



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Hilfsbuch für den Chemieunterricht in Seminaren

Busemann, Libertus

Leipzig, 1906

Kap. 21. Schwefel. Eigenschaften. Verb. mit Metallen, mit H, mit O.
Schwefeldioxyd. Schweflige Säure. Schwefelsäure. Schwefelsaure Salze.
Bedeutung der Schwefelsäure. Darstellung. Vorkommen des ...

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80859](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-80859)

in Gasfl. bei kalter Witterung sehr deutlich? 15. Warum muß in der Vorlage der Teer die Öffnungen der Steigröhren T verschließen? 16. Das zur Verbrennung kommende Gas enthält noch immer viel N. a) Warum wäre es wünschenswert, es vorher auszuscheiden? b) Warum gelingt dies nicht?

Kap. 21.

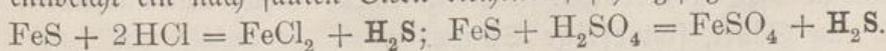
Schwefel. Sulfur. ^{II.} S. 32.

Eigenschaften. Stangenschwefel, pulverförmige Schwefelblüte; gelb. Er ist spröde (im Mörser zerreibbar), ein schlechter Elektrizitätsleiter (wird, mit Seide gerieben, elektrisch), ein schlechter Wärmeleiter (umfaßt man die Schwefelstange mit der warmen Hand, so hört man ein Knacken, weil die äußeren Teile erwärmt und ausgedehnt werden und sich von den inneren ablösen), geschmacklos (im Mundspeichel nicht löslich), löslich in Schwefelkohlenstoff (nach dem Verdampfen von CS_2 bilden sich Kristalle), leicht schmelzbar, beim Verdampfen setzt sich Schwefelblüte an die kalten Teile des Glases (sublimierter Schwefel), leicht entzündlich und brennt mit blauer Flamme.

Verbindungen. a) Mit Metallen. Versuche. 1. Wenn man in verdampfenden Schwefel Eisenpulver oder Kupferispäne schüttet, so entstehen unter lebhaftem Aufglühen Schwefeleisen (FeS) und Schwefelkupfer (CuS), schwarze, spröde Verbindungen. 2. Münzen aus Silber und Nickel werden im Schwefeldampf geschwärzt, Gold nicht (edelstes Metall!) 3. Quecksilber wird mit Schwefelblüte verrieben, gibt schwarzes Schwefelquecksilber. Wegen der großen Affinität des Schwefels zu Metallen sind Schwefelmetalle in der Natur sehr häufig. Mineralogisch unterscheidet man nach dem Aussehen:

- | | | |
|---|---|--|
| I. Blenden, ohne Metallglanz
und metall. Farben: | } | Zinnober, rot, Schwefelquecksilber,
Zinkblende, ZnS , dunkel,
Rotgüldigerz, S, Ag, u. Sb. |
| II. Glanze, mit Metallglanz,
grau oder schwarz: | } | Bleiglanz,
Silberglanz,
Kupferglanz. |
| III. Kiese, mit Metallglanz,
meist gelb: | } | Kupferkies,
Schwefelkies, d. h. S. u. Eisen. |

b) Mit H: Schwefelwasserstoff, H_2S . Versuche. 4. Wird das in Verf. 1 gewonnene Schwefeleisen mit HCl oder H_2SO_4 übergossen, so entweicht ein nach faulen Eiern riechendes, sehr giftiges Gas.



