. Wird es in einer Destillirgeräthschaft einem genugsam verstärkten Feuer ausgesetzt, so geht zuerst Wasser über, dann zeigen sich, so wie die Retorte anfängt roth zu glühen, weiße Dämpfe von Schwefelsäure, die von einem neblichten Gas, welches ein Gemisch von schweflichter Säure und Sauerstoffgas ist, begleitet werden.

Dieses Salz wird von den Alkalien und Erden, so wie von den Salzen, welche jene Grundlagen mit der Kohlenensäure, Boraxsäure, Phosphorsäure bilden, desgleichen von denjenigen Metallen zersetzt, die mit der Schwefelsäure, wie dieß z. B. bei dem Blei der Fall ist, fast unauflösliche Salze bilden. Das Eisen und Zink schlagen das Kupfer aus der Auflösung dieses Salzes im Wasser metallisch nieder.

Das schwefelsaure Kupfer enthält in hundert Theilen:

nach Proust,	nach Kirwan,
33 —	31 Schwefelsäure,
32 —	40 Kupferoxyd,
35 —	29 Wasser,
<hr/>	<hr/>
100	100

Nach Chenevix ist in diesem Salze das Kupferoxyd mit einem Theil Wasser zu einem Hydrat verbunden.

Im Großen bereitet man das schwefelsaure Kupfer, welches im Handel Kupfervitriol, blauer Vitriol, cyprischer Vitriol genannt wird, entweder aus den Cementwässern, oder aus schwefelreichen Kupferkiesen, oder aus künstlichen Kupferkiesen. Die Cementwässer enthalten dieses Salz aufgelöst, wie z. B. zu Neusohl in Ungarn, und man könnte aus ihnen durch Verdunsten den Kupfervitriol erhalten.

Gewöhnlicher ist es jedoch, die gerösteten schwefelreichen Kupferkiese mit Wasser benetzt verwittern zu lassen, und diese dann auf eben die Art, wie es vom schwefelsauren Eisen gezeigt wurde, zu bearbeiten.

Oder man bildet künstliche Kupferkiese. Zu dem Ende werden Kupferbleche in Wasser getaucht, und ihre Oberfläche mit gepulvertem Schwefel bestreuet. Man bringt sie dann in einen Ofen, der bis zum Rothglühen erhitzt worden; aus diesem werden sie noch heiß herausgelangt, und sogleich in eine Wanne mit Wasser geworfen. Diese Operationen werden mehrere Male wiederholt, bis die Bleche gänzlich verbraucht sind. Das Wasser, welches nach und nach mit dem schwefelsauren Salze gesättigt worden, wird versotten und so der Kupfervitriol erhalten.

Zuweilen findet man den Kupfervitriol völlig gebildet in der Natur. Seine Farbe ist gewöhnlich eine Mittelfarbe zwischen himmelblau und spangrün. An der Luft wird er gelb.

Er kommt tropfsteinartig, haarsförmig, eingesprengt und in undeutlichen Krystallen vor. Sowohl äußerlich als innerlich ist er glänzend, von Glasglanz. Sein Bruch ist vollkommen muschlig; die Bruchstücke unbestimmt eckig, etwas scharfkantig. Er ist durchscheinend, weich, sehr spröde, hat ein specifisches Gewicht von 2,230. Seine Fundorte sind in Ungarn im Herrengrunde auf dem dasigen Kupferwerke, Fahlun in Schweden u. s. w.

Wenn man durch einen Zusatz von Kupferoxyd die freie Säure in diesem Salze sättigt, so erhält man neutrales schwefelsaures Kupfer, welches in seinem Eigenschaften fast ganz mit dem vorhergehenden Salze übereinkommt; nur unterscheidet es sich von demselben durch die Gestalt seiner Krystalle, welche doppelt vierseitige Pyramiden sind, die von vierseitigen Prismen getrennt werden. (Leblanc, Journ. de Phys. LV. 301.)

Schüttet man in eine Auflösung von Kupfervitriol kausisches Kali, so wird ein blaues Pulver gebildet. Wenn es durch das Filtrum abgetrennt und gehörig mit Wasser ausgewaschen worden, ist es in Wasser unauflöslich. Der Untersuchung von Proust zufolge ist dieses blaue Pulver schwefelsaures Kupfer mit einem Ueberschuß der Basis.

Es enthält im Hundert:
 18 Schwefelsäure,
 68 Kupferoxyd,
 14 Wasser,

 100

(Annal. de Chim. XXXII. 34., übers. in Crell's Annal. 1800. B. I. S. 31.)

Man vergleiche hiemit: Berthollet, Statique chimique. Seconde Partie. p. 468 et suiv.

Proust hat das schwefelsaure Kupfer mit dem Minimum von Säure auch in der Natur angetroffen. Es ist aus Peru und ist schon zu den Zeiten des Pizarro nach Spanien geschickt worden. Es ist eine pulbrige, grüne Substanz, mit veränderlichen Mengen eines bisweilen eisenhaltigen Sandes vermengt. Manche Stücke sind ungefähr so hart wie weicher Sandstein, andere lassen sich zwischen den Fingern zerreiben. Durch Destillation verlor es acht Procent Wasser, und ging aus Grün in Braun über; erhitzte sich nachher mit Wasser, und gab nach halbstündigem Stehen eine blaue Flüssigkeit, gewöhnlichen Kupfervitriol. Der Rückstand war braunes Dryd mit Sand gemengt.

Sehr verdünnte Salpetersäure löst dieses Fossil mit Wärme, aber ohne Aufbrausen auf, und sondert 27 bis 28 Procent Sand ab. Nachdem diese Auflösung durch schwefelhaltigen Wasserstoff von Kupfer befreit worden, so zeigten die Reagenzien noch unbedeutende Spuren Kalkerde und rothes Eisenoryd. Hundert Theile dieses Fossils in Säuren aufgelöst und mit Kali heiß zersezt, gaben 50 bis 51 Procent geglähtes braunes Dryd. (Proust, Journ. de Phys. T. LIX. p. 543.; übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. II. S. 54.)

Nach Proust scheint sich die Schwefelsäure nicht mit dem orangengelben Kupferoryd verbinden zu können; denn als er Säure auf dieses Dryd schüttete, bemerkte er, daß ein Theil des Dryds dem andern Sauerstoff entzog. Der stärker oxydirte Antheil bildete mit der Schwefelsäure blaues schwefelsaures Kupfer, während ein rothes Pulver niederfiel, das wiederhergestelltes Kupfer war. (Journ. de Phys. LI. 182.)

Das blaue schwefelsaure Kupfer scheint mit dem salzsauren Ammonium eine vierfache Verbindung eingehen

zu können. Werden von beiden Salzen gleiche Theile, in warmen Wasser aufgelöst, mit einander vermischt, so hat die Mischung, so lange sie warm ist, eine gelbe Farbe, wird aber beim Erkalten grün. Die Auflösung giebt eine sympathetische Dinte; die damit gemachten Schriftzüge sind in der Kälte unsichtbar, nehmen beim Erwärmen eine gelbe Farbe an, und verschwinden wieder in der Kälte.

Schwefelsaures Mangan. Auf das metallische Mangan äußert die concentrirte Schwefelsäure eine nicht sehr bedeutende Wirkung; wird die Säure mit Wasser verdünnt, so erfolgt ein sehr lebhafter Angriff und es entweicht Wasserstoffgas, welches einen sehr unangenehmen, eigenthümlichen Geruch hat. Während der Auflösung bemerkt man, daß die Flüssigkeit eine grüne Farbe hat; diese verschwindet aber, so wie sich die Auflösung ihrer Beendigung nähert.

Die concentrirte Auflösung hat eine schwach rosenrothe Farbe, welche durch Zusatz von Wasser blässer wird, allein nicht ganz verschwindet. Hundert Gran Schwefelsäure von 1,860 spec. Gewicht erforderten zu ihrer Neutralisirung $100\frac{1}{2}$ Gran metallisches Mangan. Das oxydulirte Mangan wird von der Schwefelsäure, von jedem Grade der Concentration, mit Leichtigkeit aufgelöst.

Beim raschen Verdunsten der neutralen Auflösung sondert sich das schwefelsaure Mangan als ein körniges Pulver, und zum Theil als eine krystallinische Rinde, nicht aber in regelmäßigen Krystallen, ab. Diese erhält man nur durch freiwilliges Verdunsten der Auflösung.

Das schwefelsaure oxydulirte Mangan krystallisirt in Rhomboedern und breitgedrückten, geschobenen, vierseitigen Säulen, die theils vollkommen, theils an den abwechselnden Seitenkanten schwach abgestumpft sind. Ge-

gewöhnlich sind die Kryskalle mehr oder weniger mit einander verwachsen. Sie sind vollkommen durchsichtig, von licht rosenrother Farbe, und haben einen bitterlich metallischen Geschmack. Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,834.

Bei einer Temperatur von 54° Fahr. bleiben sie an der Luft unverändert, und scheinen sich nicht stärker zu oxydiren. Bei derselben Temperatur sind $2\frac{1}{2}$ Theil Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen.]

In einer Temperatur von 68° Fahr. werden die Kryskalle dieses Salzes undurchsichtig und weiß. Erhitzt man sie in einer beschlagenen Retorte bis zum Glühen, so verlieren sie ihr Kryskallisationswasser, und in der Retorte bleibt eine trockene weiße Masse zurück, die sich im Wasser mit Erhitzen auflöst. Bei verstärktem Feuersgrade bis zum Schmelzen der Retorte wird die Säure ausgetrieben und zum Theil zersezt.

Die Auflösung des schwefelsauren Manganes in Wasser wird weder durch kesssaures Kali, noch boraxsaures Natrum, noch durch reine Weinsäure zersezt, auch verändert es die Galläpfeltinctur nicht; die blausauren, kohlensauren und phosphorsauren Alkalien bewirken eine Zerlegung dieses Salzes. Läßt man oxydirt salzsaures Gas durch die Auflösung dieses Salzes hindurchgehen, so wird ein Theil desselben zersezt; es sondert sich dunkelbraunes Manganoxyd ab, und die Flüssigkeit, in welcher freie Säure vorhanden ist, giebt bei'm Verdunsten Kryskalle von schwefelsaurem und salzsaurem Mangan.

Hundert Theile des schwefelsauren oxydulirten Manganes enthalten nach John:

33,66 Schwefelsäure,
31,00 oxydulirtes Mangan,
35,34 Wasser,

100,00

Wird eine nicht völlig mit Dryb gesättigte Schwefelsäure Manganesauflösung mit Ammonium neutralisirt, so liefert die Flüssigkeit beim Verdunsten rosenrothe, durchsichtige Rhomboeder, die mit einander verwachsen sind. Sie zerfließen in feuchter Luft, lösen sich mit Leichtigkeit in Wasser auf: übergießt man sie mit Kali, so entwickelt sich aus ihnen Ammonium. Im Uebrigen verhalten sie sich wie das vorhergehende Salz. Sie sind ein dreifaches aus Schwefelsäure, Ammonium und Manganedyd bestehendes Salz.

Das vollkommne Manganedyd wird in der Wärme von der concentrirten Schwefelsäure, unter Entbindung von Sauerstoffgas, aufgelöst. Die Auflösung, in welcher stets die Säure vorwaltet, hat eine schön dunkelvioleblau Farbe; beim Verdünnen mit Wasser wird die Farbe lichter, und geht nach und nach in die kermesinrothe und aus dieser in die Blutrothe über. Dieses Salz ist nicht krystallisirbar. Gelindes Verdunsten verändert die Flüssigkeit nicht; bei stärkerer Hitze wird sie wasserhell, und das Dryd wird zum Theil desoxydirt. Auch der Alkohol desoxydirt das aufgelöste Dryd, wenn man ihn der Flüssigkeit zusetzt und die Mischung erwärmt.

