Dieselben Producte des gekohlten Schwefels, sowohl des flüssigen, als des crystallinischen, erhielten Clement und Desormes dadurch, daß sie Schwefel durch eine rothglühende Porzellanröhre, in welch ich vorher ausgeglühete Kohle in Stücken und Pulvergestalt befand, gehen ließen.

Allgem. Journ. d. Chemie, 10. B. S. 523. und Neues allgem. Journ. der Chemie. 2. B. S. 192.

§. 613.

Das brennbare Gas wird bey der gewöhnlichen Temperatur vom Schwefel nicht afficirt. Wenn man aber nach Gengembre, Schwefel unter einer mit brennbarem Gas gefüllten und mit Quecksilber gesperrten Glasglocke, vermittelst eines Brennglases, stark erhitzt, so löset sich der Schwefel darin auf, und constituirt damit eine Gasart, die mit dem in der Folge zu beschreibenden Schwefelwasserstoffgas übereinkömmt.

## Geschwefelte Alkalien und Erden. Geschwefeltes Wasserstoffgas.

§. 614.

Ein vorzügliches Auflösungsmittel des Schwefels geben die feuerbeständigen Alkalien. Wenn man nemlich gleiche Theile ätzendes Kali oder Natrum und gepulverten Schwefel vermengt, und in einem bedeckten Schmelztiegel in ein mäßiges Feuer bringt, so schmelzen sie, und bilden eine Mischung, die, nachdem sie auf einen Marmorstein ausgegossen worden, nach dem Erkalten fest wird, eine leberbraune Farbe hat, an der Luft leicht zerfließt, alsdann einen starken unangenehmen Geruch erhält, der dem von faulen Eyern ähnlich ist,

und sich im Wasser vollkommen mit einer dunkelgelben Farbe auflöst. Man nennt sonst diese Verbindung, wegen einiger Aehnlichkeit mit der Leber der Thiere, **Schwefelleber** (hepar sulphuris).

§. 615.

Nicht bloß die Alkalien, sondern auch einige Erden gehen mit dem Schwefel dergleichen im Wasser auflösliche Verbindungen ein, und man unterscheidet daher **alkalische** und **erdigte Schwefelverbindungen.** In der neuen Nomenclatur nennt man die Verbindungen des Schwefels mit andern Körpern Sulphurata, *Sulfures*, was man sehr gut durch den Ausdruck **geschwefelt**, oder **schwefelhaltig** geben, sonst auch durch Voraussetzung des Worts **Schwefel** ausdrücken kann. Von **alkalischen Schwefelverbindungen** hat man drey Arten: 1) **Schwefelkali** (Kali sulphuratum, *Sulfure de Potasse*); 2) **Schwefelnatrum** (Natrum sulphuratum, *Sulfure de Soude*), und 3) **Schwefelammonium**, (Ammonium sulphuratum, *Sulfure d'Ammoniaque*). Auf nassem Wege lösen die ätzenden feuerbeständigen Alkalien den Schwefel leicht auf, und man erhält eine gesättigte Auflösung von dunkler braunrother Farbe, indem man in die kochende Lauge des ätzenden Kali, oder Natrum, nach und nach gepulverten Schwefel trägt.

§. 616.

Die völlig kohlensauren Alkalien lösen auf nassem Wege nichts von dem Schwefel auf; auf trocknem Wege bereitet man aber das **Schwefelkali**, oder die **gewöhnliche Schwefelleber**, indem man einen Theil Schwefel mit gleicher oder auch doppelter Menge vom kohlensauren Kali vermengt, und in einem bedeckten Schmelztiegel über dem Feuer eine Zeitlang schmelzt.

Allein

Allein diese Schwefelverbindung löst sich nicht so vollkommen im Wasser auf, als die mit ätzendem Kali bereitete, und die Auflösung davon hat keinen so starken stinkenden Geruch; sie sieht blässer aus, und hält sich nicht so lange. Der Grund davon liegt in der Kohlensäure des Kali, welche die genaue Vereinigung desselben mit dem Schwefel verhindert; denn es ist eigentlich nur der ätzende Antheil des Kali, der den Schwefel auflösen kann, oder derjenige Antheil, von welchem während dem Schmelzen mit Schwefel die Kohlensäure ausgetrieben worden ist. Das nemliche gilt auch vom kohlensauren Natrum.

§. 617.

Das völlig trockene Schwefelkali oder Schwefelnatrum hat keinen Geruch, sondern es erhält ihn erst bey dem Feuchtwerden und beym Auflösen im Wasser, welches vom schwefelhaltigen Wasserstoffgas herrührt, das von einer dabey Statt findenden Zerlegung des Wassers gebildet wird. Wenn man zu der Auflösung desselben im Wasser irgend eine Säure setzt, z. B. verdünnte Schwefelsäure, so verbindet sich das Kali, oder Natrum wegen seiner nähern Verwandtschaft damit, und läßt den vorher aufgelösten Schwefel in Gestalt eines weißen Pulvers fallen, das man **Schwefelmilch** (Lac sulphuris, Magisterium sulphuris, sulphur praecipitatum) nennt. Auch die Kohlensäure zersetzt die alkalischen Schwefelverbindungen und präcipitirt den Schwefel, indem sie sich mit dem Alkali vereiniget.

§. 618.