5. Wenn man H_2S in kaltes Wasser leitet, so wird es von diesem verschluckt. 6. Setzt man dieses Wasser einer Lösung zu von a) Kupfervitriol, b) salpetersaurem Silber, c) essigsaurem Blei, so erhält man Fällungen von schwarzem Schwefelkupfer, Schwefelsilber und Schwefelblei. 7. Auf eine Silbermünze bringt man etwas Ei, auf eine blanke Kupfermünze Senf. Nach einigen Tagen sind beide Münzen geschwärzt. Eier, Senf und viele andere tierische und pflanzliche Stoffe enthalten nämlich Schwefel. Beim Fäulnisprozeß wird derselbe frei und verbindet sich mit dem gleichfalls frei werdenden Wasserstoff zu Schwefelwasserstoff. So bildet sich H_2S in faulenden Eiern, in Senkgruben, Kloaken, Rinnsteinen, verschmutzten stehenden Gewässern, aber auch im Darm des Menschen, wenn mehr Eiweißstoffe genossen wurden, als verdaut werden konnten. Schwefelwasserstoff ist so sehr giftig, daß schon 5—7 Volum-Prozent in der eingeatmeten Luft augenblicklich töten; darum Mäßigkeit im Essen, zumal im Genuß von Eiern, Fleisch und Käse bei gestörter Verdauung! Der im Darm entstehende Schwefelwasserstoff wird von den feuchten Darmwänden aufgesogen, gelangt ins Blut, verbindet sich hier mit den roten Blutkörperchen und hindert sie, Sauerstoff aufzunehmen. Als Gegenmittel bei Vergiftungen mit H_2S dient frische Luft; falls Bewußtlosigkeit eingetreten ist, sind künstliche Atembewegungen anzustellen. 8. Schwefelwasserstoffwasser, das einige Wochen offen gestanden hat, hat den Geruch verloren und zeigt einen weißen Niederschlag von Schwefel. Der Wasserstoff des H_2S nimmt nämlich aus der Luft Sauerstoff auf, so daß der Schwefel frei wird. Vulkane hauchen große Mengen von H_2S aus; aus diesem entsteht an den Kraterwänden gediegener Schwefel. — Quellen, die H_2S enthalten, nennt man Schwefelwässer (Aachen, Gilsen!); sie dienen gegen Gicht, Rheuma und andauernden Katarrh, sowie als Gegenmittel bei Vergiftungen mit Metallsalzen.

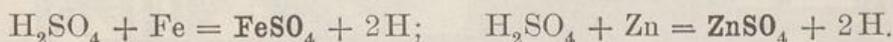
c) Verbindungen mit Sauerstoff. Vers. 1. Schwefel verbrennt in Stubenluft mit blauer Flamme und unter Entwicklung eines unsichtbaren, erstickend riechenden und giftigen Gases, SO_2 , Schwefeldioxyd. Schwefeldioxyd bewirkt in geringer Menge eingeatmet Hustenreiz, in größerer Menge Bluthusten, unvermischt augenblicklichen Tod. Der Imker braucht es, um ein Bienenvolk, daß zum Überwintern zu schwach ist, zu töten.

Vers. 2. In einem Arzneiglase, das mit Wasser ausgeschwenkt ist, wird Schwefel verbrannt. Es entsteht ein weißer Rauch, indem sich SO_2 mit H_2O zu H_2SO_3 verbindet. H_2SO_3 rötet feuchtes Lackmuspapier, ist also eine Säure, schweflige Säure.

Bers. 3. Ein in das Glas mit schwefliger Säure gebrachtes Pflanzenblatt wird gebleicht, desgl. vergilbtes weißes Seidenzeug, vergilbtes Zeitungspapier. Deshalb findet die schweflige Säure Anwendung als Bleichmittel für Holzpapier, Seidenzeug, Strohslechtereien. Weil sie kleine Wesen, z. B. Pilzkeime, tötet, dient sie, um die an den Wänden der Einnachegläser und Weinfässer haftenden Keime von Pilzen zu töten („auschwefeln“).

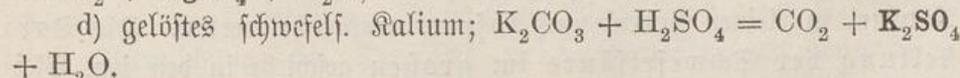
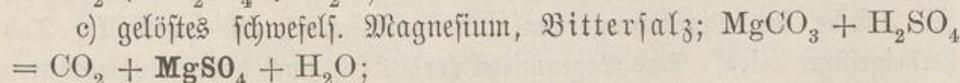
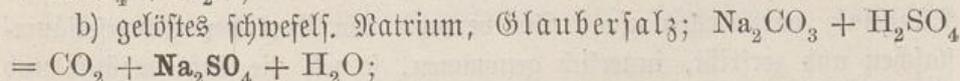
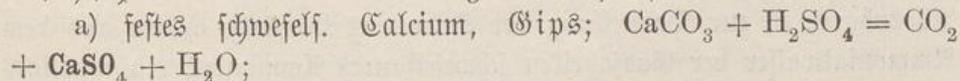
Bers. 4. Taucht man in das mit H_2SO_3 gefüllte Glas einen mit Salpetersäure getränkten Schwamm, so bilden sich braune Dämpfe von Untersalpetersäure. Die Salpetersäure gibt nämlich an die schweflige Säure Sauerstoff ab. So entsteht H_2SO_4 , d. i. Schwefelsäure.

