

III.

Ueber die Schwefelsalze;

VON

J. J. BERZELIUS.

(Aus den Kongl. Vetensk. Acad. Handl. 1825. St. II.)

Bei einer Untersuchung über die Natur und Zusammensetzung der sogenannten Schwefelkalien *) habe ich gezeigt, daß elektropositive Schwefelmetalle, — welche entstehen, wenn Salzbasen durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt werden, und folglich vom Schwefel eine eben so große Anzahl von Atomen enthalten, wie die zeretzten Oxyde vom Sauerstoff enthielten, — gegen elektronegative Schwefelmetalle die Rolle von Salzbasen spielen können, und daß aus ihrer Verbindung Salze entstehen, von denen viele im Wasser auflöslich sind und in welchen der Schwefel die nämliche Rolle spielt, wie der Sauerstoff in den schon bekannten Salzen. Es ist diese neue Klasse von Körpern, welche ich *Schwefelsalze* nenne, und im Gegensatz zu ihnen verstehe ich unter dem Namen: *Sauerstoffsalze*, solche, die aus einer oxydirten Basis vereinigt mit einer sauerstoffhaltigen Säure bestehen.

Seit dem Augenblick, als man bei Erklärung der chemischen Erscheinungen von elektrischen Ansichten auszugehen anfing, war es eine nothwendige Folge einzusehen, daß die entgegengesetzten elektrischen

*) K. V. Acad. Handl. 1821. p. 145.

Tendenzen der Körper zwei Klassen von Erscheinungen hervorbringen, analog in jeder Klasse. Die Aehnlichkeit zwischen den Eigenschaften der elektropositiven Verbindungen nennen wir *Basicität*, und die zwischen den elektronegativen *Acidität*. Durch diese Ansicht ist begreiflich geworden, was man zuvor nicht verstehen konnte, daß ein mit Wasserstoff vereinigter Körper, welcher ein basisches Oxyd zu zersetzen strebt, während er zugleich die elektrochemischen Eigenschaften des Radikals neutralisirt, — eben so gut sauer schmecken und auf Pflanzenfarben reagiren könne, wie eine Säure, gleich als sey er mit Sauerstoff vereinigt und neutralisire die oxydirte Basis, ohne sie zu zersetzen. Ein Beispiel hiezu haben wir an der Chlorwasserstoffsäure (der Salzsäure), welche die Basen zersetzt, und an der Chlorsäure (der überoxydirten Salzsäure), welche sich mit diesen verbindet. Das Produkt ist in beiden Fällen ähnlich und hat die Eigenschaften, welche die Salze auszeichnen, ungeachtet es im ersten Falle nur aus zwei und im letzteren aus drei Elementen besteht, oder anders betrachtet, im ersten Fall aus zwei *einfachen Körpern* und im letzteren aus zwei *Oxyden*. Was wir ein *Salz* nennen, müßte folglich aus einem elektrischen Verhalten bestimmt werden, ohne Rücksicht auf die Anzahl der Bestandtheile. Wir nennen deshalb die Vereinigung von Chlor und Natrium ein Salz, weil beide Körper ihre elektrischen Relationen einander gänzlich vernichten. Der Umstand, daß Chlor ein elektropositives Metall neutralisirt, der Sauerstoff aber nicht eine gleiche Wirkung erzeugt, liegt nicht in der ungleichen elektrisch-chemischen Intensität dieser Körper, denn dann

müßte, wenn nicht die Verbindung von einem Atom Natrium mit zwei Atomen Sauerstoff, d. h. das Natron, neutral wäre, es doch eine Verbindung mit mehreren Atomen werden. Aber Natriumsuperoxyd ist es nicht, sondern hat statt dessen bestimmt verschiedene elektronegative Reactionen des Sauerstoffes angenommen. Wenn dagegen ein elektropositives Metall in mehreren Verhältnissen mit Chlor vereinigt wird, so sind die Verbindungen sämmtlich Salze. Die Ursache zu dieser charakteristischen Verschiedenheit in dem Verhalten kann folglich nicht einer ungleichen elektrischen Intensität zugeschrieben werden, sondern muß in einer anderen ungleichen Beschaffenheit der wägbaren Materie, woraus diese Körper bestehen, gesucht werden.

Die *elektronegativen* Körper theilen sich in dieser Hinsicht in drei Klassen, nämlich:

1) In solche, welche die elektropositiven Metalle zu Salzen neutralisiren und ich *Salzbilder* (Saltbildare, Corpora halogenia) nenne: *Chlor*, *Jod*, und *Fluor*.

2) In solche, welche die Metalle nicht neutralisiren, sondern mit ihnen elektropositive und elektronegative Verbindungen (Basen und Säuren) hervorbringen, aus welchen ebenfalls Salze entstehen. Für diese will ich den Namen: *Säuren- und Basen-Bilder* (*Syre- och Bas-bildare, Corpora amphigenia*) vorschlagen; doch werde ich sie in dem Folgenden, der Kürze wegen, nur *Basenbilder* nennen, weil in einem Salze Base und Säure immer dieselben elektronegativen Bestandtheile enthalten. Diese sind: *Sauerstoff*, *Schwefel*, *Selen* und *Tellur*.

5) In solche, die keine der Eigenschaften besitzen, durch welche die beiden vorhergehenden Klassen charakterisirt werden, die aber mit Körpern von andern Klassen Säuren bilden, nämlich: *Stickstoff, Wasserstoff, Phosphor, Bor, Kohle, Kiesel, Arsenik* und die *elektronegativen Metalle*.

Die *elektropositiven* Körper dagegen sämmtlich bilden *Salze* mit der ersten, *Basen* mit der zweiten, und *Legirungen* mit der dritten Klasse der elektronegativen Körper, und machen unter diesem Gesichtspunkt nur eine einzige Reihe aus.

Nicht alle Chemiker haben den Grund dieses Lehrgebäudes unbedingt zugegeben, sondern einige nehmen noch wasserstoffsaure Salze an, z. B. hydrochlorsaure, hydrojodsaure; aber diese Annahme macht die Sache noch verwickelter. Es kann hier nicht der Ort seyn, darüber in Untersuchung einzugehen, und ich bemerke daher bloß, daß diejenigen, welche meinen, eine Lösung von Kochsalz in Wasser verhalte sich zum festen Kochsalz eben so, wie eine Lösung des Salpeters zum festen Salpeter, die Gründe für das obige Lehrgebäude angenommen haben, und daß diejenigen, welche dieses nicht zugeben, annehmen müssen, die Lösung des Kochsalzes in Wasser enthalte einen Körper, hydrochlorsaures Natron, der zu einer andern Klasse von Verbindungen gehöre, als das feste Kochsalz, und in dieser Hinsicht sich mehr von den letzteren unterscheide, als z. B. Schwefeleisen von Eisenvitriol, weil der Vitriol nur Schwefeleisen vereinigt mit Sauerstoff enthält, das hydrochlorsaure Natron aber neben dem Chlornatrium beides, Sauerstoff und Wasserstoff, enthalten müsse.

Der Zweck dieser Abhandlung ist: eine nähere Entwicklung der Eigenschaften, welche die Charaktere der zweiten Klasse von elektronegativen Körpern, d. h. der Basenbilder, ausmachen. Die Eigenschaften des Sauerstoffes sind in dieser Hinsicht bekannt und wir werden sehen, daß der Schwefel das Verhalten des Sauerstoffes auf eine solche Weise nachahmt, daß man von dem beim Sauerstoff Bekannten, mit vieler Sicherheit zu dem Unbekannten beim Schwefel übergehen kann.

Die Fragen, welche ich zu beantworten suchte, sind folgende: Sind die elektronegativen Schwefelmetalle ihrer Zusammensetzung nach proportional mit den elektronegativen Oxyden und folgen sie, bei ihren Verbindungen mit elektropositiven Schwefelmetallen denselben Gesetzen, wie die Oxyde, d. h. mit andern Worten: Können die Sauerstoffsalze sich in Schwefelsalze verwandeln, dadurch, daß der Sauerstoff gegen eine Anzahl von Schwefelatomen ausgetauscht wird?