Die Auflösung des schwarzen Dryds wird von den kausischen Alkalien dunkelbraun, von den kohlsauren dunkelröthlichbraun und durch blausaure Alkalien gelblichbraun gefällt. Diese Niederschläge werden an der Luft bald dunkler. Der durch kohlsaure Alkalien bewirkte Niederschlag enthält keine Kohlsäure.

Durch Digestion der verdünnten Schwefelsäure mit schwarzem Manganedyd erhält man eine amethystrothe Auflösung, in der die Säure vorwaltet. Sie läßt sich nicht zur regelmäßigen Krystallisation bringen, und wird von den Alkalien bräunlichroth gefällt. (John im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 468 ff.)

Schwefelsaures Molybdän f. B. III. S. 617.

Schwefelsaures Nickel. Die Schwefelsäure greift das Nickel nicht anders an, als wenn sie bis zur Trockniß darüber abgezogen wird, wobei sich schweflichtsaures Gas entwickelt. Das oxydirte Nickel löst sich bei der Digestion leichter in dieser Säure auf. Die Auflösung, welche eine schön grüne Farbe und einen etwas zusammenziehenden Geschmack hat, krystallisirt in durchsichtigen, glänzenden, schön smaragdgrünen Krystallen, welche nach Bergmann Delaëdern sind, die aus zwei vierseitigen mit ihren Grundflächen an einander gefügten und an den Grundflächen abgestümpften Pyramiden bestehen. Fourcroy bemerkt, daß er dieses Salz bei Leblanc in langen vierseitigen rechtwinklichten Prismen krystallisirt gesehen habe, in welcher Gestalt es auch Klaproth erhalten hat, und Proust beschreibt die schwefelsauren Nickelkrystalle als sechsseitige, ungleichseitige Prismen, die sich in eine unregelmäßige Pyramide endigen. Die Krystalle dieses Salzes verwittern nicht an der Luft, auch ziehen sie nicht Feuchtigkeit aus derselben an.

Im Feuer zergeht das schwefelsaure Nickel in seinem Krystallisationswasser; bei verstärkter Hitze verdunstet dieses, und der dadurch bewirkte Gewichtsverlust beträgt 46 Procent. Der Rückstand hat eine hellgelbe Farbe, wird aber in dem Augenblicke, da man ihn anhaucht, oder auf ein feuchtes Papier schüttet, wieder grün. In einer beschlagenen Retorte zum Glühen gebracht, kommt es auch in einer Stunde noch nicht in Fluß; es entweicht Schwefelsäure, ein Theil derselben wird zersetzt, und im Rückstande bleibt schweflichtsaures Nickel, welches als ein grünes Pulver zurückbleibt, wenn derselbe mit Wasser übergossen wird, während das unzersetzte schwefelsaure Nickel aufgelöst wird.

Hundert Theile schwefelsaures Nickel gaben 64 Theile kohlensauren Niederschlag von blaugrüner Farbe.

Hundert Theile dieses Salzes würden demnach bestehen aus:

19	Schwefelsäure,
35	Nickeloxydul,
46	Krystallisationswasser,

100

Das schwefelsaure Nickel verbindet sich mit dem Kali zu einem dreifachen Salze, welches in Rhomboedern krystallisirt. Es verliert, wenn es dem Feuer ausgesetzt wird, 24 Procent. Der Rückstand ist ebenfalls ein gelbes Pulver, das durch Feuchtigkeit wieder grün wird. Das Nickel giebt also, wie viele andere Metalle, wasserhaltige und wasserleere Salze. Da in diesem Salze das schwefelsaure Nickel mit schwefelsaurem Kali verbunden ist, so giebt es auf 100 Theile nur 27 bis 28 Theile kohlensauren Niederschlag. In der Farbe und dem Verhalten an der Luft kommt dieses Salz mit dem schwefelsauren Nickel überein. (Proust, Journ. de Phys. T. LXIII. p. 440., übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. III. S. 438.)

Schwefelsaures Platin. Die Schwefelsäure äußert zwar keine Wirkung auf das metallische Platin; sie verbindet sich aber mit dem Platinoxyd. Das Salz, welches dadurch gebildet wird, ist, seinen Eigenschaften nach, noch nicht untersucht worden.

Nach Chenevix entzieht die Schwefelsäure das mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Platinoxyd jeder andern Säure. Das unauf lösliche schwefelsaure Salz, welches dadurch erhalten wird, daß man eine Auflösung des Platinoxyds in Schwefelsäure bis zur Trockne

verbunftet, ist nach ihm in 100 Theilen zusammengesetzt aus:

54,5 höchstoxydirtem Platin,
45,5 Schwefelsäure,

100,0

(Chenevix on Palladium p. 17.)

Schwefelsaures Quecksilber. Die Schwefelsäure wirkt auf das metallische Quecksilber nur in der Hitze. Die Salze, welche erhalten werden, werden verschieden seyn, je nachdem eine mehr oder weniger concentrirte Säure angewendet wurde, das Verhältniß der Säure zum Metall kleiner oder größer war, endlich die Hitze mehr oder weniger anhaltend wirkte. Die Unterschiede unter den schwefelsauren Quecksilbersalzen, werden theils durch den Grad der Drybation des Metalles, theils durch das Verhältniß der Säure zur Basis bestimmt.

Wird das Quecksilber in einer gläsernen Retorte, die im Sandbade liegt, mit anderthalb Theilen, oder einer größeren Menge starker Schwefelsäure übergossen, so bemerkt man, wenn das Gefäß stufenweise erhitzt wird, ein lebhaftes Aufbrausen, welches von dem entweichenden schweflichtsauren Gas herrührt; die Oberfläche des Quecksilbers wird weißlich, und endlich verwandelt sich die ganze Masse in eine feste, weiße Salzmasse. Man setzt die Arbeit so lange fort, bis sich keine schweflichtsauren Dämpfe ferner zeigen.

Die zurückbleibende weiße Masse schmeckt herbe, metallisch, und zieht aus der Luft Feuchtigkeit an. Uebergießt man sie mit sehr vielem heißem Wasser, so scheidet sich ein weißes Pulver von schön hellgelber Farbe ab, das wohl ausgewaschen den mineralischen Turpeth darstellt. Wendet man kaltes Wasser an, so hat das sich ausschei-

dende Pulver eine weiße Farbe, wird aber durch Abwaschen mit heißem Wasser gelb.

Dieses gelbe Pulver hat, nachdem es wohl ausgewaschen worden, keinen Geschmack, und ist schwefelsaures vollkommen oxydirtes Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis. Es erfordert in der Kälte 2000 Theile, in der Siedhitze des Wassers 500 Theile Wasser zu seiner Auflösung; diese ist farbenlos. In der Schwefelsäure löst sich dieses Salz, ohne Entwicklung von schweflichtsaurem Gas, mit Leichtigkeit auf. Im Glühfeuer liefert es schweflichtsaures Gas, Sauerstoffgas, und endlich bleibt als Rückstand metallisches Quecksilber.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Fourcroy:

87 vollkommenes Quecksilberoxyd,
10 Schwefelsäure,
3 Krystallisationswasser,

100

Nach Braamcamp und Siqueira Oliva:

84,7 Quecksilberoxyd,
15,0 Schwefelsäure,
0,3 Wasser,

100,0

(Ann. de Chim. T. LIV. p. 119, übers. im Neuen allg. Journ. der Chem. B. V. S. 641.)

Den Namen mineralischer Turpeth scheint Crollius diesem Salze (vielleicht wegen einer entfernten Ähnlichkeit in der Farbe oder Wirkung mit der Wurzel von *Convolvulus Turpethum*) zuerst gegeben zu haben. Er rühmte die Heilkräfte desselben, hielt aber die Bereitungsart geheim. Sein Bemühen, ihm die Schärfe zu benehmen, war fruchtlos. In der Folge wurde seine

Bereitungsart bekannt. Kunkel theilte in seinem Laboratorium chemicum mehrere Versuche darüber mit, und behauptete unter andern, daß durch wiederholtes Absrahiren der Schwefelsäure es so weit figirt werden könne, daß es im Tiegel wie ein blutrothes Del fließe.

Das Wasser, welches zum Auswaschen der weißen Masse gedient hat, enthält Quecksilbersalz mit einem größeren Säureantheil. Es krystallisirt beim Verdunsten der Flüssigkeit in kleinen, weißen, nabelförmigen Krystallen, die sehr weich und zerfließbar sind. Zerfloßen stellen sie das sonst sogenannte Quecksilberöl (*Oleum mercurii*) dar. Es hat einen sauren, herben, metallischen Geschmack und röthet die Lackmüstinktur. Im starken Feuer wird es zerlegt, und man erhält außer Schwefelsäure, schweflichte Säure und Sauerstoffgas. Kali und Natrum fällen aus der Auflösung dieses Salzes ein dem Turpeth ähnliches Salz.

Die Bildung dieser Salze läßt sich folgendermaßen erklären: Das metallische Quecksilber entzieht der concentrirten Schwefelsäure in der Hitze einen Theil Sauerstoff, und geht in vollkommenes Dryd über; dadurch wird zugleich ein Theil der Säure in den Zustand der schweflichten Säure versetzt, welche als solche entweicht. Das Dryd verbindet sich mit der noch unzerlegten Säure, diese reicht aber nicht hin, das ganze Quantum in ein im Wasser auflösliches Salz zu verwandeln. Das Auswaschen der weißen Salzmasse mit Wasser bewirkt keinesweges Veränderungen im Drydationsgrade des Quecksilbers, sondern befördert nur eine ungleiche Vertheilung der Säure, und die Bildung von auflöselichen und unauflöselichen Quecksilbersalzen. Man erhält daher um so weniger Turpeth, je mehr Säure angewendet wurde; und gar keinen, wenn noch vor dem Auswaschen des Salzes concentrirte

Schwefelsäure in hinreichender Menge zugesetzt wurde, wodurch das ganze Quecksilbersalz auflöslich gemacht wird.

Das schwefelsaure Quecksilber kann übrigens sehr verschiedene Antheile von Schwefelsäure enthalten, je nachdem man mehr oder weniger von dieser im Verhältniß gegen das Quecksilber nimmt, oder die Auflösung längere oder kürzere Zeit in der Hitze läßt.

Außer den beiden angeführten Salzen, von denen das eine einen Ueberschuß der Basis, das andere von Säure hat, giebt es auch ein gesättigtes schwefelsaures Quecksilbersalz. Man erhält es, wenn man einen Theil Quecksilber mit anderthalb Theilen Schwefelsäure in einem Kolben zwar bis zum Kochen erhitzt, die Operation aber unterbricht, sobald das Quecksilber in eine weiße Masse verwandelt worden, und ehe diese noch ganz trocken geworden ist. Man gießt hierauf von der erkalteten Masse die darüber stehende Flüssigkeit ab, trägt die Salzmasse in eine geringe Menge kaltes destillirtes Wasser, läßt dieses nach einiger Zeit ab, und fährt mit dem Auswaschen mit kaltem Wasser so lange fort, bis dieses die Lakmüstinktur nicht mehr röthet. Es bleibt alsdann eine weiße Salzmasse zurück, die nicht mehr sauer schmeckt, und das gesättigte schwefelsaure Quecksilber darstellt.

Es krystallisirt in sehr feinen nadelförmigen Prismen von weißer Farbe. Sein Geschmack ist nicht besonders scharf. Bei einer Temperatur von 54° Fahr. wird es von 500 Theilen Wasser, ohne zerlegt zu werden, aufgelöst; von kochendem Wasser wird etwa die Hälfte der angegebenen Menge erfordert. Ein Zusatz von Schwefelsäure macht es auflöslicher, und es wird um so auflöslicher, je größer die Menge der hinzugesetzten Säure ist; beträgt diese $\frac{1}{2}$ des Ganzen, so wird es bei einer Tem-

peratur von 54° Fahr. von 157 Theilen Wasser aufgelöst, von kochendem Wasser sind dann nur 33 Theile erforderlich.