Bey dem Zusatz der Säure zu den Schwefelauflösungen wird der Geruch derselben viel stärker und unerträglicher. Es entsteht ein Aufbrausen, wenn man trockenes Schwefelkali, oder Schwefelnatrum, mit einer

gewässerten Säure vermischt. Wenn man diese Vermischung im pneumatisch-chemischen Apparat, vermittelst einer damit verbundenen, mit Quecksilber oder warmem Wasser angefüllten Wanne, wie oben (§. 438.) bey dem kohlensauren Gas gelehrt worden ist, vornimmt, so erhält man in den Vorlagen eine luftförmige Flüssigkeit, welche vollkommen durchsichtig, ungefärbt, und permanent-elastisch, wie gemeine Luft ist, aber sich von dieser und den bisher erwähnten Luftarten auffallend unterscheidet. Die mit reinen, oder völlig ätzenden Alkalien gemachten Schwefelauflösungen in Wasser zeigen beym Zusatz der Säure kein Aufbrausen. Sie entwickelt aber die hier zu erwähnende Gasart nach Gengembre für sich allein in der Hitze bey der Destillation im pneumatischen Apparat; nach Deiman und Troostwyk ist dazu doch ein vorheriger Zusatz von Säure nöthig.

Anstatt der geschwefelten Alkalien wendet man zur Bereitung des geschwefelten Wasserstoffgas, gewöhnlich das, aus gleichen Theilen Eisenfeile und Schwefel durch Zusammenschmelzen erhaltene, Schwefeleisen an.

## §. 619.

Diese Luftart wird **schwefelhaftiges Wasserstoffgas** (Gas hydrogenium sulphuratum. *Gas hydrogène sulfuré*), sonst auch **hepatisches Gas, Schwefelleberluft** (Gas hepaticum) genannt. Es hat 1) einen ausnehmend starken stinkenden Geruch, wie faule Eyer. 2) Es taugt ganz und gar nicht zum Athemholen, sondern die Thiere sterben darin sehr schnell. 3 Ein Licht verlöscht darin, wenn man die atmosphärische Luft davon ausschließt. Wenn man ihm aber in einem Gefäße mit einer weiten Oeffnung einen entzündeten Körper nähert, so brennt es mit einer röthlichblauen Flamme, und setzt während diesem Brennen an die Wände des Gefäßes etwas weniges Schwefel ab. Auch der electri-

sche

sche Funke bringt es dann zur Entzündung. Mit dreymal so viel atmosphärischer Luft vermischt, verbrennt es schneller, und mit einem Schlag. 4) Es röthet die Lackmustinctur. Den Violensyrup aber macht es grünlich. 5) Es wird von den Auflösungen der ätzenden Alkalien und Erden in Wasser schnell absorbirt, ohne jedoch letztere zu trüben. Diese Schwefelwasserstoffverbindungen heißen Hydrosulphurata (Hydrosulfures) z. B. Kali hydrosulphuratum. 6) Es fället die mehresten Metalloxyde aus ihren Auflösungen in Säuren. 7) Es zersetzt die alkalischen Seifen, und zum Theil auch die alkalischen Schwefelauflösungen. 8) Wird es mit Sauerstoffgas vermischt, und diese Mischung in einer zweckmäßig dazu eingerichteten Geräthschaft langsam verbrannt, so erhält man, als Product der Verbrennung, mit schwefeligten Säuren angeschwängertes Wasser. Wegen mehrerer dieser Eigenschaften, besonders der bey 4) und 7) gedachten, ist **Bertholler** veranlaßt worden, das Schwefelwasserstoffgas zu den Säuren zu zählen, und **Trommsdorf**, welcher, nebst Mehrern, dieser Annahme folgt, hat dazu den Namen **Hydrothionsäure** (Acidum hydrothionicum) empfohlen.

Annales de Chimie T. XXV. p. 233. imgl. **Trommsdorf Journal der Pharmacie**, 7. B. 2. St. S. 61.

§. 620.

Vom kalten Wasser wird es nach und nach, wie das kohlensaure Gas, verschluckt. Je heißer aber das Wasser ist, desto weniger löst es auf; und man kann deswegen heißes Wasser bequem zu seiner Entbindung anwenden. Hundert Cubikzoll destillirtes Wasser nehmen nach **Bergman** 60 Cubikzoll von diesem Gas, in der mittlern Temperatur, in sich auf. Wasser, welches damit angefüllt worden ist, kömmt mit den frischen Schwe-

felbädern (thermae hepaticae), wie z. B. das Aachner und von Enghien ist, überein. Man kann die Anschwängerung des Wassers mit dem Schwefelwasserstoffgas eben so vornehmen, als mit dem kohlensauren Gas, am besten in der Parkerschen Glasgeräthschaft.

*Bergman* de aquis medicatis calidis arte parandis; in seinen *opusc. Vol. I.* S. 229 ff.

§. 621.