Bers. 5. 4 Arzneigläser, fingerbreit mit Wasser gefüllt; in das erste bringt man Eisenpulver oder Eisenfeilspäne, in das zweite Kupferspäne und HNO_3 , in das dritte Zinkstreifen, in das vierte blankes Bleistückchen und setzt dann jedem Glase wenig H_2SO_4 zu. Es entsteht in a) grüne Eisenvitriollösung, in b) blaue Kupfervitriollösung, in c) klare Zinkvitriollösung, in d) auf dem Blei ein weißer Überzug von schwefelsaurem Blei. Grüne Kristalle von Eisenvitriol, blaue von Kupfervitriol, weiße von Zinkvitriol.



Bers. 6. Ein Stückchen Kupferkies wird in der Flamme erhitzt, bis es zu brennen beginnt. Der Geruch zeigt an, daß sich Schwefeldioxyd bildet. In der Natur nehmen die Schwefelmetalle langsam aus der Luft Sauerstoff und Wasser auf, bis H_2SO_4 entsteht; dieses reizt die Metalle an sich. Auf diese Weise sind die in Gebirgen vielfach vorkommenden Vitriole: Eisenvitriol, Kupfervitriol und Zinkvitriol entstanden.

Bers. 7. 4 Gläser mit Wasser; in a) Kreidepulver, b) Soda, c) kohlen-saures Magnesium, d) Pottasche. Durch Zusatz von H_2SO_4 entsteht, jedesmal unter Entwicklung von Kohlensäure, in



Der Gips bildet ganze Gebirge; Glaubersalz und Bittersalz kommen in vielen Quellen und im Meerwasser, Bittersalz und schwefelsaures Kalium in den Abraum-salzen in Menge vor.

Bedeutung der Schwefelsäure. Die Schwefelsäure ist die stärkste Säure und deshalb technisch von größter Wichtigkeit. Man braucht sie, a) um Chlor, Jod und Brom aus ihren Verbindungen mit Natrium und Kalium darzustellen, b) zur Gewinnung der Salpetersäure aus NaNO_3 , c) zur Gewinnung des Phosphors aus Knochenkalk und

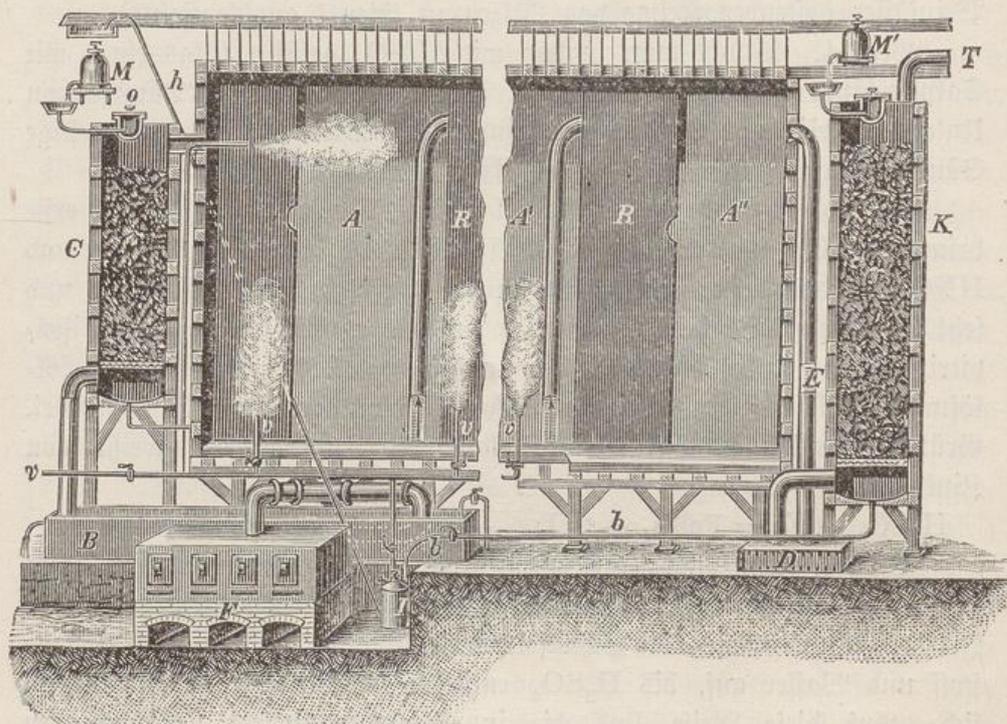


Fig. 20. Fabrikation von Schwefelsäure: Bleikammern.