Wird dieses Salz in einer Retorte dem Feuer ausgesetzt, so entweicht, so wie die Retorte anfängt zu glühen, eine geringe Menge Schwefelsäure; es sublimirt sich Quecksilber mit etwas schwefelsaurem Quecksilber, und es entweichen schweflichte Säure mit Sauerstoffgas in dem Verhältnisse wie 51,5 zu 48,5. (Gay Lussac a. a. D.)

Die Salpetersäure zerlegt das gesättigte schwefelsaure Quecksilber nicht; die Salzsäure bildet damit versüßtes Quecksilber. Das Metall befindet sich demnach in diesem Salze im oxydulirten Zustande.

Hundert Theile des gesättigten schwefelsauren Quecksilbers enthalten nach Fourcroy:

83 Quecksilberoxyd,
12 Schwefelsäure,
5 Wasser,

100

Nach Braamcamp und Siqueira Oliva ist dieses Salz zusammengesetzt, aus:

63,8 rothem Quecksilberoxyd (?)
31,8 Schwefelsäure,
4,4 Wasser,

100,0

(Ann. de Chim. T. LIV. p. 120, übers. im Neuen allg. Journ. der Chem. B. V. S. 642.)

Alle diese Verbindungen kann auch das oxydulirte Quecksilber eingehen, und so wie das mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Metall mit der Schwefelsäure, so wie Salze mit einem Säureüberschuß, und mit einem Ueberschuß der Basis bilden; es kommt nur

darauf an, daß man das Quecksilber mit einer geringeren Menge Schwefelsäure (etwa mit der Hälfte dem Gewichte nach) behandelt, und die Mischung vom Feuer nimmt, so bald das Quecksilber den metallischen Zustand verloren hat. Diese Salze sind jedoch, ihren Eigenschaften nach, noch nicht gehörig untersucht worden.

Die Alkalien bewirken in der Auflösung des gesättigten schwefelsauren Quecksilbers einen schwarzgrauen Niederschlag. Wendet man Ammonium an, so fällt ein weniger häufiger Niederschlag zu Boden, indem ein dreifaches aus Quecksilber, Schwefelsäure und Ammonium bestehendes Salz gebildet wird, das zum Theil in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt, zum Theil niederfällt. Der Niederschlag zeigt sich nur dann, wenn kein Ueberschuß von Ammonium vorhanden ist, welcher jenes Salz aufgelöst enthält.

Wird der Niederschlag dem Sonnenlichte ausgesetzt, so wird er zum Theil zu metallischem Quecksilber hergestellt; zum Theil bleibt ein graues Pulver zurück, welches jenes dreifache Salz ist. Das Ammonium zerlegt unter den angeführten Umständen nur einen Theil des schwefelsauren Quecksilbers, dessen Dryd es in den metallischen Zustand zurückführt; mit dem nicht zerlegten Antheile des Salzes geht es eine dreifache Verbindung ein.

Bei dem Verdunsten der Flüssigkeit, welche dieses Salz aufgelöst enthält, werden kleine, vielseitige, glänzende, harte Krystalle gebildet, von denen sich die kleinsten zu einer auf der Oberfläche der Flüssigkeit sich ansetzenden, schillernden Haut vereinigen. Gießt man in die Flüssigkeit eine große Menge Wasser, so wird sie milchicht weiß, und läßt ein weißes Pulver fallen, welches gleichfalls jenes dreifache Salz ist. In diesem, wie in dem vorhergehenden Falle, wird die Ausscheidung des dreifachen Salzes dadurch bewirkt, daß ein Theil Ammonium, welches

ches dasselbe aufgelöst hielt, hinweggenommen wird. In der Flüssigkeit bleibt etwas schwefelsaures Ammonium zurück, woraus man ersieht, daß eine größere Menge von letzterem gebildet werde, als zur Erzeugung des dreifachen Salzes erfordert wird.

Dieses dreifache Salz hat einen stechenden, herben Geschmack. In der Wärme verknistert es, und giebt Ammonium, Stickgas, etwas metallisches Quecksilber und schweflichtsaures Ammonium. In der Retorte bleibt gelbes schwefelsaures Quecksilber zurück. Es ist wenig auflöslich; die Alkalien und die Kalkerde fällen aus seiner Auflösung einen weißen Niederschlag, welcher gleichfalls ein dreifaches Salz, allein mit einem Ueberschuß der Basis ist. Im Sonnenlichte schwärzt sich dieser Niederschlag, und wird zu metallischem Quecksilber hergestellt.

Hundert Theile dieses dreifachen Salzes, welches eine beträchtliche Menge der Grundlagen im Verhältniß gegen die Säuren enthält, sind zusammengesetzt aus:

39 Quecksilberoxyd,
33 Ammonium,
18 Schwefelsäure,
10 Wasser,

100.

Auch wenn Ammonium auf gesättigtes schwefelsaures Quecksilber gegossen wird, erfolgt anfänglich ein lebhaftes Aufbrausen, und es entweicht Stickgas, welches durch die von dem abgeschiedenen Quecksilberoxyd bewirkte Zersetzung des Ammoniums erzeugt wird. Das Quecksilber fällt zu Boden, während in der Auflösung das dreifache Salz befindlich ist.

Gießt man zu der Auflösung des sauren schwefelsauren oxydirten Quecksilbers in Wasser eine Auflösung von

IV.

[48]

Ähnlichem Ammonium, so entsteht kein Niederschlag, wenn Auflösungswasser genug vorhanden ist, indem hier alles in das dreifache, auflöbliche Salz verwandelt wird, das sich beim Verdunsten des Wassers krystallisirt, und beim Zugießen von Wasser einen weißen Niederschlag giebt.

Wird Ammonium zu Turpeth geschüttet, so verwandelt sich dieses größtentheils in schwarzes Quecksilberoxyd, und es bildet sich eine kleine Menge des dreifachen ammonischen Salzes, das durch ein Uebermaß von Ammonium von ersterem leicht geschieden werden kann.

Man sehe: Bayen in Rozier's Journ. de Phys. T. VI. p. 487 et suiv., übers. in Crell's Beiträgen B. II. S. 364, Fourcroy, Ann. de Chim. T. X. p. 295 et suiv. und Système des connoiss. chim. T. V. p. 510 et suiv. Auszug von J. Wolff, B. II. S. 222 ff.

Schwefelsaures Silber. Soll eine Auflösung des Silbers in Schwefelsäure erfolgen, so muß man die Säure in einem concentrirten Zustande anwenden, und die Wirkung durch Wärme, bei welcher die Säure kocht, unterstützen. Silberfeile erfordert etwa gleiche Theile Schwefelsäure zu ihrer Auflösung. Es entwickelt sich dabei schweflichtsaures Gas. Noch leichter erhält man diese Auflösung, wenn man das aus der salpetersauren Auflösung durch ein Alkali oder Erde gefällte Silberoxyd mit Schwefelsäure übergießt.

Die Auflösung, welche farbenlos und wasserhell ist, giebt beim Verdunsten kleine, nadelbrumige, weiße Krystalle, welche schwefelsaures Silber (Silbervitriol) sind. Dieses Salz ist im Wasser schwer auflöblich. Nach Wenzel sind 87,27 Theile siedendes Wasser erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. Die Salpetersäure löst dieses Salz, ohne zerlegt zu wer-

den, auf. Vor dem Röhre schmilzt es sehr gut; es ist ziemlich feuerbeständig, reducirt sich aber doch im Schmelzfeuer ohne Zusatz, und läßt seine Säure fahren. An der Sonne wird es schwarz. Die Alkalien und Erden zerlegen es, und schlagen das Silberoxyd daraus dunkelgrau oder bräunlich nieder. Im Schmelzfeuer läßt sich dieser Niederschlag an und für sich wieder herstellen. Bewirkt man die Fällung durch Ammonium, so löst dieses, wenn man es im Uebermaaß zusetzt, den Niederschlag wieder auf. Nach Bergmann enthält dieses Salz 0,6875 metallisches Silber.

Gießt man in eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure concentrirte Schwefelsäure, so fällt der schwerauflöslliche Silbervitriol als ein weißer pulverichter Niederschlag zu Boden. Auch die schwefelsauren Salze, welche ein Alkali oder eine Erde zur Basis haben, bewirken, wenn sie in eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure gebracht werden, die Bildung dieses Salzes.

Das Quecksilber zersetzt die Auflösung des schwefelsauren Silbers: es entsteht ein aus ganz kurzen Krystallen bestehender Niederschlag.

Schwefelsaures Tellur. Klaproth fand bei seinen Versuchen über das Tellur, daß ein Theil Tellur, welches er mit 100 Theilen concentrirter Schwefelsäure in einem Glase, das nachmals wohl verstopft wurde, übergieß, aufgelöst wurde, und eine Flüssigkeit von kermessinrother Farbe gab. Bei einem Zusatz von Wasser zu dieser Auflösung verschwand die rothe Farbe, und das Metall wurde in schwarzen Flocken gefällt. Wurde sie erwärmt, so wurde die Farbe gleichfalls zerstört, und das Metall schied sich als ein weißes Pulver aus. Verdünnte Schwefelsäure, welche mit etwas Salpetersäure vermischt worden war, gab mit dem Tellur eine farbenlose Auflös-

sung, in welcher ein Zusatz von Wasser keine Fällung hervorbrachte.

Schwefelsaures Titan. Die verdünnte Schwefelsäure macht mit dem kohlensauren Titan eine wasserhelle Auflösung. An der freien Luft nimmt das Metall eine größere Menge Sauerstoff auf, die Auflösung gerinnt, und läßt nach dem Verdünnen mit Wasser Titanoxyd fallen. Auf das rothe Oxyd dieses Metalles äußert die Schwefelsäure hingegen keine Wirkung.

Schwefelsaures Uran. Das dem metallischen Zustande möglichst nahe gebrachte Uran, wird von der Schwefelsäure kaum angegriffen; das mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Oxyd löst sich hingegen selbst in verdünnter Schwefelsäure auf.

Beim Verdunsten der Auflösung wird ein rein zitrongelbes Salz erhalten. Es ist in kleinen Säulen krystallisiert, welche bei dem ersten Anblick dreiseitig zu seyn scheinen, allein bei Betrachtung mit dem Vergrößerungsglase, eine Abstumpfung an zwei Kanten zeigen, so daß sie eine fünfseitige Säule bilden. Die Breite der schmälern Seitenflächen verhält sich zu der der breiteren wie 1 zu 5. Die Säulen sind mit zwei Seiten dachförmig zugeschärft, so daß die zwei Zuschärfungsflächen auf zwei breiten Seitenflächen aufgesetzt erscheinen, die nach der dritten breiten oder hinteren Fläche zugeschärft zulaufen.

Bei mäßigem Durchglühen dieser Krystalle fand ein Gewichtsverlust von 14 Procent statt, welcher durch das entweichende Krystallisationswasser, das wahrscheinlich mit einer unbedeutenden Menge Schwefelsäure verbunden war, verursacht wurde. In der Weißglühhitze wurden sie völlig zerlegt, und es blieben 64 Procent eines Uranoxyds, das sich auf einer niedrigeren Stufe der Oxydation befand, zurück.

Bei einer Temperatur von 66 bis 70^o Fahr. waren $\frac{1}{2}$ Theile Wasser, dem Gewichte nach, bei der Siedhize $\frac{2}{3}$ zur Auflösung dieses Salzes erforderlich. Alkohol löste 5 Procent davon auf. Wurde die Auflösung in Weingeist dem Sonnenlichte ausgesetzt, so erfolgte eine Desoxydation des Metalles. Ein Theil des abgeschiedenen Sauerstoffs verband sich mit dem Alkohol, und verwandelte ihn in eine ätherähnliche Flüssigkeit; zugleich wurde das Uranoxyd als grünes unvollkommenes Uranoxyd, mit einer geringen Menge Schwefelsäure verbunden, abgeschieden.

Hundert Theile dieses Salzes sind zusammengesetzt aus:

18 Schwefelsäure,
70 oxydulirtem Uran,
12 Wasser,

100

Man sehe: Laproth's Beitr. B. II. S. 209, und Bucholz im Neuen allg. Journ. der Chem. B. IV. S. 134 ff.