In den Schwefelwässern und Schwefelbädern sind weder eigentlicher Schwefel, noch alkalische oder erdige Schwefelverbindungen, enthalten; sondern es ist darin Schwefelwasserstoffgas aufgelöst, und von diesem rühren die Wirkungen und Eigenschaften dieser besondern Art der mineralischen Wässer her. Das damit angeschwängerte Wasser hat einen Geruch, wie faule Eyer, (der im Grunde von derselben Gasart herrührt,) welcher an der Luft nicht so leicht wieder verfliegt, einen starken, etwas süßlichten, eckelhaften Geschmack, und sieht klar und helle aus, so lange es frisch bereitet ist, oder in wohlverschlossenen Gefäßen, ohne eingeschlossene respirabele Luft, aufbewahrt wird. Es röthet die Lackmustinctur nicht, macht aber den Veilchensaft grünlich. Aetzende und kohlensaure Alkalien, und auch das Kalkwasser, bringen keine Veränderung darin hervor. Dieses wird nicht davon getrübt. Nur wenn man zur Bereitung des geschwefelten Wasserstoffgas eine, aus kohlensauren Alkalien durch Schmelzen bereitete, gemeine Schwefelverbindung (§. 616.) angewendet hat, so wird zugleich durch die Säure aus dem Alkali Kohlensäure entbunden, welche dann auch dem Wasser die Eigenschaft ertheilt, die Lackmustinctur zu röthen und das Kalkwasser zu trüben. Durch die dabey befindliche Kohlensäure kann das Schwefelwasserstoffgas auch mehr

oder

oder weniger von seiner Entzündbarkeit verlieren. Durchs Kochen in offenen Gefäßen wird es gänzlich aus dem Wasser wieder verjagt.

Der Lehrsatz, daß in den natürlichen Schwefelwässern der Schwefel durch Wasserstoffgas aufgelöst sey, würde eine merkwürdige Einschränkung erleiden, wenn die Entdeckung Gimbernat's: daß die warmen Mineralquellen in Aachen gar kein geschwefeltes Wasserstoffgas, sondern geschwefeltes Stickgas (§. 620.) enthalten, sich ferner bestätigen sollte.

§. 622.

Wenn man das damit angeschwängerte Wasser mit Sauerstoffgas eingeschlossen zusammenbringt, so wird dieses immer mehr und mehr vermindert, und zersetzt. Das Wasser wird nach und nach trübe, und es sondert sich ein wahrer Schwefel daraus ab. Hieraus ist es abzuleiten, warum aus den Schwefelbädern, bey Berührung der Luft, mit der Zeit ein Schwefel niederfällt, der vorher durchs Einkochen des Wassers nicht zu erhalten stand. Die Schwefelsäure ändert den widrigen Geruch des Wassers nicht ab; nach **Gengembre** aber thut es die schwefligte Säure, die auch den Schwefel daraus niederschlagen soll. Die Salpetersäure, und oxygenirte Salzsäure aber schlagen daraus einen Schwefel nieder, und benehmen jenem den starken Geruch, und alle Eigenschaften des Schwefelwasserstoffgas.

§. 623.

Das geschwefelte Wasserstoffgas ist etwas schwerer, als die atmosphärische Luft, in dem Verhältniß wie 11 gegen 10. Nach **Thenard** bestehen 100 Theile desselben aus 70,857 **Schwefel** und 29,143 **Wasserstoff**. Nach **Gengembre, Deiman, Paest van Troostwyk,**

**Nieuwland** und **Bondt** erhält der Schwefel durch Verbindung mit Alkalien und alkalischen Erden andere Eigenschaften, und befolgt andere Verwandtschaftsgesetze, als er sonst für sich allein thut; insbesondere wird dadurch sein Vermögen verstärkt, das Orygen anzuziehen. Die Ursach dieser wirksamern Anziehung scheint darin zu liegen, daß die alkalische Substanz der sich bildenden Verbindung des Schwefels und des Orygen (Schwefelsäure) eine Grundlage darbietet, womit diese Verbindung zum schwefelsauren Neutralsalz zusammentreten kann. Wenn demnach die alkalische und erdigten Schwefelverbindungen mit dem Wasser in Berührung kommen, so zersetzen sie das Wasser, sie entziehen ihm das Orygen, das mit einem Theile des Schwefels zur Schwefelsäure wird, welche mit der alkalischen Substanz zum schwefelsauren Neutral- oder Mittelsalz zusammentritt. Das freywerdende Hydrogen des Wassers vereiniget sich auf der andern Seite mit einem Antheil des Schwefels, und bildet die Basis des Schwefelwasserstoffgas. Diese Basis wird aber von dem freygewordenen Antheile Alkali fest zurückgehalten, und entläßt sie erst beym Zusatz einer Säure, wo sie nun durch die Aufnahme des Wärmestoffs gasförmig wird. Wenn auf die trockene Schwefelverbindung eine flüssige Säure gegossen wird, so ist es nur das Wasser der Säure, was bey seiner Zersetzung das Gas bilden hilft, und die Säure trägt weiter nichts bey, als daß sie das gebildete Gas vom Alkali entbindet. Bringt man Schwefelwasserstoffgas und Sauerstoffgas zusammen, so vereiniget sich das Hydrogen des erstern mit dem Orygen des letztern wieder zusammen zum Wasser; der Schwefel des hepatischen Gas wird abgeschieden, dies wird solchergestalt zersetzt, und eben so auch das Sauerstoffgas.

De

De Fourcroy über die Bildung und Eigenschaften der Schwefelleberluft; in Crells chemischen Annalen 1793. B. II. S. 64 ff. Mémoire sur la nature des Sulfures alcalins ou foies de soufre, par M. M. *Deiman, Paest van Troostwyk, Nieuwland* et *Bondt*, im *Journal de Physique, Juin* 1792. S. 409. und in den *Annales de Chimie T. XIV.* S. 294. *Fourcroy* élem. de Chimie, 4. Ed. Tom. II. S. 355.