Setzt das Daseyn einer Sauerstoffsäure nothwendig eine entsprechende elektronegative Schwefelverbindung voraus?

Welche Körper können mit hinlänglichem Grund zur Klasse der Basenbilder gerechnet werden? Auf diese Frage habe ich schon in dem Vorhergehenden im Voraus geantwortet.

N o m e n c l a t u r.

Ich werde hier eine große Anzahl zuvor ganz unbekannter Verbindungen aufführen, welche nothwendig mit Namen unterschieden werden müssen. — Nach

den zuvor von mir gegebenen Ideen zerfallen die Salze in zwei Klassen; die einen, welche entstehen, wenn ein Salzbildner sich mit einem elektropositiven Metalle verbindet, nenne ich *Haloidsalze*, die anderen, welche von einer Basis und einer Säure gebildet werden, nenne ich *Amphidialze*. Diese theilen sich wieder nach den verschiedenen Basenbildnern, welche sie enthalten, in Sauerstoffsalze, Schwefelsalze, Selenalze und Telluralze. Diese Benennungen muß man wohl auffassen, damit man nicht z. B. die Telluralze verwechsle mit den tellurfauren Salzen oder mit den Telluroxydsalzen. Denn in den ersteren ist das Tellur der Basenbildner, in dem zweiten das Radikal der Säure, und in den dritten die Salzbase, wie sich leicht von selbst versteht.

Zu einer leichten Benennung der Haloidsalze habe ich keinen zweckmäßigeren Ausweg gefunden, als der Nomenclatur der Oxyde zu folgen. Wie ich es schon in der vorhergehenden Abhandlung bemerkt habe, sage ich folglich: Eisenchlorur statt salzfaures Eisenoxydul, und Eisenchlorid statt salzfaures Eisenoxyd. Für höhere und niedere Verbindungen gebrauche ich die Worte: *sub* oder *super*, z. B. Superchlorid, Subchlorur.

Es gehört aber zu einer vollständigen Uebereinstimmung der Haloidsalze mit den Amphidialzen, daß sie sowohl basische als saure Salze bilden können. Die basischen bestehen aus dem Oxyd eines elektropositiven Metalles verbunden mit dem Haloidsalz desselben Metalles, aber stets so, daß das Oxydul mit dem Chlorur und das Oxyd mit dem Chlorid verbunden ist. Die Benennung *basisch* bezeichnet also richtig die Verbin-

dung des Salzes mit einer Basis; in Fällen, wo es mehrere Verbindungsstufen mit den Basen giebt, gebrauche ich die Worte: basisch, doppelt basisch, dreifach basisch, u. s. w. je nachdem das Oxyd entweder gleichviel, oder zweimal, oder dreimal soviel Metall enthält, wie das Haloidfalz. Bis jetzt kennen wir nur Verbindungen von Oxyden mit Haloidsalzen; es ist aber nicht unmöglich, daß wir künftig auch Verbindungen von Schwefelmetallen mit diesen entdecken werden. Aus einem gleichen Grunde sage ich z. B. saures Goldchlorid, saures Fluorkalium, wenn ein Haloidfalz chemisch mit der Wasserstoffsäure eines Salzbilders verbunden ist.

Wenn ich hier eine neue Nomenclatur für die Amphidialze aufzustellen hätte, so würde ich von der Vorstellung ausgehen, daß das Radikal der Säure mit dem Basenbilder-Gehalt der Säure und der Base zu einem zusammengesetzten Salzbilder verbunden sey, mit welchem das Radikal der Basis ein Haloidfalz gebe. Dadurch würde die Nomenclatur für die Salze durchweg analog werden. Da wir indess für die Sauerstoffsalze eine allgemein bekannte und gebrauchte Benennungsart angenommen haben, so würde es gewiß unnütz seyn, dieselbe abzuschaffen suchen, weil jede Art von Namenveränderung ein großes Unglück für die Wissenschaft ist, und nur durch die dringendste Nothwendigkeit gerechtfertigt werden kann. Da Versuche die vollkommenste Analogie zwischen den Schwefelsalzen und Sauerstoffsalzen nachgewiesen haben, so wird es leicht den ersteren analoge Benennungen mit den letzteren zu geben. Wenn so z. B. die Sauerstoffatome bei der Arseniksäure gegen eine glei-

che Anzahl von Schwefelatomen ausgetauscht werden, nenne ich die Verbindung (im Schwedischen): *Arseniksvafla*; wenn aber dasselbe mit der arsenigen Säure geschieht, nenne ich sie: *Arseniksvaflighet*, und die noch niedere Schweflungsstufe, welche sich mit elektropositiven Schwefelmetallen vereinigt, nenne ich: *Underarseniksvaflighet*. Für den allgemeinen Begriff eines Schwefelmetalles bediene ich mich des Wortes: *Svafla* (von *Svafvel*, der Schwefel, abgeleitet), gleichwie wir (im Schwedischen) sagen *Syra* (d. h. Säure, woraus in der schwedischen Sprache das Wort: *Syre*, Sauerstoff, abgeleitet ist. Eben so sind die Wörter: *Svaflighet*, *Selenighet*, *Tellurighet* dem Worte: *Syrlichhet*, das wir im Deutschen durch: *unvollkommene Säure* wiedergeben, nachgebildet worden P. *).

*) Die Uebersetzung der hier von dem Hrn. Verfasser gewählten schwedischen Kunstwörter, oder vielmehr die Bildung neuer Namen, von gleicher Bedeutung mit jenen und im Sinne der bei uns gebräuchlichen Nomenclatur, hat große Schwierigkeiten, wenn dabei alle Anforderungen befriedigt werden sollen. Es giebt zwar manche Analogien, nach denen sich hier und da ein passendes Wort zusammensetzen oder ableiten läßt; aber im Deutschen die hier vorkommenden Verbindungen auf eine consequente und tadellose Weise, besonders im Allgemeinen, zu bezeichnen, halte ich fast für unmöglich; es sey denn, man wolle mit der Nomenclatur, welche bei uns für die Sauerstoffverbindungen besteht, so wie mit den Namen mehrerer elementaren Körper, sehr gewaltsame Aenderungen vornehmen. Da dieses aber zur Zeit nicht wohl thunlich ist, und ich auch zu einem solchen Geschäfte weder Beruf noch Neigung fühle, so habe ich mich für die gegenwärtige Abhandlung nur darauf beschränkt, die von dem Hrn. Verfasser eingeführten schwedischen Benennungen verständlich zu machen. Die all-

Die elektropositiven Schwefelmetalle im Allgemeinen werden *Schwefelbasen* genannt. Wo sich bloß ein einziges von ihnen findet, sage ich z. B. Schwefelkalium, Schwefelblei, wo aber zwei vorhanden sind, sage ich z. B. Schwefeleisen für FeS^2 , und Eisenschwefel für FeS^3 .