Schwefelsaures Bismuth. Soll die Auflösung des Bismuthes in die Schwefelsäure erfolgen, so muß sie mit dem Metalle gekocht, oder darüber abgezogen werden. Es entweicht bei der Verbindung der Säure mit dem Metalle eine bedeutende Menge schwefelichtsaures Gas, das Bismuth wird oxydirt und geschickt, sich mit der Schwefelsäure zu verbinden. Werden demnach über einen Theil gepulvertes Bismuth etwa zwei Theile der stärksten Schwefelsäure bis zur Trockene abgezogen, so bleibt eine weiße Masse übrig, welche nach dem Auswaschen Bismuthoxyd, das mit einer sehr geringen Menge Säure verbunden ist, zurückläßt.

Verdunstet man das Wasser, so krystallisirt schwefelsaures Bismuth mit einem größeren Säureantheil in Gestalt kleiner nabelförmiger Krystalle, welche an der Luft zerfließen, und bei der Auflösung in vielem Wasser ein weißes Pulver fallen lassen, welches jenes Bismuthsalz mit dem kleinen Antheil Schwefelsäure ist. Im Feuer wird das schwefelsaure Bismuth zersetzt, und die Säure wird ausgetrieben. Auch die Alkalien und Erden zersetzen dieses Salz.

Das Bismuthoxyd löset sich gleichfalls in verdünnter Schwefelsäure auf, und man kann durch Verdunsten jenes Salz erhalten.

Schwefelsaures Zink. Von der concentrirten Schwefelsäure wird das Zink zwar in der Kälte nicht aufgelöst, allein von der verdünnten Säure erfolgt diese Auflösung um so leichter. Sie ist mit einem lebhaften Aufbrausen begleitet, das von dem entweichenden Wasserstoffgas herührt, und es findet eine beträchtliche Erhitzung statt. Aus der gesättigten Auflösung, welche völlig klar und farblos ist, schießen in der Kälte weiße, vierseitige, säulenförmige Krystalle an, an denen zwei entgegengesetzte Seitenflächen breiter als die andern sind, mit pyramidalen vierseitigen Endspitzen. Zuweilen sind zwei Kanten des Prisma abgestumpft, wodurch dasselbe sechsseitig wird.

Dieses schwefelsaure Zink (Zinkvitriol, weißer Vitriol, Gallizenstein) hat einen zusammensiehenden, säuerlichen und heizenden Geschmack. Sein specifisches Gewicht beträgt im krystallinischen Zustande 1,912, in dem Zustande, in welchem es gewöhnlich im Handel vorkommt, hingegen 1,3275. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. sind zu seiner Auflösung 2,28 Theile Wasser erforderlich; kochendes Wasser nimmt davon eine

weit größere Menge in sich. In der Luft verwittert es nur wenig.

In der Hitze zergeht dieses Salz in seinem Krystallisationswasser; es schäumt, schwillt stark auf und hinterläßt eine strengflüssige Masse, aus der sich bei anhaltendem starken Feuer die Säure verjagen läßt. Bei der Destillation dieses Salzes wird die Säure zersetzt, es geht schweflichte Säure und Sauerstoffgas über; gegen das Ende der Destillation erhält man in der stärksten Hitze eine concentrirtere Säure, die aber immer schweflicht ist.

Aus der Auflösung des schwefelsauren Zinnes fällen die Alkalien das Zinnoxid als einen weißen Niederschlag. Ist aber das Salz eisenhaltig, so bedarf es zuvor einer Reinigung, welche man, nach Proust, folgendermaßen vornehmen kann: In ungefähr zwei Pfund der concentrirten Auflösung des zu reinigenden Salzes gießt man etwa eine Unze Salpetersäure und läßt sie damit aufstehen. Hierauf setzt man so viel ägendes Kali hinzu, bis der Niederschlag ganz weiß erfolgt. Man läßt die Mischung nochmals aufkochen, filtrirt sie, und schlägt nun das Zinnoxid völlig nieder. Man muß sich jedoch hüten, mehr Alkali hinzuzufügen, als zur Fällung nothwendig ist, indem ein Uebermaaß davon den Niederschlag wieder auflöst. Die Gewichtszunahme des ausgewaschenen Niederschlages beträgt nach dem Ausglühen 25 Procent.

Kalkerde, Baryterde, Strontianerde und Zallerde bewirken in der Auflösung dieses Salzes einen Niederschlag. Bedient man sich der drei zuerst genannten Erden, so fällt zugleich mit dem Zinnoxid die schwefelsaure Verbindung jener Erden nieder. Aus einer Auflösung des Alauns in Wasser hingegen fällt das Zink die Alaunerde, und es wird schwefelsaures Zink gebildet.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach

Bergmann:		Kirwan:
40	—	20,5 Schwefelsäure,
20	—	40,0 Zinnoxid,
40	—	39,5 Wasser,
<hr/>		<hr/>
100		100,0

Nach Smithson Tennant (Philos. Transact. 1803. p. 21) besteht das feine KrySTALLISATIONSWASSER bereaubte Salz aus 50 Säure und 50 DRYD.

Man bereitet dieses Salz (dessen Entdeckung einige dem Herzoge Julius von Braunschweig zuschreiben) seit der Mitte des sechzehnten Jahrhunderts im Großen zu Goslar aus einem Rammelsbergischen Zinzerze, unter der schon oben angeführten Benennung Gallizenerstein. Das Erz, welches außer Zink, Blei, Silber, viel Schwefel, Eisen- und Kupferkies enthält, wird geröstet, hierauf ausgelaugt, dann aber noch auf Blei und Silber benutzt. Um eine gesättigte Lauge zu erhalten, gießt man sie zu drei wiederholten Malen auf frisches Erz, siedet sie dann in bleiernen Pfannen ein, klärt sie von dem nach einigem Stehen abgesetzten Eisenoxd und Unreinigkeiten in hölzernen Gefäße ab und läßt sie krystallisiren. Den krystallisirten Vitriol läßt man in einem kupfernen Kessel über Feuer in feinem KrySTALLISATIONSWASSER zergehen, schäumt die Oberfläche mit einem Haarsieb ab, schöpft das aufgelaugte Salz mit einer Kelle in hölzerne Tröge, und rührt es so lange, bis es fast kalt ist, wo es dann so locker wie Schnee wird. Hierauf drückt man es in hölzernen Kästen oder kegelförmigen Formen fest zusammen, wo es dann durch Stehen fest zusammenbackt und die Weiße und Festigkeit des Hutzuckers erhält. (Weymann's Beiträge zur Technologie u. s. w. Th. IV. S. 59 ff.)

Der auf dem angegebenen Wege bereitete Zinkvitriol ist keinesweges rein, sondern enthält Eisen, auch wohl etwas Kupfer. Man überzeugt sich von der Gegenwart des ersteren dieser Metalle durch Galläpfeltinctur, von der Gegenwart des zweiten durch Ammonium. Eine, jedoch immer nur unvollkommene Reinigung dieses Salzes bewirkt man, wenn die Auflösung des Zinkvitriols mit metallischem Zink digerirt wird; dadurch wird ein Theil jener Metalle, keinesweges aber das ganze Quantum derselben, niedergeschlagen; indem die Schwefelsäure mit dem Zink nicht viel näher als mit dem Eisen verwandt ist.

Brandt war der erste, welcher im Jahre 1735 die wahre Zusammensetzung dieses Salzes zeigte, welche jedoch Grossfroy der jüngere im Jahre 1727 auch schon muthmaßte.

Zuweilen findet man den Zinkvitriol, wiewohl selten, völig gebildet in der Natur. Er hat eine gelblichweiße Farbe, die mehr oder weniger in's Graue und Grüne fällt. Er kommt theils verb und stalaktitisch, theils auch in losen, nadelförmigen und säulenförmigen Krystallen angeschossen vor. Außerlich ist er wenig glänzend, zuweilen nur schimmernd; im Innern ist er wenig glänzend, von Glasglanz. Im Bruche ist er faserig. Er ist durchscheinend, halbhart, spröde, und hat ein specifisches Gewicht gleich 2,000.

Er kommt vorzüglich im Rammelsberge und auf den zinkhaltigen Halden der Stollgrube, zuweilen auf dem Pacherstollen zu Schemnitz und zu Rudeln in Ungarn vor.

Außer dem Zinkvitriol, welcher einen Ueberschuß von Säure enthält, giebt es ein gesättigtes schwefelsaures Zink, welches nach Leblanc (Journ. de Phys. LV. 501.) in Rhomben krystallisirt, die sehr wenig von

Würfeln verschieden sind. Es ist farbenlos, vollkommen durchsichtig, hat einen glasigen Bruch, und ähnelt im Aeussern dem Flintglase.

Schwefelsaures Zinn. Soll eine Auflösung des Zinnes durch Schwefelsäure erfolgen, so darf die Säure nicht sehr verdünnt seyn; auch muß man ihre Wirkung durch Wärme unterstützen. Nach Kunkels Vorschrift kann man in einem Kolben einen Theil Zinnseile mit zwei Theilen Schwefelsäure im Sandbade bis zum Kochen erhitzen, und so lange damit anhalten, bis die ganze Masse trocken geworden ist. Die Auflösung erfolgt ohne bemerkbare Bewegung; es entweicht jedoch schweflichtsaures Gas, und Macquer und Baumé bemerkten, daß sich in der Auflösung auch Schwefel in schwärzlichen Theilen bildete. Aus der zurückbleibenden erkalteten Masse lassen sich mit Wasser die auflösblichen Theile ausziehen; ein Theil des Zinnes bleibt aber mit einem geringen Antheil Säure verbunden zurück. Die Auflösung sieht braungelb und trübe aus, und schmeckt scharf und ätzend, weil sie freie Säure enthält. Setzt man sie längere Zeit der Hitze aus, so läßt sie einen dem unaufgelöst gebliebenen Rückstande ähnlichen Niederschlag fallen; zumal wenn sie mit Wasser verdünnt wird.

Baumé und Monnet erhielten beim Erkalten der Flüssigkeit das schwefelsaure Zinn in feinen durch einander geflochtenen Nadeln krystallisirt. Sie zerfloßen leicht an der Luft, hatten einen sehr ätzenden Geschmack, ließen im Feuer die Schwefelsäure fahren, wo dann das Zinn so stark oxydirt zurückblieb, daß es in Schwefelsäure ferner nicht merklich auflösblich war. Die Alkalien und Erden schlagen das Zinn aus der Schwefelsäure als ein weißes Dryd nieder.

Schweflichte Säure, flüchtige Schwefelsäure, unvollkommene Schwefelsäure. *Acidum sulphurosum, Acidum sulphuris volatile. Acide sulfureux.* Diese Säure wird jedesmal gebildet, wenn die concentrirte Schwefelsäure über Substanzen erhitzt wird, welche derselben einen Theil ihres Sauerstoffs zu entziehen geeignet sind. Am reinsten erhält man sie aber bei Anwendung einiger Metalle, als des Silbers, Kupfers, und besonders des Quecksilbers. Zu diesem Ende schüttet man gleiche Theile Quecksilber und reine concentrirte Schwefelsäure in eine langhalsige gläserne Retorte, leitet den Hals derselben unter den Trichter des pneumatischen Quecksilberapparats, und erwärmt den Inhalt der Retorte. Die Mischung braust auf und es dringt zur Mündung derselben eine gasförmige Flüssigkeit heraus, welche in gläsernen mit Quecksilber angefüllten Gefäßen aufgefangen werden kann: diese ist die gasförmige schweflichte Säure. Man setzt die Retorte so lange dem Feuer aus, bis der Inhalt derselben ganz trocken geworden ist.

Die gasförmige schweflichte Säure ist farbenlos und unsichtbar wie die atmosphärische Luft. Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Bergmann 0,00246, nach Lavoisier 0,00251 (das des Wassers gleich 1,00000 gesetzt). Sie ist demnach mehr als zweimal schwerer als die atmosphärische Luft.