§. 624.

Andere behaupten, daß die geschwefelten Alkalien und Erden nicht für sich das Vermögen haben, das Wasser zu zersetzen, sondern nur in Verbindung mit einer Säure, durch die gemeinschaftliche Wirkung mehrerer Verwandtschaften. Der Wärmestoff der Säure trete nemlich mit dem Hydrogen des Wassers zusammen, das mit einem Antheil Schwefel nun das Schwefelwasserstoffgas bilde, und ein anderer Antheil Schwefel werde durch die Aufnahme des Orygens vom Wasser zur Schwefelsäure. Die Zersetzung des Gas durch Sauerstoffgas erklären sie auf eine ähnliche Art.

*Annales de Chimie, T. XIV.* S. 311 f.

Andere Erklärungsarten, nach dem System vom Brennstoff, findet man in folgenden Abhandlungen:

*Torb. Bergman* de aquis medicatis calidis arte parandis; in seinen *Opusc. physic. chem. Vol. I.* S. 237 ff. Versuche mit hepatischer Luft, von Kirwan; in Crells chem. Annalen 1787. B. I. S. 26 ff. 116 ff. Zavatteri Beobachtungen über die Natur und Zusammensetzung des hepatischen Gas; in Gren's Journal der Physik B. II. S. 99 ff.

§. 625.

Die völlig trockenen frischbereiteten Schwefelverbindungen haben keinen Geruch, da sie noch nicht den Wasserstoff, als die Basis des Gases, enthalten, welches

ches erst erfolgt, wenn sie mit dem Wasser in Berührung kommen. Durch die Hitze läßt sich auch aus völlig trockenen Schwefelverbindungen kein Gas entwickeln.

§. 626.

Die im Wasser aufgelösten oder mit Wasser befeuchteten geschwefelten Alkalien und Erden erfahren in der respirabeln Luft, wie in dem Sauerstoffgas, eine gänzliche Zerstörung. Bringt man die frische Auflösung derselben in Wasser unter eine mit reinem Sauerstoffgas gefüllte Glasglocke, die mit Wasser oder Quecksilber gesperrt ist, so wird die Luft nach und nach und gänzlich absorbirt; die Auflösung trübt sich, es schlägt sich etwas Schwefel als Schwefelmilch nieder, und die übrige Lauge enthält endlich bloß noch die alkalische oder erdige Basis, die mit der entstandenen Schwefelsäure mehr oder weniger gesättigt ist. Hat man zu diesem Versuche atmosphärische Luft angewendet, so bleibt zuletzt bloß noch Stickgas übrig. Scheele schlug eben deswegen das Schwefelkali unter einer mit Wasser gesperrten graduirten Glasglocke, als ein eudiometrisches Mittel vor, das Verhältniß des Sauerstoffgas zum Stickgas in der atmosphärischen Luft zu bestimmen; und man muß gestehen, daß man dadurch am besten und bequemer diesen Zweck erreicht, als durch andere Mittel, obgleich langsamer.

Scheele, von Luft und Feuer, S. 269.

§. 627.

Man kann also die geschwefelten Alkalien nicht anders unverändert aufbewahren, als in Gefäßen, die ganz damit angefüllt sind, und zu deren Innerm die feuchte Luft keinen Zugang hat. Beym Zutritt der feuchten

feuchten Luft verwittern sie, und verlieren alle ihre eigenthümlichen Eigenschaften, so, daß endlich bloß schwefelsaures Neutralsalz, mit mehr oder weniger Schwefel vermengt, übrig bleibt.

§. 628.

Wenn die geschwefelten Alkalien bey einem schwachen Feuer unter beständigem Umrühren, um das Zusammenbacken zu verhindern, in einem flachen irdenen Geschirre so lange geröstet werden, bis man nichts Flüchtiges mehr wahrnimmt, das sich daraus entwickelt; so bleibt endlich ein weißgraues Pulver übrig, das theils freyes Kali oder Natrum, theils schwefelsaures Kali oder Natrum ist, je nachdem man das eine oder das andere dieser Alkalien angewendet hat. Bey diesem Rösten verfliegt theils Schwefel in Substanz, theils wird er zersetzt, und durch die Aufnahme des Sauerstoffs der Atmosphäre in Schwefelsäure verwandelt.

§. 629.

Da im schwefelsauren Kali und Natrum die Schwefelsäure nicht allein mehr fixirt, sondern auch in einem sehr concentrirten Zustande ist, so läßt sich auch darin die Schwefelsäure wieder in Schwefel verwandeln, wenn jene Salze mit verbrennlichen Dingen im Glühefeuer behandelt werden. Man kann zu dem Ende nach **Stahl** gleiche Theile eines feuerbeständigen alkalischen Salzes und schwefelsauren Kali, oder zerfallenes schwefelsaures Natrum, mit dem vierten Theil des ganzen Gewichts dieser Salze, oder noch weniger, Kohlenstaub mit einander vermengen, in einem bedeckten Schmelztiegel schmelzen, und die geschmolzene Masse hernach ausgießen, welche nun eine wirkliche Schwefelleber ist, deren Auflösung (wegen der aufgelösten Kohlen) nach dem Durchseihen grünlich

lich aussieht, und durch eine zugesetzte Säure wahren Schwefel fallen läßt. Der Zusatz des Laugensalzes zum schwefelsauren Kali dient bloß, um die Schmelzung zu befördern, und um den erzeugten Schwefel desto mehr zu figiren. Jeder verbrennliche Stoff des Pflanzen- und Thierreichs, der eine Kohle zu liefern im Stande ist, bringt auf diese Art eine Schwefelleber hervor.