Auf dieselbe Weise sage ich: *Selena, Tellura, Selenighet, Tellurighet, Selenbase, Tellurbase.*

Die Nomenclatur der Salze bildet sich hieraus von selbst. So sage ich: *arsenikgeschwefeltes, arsenikgeschelentes, arsenikgetellurtes, arsenigtgeschwefeltes, arsenigtgeschelentes, arsenigtgetellurtes, unterarsenikgeschwefeltes*; u. s. w. *Schwefelkalium*. Die verschiedenen Sättigungsgrade werden so bezeichnet: die mit Ueberschuß am elektronegativen Schwefelmetall z. B. durch anderthalbfach arsenikgeschwefeltes, zweifach,

gemeinen Ausdrücke sind hier deshalb unübersetzt geblieben und da, wo sie nöthig waren, entweder die alten Namen gebraucht, oder, wo diese fehlten, durch Umschreibungen ersetzt. Ich glaube kaum, daß daraus Mißverständnisse entstanden seyn werden. Was die speziellen Benennungen, sowohl der hier vorkommenden Verbindungen, als auch vieler andern, der Idee nach möglichen, betrifft; so lassen sie sich offenbar auf mehr als eine Art im Deutschen ausdrücken. Wollte man sich nämlich dazu verstehen, die verschiedenen binären Verbindungen eines und desselben Radicals etwa so zu unterscheiden, wie: Chlorphosphor, chloriger Phosphor; Phosphorwasserstoff, phosphoriger Wasserstoff, u. s. w. und dem analog z. B. die Schwefelungsstufen des Arseniks zu bezeichnen, durch: Schwefelarsen (AsS^5), Schwefligarsen (AsS^3), Unterschweifligarsen (AsS^2) u. s. w.; so könnte man

dreifach, vierfach u. f. w. arsenikgeschwefeltes, je nachdem das elektronegative Schwefelmetall in dem Salze ein Multipulum ist, mit $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4 des Verhältnisses zur Base in dem neutralen Salze — die mit Ueberschuß an Basis, durch: Zweidrittel, Halb, Drittel, u. f. w. arsenikgeschwefeltes, je nachdem die Menge des Schwefels in dem basischen Salze mit $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ u. f. w. abnimmt. Diese Art, die verschiedenen Sättigungsgrade zu benennen, ist schon früher von Leopold Gmelin für die Sauerstoffsalze angewandt.

In der lateinischen Nomenclatur, welche ich als das gemeinschaftliche Band zwischen den Nomenclaturen aller Sprachen betrachte, nenne ich die Basen: *Sulphuretum*, *Selenietum*, *Telluretum*, und unterscheide die verschiedenen Verbindungsgrade durch die bequemen Endigungen *osum* und *icum*, z. B. sul-

die Schwefel-, Selen- u. f. w. Salze nach folgenden Beispielen benennen:

schwefelarsentes, selenarsentes	}	(Schwefeleisen
schwefligarsentes, selenigarsentes			Schwefligeisen
unterschwefligarsentes u. f. w.			u. f. w.
schwefelwasserstofftes u. f. w.			

Eine solche Nomenclatur ist, wie alle bisherige, nicht frei von Mängeln, hat aber gewiß auch ihre guten Seiten. Indes drückt sie nicht das aus, was von dem Hrn. Verfasser in die schwedische Nomenclatur hineingelegt ist, und da es sich zunächst hier nur darum handelt, die Ansichten des Hrn. Verf. getreu zu überliefern, so habe ich geglaubt, auch die von demselben in seinem Lehrbuche eingeführte deutsche Nomenclatur beibehalten zu müssen. Diese ist es, welche hier im Texte gebraucht wird.

(P.)

furetum ferrosium und sulfuretum ferricum, wobei die Endigung *icum* immer denen gegeben wird, deren proportionale Oxyde diese Endigung haben. Für die Verbindung der elektronegativen Körper mit den Basenbildern gebrauche ich die Worte: *sulfidum*, *selenidum*, *telluridum*, analog mit *acidum*, z. B. *sulfidum arsenicicum*, *sulfidum arsenicosum*, *sulfidum hyparsenicosum*.

Bei Benennung der Salze lege ich das Princip zum Grunde, daß die Namen durch ihren Anfang den in dem Salze enthaltenen Basenbilder zu erkennen geben und daß man folchergeftalt eigentlich fagen müßte z. B. Oxyarsenias ferricus, Oxyarseniis ferrosus, um damit zu bezeichnen, daß das Salz ein Sauerstoffsalz fey; daß man aber, der Bequemlichkeit wegen, bei der Nomenclatur der Sauerstoffsalze, welche fo häufig vorkommt, die Andeutung von dem Namen des Basenbilders fortlasse, ihn dagegen für die übrigen Amphidialze immer beibehalte. Also fage man *Sulfarsenias*, *Sulfarseniis*, *Selenarsenias*, *Tellurarsenias*, *kalicus*, *ferrosus*, u. f. w., worin der Anfang des Namens beständig den in dem Salze enthaltenen Basenbilder und seine Endigungen die Atomenanzahl zu erkennen giebt. Die Zahlwörter für die Bezeichnung der sauren und basischen Salze bleiben dieselben wie für die Nomenclatur der Sauerstoffsalze, z. B. *Bisulfarsenias kalicus*, *Sulfarsenias sesquikalicus*.

Sollte der Fall eintreten, daß eine Sauerstoffbasis mit einem Schwefelsalz vereinigt würde, gleichwie mit einem Haloidsalz, so erfordert dies ohne Zweifel ebenfalls eine besondere Benennung; es bleibt aber Zeit

genug, sie alsdann festzusetzen, wenn ihr Gebrauch nothwendig wird.

Man hat in den letzteren Zeiten oft die Schwierigkeiten gezeigt, welche eine Nomenclatur begleiten, die zugleich Definition ist. Diese Schwierigkeiten sind groß und wachsen im Verhältniß mit der Menge der Bestandtheile, aber sie überwiegen dennoch nicht die Vortheile, daß nachdem die Principien in wenig Worten niedergelegt wurden, tausende von Namen gegeben sind, die ein jeder versteht, wenn sie zum ersten Male genannt werden.

Einige könnten mir vielleicht vorwerfen, daß die lateinische Nomenclatur, welche ich befolge, nicht übereinstimmt mit der von Thomson eingeführten Methode, nach welcher Zahlwörter gebraucht werden, um die verschiedenen Oxydationsstufen der Oxyde zu bezeichnen und, bei Benennung der Salze, sowohl das Zahlwort, was die Zusammensetzung der Base ausdrückt, als auch das, was den Sättigungsgrad des Salzes bezeichnet, dem Namen der Säure beigelegt wird, wie z. B. Subprotosulfas, Subbipersulfas etc., welche Methode von den französischen und englischen Chemikern mit einiger Einschränkung befolgt wird; es ist aber meine Ueberzeugung, daß dieses übereilte Verfahren, um sich für den Augenblick zu helfen, in einer consequenten Entwicklung der Lehre von den Salzen nicht beibehalten werden kann.

I. Wasserstoffgeschwefelte Salze.

Der Schwefelwasserstoff (*Svafvelbundet väte*), als Säure betrachtet, muß nach den Grundätzen der

von mir; so eben gegebenen Nomenclatur (in Schwedischen) *vätessvafva* genannt werden, und in der lateinischen Nomenclatur *Sulfidum hydricum* statt *acidum hydrosulfuricum*, wie man ihn zuvor nannte. Die Verbindungen desselben mit Schwefelbasen erhalten den Namen *wasserstoffgeschwefelte Salze*, Sulfohydrates.

Man ist gewohnt, die Säuren, welche der Wasserstoff mit Schwefel, Selen und Tellur bildet, als analog denen zu betrachten, welche jener mit Chlor, Jod und Fluor giebt; aber diese Analogie erstreckt sich fast nur auf die Zusammensetzung. Die letztgenannten Säuren zersetzen die Salzbasen und es entstehen Salze, da hingegen die ersteren, ohne daß daraus Salze entstehen, jene in eine Schwefel-, Selen- oder Tellurbasis verwandeln, mit welchen von einigen wenigen der stärkeren Basen hernach der Wasserstoff sich zu einem Salze vereinigt. So z. B. wenn der Schwefelwasserstoff mit Kali vereinigt wird, zu dem, was man sonst Hydrothionkali nannte, so wird der Schwefelwasserstoff zerlegt, der Wasserstoff desselben bildet Wasser mit dem Sauerstoff des Kali und es entsteht Schwefelkalium (KS^2), worauf die aufs Neue zugesetzten Portionen vom Schwefelwasserstoff sich mit dem Schwefelkalium zum wasserstoffgeschwefelten Schwefelkalium vereinigen. Das wasserstoffgeschwefelte Salz zersetzt alle Sauerstoffbasen, selbst das Oxyd seines eigenen Metalles. Man findet dieses leicht dadurch, daß wenn man in einer concentrirten Auflösung von wasserstoffgeschwefeltem Schwefelnatrium kauftisches Natron mit Hülfe der Wärme auflöst und die Flüssigkeit langsam abdunsten läßt, -- Schwefelnatrium in langen prismatischen Krytallen an-

schießt *), welche Manganchlorur zu Schwefelmangan fällen ohne die geringste Entwicklung von Schwefelwasserstoff.

