



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie

Stöckhardt, Julius Adolph

Braunschweig, 1881

Sauerstoff oder Oxygen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-88906)

Nichtmetalle oder Metalloide.

Erste Gruppe: Organogene.

Sauerstoff oder Oxygen (O).

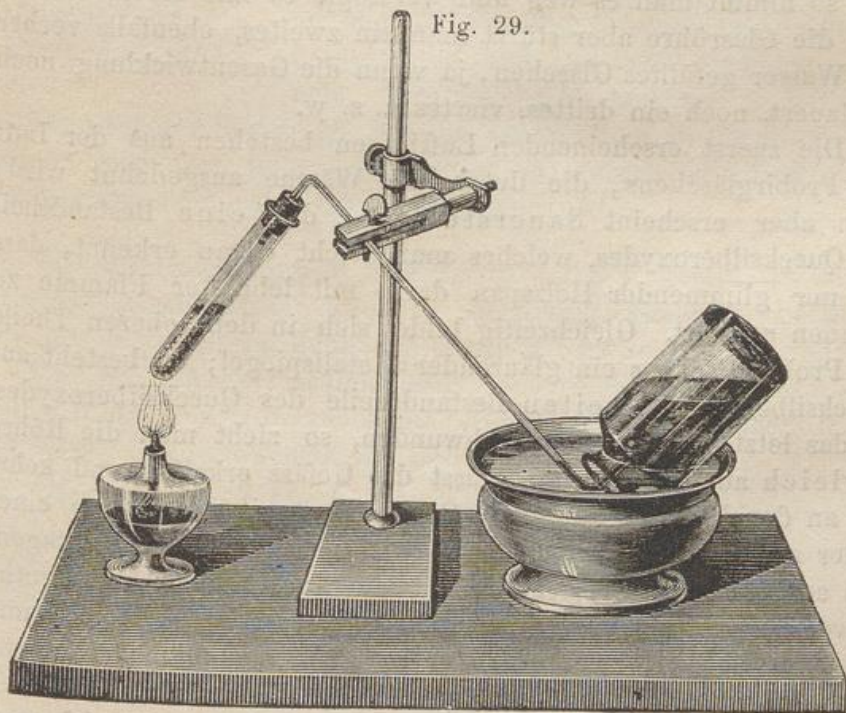
(Aeq.-Gew. = 8. — Specif. Gew. = 1,1.) *)

— 1774 fast gleichzeitig von Priestley und Scheele entdeckt. —

57. Sauerstoff aus Quecksilberoxyd. Aus dem Wasser lässt sich der Sauerstoff in grösserer Menge nur durch sehr starke galvanische Apparate darstellen; auf eine einfachere Weise gewinnt man ihn folgendermaassen:

Versuch. In ein etwas langes, aber nicht zu dünnes Probirgläschen schütte man 5,4 Grm. rothes Quecksilberoxyd (unpräparirtes) und verschliese die Oeffnung mit einem Korke,

Fig. 29.



*) Die Atom- und Molekulargewichte der Elemente siehe §. 539.

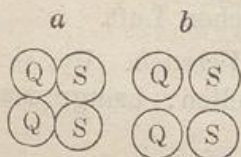
durch welchen eine S-förmig gebogene Glasröhre geht, deren anderes Ende in eine mit Wasser gefüllte Schüssel eintaucht. Man hängt die Glasröhre entweder mittelst eines Bindfadens oder Drahtes auf, oder spannt sie in einen Retortenhalter. Der Retortenhalter ist ein mit einer verschiebbaren Klemme versehenes Holzgestell, durch welches sich Glasgefässe auf die bequemste Weise festhalten lassen, wie dies Fig. 29 (a. v. S.) zeigt. Hierauf erhitzt man das Gläschen so lange, bis alles Quecksilberoxyd verschwunden ist. Das rothe Pulver wird bei steigender Hitze schwarz, während aus der Glasröhre Luftblasen aufsteigen, die man in einem darüber gehaltenen Gläschen auffängt. Dieses Gläschen wird zuvor mit Wasser gefüllt und dann umgedreht, nachdem man die Oeffnung mit dem Finger oder mit einer kleinen Glasscheibe verschlossen hat. Entfernt man den Finger erst, wenn das Gläschen in das Wasser der Schüssel eintaucht, so läuft nichts heraus; dies geschieht vielmehr erst dann, wenn Luftblasen in dasselbe treten, die ihrer grösseren Leichtigkeit wegen in die Höhe steigen und das Wasser herausdrängen. Ist das Gläschen leer, so nimmt man es weg und verstopft es mit einem Korke; über die Glasröhre aber stürzt man ein zweites, ebenfalls vorher mit Wasser gefülltes Gläschen, ja wenn die Gasentwicklung noch fort dauert, noch ein drittes, viertes u. s. w.