F Ofen zum Verbrennen von Schwefel und zum Verdampfen von N_2O_5 . B Kühlraum, in dem sich etwa sublimierter Schwefel ablagert. R Bleiplatten als Scheidewände zwischen den Kammern; v Zu-
strom des Wasserdampfes. In C sicker aus M und weiter aus O ein Strom HNO_3 abwärts. A, A' und A'' Kammern. D Sammelbehälter für H_2SO_4 . K Kolksturm. E Fenster.

Phosphorit, d) zur Darstellung der Soda aus Kochsalz, e) um aus dem Ammoniakwasser der Gasfabriken schwefelsaures Ammoniak, ein wichtiges Düngesalz darzustellen usw. Sie verkohlt den Kork der Schwefelsäureflaschen und zerfrisst, innerlich genommen, schnell die Schleimhäute und die Wände des Verdauungskanal, wodurch rasch ein qualvoller Tod herbeigeführt wird. Das Gegenmittel (rohes Ei, auch doppeltkohlen-saures Natrium in kleinen Gaben) muß sofort verabreicht werden. Die Darstellung der Schwefelsäure im großen geschieht in den sog. Bleikammern, Fig. 20, d. h. in Räumen, deren Wände aus Bleiplatten bestehen. Durch Verbrennung von Eisenkies oder Kupferkies in dem Ofen F wird SO_2 erzeugt. Außerdem läßt man in die Bleikammern Wasserdampf

und als Oxydationskörper HNO_3 eintreten. Die Salpetersäure fließt aus dem Gefäße M tropfenweise über die Füllung des Kofsturms, wird dann von dem Wasserdampf mit in die Bleikammern gerissen.

Vorkommen des Schwefels. Der Schwefel kommt in vulkanischen Gegenden gediegen, außerdem in Schwefelmetallen und in schwefelsauren Salzen vor. Mit dem schwefelsauren Kalk gelangt der Schwefel in den Pflanzenkörper, wo er zum Aufbau mancher Eiweißstoffe dient. Indem diese Tieren und Menschen zur Nahrung dienen, wird der Schwefel auch Baustoff im Körper derselben.

Gewinnung des Schwefels. Das größte Schwefellager Europas findet sich bei Girgenti auf Sizilien. Meist kommt der Schwefel untermischt mit allerlei Erden vor. Von diesen wird er in dem

Schwefelsublimierofen (Fig. 21) geschieden. Auch bei der Schwefelsäurebereitung lagert sich (Fig. 20) in dem Kasten B viel Schwefelblüte ab. Zur Darstellung der Soda werden große Mengen von Schwefelsäure verbraucht; der darin enthaltene Schwefel wird jedoch später wieder rein ausgeschieden.

Verwendung des reinen Schwefels: zum „Schwefeln“ der Weinwässer und Einmachegläser, zur Bereitung des schwarzen Schießpulvers, zur Darstellung des reinen Zinnobers aus Quecksilber, durch Vermischung mit Kautschuk zu vulkanisiertem Kautschuk (Weichgummi, zu Radreifen, Schläuchen usw.) und mit weniger Kautschuk zu Hartgummi, als Zündmittel zur Anfertigung von Reibhölzern und Schwefelfäden, zum Einpudern der Trauben gegen