Wenn dagegen auf eine gleiche Weise die Wasserstoffsäure eines Salzbilders mit einem Haloidsalz vereinigt wird, so ist es ein saures Salz, eben so sauer als saures schwefelsaures Kali, z. B. saures flußsaures Kali, eisenhaltige Blausäure. Hier ist eine scharfe und bestimmte Gränze zwischen den *Wasserstoffsäuren der Salzbilder* und den *Wasserstoffsäuren der Basenbilder*, die folglich zwei verschiedene Klassen ausmachen; die ersteren verbinden sich nicht mit den Salzen, zu

*) Da diese Schwefelbasis (NaS^2) im isolirten Zustand zuvor noch nicht von Jemand beschrieben worden ist, so werde ich hier einige ihrer Eigenschaften mittheilen. Sie schießt in rechtwinklig vierseitigen Prismen mit vierseitiger Zuspitzung an. Sie ist so schwerlöslich in Alkohol, daß die Krystalle mit Alkohol abgewaschen werden können, und daß eine concentrirte Auflösung von ihr in Wasser durch Alkohol gefällt wird. Sie schmeckt zuerst etwas hepatisch und hernach scharf und beißend, wie kauftisches Natron, obgleich sie nicht dessen auflösende Kraft auf die Haut besitzt. Sie reagirt alkalisch, wird auf der Oberfläche an der Luft feucht, ohne flüßig zu werden, und verwandelt sich allmählig in schwefelsaures Natron. In einer Retorte erhitzt, schmilzt sie in ihrem Krystallwasser, und in dem Maasse als dieses verfliehet, setzt sich ein schweres weißes Pulver ab, welches nicht eher verändert wird, als in strenger Glühhitze, worauf es gelb wird durch Einwirkung der Kieselsäure des Glases, die durch Aufnahme des Natrons NaS^+ bildet. *Schwefelkalium* (KS^2) wird auf gleiche Weise erhalten, schießt aber nicht an. Aus einer concentrirten Lösung scheidet wasserfreier Alkohol es in Form einer ölartigen Flüssigkeit ab. Von vielem Alkohol wird es aufgelöst.

welchen sie Entstehung geben, dahingegen die letzteren als Säuren sich mit der Basis, die sie gebildet haben, vereinigen.

Die Anzahl der Salze, welche die Wasserstoffsäure eines Basenbilders geben kann, ist sehr eingeschränkt, und bis jetzt kennen wir nicht mehr als acht, die mit Alkalien und alkalischen Erdarten gebildet werden. Mangan-, Zink-, Cer-, Eisen-, Beryllerde- und Yttererde-Salze werden von ihnen mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff in Gasform gefällt, zum Beweise, daß diese Schwefelbasen sich nicht mit der Wasserstoffsäure vereinigen,

Die wasserstoffgeschwefelten Salze von Kalium, Natrium und Ammonium sind den Chemikern wohl bekannt; dagegen sind die übrigen bis jetzt nicht untersucht worden.

Wasserstoffgeschwefeltes Schwefellithium wird am Besten erhalten, wenn schwefelsaures Lithion in einer Porzellanretorte durch Glühen mit Kohlenpulver zersetzt wird und man die kohlige Masse, welche sich leicht entzündet, wenn sie an die Luft kommt, in Wasser schüttet, die Lösung filtrirt und mit Schwefelwasserstoff neutralisirt. Ich erhielt eine farblose Auflösung, welche in einer Retorte in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas bis zur dünnen Syrupconsistenz abgedunstet wurde. Aus der Auflösung hatte sich nach dem Verdunsten ein weißes Salz abgesetzt, das kohlenfaures Lithion war, wovon noch etwas mehr durch Abkühlung der concentrirten Flüssigkeit bis zu -10° erhalten wurde. Die syrupsdicke Masse war blaß honiggelb. Sie wurde im luftleeren Raum noch weiter über calcinirte Pottasche abgedun-

fet. (Schwefelsäure eignet sich nicht zum Verdunsten der Schwefelsalze, weil, wenn sich Schwefelwasserstoffgas entwickelt, dasselbe von der Säure aufgenommen wird und diese statt dessen schweflige Säure entwickelt, welche von der abzdunstenden Flüssigkeit condensirt wird.) Als die Lösung eine solche Consistenz erreicht hatte, daß sie kaum mehr floß; war sie durchweht von einer verworrenen Salzmasse, in welche sie zuletzt gänzlich verwandelt wurde. Diese wird an der Luft feucht und ist leicht löslich in Alkohol. An freier Luft verdunstet, setzt sie gelbe lange prismatische Krytalle von LS^2 ab.

Wenn Schwefelwasserstoff über glühendes kohlenlaures Lithion geleitet wird, erhält man eine dunkelbraune Masse, die zuletzt schmilzt und nach dem Erkalten fast farbenlos wird, sich ein wenig ins Gelbe zieht. Sie fällt Manganalze mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff und ist folglich wasserfreies wasserstoffgeschwefeltes Schwefellithium, welches, gleich den entsprechenden Salzen der übrigen feuerfesten Alkalien, das Glühen erträgt.

Wasserstoffgeschwefeltes Schwefelbarium. Baryterdehydrat wird mit Wasser vermischt, und ein Strom von Schwefelwasserstoffgas hineingeleitet. Die Auflösung, welche man nach 24 Stunden lang fortgesetzter Operation erhält, wird in einer Retorte in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas abgedunstet. Während des Erkaltes schießen zweierlei Krytalle an. Die einen bestehen aus farblosen sechsseitigen Tafeln, und die anderen aus langen gelben Prismen. Keine von beiden wurden als das wasserstoffgeschwefelte Salz befunden. Die sechsseitigen Tafeln waren das Hydrat

der Erde und die gelben Prismen bestanden aus BaS^* . Die nicht krySTALLisirte Flüssigkeit war eine sehr concentrirte Auflösung von dem wasserstoffgeschwefelten Salze. Ich versuchte auf drei Arten daraus ein krySTALLisirtes Salz zu erhalten.

a) Ein Theil wurde mit Alkohol vermischt, der dadurch milchig wurde und ein Gemenge von unterschwefliglaurem Baryt und Schwefel absetzte, herührend von dem gewöhnlichen großen Gehalte des Alkohols an atmosphärischer Luft. Die klar gewordene Mischung wurde auf mehrere Tage einer Kälte von -10° ausgesetzt, worauf sie Gruppen von klaren, farblosen, vierseitigen Prismen absetzte, die Manganchlorur mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff fällten. b) Ein anderer Theil wurde auf gleiche Weise abgekühlt, ohne daß er mit Alkohol vermischt war, er gab auch KrySTALLE von derselben Form, aber kleinere, weniger deutliche, und in geringer Menge. c) Ein dritter Theil wurde im luftleeren Raum verdunstet. Er gab krySTALLisirtes Salz in reichlicher Menge, aber so verworren, daß die Form der KrySTALLE nicht unterschieden werden konnte: es waren lange platte weisse und undurchsichtige Prismen. In einem andern Versuche vermischte ich Schwefelbarium in KrySTALLen mit Wasser zu einem Brei und leitete Schwefelwasserstoff in Gasgestalt in die Lösung, welche, als sie erwärmt wurde, das Gas mit Schnelligkeit absorbirte. Die so erhaltene Lösung gab bei -10° keine KrySTALLE, sondern erst nach bedeutender Concentration im luftleeren Raum. Die KrySTALLE dieses Salzes verwittern an der Luft und werden weis. Im Destillationsgefäße findet dasselbe Statt, und dabei entweicht

das Kryftallwasser, ohne daß das Salz ſchmilzt. Bei anfangendem Glühen wird Schwefelwaſſerſtoff in Gasgeſtalt entwickelt und es bleibt eine dunkelgelbe, an Form unveränderte Maſſe zurück, die beim Erkalten farblos wird. Sie iſt Schwefelbarium und fällt Manganchlorur ohne den geringſten Geruch von Schwefelwaſſerſtoff.