Sie ist unfähig das Verbrennen und das thierische Leben zu unterhalten. Ihr Geruch ist stark und erstickend, und kommt mit dem des mit blauer Flamme brennenden Schwefels völlig überein; auch erhält man durch Verbrennen des Schwefels unter den angeführten Umständen diese Säure. Sie besitzt einen schwachäuerlichen Geschmack, röthet die blauen Pflanzenfarben, und zerstört nach und nach den größten Theil derselben. Dieselbe

Wirkung bringt sie auf eine beträchtliche Menge mineralischer und vegetabilischer Farbestoffe hervor; daher kann man sich der Dämpfe des brennenden Schwefels mit Vortheil zum Bleichen der Wolle und zum Hinwegschaffen der Obstflecken aus leinenen Zeugen bedienen. Barani findet es wahrscheinlich, daß diese Entfärbungen von einer Verbindung der Säure mit dem Pigment herrühren. (Journ. für Chem. und Phys. B. II. S. 428 ff.)

Nach Priestley wird, wenn man die gasförmige schweflichte Säure in verschlossenen Gefäßen einem heftigen Feuer aussetzt, Schwefel abgeschieden, und ein Theil der Säure wird in Schwefelsäure verwandelt; auch Berthollet erhielt dieses Resultat; Bauquelin und Fourcroy jedoch nicht. (Fourcroy Systeme des connoiss. chim. Vol. II. p. 74. Auszug von F. Wolff, B. I. S. 170.)

Clouet und Monge sahen dieses Gas, als sie es in einem verdichteten Zustande einer Temperatur von 28° aussetzten, in eine tropfbare Flüssigkeit verwandelt werden. (a. a. D.)

Wird das schweflichtsaure Gas mit Wasser in Berührung gebracht, so wird es von diesem begierig eingesogen. Nach Priestley absorbiren bei einer Temperatur von 54° 1000 Gran Wasser 39,6 Gran von dieser Säure; Fourcroy behauptet, daß bei einer Temperatur von 40° das Wasser den dritten Theil seines Gewichtes von dieser Säure in sich nehmen könne; Thomson fand hingegen, daß das Wasser nur $\frac{1}{7}$ seines Gewichtes von der gasförmigen schweflichten Säure absorbiren könne. Das mit dem Gas gesättigte Wasser stellt die schweflichte Säure im tropfbarflüssigen Zustande dar. Sie hat nach Fourcroy und Bauquelin ein spezifisches Gewicht von 1,040, nach Thomson von 1,0513, ist sehr sauer, und verbreitet einen erstickenden Geruch.

Man kann die tropfbarflüssige Säure gefrieren lassen, ohne daß die gasförmige Säure entweicht. Nach Fourcroy und Bauquelin erfolgt das Gefrieren dieser Säure bei einer Temperatur, welche wenig niedriger als 32° Fahr. ist. Wird Wasser, das mit dieser Säure bei einer Temperatur von 0° gesättigt worden, bis zu $65,25^{\circ}$ erhitzt, so füllt es sich mit einer großen Menge Blasen an, welche immervährend zunehmen und sich auf die Oberfläche erheben. Diese Blasen werden durch die zum Theil sich abscheidende Säure verursacht.

Das Eis absorbirt die gasförmige schweflichte Säure, und schmilzt augenblicklich.

An der Luft nimmt die tropfbarflüssige schweflichte Säure Sauerstoff in sich und wird dadurch in Schwefelsäure verwandelt. Nach Fourcroy erfolgt die Umwandlung der gasförmigen schweflichten Säure in Schwefelsäure gleichfalls, wenn man sie mit Sauerstoffgas gemischt durch eine glühende Röhre hindurchgehen läßt. Berthollet erhielt diesen Erfolg nicht, und setzt das Nichtgelingen darin, daß das Sauerstoffgas unter den angeführten Umständen gleichfalls ausgedehnt werde, welches der Verbindung entgegenwirkt.

Läßt man eine Mischung aus Wasserstoffgas und gasförmiger schweflichter Säure durch eine glühende Röhre hindurchgehen, so wird wegen der nahen Verwandtschaft des Wasserstoffs zum Sauerstoff die schweflichte Säure zersetzt.

In der schweflichten Säure befindet sich der Sauerstoff in einem nur mäßigen Grade von Ausdehnung; daher zeigt sie im Verhältniß der nur geringen Menge Sauerstoff welche sie enthält, im ausgezeichneten Grade die Eigenschaften einer Säure. Sie hält aber den Sauerstoff weit weniger fest zurück, als die Schwefelsäure, ungeach-

tet sie eine weit größere Menge Schwefel enthält; daher kommt es auch, daß mehrere Stoffe, wie der schwefelhaltige Wasserstoff, einige Metalle u. s. w. ihr den Sauerstoff entziehen und den Schwefel abscheiden.

Der Phosphor und Schwefel verändern diese Säure nicht. Keines der Metalle, mit Ausnahme des Eisens, Zinks und Mangansiums, scheinen von dieser Säure oxydirt oder aufgelöst zu werden.

In 100 Theilen dieser Säure fanden:

Fourcroy:	Thomson:	Gay Lissac:
85	68	66,39 Schwefel
25	32	33,61 Sauerstoff
<hr/>	<hr/>	<hr/>
100	100	100,00

Setzt man das Verhältniß der Bestandtheile zum Grunde, welches Klapproth in der Schwefelsäure fand, so giebt die Rechnung folgendes Verhältniß der Bestandtheile in der schweflichten Säure:

52,17 Schwefel
47,83 Sauerstoff

100,00

Schon die älteren Chemisten kannten diese Säure, indem sie bei dem langsamen Verbrennen des Schwefels erhalten wird; Stahl war jedoch der erste, welcher die Eigenschaften derselben genauer untersuchte. Da er sie für eine Verbindung des Schwefels mit dem Phlogiston hielt, so nannte er sie phlogistisirte Schwefelsäure. Er bereitete sie dadurch, daß er Schwefel bei einer niedrigen Temperatur verbrannte, und die entweichenden Dämpfe mit Lappen, welche er in eine Kaliauflösung getaucht hatte, auffing. Durch dieses Verfahren erhielt er schweflichtsaures Kali.

Scheele zeigte im Jahre 1771, wie man diese Säure dadurch sich in beträchtlicher Menge bereiten könne, wenn man das nach Stahl's Vorschrift bereitete Salz mit Weinsäure übergösse und gelinde Wärme anwendete. Die schwefliche Säure wird von der Weinsäure, welche dem Kali näher verwandt ist, ausgetrieben, und geht in Verbindung mit Wasser in die Vorlage über. Priestley stellte diese Säure im Jahre 1774 gasförmig dar, und untersuchte ihre Eigenschaften in diesem Zustande. Berthollet machte im Jahre 1789 (Mem. de l'acad. des scienc. de Paris 1782 und Ann. de Chim. Vol. II. p. 54., übers. in Crell's Chem. Annal. 1790 B. I. S. 457 ff.) Abhandlungen über ihre Bildung, Zusammensetzung und Anwendung bekannt, und im Jahre 1797 erschien von Fourcroy und Bauquelin (Annal. de Chim. XXIV. p. 229, übers. in Bourguet's Beschäftig. der neufränk. Naturf. N. I. S. 1.) eine sehr vollständige Untersuchung über die Salze, welche sie mit den salzfähigen Grundlagen bildet.

Die Zusammensetzungen, welche die schwefliche Säure mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyden darstellt, werden schweflichtsaure Salze genannt. Das leichteste Verfahren, diese Verbindungen zu bewirken, ist das, welches Berthollet und nachmals Fourcroy und Bauquelin befolgt haben. Man entbindet zu dem Ende die schwefliche Säure aus der Schwefelsäure, auf die oben angegebene Art, durch Quecksilber, leitet aus der die Mischung enthaltenden Retorte eine Röhre in eine kleine mit Wasser gefüllte Flasche, damit, wosfern etwas Schwefelsäure übergeführt wird, diese hier zurückgehalten werde. Aus dieser wird eine andere Röhre in einen Woulffschen Apparat geführt, welcher die erdigen oder salzfähigen Grundlagen entweder aufgelöst oder vertheilt enthält; hier verbindet sich die Säure mit den Grundlagen, und die Salze

KrySTALLISIREN zum Theil, theils kann man sie durch Verdunsten der Flüssigkeit erhalten.

Die Schweflichtsauren Salze besitzen folgende allgemeine Eigenschaften:

Sie äußern einen unangenehmen Geschmack, der dem des brennenden Schwefels ähnlich ist.

Werden sie der Luft ausgesetzt, so begünstigt die Wirkung der Grundlage, welche die Elemente der Säure zu verdichten strebt, die Bildung der Schwefelsäure, und sie werden in schwefelsaure Salze verwandelt. Die unauflöblichen Schweflichtsauren Verbindungen erfahren diese Veränderung schwer, indem die Kohäsionskraft entgegen wirkt.

Werden sie erwärmt, so entweicht Schweflichte Säure, Wasser und dann Schwefel, der, wenn der Versuch in einem offenen Schmelztiigel angestellt wird, sich entzündet; ein Theil des Rückstandes befindet sich im Zustande eines schwefelsauren Salzes.

Schüttet man sie in Salpetersäure, so entweichen häufige rothe Dämpfe, und die Schweflichtsauren Salze werden in schwefelsaure verwandelt. Die oxydirte Salzsäure bringt dieselbe Wirkung, allein nur theilweise, zu Wege.

Schweflichtsaure Alkalien.

Schweflichtsaures Ammonium. Dieses Salz krySTALLISIRT in Gestalt sechseitiger Prismen, die mit sechs Flächen zugespitzt sind, oder in Gestalt von Prismen mit rhomboidalen Seitenflächen, die nicht deutlich mit drei etwas konkaven Flächen zugespitzt sind.

Es hat einen kühlenden durchbringenden Geschmack, läßt aber einen schweflichten Nachgeschmack im Munde zurück.

zurück. Auf Kohlen knistert es schwach; erhitzt man es stufenweise in verschlossenen Gefäßen, so entweicht eine geringe Menge Wasser und Ammonium, und hierauf sublimirt sich das übrige Salz als schweflichtsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure.

Aus der Luft zieht dieses Salz Feuchtigkeit an, zerfließt, trocknet aber bald wieder, und wird in schwefelsaures Ammonium verwandelt. Unter allen schweflichtsauren Salzen zieht dieses am schnellsten Sauerstoff aus der Atmosphäre an; noch schneller erfolgt dieses, wenn man eine Auflösung desselben in Wasser der Luft aussetzt.

Bei einer Temperatur von 54° Fahr. löst das Wasser gleiche Theile, dem Gewichte nach, von diesem Salze, mit Erzeugung von Kälte, auf; kochendes Wasser nimmt eine größere Menge davon in sich. Wegen der Flüchtigkeit dieses Salzes wird es von den brennbaren Körpern eher als schweflichtsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure sublimirt, als in schwefelhaltiges Ammonium verwandelt.

Die Baryterde, das Kali, das Natrum und die Kalkerde zerlegen es sowohl in der Kälte als Wärme vollkommen. In der Kälte zerlegt die Talkerde es nur zum Theil, und bildet mit dem unzerlegten Theile ein dreifaches Salz; in der Wärme erfolgt die Zerlegung vollständig; schnell auf trockenem, langsamer auf nassem Wege.

Hundert Theile dieses Salzes sind zusammengesetzt aus
 60 schweflichter Säure,
 29 Ammonium,
 11 Wasser.

100

Schweflichtsaures Kali. Unter den schweflichtsauren Salzen ist dieses am längsten bekannt, indem, wie
 IV. [49]

schon oben bemerkt wurde, es von Stahl dargestellt worden ist; daher es auch von den Chemisten Stahl's Schwefelsalz genannt wurde. Eine genauere Untersuchung seiner Eigenschaften haben Berthollet, Bauquelin und Fourcroy angestellt.