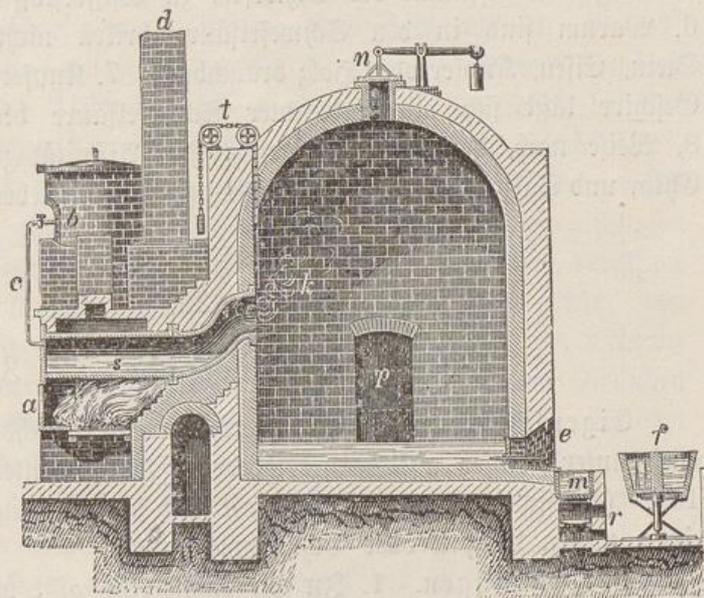


Fig. 21. Schwefelsublimierofen.

a Heizraum, b Schmelzraum, c Abflußrohr für den geschmolzenen Schwefel, d Ofen, s Retorte für den zu sublimierenden Schwefel, k Sublimierkammer, t Schieber zum Abschließen der Retorte, p Tür für die Sublimierkammer, e Ausflußöffnung, m Kessel zur Aufnahme des reinen Schwefels, f Drehbottich, in welchem sich die Schwefelstangen bilden, n Sicherheitsventil.

Pilzkrankheiten, als Bestandteil des „Brustpulvers“, um Stuhlgang zu erzwingen, als abführendes Mittel bei Stallvieh.

Aufg. 1. a) Wieviel Schwefel, b) wieviel Metall ist enthalten in FeS , CuS , ZnSO_4 , FeSO_4 , CuSO_4 ? 2. Wie nennt man gewöhnlich CaSO_4 , Na_2SO_4 , MgSO_4 , CuSO_4 , FeSO_4 ? 3. Wieviel H_2SO_4 kann man erhalten aus 5 g Schwefel? aus 40 g Kupferkies (wenn aller Schwefel verbrennt)? 4. H_2S läßt sich leicht anzünden; Verbrennungsprodukte? 5. Vergl. die Affinität des Schwefels zu Wasserstoff und zu Sauerstoff. 6. Warum sind in den Schwefelsäurefabriken nicht auch Wände aus Stein, Eisen, Kupfer oder Holz brauchbar? 7. Kupfernes und messingenes Geschirr läßt sich mit verdünnter Schwefelsäure blank putzen. Erkl.! 8. Weise nach, daß H_2SO_4 eine größere Affinität zu Natrium hat als Chlor und Salpetersäure. 9. In Schmutzgewässern leben keine Fische. Erkl.!

Kap. 22.

Phosphor. Phosphor. ^{III.} P. 31.

Eigenschaften: weißlich, durchscheinend, wachshart, etwas spröde, muß unter Wasser aufbewahrt werden, schmilzt unter Wasser schon bei 40° . (Vorsicht! Man faßt ihn nie mit bloßen Fingern, stets nur mit einem nassen Lappen oder Schwamme an.)

Verbindungen. 1. In ein Arzneiglas gibt man trockenen Sand und wirft ein Stückchen Phosphor darauf; er beginnt zu rauchen, indem der Phosphor zu phosphoriger Säure, P_2O_3 , verbrennt.



Fig. 22.

Verbrennung von Phosphor.

2. Angefeuchtetes blaues Lackmuspapier, in den Rauch von phosphoriger Säure gehalten, wird gerötet.

3. Glas mit trockenem Sand, ein Stückchen Phosphor darauf. Berührt man letzteren mit einer heißen Stricknadel, so flammt der Phosphor hell auf; es entsteht ein dichter weißer Rauch von Phosphorsäure, P_2O_5 . Auch wie in Fig. 22 auszuführen!

4. Ist der Phosphor verbrannt, so schüttet man etwas Wasser in das Glas und verkorkt dieses. Der weiße Rauch verschwindet. Gießt man das Wasser jetzt über Probierpapier, so wird dieses kräftig rot gefärbt. Phosphorsäure löst sich in Wasser und ist eine starke Säure, also giftig.