Waſſerſtoffgeſchwefeltes Schwefelſtrontium erhält man von Schwefelſtrontium, der mittelſt Schwefelwaſſerſtoff in Waſſer aufgelöſt wird; die im luftleeren Raum verdunſtete Flüſſigkeit ſchießt in groſſen geſtreiften Prismen an, welche vierſeitig zu ſeyn ſcheinen. Die Kryſtalle, wohl getrocknet, verändern ſich in mehreren Tagen nicht an der Luft. Im Deſtillationsgefäſs erhitzt, ſchmelzen ſie in ihrem Kryſtallwaſſer und gerathen darauf ins Sieden, wobei Schwefelwaſſerſtoff und Waſſerdampf fortgelit, und Schwefelſtrontium in Form eines weiſſen Pulvers niederfällt. Nach geendigtem Sieden bleibt nur Schwefelſtrontium übrig.

Waſſerſtoffgeſchwefeltes Schwefelcalcium wird erhalten durch Auflöſung von Kalkhydrat oder Schwefelcalcium in Schwefelwaſſerſtoff. Bei einer gewiſſen Sättigung hört die Abſorbition des Gases auf, ſelbſt wenn noch Hydrat unaufgelöſt daliegt, und es erfordert ein beſtändiges Umrühren, wenn noch mehr aufgelöſt werden ſoll. Die erhaltene Löſung kann nicht zum Kryſtallifiren gebracht werden, weder durch Verdunſten in Waſſerſtoffgas noch im luftleeren Raum. Sie läßt ſich bis zu einem bedeutenden Grade concentriren, aber ſobald als das Salz anfangen will, ſich abzusetzen, wird Schwefelwaſſerſtoff in Gasform ent-

wickelt, und es schießt Schwefelcalcium in feidenartig glänzenden Prismen an. Wird die Salzmasse eingetrocknet, so schwellt sie während der Operation durch Gasentwicklung auf, und man erhält eine verworrene Masse von Schwefelcalcium, woraus Manganchlorur nicht die geringste Spur von Schwefelwasserstoff entwickelt. Leitet man Schwefelwasserstoff durch Kalkhydrat, so wird das Gas absorbiert und Schwefelcalcium gebildet; die Masse wird feucht und enthält eine Auflösung von dem wasserstoffgeschwefelten Salze in dem abgeschiedenen Wasser; wie lange man aber auch das Gas durch diese Masse leitet, man erhält das feste Schwefelcalcium nicht in ein wasserstoffgeschwefeltes Salz verwandelt. Das letztere scheint folglich nicht in fester Gestalt erhalten werden zu können. — Ich versuchte eine gesättigte Lösung von Chlorcalcium mit einer concentrirten Auflösung von wasserstoffgeschwefeltem Schwefelkalium zu vermischen. Es entstand ein schleimiger Niederschlag und Schwefelwasserstoff wurde mit Brausen entwickelt. Das Gefäß wurde sogleich verschlossen und auf mehrere Wochen einer unter dem Gefrierpunkt liegenden Temperatur ausgesetzt; es wurden aber nur einige Krystalle von Chlorkalium abgesetzt.

Wird das wasserstoffgeschwefelte Schwefelcalcium in einer von Kohlenäure freien Atmosphäre verdunstet, so setzt es gelbe lange Prismen von CaS^* ab.

Wasserstoffgeschwefeltes Schwefelmagnesium erhält man, wenn das Hydrat der Erde mit ein wenig Wasser vermischt, und ein Strom von Schwefelwasserstoff in Gasform durchgeleitet wird. Es wird langsam aufgelöst, man kann aber auf diese Weise eine

ganz concentrirte Lösung erhalten. Verdunstung, sowohl in Wasserstoffgas, als im luftleeren Raum, zerlegt dasselbe. Durchs Sieden wird Hydrat der Erde und Schwefelwasserstoff wiedererhalten. In luftleeren Raum wird das Schwefelmagnesium in Form einer schleimigen, etwas graulichen Masse gefällt, welche zwar von Säuren mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff aufgelöst wird, jedoch das Manganchlorur ohne allen hepatischen Geruch niederschlägt. Derselbe Niederschlag wird auch erhalten, wenn eine concentrirte Auflösung von Chlormagnesium mit wasserstoffgeschwefeltem Schwefelkalium gefällt wird, wobei Schwefelwasserstoff mit Brausen fortgeht. Aus der Flüssigkeit, die eine concentrirte Auflösung von Chlorkalium und wasserstoffgeschwefeltem Schwefelmagnesium enthält, setzten sich in der Kälte nur Kry-
 stalle von Chlorkalium ab. Wenn eine concentrirte Auflösung von wasserstoffgeschwefeltem Schwefelmagnesium mit einer sehr concentrirten Auflösung von wasserstoffgeschwefeltem Schwefelkalium vermischt wird, so verdrängt das letztere einen Theil des letzteren aus der Lösung, Schwefelwasserstoff wird entwickelt und Schwefelmagnesium gefällt. Dieses Salz scheint also nicht in fester Gestalt zu existiren.

II. Kohlengeschwefelte Salze.

Schon bei der ersten Entdeckung des Schwefelkohlenstoffs ahnete man, daß dieser Körper in der Eigenschaft sich mit Basen vereinigen zu können dem Schwefelwasserstoff ähnlich seyn würde. Bei der Untersuchung, welche ich, in Gemeinschaft mit dem verstorbenen englischen Chemiker Dr. Marcet, über

die Zusammensetzung dieses Körpers anstellte, versuchte ich diesen mit Salzbasen zu verbinden und zeigte, daß es solche Verbindungen gebe. Man glaube aber damals, daß die oxydirten Basen sich sowohl mit Schwefelwasserstoff als mit anderen nicht sauerstoffhaltigen Säuren verbinden, und demzufolge betrachtete ich diese Verbindungen als enthielten sie Schwefelkohlenstoff vereinigt mit Sauerstoffbasen. Da der Schwefelkohlenstoff mehrere Wochen gebrauchte, um vom Kali oder Ammoniak gelöst zu werden, und unterdeß, durch Zerfetzung des schon gebildeten Salzes auf Kosten der Luft im Gefäße, eine bedeutende Menge Schwefelkalium von höheren Schweflungsstufen erzeugt wurde — so war es ein anderer Fehler, den ich beging, daß ich die durch Vermischung dieser Anflösungen mit denen von Erd- und Metallsalzen erhaltenen Niederschläge für reine Schwefelkohlenstoff-Verbindungen ansah, da doch der Charakter, welchen ich für einige von ihnen angab, hauptsächlich dem Superfulfuretum angehörte, wie z. B. der Niederschlag mit Bleisalzen, der roth war und sich nach einer Weile schwarz färbte, der Niederschlag aus Quecksilberchlorid, der brandgelb war *) u. s. w. Bei der Untersuchung über die Schwefelkalien wurde der Irrthum rückichtlich der Zusammensetzung dieser Salze hinreichend erwiesen und jetzt erhalte ich Gelegenheit, das Fehlerhafte in der Angabe über die Eigenschaften einiger kohlengeschwefelter Salze zu berichtigen.

Es ist sehr schwer, vollkommen reine kohlenge-

*) Afhandl. i Fysik, Kemi och Mineralogi V. 266.