Dieses Salz krystallisirt als sehr lange, divergirende Nadeln, oder als rhomboidale Blätter, oder als doppelt vierseitige an ihren Enden stark abgestumpfte Pyramiden. Es hat einen stechenden, scharfen, schweflichten Geschmack, ist meistens weiß und durchsichtig, zuweilen ist es schwach gelb gefärbt.

Es hat ein specifisches Gewicht von 1,586. Bei einer Temperatur von 54° Fahr. wird es von gleichen Theilen Wasser (dem Gewichte nach) mit Erzeugung von Kälte aufgelöst; kochendes Wasser nimmt eine weit größere Menge davon auf. An der Luft beschlägt es bald, wird weiß und undurchsichtig, und geht in kurzer Zeit in schwefelsaures Kali über; noch schneller erfolgt diese Veränderung, wenn eine Auflösung dieses Salzes der Luft ausgesetzt wird. Es bildet sich bei dieser Umwandlung auf der Oberfläche der Auflösung ein Häutchen, welches dicker wird, zerbricht und dann zu Boden fällt; diese Erscheinung erneuert sich so lange, bis die Auflösung von Salz erschöpft ist.

Auf Kohlen knistert dieses Salz und verliert sein Krystallisationswasser. Erhitzt man es nach und nach bis zum Rothglühen, so entweicht zuerst ein kleiner Antheil schweflichter Säure, dann Schwefel und als Rückstand bleibt schwefelsaures Kali mit einem geringen Ueberschuß von Kali. Die brennbaren Körper zerlegen das schweflichtsaure Kali schnell und vollständig. Erhitzt man es mit Kohle in einer Retorte, so erhält man Wasser, schwefelhaltiges Wasserstoffgas und Kohlensäure; in der Retorte bleibt schwefelwasserstoffhaltiges Kali als Rückstand.

Die Baryterde und Kalkerde entziehen diesem Salze seine Säure. Gießt man Auflösungen jener Erden in Wasser in eine Auflösung des schwefelsauren Kali, so fallen jene Erden in Verbindung mit der Säure zu Boden, und das Kali bleibt in der überstehenden Flüssigkeit aufgelöst. Die Salpetersäure verwandelt dieses Salz dadurch, daß sie ihm Sauerstoff mittheilt, in schwefelsaures Kali; dieses bewirkt auch die oxydirte Salzsäure, wiewohl nur unvollkommen, indem sie einen Theil der Säure unverändert austreibt.

Mehrere metallische Dryde werden von diesem Salze ganz oder zum Theil oxydirt, wodurch dasselbe in schwefelsaures Kali verwandelt wird.

Das schweflichtsaure Kali zersetzt die Verbindungen der Schwefelsäure mit Natrum, Ammonium, Kalkerde und Talkerde; die Grundlagen dieser Salze verbinden sich mit der schweflichten Säure, und es wird schwefelsaures Kali gebildet.

Thomson fand in 100 Theilen dieses Salzes:

43,5 schweflichte Säure,

54,5 Kali,

2,0 Wasser,

100,0

Schweflichtsaures Natrum. Dieses Salz ist vollkommen weiß und durchsichtig. Es ist in vierseitigen Prismen krystallisirt, welche zwei breitere und zwei schmalere Seitenflächen haben, und mit zwei Flächen zugespitzt sind. Sein specifisches Gewicht beträgt 2,9566. Es hat einen kühlenden, schweflichten Geschmack. An der Luft beschlägt es und überzieht sich mit einem weißen Staube, ohne doch gänzlich in Staub zu zerfallen. Dieser auf der Oberfläche befindliche Staub wird bald in schwefelsaures

Natrum verwandelt; das Innere der Krystalle widersteht dieser Umänderung länger.

Bei einer Temperatur von 54° Fahr. lösen vier Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf; kochendes Wasser nimmt mehr als gleiche Theile davon (dem Gewichte nach) in sich. Setzt man die Auflösung dieses Salzes der Luft aus, so wird es sehr bald in schwefelsaures Natrum verwandelt; man bemerkt aber nicht das Häutchen wie beim schweflichtsauren Kali. In der Wärme zergeht dieses Salz anfänglich in seinem Krystallisationswasser und trocknet dann aus; in einer höheren Temperatur läßt es einen Theil Schwefel fahren; der Rückstand ist schwefelsaures Natrum.

Die gasförmige oxydirte Salzsäure verwandelt dieses Salz augenblicklich in schwefelsaures. Die Baryterde, Kalkerde und das Kali entziehen ihm die Säure. Die schwefelsaure Kalkerde, schwefelsaure Talkerde und das schwefelsaure Ammonium zerlegen dieses Salz gleichfalls.

Hundert Theile desselben sind nach Fourcroy zusammengesetzt aus:

31 Schweflichter Säure,
18 Natrum,
51 Wasser,

100

II. Schweflichtsaure Erden.

Schweflichtsaure Alaunerde. Man erhält dieses Salz im Zustande eines weißen Pulvers, welches sich zart anfühlen läßt, anfänglich einen erdigten, nachher aber einen schweflichten Geschmack hat.

An der Luft geht dieses Salz nur schwer in schwefelsaure Alaunerde über. Im Wasser ist es unauf löslich; bei einem Ueberschuß von Säure wird eine geringe Menge

desselben aufgelöst. In dem aufgelösten Zustande erfolgt der Uebergang in schwefelsaure Alaunerde schneller. Ist die schweflichtsaure Alaunerde recht trocken, so entweichen aus ihr, wenn man sie mit Wasser in Berührung bringt, Bläschen; sie sinkt aber bald als Staub zu Boden, und zeigt alle Eigenschaften eines unauflösblichen Körpers.

Im Feuer läßt die schweflichtsaure Alaunerde ihre Säure fahren; es wird etwas Schwefel abgeschieden, und der Rückstand besteht aus Alaunerde, der ein geringer Antheil schwefelsaurer Alaunerde beigemischt ist.

Die Metalloxyde geben ihren Sauerstoff leicht an dieses Salz ab, und verändern daher ihre Farbe, so wie sie damit in Berührung kommen. Alle salzfähige Grundlagen, mit Ausnahme der Kieselerde und Zirkonerde, zersetzen dasselbe.

Das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Salze giebt Fourcroy folgendermaßen an:

32 schweflichte Säure,
44 Alaunerde,
24 Wasser,

100.

Schweflichtsaure Baryterde. Dieses Salz kommt in Gestalt eines feinen weißen Staubes vor; man kann es jedoch krystallisirt erhalten, wenn man es in schweflichter Säure auflöst und die Auflösung langsam verdunstet. Es krystallisirt theils in undurchsichtigen Nadeln, theils in durchsichtigen Tetraedern mit Abstumpfungen an den Winkeln.

Es hat nur wenig Geschmack, und erregt, wenn man es lange im Munde hält, eine schwache Geschmacksempfindung, wie die Dämpfe des brennenden Schwefels. Sein specifisches Gewicht beträgt 1,6938. Im Wasser ist es unauflöslich.

Wird es stark erhitzt, so entweicht etwas Schwefel, und es bleibt schwefelsaure Baryterde übrig. An der Luft erleidet es nur langsam einige Veränderung.

Die Metalloryde, die brennbaren Körper und Säuren zerlegen dieses Salz wegen der starken Kohäsion unter seinen Bestandtheilen schwieriger als die übrigen schweflichtsauren Salze. Von keiner der salzfähigen Grundlagen wird es zerlegt.

Die Bestandtheile dieses Salzes sind:

39 Schweflichte Säure,

59 Baryterde,

2 Wasser,

100.

Fourcroy bedient sich der schweflichtsauren Baryterde, um zu untersuchen, ob die schweflichte Säure frei von Schwefelsäure sey; ist Schwefelsäure zugegen, so entsteht ein Niederschlag, widrigenfalls nicht. Dieses Salz ist zuerst von Bauquelin dargestellt worden.

Schweflichtsaure Kalkerde. Dieselbe erscheint als ein weißes Pulver; bei einem Ueberschuß von Säure wird sie jedoch aufgelöst, und krystallisirt dann beim langsamen Verdunsten in sechsseitigen Prismen, die sich in sehr verlängerte Pyramiden endigen.

Anfänglich bemerkt man keinen Geschmack an derselben, nach einiger Zeit nimmt man jedoch einen schweflichten Geschmack wahr.

In der Wärme schmilzt dieses Salz nicht, es verliert einen geringen Antheil Wasser, wird weiß und zerfällt, wenn es umgerührt wird, zu Pulver; in einem stärkeren Feuer wird etwas Schwefel abgeschieden, und das Salz wird in schweflichtsaures verwandelt. Läßt man es sehr lange Zeit der Luft ausgesetzt, so beschlägt es, und ver-

wandelt sich, wiewohl am langsamsten unter allen schweflichtsauren Salzen, in ein schwefelsaures Salz. Von 800 Theilen Wasser wird ein Theil dieses Salzes aufgelöst. Die Baryterde ist die einzige der salzfähigen Grundlagen, welche dasselbe zerlegt. Im übrigen kommen ihm die Eigenschaften der Gattung zu.

Hundert Theile der krystallisirten schweflichtsauren Kalkerde enthalten:

48 Schweflichte Säure,
47 Kalkerde,
5 Wasser,

100.

Schweflichtsaure Kalkerde. Man erhält dieses Salz theils in Gestalt eines Staubes, theils in durchsichtigen, gedrückten Tetraedern krystallisirt. Es hat einen süßlich zusammenziehenden, erdigten Geschmack, der halb merklich schweflicht wird, und ist völlig ohne Geruch. Es hat ein specifisches Gewicht von 1,3802. In der Wärme wird es weich und fließt wie ein weiches Gummi. Wird es stärker erhitzt, so bläht es sich auf, und verliert 45 Procent am Gewichte, welches von dem Entweichen des Krystallisationswassers herrührt. Bei noch mehr verstärktem Feuergrade entweicht die schweflichte Säure und die Kalkerde bleibt zurück.

An der Luft beschlägt dieses Salz, bleibt aber im Innern durchsichtig, Dadurch, daß es Sauerstoff aus der Atmosphäre absorbirt, geht es langsam in schwefelsaure Kalkerde über; noch schneller erfolgt diese Umänderung, wenn eine Auflösung dieses Salzes der Luft ausgesetzt wird. Bei einer Temperatur von 54° Fahr. lösen zwanzig Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf; kochendes Wasser nimmt eine etwas größere Menge davon in sich, und setzt es beim Erkalten in Krystallen ab.

Ein Zusatz von schweflichter Säure macht dieses Salz ungleich auflöslicher, indem dann drei bis vier Theile Wasser zu seiner Auflösung hinreichen. Das durch einen Ueberschuß von schweflichter Säure auflöslich gemachte Salz, krystallisirt, so wie dieser Ueberschuß an der Luft entweicht,

Von der Baryterde, der Strontianerde, der Kalkerde, dem Kali und dem Natrium wird dieses Salz zersetzt, indem sie ihm die Säure entziehen.

Hundert Theile dieses Salzes sind zusammengesetzt aus:

39	schweflichter Säure,
16	Kalkerde,
45	Wasser,

100

Dieses Salz geht mit dem schweflichtsauren Ammonium eine Verbindung ein und stellt damit ein dreifaches Salz dar; zu dem Ende muß man entweder schweflichtsaure Kalkerde durch Ammonium, oder schweflichtsaures Ammonium durch Kalkerde zum Theil zersetzen, oder Ammonium in eine Auflösung der schweflichtsauren Kalkerde mit einem Säureüberschuß bringen, oder Auflösungen der schweflichtsauren Kalkerde und des schweflichtsauren Ammoniums mit einander vermischen.

Dieses Salz erscheint in durchsichtigen Krystallen von unbestimmter Gestalt. Aus der Luft nimmt es (und vorzüglich schnell, wenn es aufgelöst ist) Sauerstoff an, und die schweflichte Säure wird in Schwefelsäure verwandelt. Im Wasser ist es ungleich weniger auflöslich, als die Salze einzeln, aus welchen es bestehet. Der Hitze ausgesetzt entweicht schweflichte Säure, es sublimirt sich schweflichtsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure, und als Rückstand bleibt Kalkerde. Die Baryterde, Kalkerde,

Strontianerde, das Kali und das Natrium zersetzen dieses Salz.