*Geo. Ern. Stahlii* experimentum novum, verum sulphur arte producendi, illustratum et demonstratum; in seinen *opusc.* S. 299.

§. 630.

Bey diesem Proceß verbindet sich das Orygen der angewandten Neutralsalze mit der Kohle zum kohlensauren Gas, und der Schwefel wird wieder frey, der nun mit dem Alkali in Verbindung tritt. Unternimmt man die Verfertigung dieser Schwefelleber in einer Retorte in Verbindung mit dem pneumatischen Apparat, so erhält man auch wirklich kohlensaures Gas.

§. 631.

Auf diese Zersetzung der schwefelsauren Neutralsalze durch Kohlen im Glühefeuer gründet sich auch eine Methode, das Natrum wohlfeil aus dem schwefelsauren Natrum zu gewinnen. Man pulvert letzteres, und vermengt es mit dem sechsten Theile Kohlenstaub; man schüttet das Gemenge in einen geräumigen Schmelztiegel, oder im Großen in einen mit Kohlenstaub und Lehm ausgefütterten eisernen Topf; man bedeckt das Gefäß leicht, und erhält es eine Stunde lang in einem mäßigen Glühen; läßt das Gemenge erkalten, trägt es in vieles reines kochendes Wasser, seihet die erkaltete Auflösung durch, und läßt sie in offenen Gefäßen an der Luft einige Wochen stehen, wo sie sich trübt, und Schwe-

fel

fel fallen läßt. Man seihet sie wieder durch, raucht sie ab, und läßt sie crystallisiren. Das dadurch erhaltene Natrum muß, um es rein und weiß zu machen, nochmals aufgelöst und crystallisirt werden. — In diesem Proceß bildet sich durch das Glühen der Kohle mit der Schwefelsäure des Neutralsalzes ein Schwefel. Ein Antheil dieses Schwefels wird schon durch das anhaltende Glühen verjagt; und da das Natrum zugleich Kohlensäure aufzunehmen Gelegenheit hat, wodurch dessen Verwandtschaft zum Schwefel aufgehoben wird, so bildet sich eigentlich nur soviel Schwefelnatrum, als von dem noch übrigen ätzenden Natrum aufgenommen werden kann. Beym Auflösen im heißen Wasser entweicht der größte Theil dieses Schwefels noch als hepatisches Gas und läßt einen Theil des Natrum frey, das nun nach und nach aus der atmosphärischen Luft Kohlensäure in sich nimmt, sich dadurch immer mehr vom Schwefel entledigt, und endlich als reines kohlensaures Natrum in der Auflösung übrig bleibt. In der Kohlensäure, die sich bey diesem Proceß bildet, und an das Natrum legt, ist hauptsächlich der Grund zu suchen, warum diese Schwefelauflösung sich nicht so verhält, als die aus ätzendem Natrum bereitete. — Vielleicht ließe sich im Großem noch vortheilhafter und kürzer das schwefelsaure Natrum zerlegen, wenn man denselbe in einem Kupellofen auf einem Heerde in Versetzung mit Kohlenstaube röstete, und die Arbeit so lange mit Zusatz von frischem Kohlenstaube wiederholte, bis endlich alle Schwefelsäure als Schwefel oder schwefligte Säure verjagt wäre.

Gren's Pharmacologie, Th. II. S. 156 f. Ilsemann in Crells Beyträgen zu den chemischen Annalen, B. III. S. 489. *Westrumb* über die beste und zweckmäßigste

ste Bereitung des mineralischen Laugensalzes, in seinen *chemischen Abhandl. B. I. S. 191 ff.*

§. 632.

In Rücksicht der Verwandtschaft des Schwefels zu den beiden feuerbeständigen Alkalien scheint übrigens kein Unterschied Statt zu finden, und man findet auch zwischen dem schwefelhaltigen Kali und Natrum keinen Unterschied des Verhaltens. Die Kohlensäure scheidet von beiden Alkalien den Schwefel ab; und dies ist der Grund der Unvollkommenheit der gewöhnlichen Schwefelverbindungen (§. 626.). Bittersalz und Alaun werden durch die aufgelöste Schwefelverbindung sogleich zersetzt, und der Schwefel fällt mit der Talk- und Thonerde zusammen nieder. Kalkwasser bringt keine Veränderung hervor, außer in der mit kohlensaurem Alkali bereiteten unvollkommenen, wodurch es selbst, wegen der Kohlensäure, getrübt wird.

§. 633.

Auch das Ammonium ist vermögend, sich mit dem Schwefel zu verbinden. Durch Digestion nimmt das flüssige Ammonium indessen nur wenig vom Schwefel in sich auf. Wenn man aber dasselbe in Gasform mit den Schwefeldämpfen zusammenbringt, so verbinden sie sich leichter mit einander, und geben mit etwas wenigem Wasser das **geschwefelte Ammonium** (Ammonium sulphuratum, *Sulfure d'Ammoniaque*) oder die sogenannte **flüchtige Schwefelleber** (Hepar sulphuris volatile), die auch sonst **Boyle's rauchende Flüssigkeit** (Liquor fumans Boylei) hieß.