Schwefelte Salze zu erhalten, weil die Verwandtschaft des Schwefelkohlenstoffs so schwach ist, daß es die wasserstoffgeschwefelten Salze nicht zersetzt und aus den Superfulphureten, welche leicht durch den Einfluß der Luft auf kohlengeschwefelte Salze gebildet werden, den Schwefel nicht abscheidet. Die einzige recht sichere Weise sie zu erhalten, ist: eine stärkere Schwefelbasis zu vermischen mit Wasser und Schwefelkohlenstoff in einer Flasche, die davon gänzlich gefüllt und, wohl verschlossen, einer Temperatur von $+ 50^{\circ}$ überlassen wird, worauf der Schwefelkohlenstoff sich allmählig mit der Base verbindet. Enthält die Schwefelbasis einen Ueberschuß von Schwefel, so wird das Superfulphuret nicht zerlegt, sondern vermischt sich mit dem kohlengeschwefelten Salze. Ein lösliches kohlengeschwefeltes Salz ist frei von eingemengtem Superfulphuret, wenn es Chlorberyllium nicht trübt.

Ich habe versucht Auflösungen von alkalischen Superfulphureten in Alkohol mit Schwefelkohlenstoff zu behandeln. Die von Erdmetallen geben nur Auflösungen von beiden. Wasser schied den Schwefelkohlenstoff ab, oder derselbe verslog beim Abdunsten, und Superfulphuret blieb zurück. Mit den Alkalien geschah es, daß, bei einem gewissen Sättigungsgrade mit Schwefelkohlenstoff, die Masse in einem Augenblick durch und durch getrübt wurde und Schwefel abzetzte, jedoch viel weniger als das Alkali hätte fallen lassen müssen. Die Auflösung von Kalium theilt sich dabei in drei Schichten. Die untere ist eine höchst concentrirte Auflösung von kohlengeschwefeltem Schwefelkalium in Wasser, oben darauf liegt der im

Ueberschufs zugesetzte Schwefelkohlenstoff und darüber eine gesättigte Auflösung in Weingeist vom Superphuret, kohlengeschwefeltem Salz und Schwefelkohlenstoff, welcher letztere durch Wasser aus derselben niedergeschlagen werden kann.

Wenn man kohlengeschwefelte Salze in trockner Gestalt erhitzt, so werden sie zersetzt. Die Salze der feuerfesten Alkalien schmelzen zu einer im flüssigen Zustande schwarzen Masse, welche nach dem Erkalten dunkelbraun ist, und in Wasser gelöst, Kohle zurückläßt, während ein Metall mit sechs Atomen Schwefel vom Wasser aufgenommen wird.

Die kohlengeschwefelten Salze der Erdmetalle und der eigentlichen Metalle werden auf die Art zersetzt, daß, wenn das Salz chemisch gebundenes Wasser enthält, sich Schwefelwasserstoffgas entwickelt, und Schwefel und ein kohlensaures Oxyd zurückbleibt. Dies ist jedoch selten der Fall, sondern gewöhnlich geht, wenn die Erhitzung mit hinreichender Vorsicht geschieht, Schwefelkohlenstoff fort, entweder allein oder mit ein wenig Wasser, und die Schwefelbasis bleibt alsdann rein zurück. Diejenigen Schwefelbasen, welche sich leicht oxydiren, werden beim Trocknen zerstört und geben bei der Destillation verwickelte Produkte, als: Kohlenäure, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff und Schwefel. Die Salze, welche sich im Trocknen erhalten, sind vor andern: kohlengeschwefeltes Schwefelplatin, Kupferschwefel, Schwefelblei und Eisenschwefel, welche alle bei der Destillation den Schwefelkohlenstoff wiedergeben. Die Salze von Schwefeleisen und Schwefelmangan hingegen, wel-

che beim Trocknen bis zu einem gewissen Grade oxydirt werden, geben keine Spur von jenem.

Die kohlengeschwefelten Salze der acht alkalischen Radikale besitzen in concentrirter Lösung eine tiefe Orangenfarbe. Sie schmecken hepatisch, aber zugleich etwas brennend, pfefferartig, was deutlich an den Geschmack des Schwefelkohlenstoffs erinnert, und hiedurch unterscheiden sie sich bestimmt von allen andern Schwefelsalzen.

Wenn sie in fester Gestalt mit einer Säure vermischt werden, z. B. mit Salzsäure, so erhält man eine rothe ölige Flüssigkeit, die von Zeise entdeckt und beschrieben ist. Diese Flüssigkeit ist eine Verbindung von Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff, und besteht nicht lange, denn der Schwefelwasserstoff löst sich im Wasser auf und läßt den Schwefelkohlenstoff trübe zurück. Wenn man die Auflösung eines kohlengeschwefelten Salzes durch Salzsäure zersetzt, so erhält man eine milchartige Flüssigkeit, ähnlich der von Hepar, die auf gleiche Weise zersetzt wurde; allmählig sammelt sich das Trübende und fließt in einen großen Klumpen von Schwefelkohlenstoff zusammen, der aber dennoch beständig trübe ist. In der Vermuthung, daß das kohlengeschwefelte Salz möglicherweise eine höhere Schwefelungsstufe der Kohle enthalte, habe ich mehrere Male diesen trüben Schwefelkohlenstoff in der Flüssigkeit verdunstet und dabei deutliche, aber nicht wägbare Spuren von Schwefel erhalten; eine unvermeidliche Folge davon, daß die Flüssigkeit niemals ganz vollkommen von der Berührung mit der Luft abgehalten werden kann, und daß das gebrauchte Wasser beständig ein wenig Luft ent-

hält. Wenn man dagegen ein mit einem Superfulfuret vermishtes kohlengeschwefeltes Salz fällt, so ist das Verhalten ganz anders; man erhält sehr viel Schwefel.

Man sollte erwarten, daß die Oxyde, welche ihren Sauerstoff leicht fahren lassen, die kohlengeschwefelten Salze in kohlenfaure Salze verwandeln, während die Oxyde in Schwefelbasen verwandelt würden. Aber die letzteren haben auch ihre Verwandtschaften, und wenn ein Metalloxyd die Schwefelbasis des kohlengeschwefelten Salzes in eine Sauerstoffbasis verwandelt, so bemächtigt es sich auch zugleich des Schwefelkohlenstoffs, welcher unmittelbar keine Verwandtschaft zu den Sauerstoffbasen mehr hat und daher sich mit der neugebildeten Schwefelbasis vereinigt.

Ich versuchte Kupferoxydhydrat in kleinen Antheilen mit kohlengeschwefeltem Schwefelcalcium zu vermischen, welche, falls sie sich in kohlenfauren Kalk und Schwefelkupfer verwandeln, ganz einfach aus der Flüssigkeit gefällt worden wären. Aber das Kupferoxyd wurde mit einer schön braunen Farbe in der Flüssigkeit aufgelöst; — ich fuhr fort, so viel Oxyd hinzuzusetzen, daß das ganze Schwefelsalz davon hätte zersetzt werden können. Die klar gewordene Flüssigkeit war schwach gelb, hielt freie Kalkerde aufgelöst, veränderte nicht mehr hinzugesetztes Kupferoxyd, wurde aber noch von Salzsäure getrübt, welche Schwefelwasserstoff- und Schwefelkohlenstoff in geringer Menge abschied. Das Kupferoxydhydrat enthielt nicht Kohlenensäure und war in kohlengeschwefelten Kupferschwefel verwandelt, aus welchem Salzsäure ohne

alles Aufbrausen das in Ueberschuß hinzugesetzte Hydrat auszog.