III. Schweflichtsaure Metalle.

Schweflichtsaures Antimonium. Die Schweflichte Säure greift in der Kälte das Antimonium nicht an; bei erhöhter Temperatur scheint die Säure zerlegt und das Metall oxydirt zu werden.

Schüttet man in die Auflösung des Antimoniums in Säuren, vorzüglich aber in Salzsäure, Schweflichte Säure; so fällt ein weißer Niederschlag zu Boden, welcher schweflichtsaures Antimonium ist. Es hat einen herben, scharfen Geschmack, ist im Wasser unauflöslich, im Feuer ist es flüchtig und zersezbar. Ehe die Zerlegung erfolgt, schmilzt es zu einer grauen, auf der Oberfläche krystallinischen, im Innern hohlen Masse, die mit kleinen Krystallen überzogen ist. Erhitzt man dieses Salz in verschlossenen Gefäßen, so wird etwas Schweflichte Säure, dann Schwefelsäure erhalten. Im Rückstande bleibt eine röthlichbraune Masse, welche sehr wahrscheinlich schwefelwasserstoffhaltiges Antimonium ist.

Schweflichtsaures Blei. Die Schweflichte Säure löst das metallische Blei nicht auf, verbindet sich aber mit dem (nur nicht zu stark) oxydirten Metalle. Bringt man rothes Bleioxyd mit tropfbarflüssiger Schweflichter Säure in Berührung, so nimmt dasselbe eine weiße Farbe an, die Säure verliert ihren Geruch und wird in Schwefelsäure verwandelt. Bringt man oxydulirtes Blei mit Schweflichter Säure in Berührung, so wird es aufgelöst, und schweflichtsaures Blei gebildet; dasselbe wird gleichfalls erhalten, wenn man das Blei aus seiner Auflösung in Salpetersäure durch Schweflichte Säure ausscheidet.

Es erscheint als ein weißes Pulver, ist ohne Geschmack und unauflöslich. Auf der Kohle und vor dem Löthrohre

schmilzt es, verbreitet einen phosphorischen Schein und nimmt beim Erkalten eine blaßgelbe Farbe an. Wird es fortgesetzt erhitzt, so wird es an seinem Rande hergestellert; dann wallt es auf und geht ganz in den metallischen Zustand über. In der Glühhitze verliert es fünf Procent von seinem Gewicht, und es bleibt eine schwärzliche Masse zurück, welche aus schwefelsaurem und schwefelhaltigem Blei besteht. Behandelt man diesen Rückstand mit Salpetersäure, so zersetzt diese das schwefelhaltige Blei, und es schießen Krystalle des salpetersauren Bleies an. In verschlossenen Gefäßen giebt es Wasser, schweflichte Säure, Schwefel, und es bleibt schwefelsaures Blei, welches eine gelbgrünliche Farbe hat, zurück. Die Schwefelsäure und Salzsäure treiben die schweflichte Säure mit Aufbrausen aus diesem Salze; die Salpetersäure wird hingegen von dem schweflichtsaurem Blei zerlegt; es entweichen rothe Dämpfe, und es wird schwefelsaures Blei gebildet.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Thomson:

74,5 Bleioxyd,

25,5 schweflichte Säure,

100,0

Schweflichtsaures Eisen. Wird tropfbarflüssige schweflichte Säure auf Eisenseile gegossen, so erfolgt eine lebhaftere Einwirkung; die Mischung erhitzt sich, und die Auflösung nimmt eine braungelbe Farbe an, welche in der Folge in eine grünliche übergeht. Bei dieser Auflösung wird, einige wenige Luftblasen im Anfange abgerechnet, kein Wasserstoffgas entwickelt.

Bei dieser Einwirkung oxydirt sich das Eisen auf Kosten der Säure, ein Theil derselben wird zersetzt; der Sauerstoff dieses Antheils verbindet sich mit dem Eisen, und der abgeschiedene Schwefel tritt an das schweflichtsaure Salz, so wie es gebildet wird.

Das erhaltene Salz ist demnach nicht als reines schweflichtsaures Eisen zu betrachten, sondern es ist dieses Salz mit Schwefel verbunden. Wird Schwefelsäure oder Salzsäure in geringer Menge in diese Auflösung gegossen; so erfolgt ein lebhaftes Aufbrausen, (welches von der entweichenden schweflichten Säure herrührt) ohne Niederschlag; setzt man jene Säuren in beträchtlicher Menge hinzu, so fällt der Schwefel als ein weißes Pulver nieder. Die stark rauchende salpetrichte Säure scheidet aus der Auflösung dieses Salzes den Schwefel als eine zähe, gelbe Masse aus.

In der Luft setzt die Auflösung des schwefelhaltigen schweflichtsauren Eisens ein röthlichgelbes Pulver, welches schwefelhaltiges Eisenoxyd ist, und Krystalle ab: letztere sind schweflichtsaures Eisen. Das schweflichtsaure Eisen unterscheidet sich durch folgende Eigenschaften von dem schwefelhaltigen schweflichtsauren Eisen: dieses ist an der Luft beständig, jenes nicht, indem es Sauerstoff aus derselben absorhirt. Aus dem schwefelhaltigen scheiden die Säuren Schwefel ab, aus dem reinen schweflichtsauren Eisen, wird hingegen unter diesen Umständen schweflichte Säure entbunden; das schwefelhaltige schweflichtsaure Eisen ist in Alkohol auflöslich, das schweflichtsaure nicht.

Schweflichtsaures Kupfer. Die schweflichte Säure greift das metallische Kupfer nicht an, sie verbindet sich hingegen leicht mit den Dryden dieses Metalles. Man erhält augenblicklich schweflichtsaures Kupfer, wenn man eine Auflösung von schweflichtsaurem Natrium in eine Auflösung des schwefelsauren Kupfers gießt. Es entsteht ein zitrongelber Niederschlag, und in der Folge setzen sich kleine, weißgrünliche Krystalle ab, welche bei'm Zutritt der Luft eine dunklere Farbe annehmen. Verdunstet man, nachdem die Krystalle angeschossen sind, die überstehende Flüssigkeit, so erhält man schwefelsaures Natrium.

Sowohl der gelbe Niederschlag als die Krystalle sind schweflichtsaures Kupfer, nur ist in jenem die Menge des Dryds größer, daher rührt seine gelbe Farbe und seine mindere Auflöslichkeit. Beide schmelzen, wenn sie vor dem Löthrohre erhitzt werden, werden schwärzlich, nehmen eine graue Farbe an, welche der des Fahlerzes ähnlich ist, und werden unter Aufwallen reducirt. Wird das krystallisirte schweflichtsaure Kupfer in einer Glasröhre erhitzt, so wird es anfänglich gelb, dann kastanienbraun; es entweicht zuerst schweflichte Säure, hierauf Schwefelsäure; ein Theil des Salzes bleibt als ein graues schwefelhaltiges Salz zurück; ein anderer schmilzt mit dem Glase zusammen und färbt es glänzendroth. Unter diesen Umständen giebt das Dryd seinen Sauerstoff an die Säure ab, diese wird in Schwefelsäure verwandelt und das Dryd wird reducirt.

Ungeachtet dieses Salz vom Wasser in nur geringer Menge aufgelöst wird, so bringt doch das Kali in der Auflösung einen Niederschlag in grünlichen Flocken zuwege; das Ammonium giebt hingegen der Auflösung eine blaue Farbe. Gießt man concentrirte Schwefelsäure auf das krystallisirte Salz, so entweicht eine beträchtliche Menge schweflichter Säure, und es wird eine pülverichte, rothbraune Masse in Gestalt von Weinhaften abgeschieden. Schüttet man Wasser hinzu, so wird dieser Niederschlag nicht aufgelöst; ohne Wasser hingegen der Luft ausgesetzt, verliert er seine Farbe und löst sich in Schwefelsäure auf. Unter diesen Umständen tritt der Sauerstoff des Dryds an die Säure, das Kupfer wird beinahe ganz desoxydirt, und ein Theil der Säure wird in Schwefelsäure verwandelt. Die Salpetersäure wirkt auf beide Arten des schweflichtsauren Kupfers; es werden gasförmige schweflichte Säure und Salpetergas entbunden, und das Salz wird in schwefelsaures Salz verwandelt.

Schweflichtsaures Manganes. John bereitete dieses Salz, indem er gasförmige schweflichte Säure in ein Gefäß, in welchem kohlensaures Manganes vertheilt worden war, treiben ließ. Das schweflichtsaure Manganes, welches dadurch gebildet wurde, erschien in Gestalt eines weißen, körnigen, geschmacklosen, im Wasser und Weingeist unauflöselichen Pulvers. An der Luft ist es beständig und läßt sich sehr gut aufbewahren.

Die Schwefel- Salz- und Salpeter-Säure entbinden aus diesem Salze die schweflichte Säure, und verbinden sich mit der Grundlage desselben.

Wird das schweflichtsaure Manganes in einem Schmelztiegel erhitzt, so entweicht die Säure und es bleibt als Rückstand braunes Dyyd.

Eine nicht ganz genaue Analyse gab für das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Salze:

40,20 oxydulirtes Manganes,
59,80 Säure und Wasser,

100,00

(Journ. für Chem. u. Phys. B. III. S. 477 ff.)

Schweflichtsaures Quecksilber. Da, wie im Anfange dieses Artikels gezeigt wurde, das metallische Quecksilber die Schwefelsäure soweit zersetzt, daß sie dadurch in schweflichte Säure verwandelt wird, so ergiebt sich hieraus, daß man die schweflichte Säure nicht werde mit dem metallischen Quecksilber verbinden können. Bringt man rothes Quecksilberoxyd mit schweflichter Säure in Berührung, so wird das Dyyd augenblicklich milchweiß, es entbindet sich Wärmestoff und der Geruch nach schweflichter Säure wird zerstört. Wendet man die Säure in nur geringer Menge an, so bildet sich schweflichtsaures Quecksilber; nimmt man eine größere Menge Säure, so

wird das Quecksilber hergestellt, und in der Flüssigkeit findet man Schwefelsäure.

Schweflichtsaures Silber. Auf das metallische Silber wirkt die schweflichte Säure nicht, sie verbindet sich aber leicht mit dem Dryd desselben. Bringt man aber diese Säure mit dem durch ein kaustisches Alkali aus der salpetersauren Auflösung gefällten Dryd in Berührung, so werden kleine, glänzende Körner von perlgrauer Farbe gebildet, welche schweflichtsaures Silber sind; und durch die Einwirkung des Lichtes nicht verändert werden.

Aus der Auflösung des Silbers in Salpetersäure schlägt die schweflichte Säure, schweflichtsaures Silber als ein weißes Pulver nieder. Auch bei der Vermischung der Auflösungen des schweflichtsauren Ammoniums und salpetersauren Silbers wird dieses Salz durch doppelte Wahlanziehung gebildet. Setzt man schweflichtsaures Ammonium im Uebermaaß hinzu, so wird das schweflichtsaure Silber aufgelöst, und ein dreifaches aus Silberoxyd, Ammonium und schweflichter Säure bestehendes Salz gebildet.

Wird dieses dreifache Salz dem Sonnenlichte ausgesetzt, so überzieht es sich mit einem Silberhäutchen und in der Flüssigkeit bleibt schwefelsaures Ammonium zurück. Dasselbe Salz wird durch Vermischung einer Auflösung des schweflichtsauren Ammoniums mit Silberoxyd erzeugt.

Das salzsaure Ammonium zersetzt das schweflichtsaure Silber, und reducirt das Silber beinahe gänzlich, welches sich als ein schwarzes Pulver ausscheidet. Die Flüssigkeit enthält schwefelsaures Ammonium.