§. 634.

Um dieses geschwefelte Ammonium zu verfertigen, schüttet man zwey Theile gepulverten ungelöschten Kalk in eine trockene

trockene Retorte, und darauf einen Theil Salmiak (salzsaures Ammonium) und einen halben Theil Schwefel, die man zusammen fein gerieben hat. Man schüttelt alles schnell unter einander, verbindet die Retorte mit dem Woulfischen Apparate, wobey man in den Vorlagen nur so wenig Wasser vorgeschlagen hat, als nöthig ist, das übergehende Ammoniumgas zu binden, und destillirt nun ganz behutsam im Sandbade bey sehr behutsamer Regierung des Feuers. Sonst kann man auch zwey Theile ungelöschten Kalk mit etwas Wasser löschen, so, daß er nur in ein Pulver zerfällt, ihn in eine Retorte schütten, mit einem Theile Salmiak und einem halben Theile Schwefel, die beide zusammengerieben worden sind, darin schnell unter einander schütteln, eine geräumige Vorlage gehörig ankütten, und bey sehr vorsichtigem Feuer im Sandbade destilliren.

§. 635.

Das erhaltene Schwefelammonium hat eine goldgelbe Farbe, verbreitet einen sehr widrigen, und durch das Ammonium noch stärker verflüchtigten Geruch des geschwefelten Wasserstoffgas, giebt bey Berührung der Luft weiße erstickende Dämpfe, und kann nur im flüssigen Zustande dargestellt werden. Bey dem Zusatz einer Säure wird es, wie jede andere Schwefelverbindung zerstört, und der Schwefel fällt nieder. Concentrirte Schwefelsäure dazu geschüttet, verursacht eine gewaltige Erhitzung und eine heftige Bewegung. Rauchende Salpetersäure macht damit nach Proust ein starkes Platzen. Die Kohlensäure trennt ebenfalls den Schwefel vom Ammonium und daher kann man auch mit kohlensaurem Ammonium kein Schwefelammonium erhalten. Der Schwefel ist mit dem Ammonium nicht so nahe verwandt, als mit den feuerbeständigen Alkalien. Durch die respirabele Luft wird das Schwefelammonium ebenfalls zerstört, so wie es selbst

auch das Sauerstoffgas zersetzt. In nicht genau genug verwahrten, oder nicht ganz vollgefüllten Gläsern wird deswegen das geschwefelte Ammonium nach und nach zersetzt, und es bilden sich nadelförmige Crystalle, die schwefelsaures oder schwefligtsaures Ammonium sind, und die **Fourcroy** für crystallisirte flüchtige Schwefelleber selbst hält.

*Fourcroy* Elemens de Chimie, 4. Ed. T. II. S. 357 ff.

§. 636.

Wenn man Ammoniumgas und Schwefelwasserstoffgas zusammen über Quecksilber vermischt, so entsteht eine beträchtliche Verminderung des Volums; es bildet sich ein weißer Rauch, wie bey dem geschwefelten Ammonium, und es schlägt sich ein schwärzlicher Bodensatz nieder, aus dem man beym Zusatz einer Säure wieder das Schwefelwasserstoffgas entbinden kann.

§. 637.

Auch die reine Kalkerde vereiniget sich mit dem Schwefel und stellt damit die **geschwefelte Kalkerde**, oder den **Schwefelkalk** (Calcaria sulphurata, *Sulfure de Chaux*), vormals auch **kalkerdigte Schwefelleber**, oder **Kalkleber** (Hepar sulphuris calcareum) genannt, dar. Man erhält sie, wenn man vier Theile ungelöschten Kalk mit einem Theile fein gepulverten Schwefel zusammenmengt, und dann nach und nach mit Wasser löscht, wo die entstehende Erhitzung die Verbindung des Schwefels mit der Kalkerde befördert. Die Auflösung hat eine gelbliche oder röthliche Farbe, und den Geruch des geschwefelten Wasserstoffgas. Beym Zusatz einer Säure läßt sich der Schwefel ebenfalls daraus niederschlagen. Bey Anwendung der Schwefelsäure fällt zugleich Gyps nieder. Die frische Auflösung liefert in der

Wärme

Wärme vermittelst des pneumatischen Apparats geschwefeltes Wasserstoffgas. Das Sauerstoffgas wird davon zersetzt, wie von den geschwefelten Alkalien, die Basis desselben tritt an den Schwefel, und säuert ihn, wobey Geruch und Farbe verschwinden, und es bildet sich schwefligtsaurer Kalk, der endlich zum Gypse wird. Dergleichen liefert sie auch durch gelindes Rösten. In ganz genau verschlossenen und völlig angefüllten Gefäßen läßt sie sich unverändert aufbewahren.

§. 638.

Durch die Kohlensäure wird der Schwefelkalk schnell zersetzt, indem der kohlensaure Kalk den Schwefel nicht mehr aufgelöst erhalten kann, und also beide niederfallen. Kohlensaures Alkali schlägt die Kalkerde roh daraus nieder, und das Alkali verbindet sich dagegen mit dem Schwefel. Aetzendes Alkali ist näher mit dem Schwefel verwandt, als die Kalkerde; diese wird also abgeschieden; sie löst sich aber natürlicher Weise, als reine Kalkerde, wieder auf, wenn sie Wasser genug antrifft. Bittersalz und Alaun werden durch den Schwefelkalk sogleich zersetzt.