Die Auflösungen der kohlengeschwefelten Salze dem Zutritt der Luft ausgesetzt, werden im *verdünnten Zustande* sehr bald zersetzt. Es wird ein kohlenfaures Salz gebildet und ein wenig Schwefel gefällt. In der Wärme dunsten sie Schwefelwasserstoffgas aus und die Zersetzung geschieht noch geschwinder. Wenn kohlengeschwefeltes Schwefelbarium oder Schwefelcalcium gekocht oder in einem verschlossenen Gefäße ungefähr bis $+ 80^{\circ}$ erhitzt wird, so setzt sich allmählig ein kohlenfaures Salz ab, und ein wasserstoffgeschwefeltes wird an dessen Statt gebildet.

Die *concentrirten Auflösungen* können in gelinder Wärme ohne bedeutende Zersetzung verdunstet werden. Ich habe das Kalium- und Lithium-Salz in einem offenen Glase mehrere Wochen an einem Orte gehabt, dessen Temperatur von $+ 20^{\circ}$ bis 40° abwechselte, ohne daß sie anscheinend dadurch zersetzt wurden.

Kohlengeschwefeltes Schwefelkalium erhält man am besten auf die von mir zuvor angegebene Art, wenn eine Auflösung von Hepar in Alkohol mit in Ueberschuß hinzugesetztem Schwefelkohlenstoff gesättigt wird. Die tief dunkelrothe Auflösung, welche sich am Boden ansammelt, giebt, nachdem sie bei $+ 50^{\circ}$ zur Syrupsconsistenz verdunstet worden, ein krySTALLINISCHES gelbes Salz, das an der Luft schnell feucht und flüssig wird. Trocknet man dies krySTALLINISCHE Salz bei $+ 60^{\circ}$ bis 80° ein, so verliert es mit dem KrySTALLWASSER sein krySTALLINISCHES Gefüge und erhält eine dunklere, sich ins Rothe ziehende Farbe. Im Destil-

lationsgefäß erhitzt giebt es nichts Flüchtiges, schmilzt bei anfangendem Glühen und zersetzt sich auf die zuvor angeführte Art. Dieses Salz ist in Alkohol trüglöslich.

Kohlengeschwefeltes Schwefelnatrium bildet ein gelbes, bei einem hohen Grade von Concentration, krytallisirendes Salz, welches an der Luft feucht wird. Es löst sich leicht in Alkohol.

Kohlengeschwefeltes Schwefellithium ist noch leichtlöslicher in Wasser als eins von den vorhergehenden Salzen, und giebt beim Eintrocknen eine Salzmasse, welche an der Luft sogleich wieder feucht wird. Es löst sich leicht in Alkohol.

Kohlengeschwefeltes Schwefelammonium ist schon durch die Versuche von Zeise hinreichend bekannt *).

Kohlengeschwefeltes Schwefelbarium ist trüglöslich in Wasser. Das krytallisirte Schwefelbarium vereinigt sich sehr bald mit dem Schwefelkohlenstoff und giebt ein citronengelbes, nicht krytallisirtes Salz, welches das Glas inwendig überzieht und leicht davon losläßt. Die darüberstehende Flüssigkeit ist brandgelb. Auch das gelbe Salz wird im Wasser mit brandgelber Farbe aufgelöst. Uebergießt man es auf einmal mit vielem Wasser, so erhält das Wasser eine schwach

*) Vergl. Årsb. om Vetensk. framsteg. Deutsche Uebersetz. 4ter Jahrgang p. 96. (Prof. Zeise sättigte Alkohol mit Ammoniakgas und löste dann Schwefelkohlenstoff darin auf. Innerhalb einer oder anderthalb Stunden schied sich ein gelbes krytallinisches Pulver ab, das, mit Alkohol und darauf mit Aether gewaschen, das erwähnte Salz im reinen Zustande darstellt. P.)

rothe Farbe, welche von der Einwirkung der im Wasser eingeschlossenen Luft herzurühren scheint. Die Auflösung nimmt alsdann ihre gewöhnliche brandgelbe Farbe an. Wird die Auflösung im luftleeren Raum verdunstet, so hinterläßt sie kleine blaßgelbe durchsichtige Kryftalle. Bringt man auf das trockne Salz einen Tropfen Wasser, so wird es in einigen Minuten roth; diese Farbe verschwindet aber beim Trocknen und das zurückbleibende Salz ist blaffer gelb.

Kohlenschwefeltes Schwefelstrontium ist leichtlöslicher in Wasser als das vorhergehende Salz, und die Lösung, weniger dunkel brandgelb, giebt nach Verdunsten im luftleeren Raum eine strahlig kryftallinische, blaß citronengelbe, gleichsam verwiterte Salzmasse. Befeuchtet wird sie in einem Augenblick rothbraun, aber diese Farbe verschwindet wieder beim Trocknen und läßt den Fleck blaffer gelb zurück.

Kohlenschwefeltes Schwefelcalcium giebt eine sehr tief rothe Auflösung, welche bei Aufbewahrung in einem verschlossenen Gefäße dunkler wird. In luftleerem Raume verdunstet, giebt sie eine gelbbraune Salzmasse mit deutlichen Anzeigen von Kryftallen. Bei Wärme vollkommen eingetrocknet, wird diese, gleich der vorhergehenden, hell citronengelb, neigt sich aber wieder ins Braungelbe, wenn sie Feuchtigkeit anzieht. Sie läßt bei Wiederauflösung in Wasser ein basisches brandgelbes Salz ungelöst zurück. Dieses schmeckt schwach pfefferartig, meist hepatisch. Es bildet sich immer, wenn man bei Bereitung des Salzes den Schwefelkohlenstoff nicht in Ueberfluß zugesetzt hat. Das neutrale Salz ist im Alkohol leicht auflös-

lich. Beim Kochen wird es zerlegt und setzt kohlenfauren Kalk ab.

Kohlengeschwefeltes Schwefelmagnesium erhält man am besten, wenn das Barytsalz mit schwefelsaurer Talkerde gefällt, die Lösung filtrirt und im luftleeren Raum abgedunstet wird. Während der Verdunstung setzt sich an der Oberfläche eine Haut ab und ein wenig Schwefelkohlenstoff geht in Gasform fort. Das trockne Salz ist blaß citronengelb, ohne alle Zeichen von Krytallisation. Ein Theil desselben wird im Wasser mit tief gelber Farbe gelöst und schmeckt pfefferartig. Ein anderer Theil desselben bildet ein in kaltem Wasser unlösliches basisches Salz, welches beim Kochen mit blaßgelber Farbe gelöst, dabei aber zugleich zersetzt wird und kohlenfaure Talkerde ungelöst zurückläßt.

In Betreff der Verbindungen des Schwefelkohlenstoffs mit den Schwefelbasen, welche von den Radikalen der eigentlichen Erdarten gebildet werden, habe ich nicht recht bestimmte Resultate erhalten können. *Chlorberyllium* wird nicht von kohlengeschwefelten Salzen gefällt, die Lösung erhält nur eine dunklere Farbe und setzt innerhalb 24 Stunden nichts ab. Da wir in der Folge sehen werden, daß die Schwefelsalze dieser Metalle meistens in Wasser löslich sind, so ist dies ein Grund mehr zu vermuthen, daß auch in diesem Falle ein auflösliches *kohlengeschwefeltes Schwefelberyllium* gebildet wurde. *Essigsaure Yttererde* läßt sich auch ohne Trübung mit kohlengeschwefeltem Salze vermischen, und dieses Metall giebt meistens auflösliche Schwefelsalze; nach ein Paar Stunden entsteht aber eine weiße Trübung wie von

Schwefel oder einem Gemenge dieses mit dem Hydrat der Erde. Die Flüssigkeit bleibt gelb. *Chloraluminium* giebt nach einer Weile eine weiße Trübung, und nach 24 Stunden hat sich ein blafs pistaciengrüner flockiger Stoff abgesetzt. *Schwefelsaure Zirkonerde*: die Mischung wird sogleich farblos und nach einer Weile erhält man einen weissen flockigen Niederschlag, offenbar dem Hydrat der Erde ähnlich.