Das als ein weißes Pulver, unter den oben angeführten Umständen, gefällte schweflichtsaure Silber wird an der Luft braun, ohne völlig zersetzt zu werden. Auf einer Kohle vor dem Ldthrohre erhitzt, stößt es schweflichte Säure

Säure aus, schmilzt zu einer gelblichen Masse, und läßt ein reines Silberkorn zurück. Wird es in eine Glasröhre eingeschlossen dem Feuer ausgesetzt, so entweicht eine geringe Menge schweflichter Säure, dann Schwefelsäure, und das reducirte Silber bleibt zurück. Der Theil, welchen das Glas berührt, verbindet sich mit demselben, und ertheilt ihm eine hellbraune Farbe. Das schweflichtsaure Silber ist zwar nur wenig auflöslich, doch bringt Salzsäure in Wasser, das mit diesem Salze einige Zeit in Berührung war, eine weiße Wolke zuwege. Es hat einen scharfen und metallischen Geschmack. Die kaustischen feuerbeständigen Alkalien lösen es auf und bilden damit ein dreifaches Salz, dem analog, welches das Ammonium mit dem schweflichtsauren Silber darstellt.

Schweflichtsaures Wismuth. Die schweflichte Säure verbindet sich mit dem Oxyde des Wismuthes, und stellt ein Salz dar, welches im Wasser selbst dann, wenn dieses einen Ueberschuß von Säure enthält, unauflöslich ist. Es hat einen schweflichten Geschmack. Vor dem Löthrohre schmilzt es zu einer gelblichen Masse, die sich auf Kohlen leicht reduciren läßt. Bei der Destillation entweicht aus diesem Salze schweflichte Säure und es bleibt ein weißes Oxyd zurück. Die Schwefelsäure zersetzt das schweflichtsaure Wismuth unter Aufbrausen.

Schweflichtsaures Zink. Die schweflichte Säure greift das verkleinerte Zink mit Lebhaftigkeit an; es wird Wärme frei und schwefelhaltiges Wasserstoffgas entwickelt. Die Aufblung hat einen stechenden, zusammenziehenden Geschmack. Schüttet man Schwefelsäure oder Salzsäure in dieselbe, so entweicht gasförmige schweflichte Säure, und es wird Schwefel im Zustande eines weißgelben Staubes abgeschieden. Salpetersäure treibt gleichfalls die schweflichte Säure im gasförmigen Zustande aus, und es

fällt ein flockiger Niederschlag zu Boden, welcher klebrig ist, und sich ziehen läßt.

Wird die schweflichtsaure Zinkauflösung der Luft ausgesetzt, so wird sie dick wie Honig; es schießen in ihr vierseitige, nadelförmige, prismatische Krystalle an, welche sich in vierseitige sehr spitze Pyramiden endigen. An der Luft werden diese Krystalle weiß und beschlagen mit einem weißen, im Wasser unauflöslichen Staube. Vor dem Löthrohre bläht sich dieses Salz auf, verbreitet ein lebhafte, glänzendes Licht wie brennendes Zink, und erhebt sich in baumartigen Auswüchsen, oder kleinen Erhöhungen, auf welche eine große Menge anderer kleiner Erhöhungen aufgesetzt sind.

Alkohol löst von dieser Verbindung einen Theil auf; schüttet man in die Auflösung Schwefelsäure, so entweicht schweflichtsaures Gas und es wird Schwefel abgeschieden. Aus dem nicht aufgelösten Rückstande entweicht gleichfalls, wenn er mit Schwefelsäure übergossen wird, gasförmige schweflichte Säure, es scheidet sich aber kein Schwefel ab. Wird diese Verbindung der Destillation unterworfen, so erhält man Wasser, schweflichte Säure, Schwefelsäure und sublimirten Schwefel.

Dem angegebenen Verhalten zufolge, ist das unter den oben angegebenen Umständen erhaltene Salz als schwefelhaltiges schweflichtsaures Zink zu betrachten. Die Bildung dieses Salzes läßt sich folgendermaßen erklären: Während der Auflösung des Zinkes wird sowohl ein Theil des Wassers als der schweflichten Säure zerlegt; der Sauerstoff beider verbindet sich mit dem Metalle, der Wasserstoff hingegen entweicht mit einem Theil Schwefel vereinigt, als schwefelhaltiges Wasserstoffgas, während der Ueberrest des Schwefels in die Zusammensetzung des schweflichtsauren Salzes eingeht. Ueberhaupt

werden diese schwefelhaltigen schweflichtsauren Salze in allen den Fällen gebildet, in welchen ein Theil der Säure zersezt wird, um den zur Drydation des Metalles erforderlichen Sauerstoff herzugeben.

Wird weißes Zinkoxyd mit concentrirter schweflichter Säure übergossen, so verbinden sich beide Substanzen ruhig mit Entwicklung von Wärme. Auf der Oberfläche der gesättigten Auflösung erzeugen sich trichterförmige Krystalle, welche reines schweflichtsaures Zink sind. Es besitzt folgende Eigenschaften:

Sein Geschmack ist weniger stechend, allein mehr zusammenziehend, als der des vorhergehenden Salzes. Es ist weniger auflöslich in Wasser und krystallisirt leichter. In Alkohol ist es unauflöslich. Die Säuren zersetzen es mit Aufbrausen, ohne Schwefel abzuscheiden. Die Alkalien, welche das schwefelhaltige Salz gelb niederschlagen, fällen dieses weiß. Dieser Niederschlag wird von der Schwefelsäure in der Kälte vollkommen aufgelöst, während bei dem aus schwefelhaltigem Salze gefällten Niederschlage, Schwefel als Rückstand bleibt. An der Luft geht das reine schweflichtsaure Zink bald in schwefelsaures über, während das schwefelhaltige Zink lange unverändert bleibt.

Wird eine Mischung aus weißem Zinkoxyd und Schwefel mit schweflichter Säure behandelt, so erhält man gleichfalls schwefelhaltiges schweflichtsaures Zink, nur enthält es einen geringeren Antheil Schwefel, indem in diesem Falle derselbe nicht so fein zertheilt ist, sich demnach auch nicht so innig und häufig mit dem Salze verbinden kann.

Schweflichtsaures Zinn. Bringt man Zinn mit tropfbarflüssiger schweflichter Säure in Berührung, so nimmt es eine gelbe Farbe an, nach einigen Tagen wird es schwarz wie Kohle, es sezt sich in der Flüssigkeit ein gelblichweißes und schwarzes Pulver ab, und die Einwir-

lung zwischen beiden Körpern hört auf. Das gelblichweiße Pulver giebt, mit Schwefelsäure behandelt, gasförmige schweflichte Säure; mit Salzsäure übergossen, schwefelhaltiges Wasserstoffgas. In letzterem Falle wird zugleich, indem das Zinn aufgelöst wird, Schwefel abgeschieden. Vor dem Röhrohre schmilzt dieses Pulver zu einer schwarzen Masse, nachdem es vorher schweflichte Säure ausgestoßen hat; an dem Rande des Löffelchens, in welchem man das Pulver schmilzt, setzt sich ein gelber Staub ab, welcher Schwefel ist. Das geschwärmte Zinn, welches sich auf dem Boden der Flüssigkeit befindet, verbreitet, wenn es zwischen den Fingern gerieben wird, einen starken Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoffgas; vor dem Röhrohre stößt es den Geruch nach schweflichter Säure aus, und läßt Schwefel am Rande der Unterlage zurück. Die über dem weißen und schwarzen Pulver befindliche Flüssigkeit riecht stark nach schweflichter Säure. Dieser Geruch verliert sich an der Luft, und läßt beim Zusatz von concentrirter Schwefelsäure fast reinen Schwefel fallen.

Man sieht hieraus, daß das Zinn einen Theil der schweflichten Säure zersetzt, welche ihren Sauerstoff an das Metall abgiebt. Das oxydirte Metall verbindet sich mit einem andern Antheil der unzersetzten Säure. Ein Theil Schwefel fällt zugleich mit dem weißen, schwerauflöselichen schweflichtsauren Zinne zu Boden; ein anderer Theil Schwefel verwandelt das schweflichtsaure Zinn in schwefelhaltiges schweflichtsaures Zinn und bleibt in der Flüssigkeit zurück; endlich verbindet sich ein dritter Antheil Schwefel mit dem metallischen Zinn, und verwandelt dieses in schwefelhaltiges von schwarzer Farbe, auf welches die Säure ferner keinen Einfluß hat.

Man sehe über die schweflichtsauren Salze: Fourcroy et Vauquelin, Ann. de Chim. XXIV et suiv.

übersetzt in Bourguet's Neuesten Beschäftigungen der neufränkischen Naturforscher. Heft I. S. 1 ff.

Schweiß. *Sudor. Sueur.* Man nennt Schweiß diejenige Feuchtigkeit, welche in der Haut durch ausströmende Gefäße, die das Gewebe derselben durchlaufen, aus dem Blute abgeschieden wird. In dem Artikel: thierische Ausdünstung B. I. S. 234 ff. wurden die Umstände, unter welchen der Schweiß mehr oder weniger häufig abgesondert wird, angeführt; hier soll nur von den Bestandtheilen desselben, einer neueren Analyse von Lhenard zufolge, die Rede seyn.

Lhenard ließ Personen, nach vorhergegangener sorgfältiger Reinigung, Kamisoler aus Flanell anziehen. Nachdem sie dieselben einige Zeit auf dem bloßen Leibe getragen hatten, wurde der eingedrungene Schweiß durch heißes destillirtes Wasser ausgezogen, und die Flüssigkeit durch Abziehen aus einer Retorte mit anlutirter Vorlage bis zur Syrupsdicke concentrirt. Die übergegangene Flüssigkeit dunstete einen sehr widerlichen Geruch aus, der sich beim Erkalten verminderte. Der Veilchensyrup wurde davon nicht verändert, die Lakmuskinktur aber merklich geröthet. An der Luft erlitt er keine andere Veränderung, als daß der Geruch sich verlor.

Der Rückstand betrug nur wenig, und war ohne auffallenden Geruch. Obgleich ziemlich sauer, so war doch der Geschmack des Kochsalzes vorwaltend, neben welchem man indessen etwas Scharfes und Stechendes unterschied. Er war schwach zerfließlich; Wasser löste ihn vollständig auf. Kalkerde, Baryterde, Ammonium, kieselhaftes Kali, kohlenhaftes Kali und Natrum, die meisten Säuren und das essigsaure Blei bewirkten in dieser Auflösung einen nur geringen Niederschlag; das salpetersaure Silber trübte sie hingegen stark.

Für sich verbrannt, verbreitete dieser Rückstand nicht den stinkenden Geruch thierischer Substanzen, und verwandelte sich in eine schwarze Substanz, welche aus vielem Kochsalz, Kohle und kaum merklichen Spuren von phosphorsaurer Kalkerde und phosphorsaurem Eisenoxyd bestand. Wurde er der Calcination ausgesetzt, nachdem seine Säure mit Kali gesättigt worden war, so wurde die Grundlage nachmals im Rückstande mit Kohlensäure verbunden angetroffen.

Ungeachtet diese Anzeigen es sehr wahrscheinlich machten, daß die Säure Essigsäure sey, so wurde doch noch folgender Versuch angestellt. Der aus einem schwach alkalisirten Kamisol ausgelaugte Schweiß wurde mit Phosphorsäure destillirt, worauf eine Flüssigkeit erhalten wurde, die bei der damit vorgenommenen Prüfung alle Eigenschaften der Essigsäure besaß.

Der Schweiß des Menschen bestehet demnach:

- 1) Aus vielem Wasser;
 - 2) aus freier Essigsäure;
 - 3) salzsaurem Natrum;
 - 4) einer äußerst geringen Menge phosphorsaurer Kalkerde und phosphorsaurem Eisenoxyd;
 - 5) einer kaum merklichen Menge von thierischer Substanz, welche der Gallerte ähnlicher als jeder andern Substanz ist. (Thenard, Ann. de Chim. T. LIX. p. 262 et suiv., übers. im Journ. für Chem. und Phys. B. II. S. 549 ff.
-