§. 639.

Auf trocknem Wege läßt sich der Schwefelkalk so bereiten, daß man gleiche Theile fein gepulverte kohlensaure Kalkerde und Schwefel, die man aufs innigste mit einander vermengt hat, in einem bedeckten Schmelztiegel glühen, und zuletzt etwa 10 Minuten lang weißglühen läßt. Es wird hierbey die Kohlensäure ausgetrieben, und das rückständige weißliche Pulver ist die Verbindung der Kalkerde mit dem Schwefel, die man in einem wohl verstopften und ganz angefüllten Glase aufhebt.

§. 640.

Wenn man Gyps mit verbrennlichen Körpern im Feuer behandelt, so erhält man einen wirklichen Schwefelkalk, und seine Entstehung läßt sich aus dem Vorhergehenden leicht erklären. Man kann zu dem Ende vier Theile Gyps und einen Theil Kohlen wohl mit einander vermengen, und in mäßiger Hitze in einem wohlbedeckten Tiegel einige Stunden lang glühen lassen. Von diesem entstandenen Schwefelkalk rührt auch der Geruch des geschwefelten Wasserstoffgas her, der sich manchmal beym Vermischen des gebrannten Gypses mit Wasser zeigt (§. 517.).

§. 641.

Der nach dem Rösten der geschwefelten Kalkerde zurückbleibende Gyps ist vorzüglich geschickt, als Leuchtstein oder Phosphor zu dienen. Hierher gehört **Cantons Lichtmagnet** oder **Phosphorus**, den man so verfertiget, daß man drey Theile gebrannte Austerschaalen mit einem Theile Schwefel wohl vermengt, und in einem Schmelztiegel eine Stunde lang rothglühend erhält, da man nach dem Erkalten die weißesten Theile besonders aussucht, die nach dem Zerreiben ein weißes Pulver geben, das man am besten in einem genau verschlossenen Glase aufbewahrt. Dieser Leuchtstein leuchtet im Dunkeln, wenn man ihn dem Tageslichte vorher ausstellt. Merkwürdig ist es, nach **Beccaria**, daß er, nachdem er in schwarzen Kästchen mit gefärbten durchsichtigen Gläsern bedeckt, den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde, nachher im Dunkeln unbedeckt eben die Farbe zeigt, welche jedes der Gläser hatte, womit er bedeckt war.

An easy method of making a phosphorus, that will imbibe and emit Light like the Bolognian stone; with expe-

experiments and observations, by *John Canton*; in den *Philosoph. Transact. Vol. LVIII.* S. 337 ff. Eine leichte Methode, einen Phosphorus zu verfertigen, von Hrn. Canton, übersezt im XI. B. des neuen Hamburger Magaz. S. 529 ff. *Iac. Barth. Beccarii* de quamplurimis phosphoris nunc primum detectis commentarius; in den *commentar. bonon. Tom. II. P. II.* S. 136 ff. *Eiusd.* — commentarius alter; ebendas. *P. III.* S. 498 ff. Jac. Barth. Beccari Abhandlung von den meisten erst entdeckten Phosphoren; im allgemeinen Magaz. Th. VI. S. 181 ff. Ebendesselben zweyte Abhandlung; ebendas. Th. VII. S. 163 ff.

§. 642.

Die gebrannte Baryterde wirkt nicht sehr stark auf den Schwefel, wenn man sie, nach Art der gebrannten Kalkerde (§. 637.), damit im Wasser löscht. Auf trocknem Wege hingegen verbindet sie sich inniger mit dem Schwefel zur **schwefelhaltigen Baryterde** (Baryta sulphurata, *Sulfure de Baryte*). Wenn man nemlich acht Theile ganz fein gepulverten Schwerspath mit anderthalb Theilen Kohlenstaub vermengt, und in einem wohlbedeckten Tiegel eine Stunde lang glühet, so erhält man eine wenig zusammenhängende Masse, die sich im heißen Wasser zum Theil auflösen läßt, wobey die überflüssige Kohlentheile zurückbleiben, und eine gelbe Auflösung giebt, welche Geruch und alle Eigenschaften einer Schwefelverbindung besitzt.

§. 643.

Die Auflösung der geschwefelten Baryterde wird gleichermaßen an der Luft zersetzt; und sie verwandelt sich mit der Zeit erst in schwefligtsaure und hernach in schwefelsaure Baryterde. Auch beym Rösten wird die geschwefelte Baryterde wieder in schwefelsaure Baryterde verwandelt. Die Säuren trennen den Schwefel, der

bey Anwendung der Schwefelsäure zugleich mit dem entstehenden schwefelsauren Baryt vermischt ist.

§. 644.