Mit den übrigen Metallen giebt der Schwefelkohlenstoff hingegen sehr bestimmte Verbindungen, von denen die meisten getrocknet und aufbewahrt werden können, ohne daß Schwefelkohlenstoff entweicht. — Die Verbindungen, welche ich hier beschreiben werde, sind aus in Wasser gelösten neutralen Salzen dargestellt, die mit kohlen geschwefeltem Schwefelcalcium gefällt wurden. Das letztere war auf die Weise bereitet, daß reiner Gyps in einer Porzellanröhre mit Kohlenpulver zerlegt, das erhaltene Schwefelcalcium mit gekochtem Wasser und Schwefelkohlenstoff in einer davon gefüllten Flasche vermischt, und so lange digerirt wurde, bis alles Schwefelcalcium aufgelöst war und nur Schwefelkohlenstoff gemengt mit der bei der Reduction des Gypses überschüssigen Kohle zurückblieb.

Kohlengeschwefeltes Schwefelmangan bildet zuerst eine dunkelbraune, durchsichtige Flüssigkeit, aber hernach wird ein Salz abgesetzt, in Form eines blasen brandgelben Pulvers, das dem Schwefelmangan gleicht. Die darüberstehende Flüssigkeit ist gelb. Das Gefällte wird beim Auswaschen mit gelber Farbe gelöst. Es schwärzt sich nicht auf dem Filtrum wie Schwefelmangan, und giebt nach dem Trocknen eine

etwas dunklere Masse, welche bei Destillation Kohlen- säuregas und Schwefel liefert und ein grünes Schwefel- mangan zurückläßt, das von Salzsäure ohne allen Rückstand von Kohle aufgelöst wird.

Kohlengeschwefeltes Schwefeleisen bildet eine tief weinrothe Flüssigkeit, welche allmählig dunkler wird und bei reflectirtem Lichte wie Dinte ausieht. Ein Ueberschuß vom Fällungsmittel giebt der Flüssigkeit eine dunklere Farbe. Ein Ueberschuß vom Eisen- oxydulsalze schlägt die Verbindung in Form eines ganz schwarzen Pulvers nieder.

Kohlengeschwefelter Eisenschwefel bildet einen tief dunkelrothen Niederschlag, der sich bald zu einem einzigen Klumpen zusammenballt. Er ist in Wasser ganz unlöslich, verändert sich nicht beim Trocknen und giebt zerrieben ein umbrabraunes Pulver. Bei Destillation giebt er, in sehr gelinder Wärme, zuerst Schwefelkohlenstoff und sodann, bei stärkerer Hitze, Schwefel, mit Hinterlassung von Schwefel- eisen.

Kohlengeschwefeltes Schwefelkobalt giebt eine tief olivengrüne Auflösung, welche im Reflex schwarz erscheint. Nach 24 Stunden hat diese einen schwarzen flockigen Stoff abgesetzt und die Flüssigkeit ist durchsichtig, tief dunkelbraun.

Kohlengeschwefeltes Schwefelnickel giebt eine tief braungelbe Lösung, die wenig durchsichtig und im Reflexe schwarz ist. Die Verbindung wird innerhalb 24 Stunden in Form eines schwarzen Pulvers gefällt, worauf die darüberstehende Flüssigkeit durchsichtig, braungelb wird.

Kohlengeschwefeltes Schwefelcerium scheint unlöslich zu seyn, weil das Ceriumchlorur nicht von kohlengeschwefeltem Salze gefällt wird. Dieses setzt nach einiger Zeit einen weißen flockigen Stoff ab.

Kohlengeschwefeltes Schwefelzink bildet einen sehr blafs gelben, fast weissen Niederschlag, welcher im trocknen Zustande gelb oder blafs brandgelb und halb durchsichtig ist.

Kohlengeschwefeltes Schwefelkadmium ist ein schön citronengelber Niederschlag und löslich in Wasser, weil die Flüssigkeit gelb ist auch bei Ueberschuß von Kadmiumoxydsalz.

Kohlengeschwefelter Uranschwefel giebt eine klare dunkelbraune Flüssigkeit, welche allmählig trübe wird und einen blafs graubraunen Niederschlag absetzt, der *kohlengeschwefeltes Schwefeluran* zu seyn scheint. Die Flüssigkeit bleibt gelb.

Kohlengeschwefeltes Schwefelchrom bildet einen graugrünen Niederschlag, so gänzlich dem Oxydulhydrat ähnlich, daß er im Ansehen nicht davon unterschieden werden kann. Aber dieser giebt bei Destillation Schwefelkohlenstoff und läßt braunes Schwefelchrom zurück, das in offenem Feuer mit Lebhaftigkeit zu Chromoxydul verbrennt.

Kohlengeschwefeltes Schwefelwismuth fällt in Form eines schön dunkelbraunen Pulvers nieder, das in einem Ueberschuß des Fällungsmittels mit schön rothbrauner Farbe aufgelöst wird.

Kohlengeschwefeltes Schwefelzinn bildet einen schön dunkelbraunen Niederschlag, welcher beim Trocknen nicht verändert wird.

Kohlengeschwefelter Zinnschwefel bildet einen blaß brandgelben Niederschlag, der getrocknet tief brandgelb ist.

Kohlengeschwefeltes Schwefelblei ist ein tief dunkelbrauner Niederschlag, welcher, wo er auf dem Glaße festsetzt, sich durchscheinend erweist. Die darüberstehende Flüssigkeit ist tief gelb, wird aber in 24 Stunden farblos. Der Niederschlag ist nach dem Trocknen schwarz, nimmt durch Drücken Politur an und giebt bei Destillation Schwefelkohlenstoff und graues glänzendes Schwefelblei.

Kohlengeschwefelter Kupferschwefel bildet einen tief dunkelbraunen, fast schwarzen Niederschlag, der in einem Ueberschuß des Fällungsmittels mit tief dunkelbrauner Farbe auflöslich ist. Getrocknet ist er schwarz. Bei Destillation giebt er zuerst Schwefelkohlenstoff, dann Schwefel, und Schwefelkupfer bleibt zurück.

Kohlengeschwefeltes Schwefelquecksilber fällt in Form eines dunkelbraunen durchsichtigen Stoffes nieder, nicht unähnlich dem Bleisalze. Wird beim Trocknen schwarz. Giebt bei Destillation nur Quecksilber und Zinnober, ohne Zeichen von Schwefelkohlenstoff, der vermuthlich beim Trocknen fortgeht.

Kohlengeschwefelter Quecksilberschwefel ist ein schwarzer Niederschlag, der sich am besten hält, wenn die Flüssigkeit das Fällungsmittel im Ueberschuß besitzt. Trocken ist er schwarz, und bei Destillation giebt er Zinnober, ohne Zeichen von Schwefelkohlenstoff, den er im Trocknen verloren zu haben scheint.

Kohlengeschwefeltes Schwefel Silber: dunkelbrauner Niederschlag, der in einem Ueberschuß vom Fällungsmittel mit tief dunkelbrauner Farbe auflöslich ist. Trocken ist er schwarz, glänzend, und schwer zu pülvern. Bei Destillation giebt er Schwefelkohlenstoff in unbedeutender Menge, dagegen aber Schwefel, und es bleibt Schwefel Silber zurück.

Kohlengeschwefelter Platinschwefel bildet einen schwarz braunen Niederschlag, welcher in einem Ueberschuß vom Fällungsmittel mit brandgelber Farbe gelöst wird. Nach dem Trocknen ist er fast schwarz. Bei Destillation giebt er zuerst Schwefelkohlenstoff, später Schwefel und läßt Schwefelplatin zurück.

Kohlengeschwefelter Goldschwefel giebt einen dunklen graubraunen Niederschlag in einer trüben, schwer sich aufhellenden Flüssigkeit. Getrocknet ist er schwarz, giebt bei Destillation Schwefel und läßt das Gold geschwärzt durch Kohle zurück.

(Fortsetzung im nächsten Hefte.)