Auf die Entstehung eines Schwefels aus der Schwefelsäure des Schwerspaths mit Brennbarem gründet sich auch **Bergmans** Verfahren, die Baryterde aus dem letztern auszuscheiden. Man vermengt nemlich gleiche Theile ganz feingepulverten Schwerspath und feuerbeständiges kohlensaures Kali und $\frac{1}{13}$ Kohlenstaub, und glühet das Gemenge in einem wohlbedeckten Tiegel, ohngefähr eine Stunde lang. Auf die erkaltete und gepulverte Masse schüttet man hernach eine solche reine Säure, welche mit Baryterde ein auflösliches Mittelsalz liefert, (Salpetersaure oder Salzsäure,) bis kein Aufbrausen mehr wahrgenommen wird, seihet die Auflösung durch, und schlägt die Erde durch ein kohlensaures fixes Alkali wieder daraus nieder. Diese Methode, die Baryterde aus dem Schwerspathe zu scheiden, wobey man auch des Zusatzes von Alkali ganz entbehren kann, ist indessen nicht so gut, als die oben (§. 399.) angegebene.

*Torb. Bergman* sciagraph. regn. miner. S. 61. **De Morveau** über den schweren Spath, und die Art, seiner Erde seine Säure auszuziehen; aus den *Nouv. Mém. de l'acad. de Dijon*, *I. Sem. pour l'an.* 1782. S. 159. übers. in Crells chem. Annalen 1786. B. II. S. 266 ff.

§. 645.

Auf die Erzeugung des geschwefelten Baryts gründet sich auch die Eigenschaft des Schwerspaths, durch fortgesetztes Glühen zwischen Kohlen das Vermögen zu erhalten, im Dunkeln zu leuchten. Es gehören hierher der **Bononische Leuchtstein** (Phosphorus bononiensis) aus Bologneser-Spath, der ein wahrer Schwer-

Schwerspath ist (§. 553.), und an dem **Vincenzo Casciarolo** diese Eigenschaft zuerst beobachtete; und die **Marggrafischen Leuchtsteine.** Man kann, um aus dem Schwerspathe dergleichen Leuchtsteine zu machen, denselben erst in einem Tiegel roth glühen lassen, dann in einem steinernen oder gläsernen Mörser zu einem feinen und zarten Pulver reiben, mit etwas Traganth vermengen, und daraus dünne Scheiben und allerley Figuren bilden, die man trocknet, zwischen Kohlen in einem gut ziehenden Windofen stark glühet, und sie nach verzehrten Kohlen herausnimmt. Sie äußern beym Befeuchten einen hepatischen Geruch, und leuchten im Dunkeln, wenn man sie vorher eine Zeitlang am Tageslichte liegen läßt. Ihre leuchtende Kraft verliert sich mit der Zeit, und kömmt durch ein neues Glühen wieder.

**Andr. Siegm. Marggraf** Abhandlung derjenigen Steine, welche mit Kohlen — so weit gebracht werden, daß sie — im Dunkeln leuchten; im II. B. seiner chym. Schriften. S. 113 ff. S. 135 ff.

## §. 646.

Die gebrannte Talkerde verbindet sich, wegen ihrer Unauflösbarkeit im Wasser, auf nassem Wege nicht mit dem Schwefel; aber auch auf trocknem Wege kann durchs Schmelzen des Schwefels mit dieser Erde keine vollkommene Verbindung erhalten werden. Mit der kohlensauren Talkerde läßt sich nach **Bergman** auf nassem Wege eine **schwefelhaltige Talkerde** (Magnesia sulphurata, *Sulfure de Magnesie*) hervorbringen. Wenn man eine Flasche, die z. B. ohngefähr ein Pfund hält, bis zu Zweydrittel mit destillirtem Wasser anfüllt, drey Finger voll Schwefelblumen und Magnesie hineinthut, die in der Flasche noch enthaltene Luft durch Wärme ver-

verdünnt, und die wohlverstopfte Flasche einige Stunden der Wärme des Wasserbades aussetzt; so erhält man eine Flüssigkeit, die den Geruch des geschwefelten Wasserstoffs besitzt, und sonst schwache Wirkungen einer erdigen Schwefelauflösung zeigt. Durchs freywillige Abdunsten entstehen darin theils kleine nadelförmige Crystalle, die aus gashaltiger Talkerde bestehen, theils erzeugt sich auch wirklich eine schwefelsaure Talkerde. Die feuerbeständigen ätzenden Alkalien trennen die Talkerde vom Schwefel. Wahrscheinlich geschiehet dies auch durch reine Kalk- und Baryterde. An der Luft ist diese Verbindung gar nicht dauerhaft, weil der wenige Schwefel, der sich auflöst, größtentheils schon als Gas entweicht. Durch das Calciniren des Bittersalzes mit verbrennlichen Dingen, wie mit Kohlenstaub, in verschlossenen Gefäßen, läßt sich zwar die Schwefelsäure dieses Salzes auch in Schwefel verwandeln, aber doch keine talkerdigte Schwefelauflösung hervorbringen.

*Bergman* in seinen opusc. Vol. I. S. 391.

## Pyrophorus.

§. 647.

Die Thonerde ist weder auf nassem, noch auf trocknem Wege im Stande, mit dem Schwefel eine, im Wasser auflösbare, Verbindung einzugehn. Wenn man aber die Kohle eines brennbaren Körpers mit gebranntem Alaun eine Zeitlang glühet, so erhält man den merkwürdigen hombergischen **Pyrophorus** oder **Luftzünder, Selbstzünder**, ein schwarzes oder schwarzgraues Pulver, das sich an der freyen Luft, zumal wenn diese feucht ist, von selbst entzündet, und mit einem Schwefelgeruche abbrennt.

§. 648.