Die zuerst erscheinenden Luftblasen bestehen aus der Luft des Probirgläschens, die durch die Wärme ausgedehnt wird; dann aber erscheint Sauerstoffgas, der eine Bestandtheil des Quecksilberoxydes, welches man leicht daran erkennt, dass ein nur glimmender Holzspan darin mit lebhafter Flamme zu brennen anfängt. Gleichzeitig bildet sich in dem oberen Theile des Probirgläschens ein glänzender Metallspiegel; er besteht aus Quecksilber, dem zweiten Bestandtheile des Quecksilberoxydes. Ist das letztere gänzlich verschwunden, so zieht man die Röhre sogleich aus dem Wasser, lässt das Gefäss erkalten und kehrt das an den Wänden hängende Quecksilber mit der Fahne einer Feder zusammen: es wird dem Gewichte nach 5 Grm. betragen; was an 5,4 Grm. fehlt, (0,4 Grm.) ist Sauerstoff gewesen. Das rothe Pulver bestand also aus einem glänzenden, schweren Metalle und aus einer Luftart, zwei einander so ganz unähnlichen Körpern. Vereinigt man beide auf geeignete Weise chemisch mit einander, so treten sie, und zwar genau in dem angegebenen Gewichtsver-

hältnisse, wieder zu rothem Oxyd zusammen, einem Körper, in dem die Eigenschaften des Quecksilbers, wie die des Sauerstoffs, aufs Vollständigste verschwunden sind.

58. Zerlegungskraft der Wärme. Dieser Versuch zeigt ferner, wie die Kraft der Wärme allein im Stande ist, eine chemische Verbindung, oder was dasselbe ist, die Verwandtschaft zweier Körper zu einander aufzuheben. Man kann sich dies so erklären: Die Kraft der chemischen Verwandtschaft wirkt nur in der grössten Nähe, also nur dann, wenn die Körper sich aufs Innigste berühren; die Wärme wirkt dieser Kraft entgegen, denn sie dehnt die Körper aus und entfernt die Theilchen derselben, die man sich als mit einer Wärmehülle oder Wärmesphäre umkleidet vorzustellen hat, von einander. In der Kälte oder bei gewöhnlicher Temperatur liegen die einzelnen Quecksilber- und

Fig. 30.



Sauerstofftheilchen einander so nahe, dass die chemische Kraft sie zusammenzuhalten vermag (a); in der Hitze aber werden sie so weit aus einander gerückt (b), dass sie aus dem Gebiete der chemischen Anziehung heraustreten und sich von einander trennen. Dies geschieht hier um so leichter,

weil sowohl der Sauerstoff wie das Quecksilber in der Hitze ein grosses Bestreben haben, luftförmig zu werden, ein Bestreben, welches der chemischen Kraft entgegenwirkt.

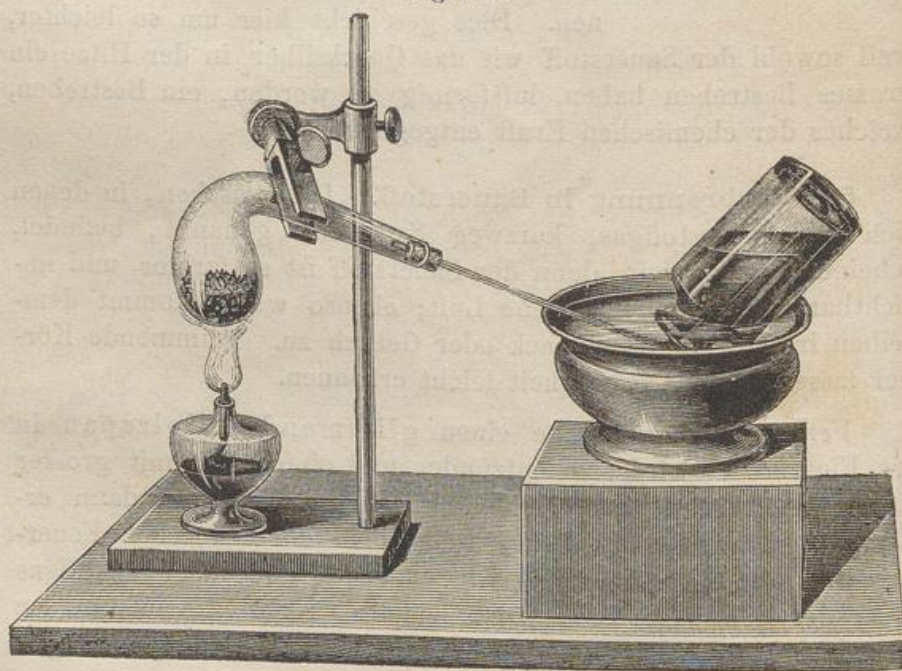
59. Verbrennung in Sauerstoff. Die Gläschen, in denen sich das Sauerstoffgas, kurzweg Sauerstoff genannt, befindet, scheinen leer zu sein, denn der Sauerstoff ist so farblos und unsichtbar wie die gewöhnliche Luft; ebenso wenig kommt demselben irgend ein Geschmack oder Geruch zu. Glimmende Körper lassen seine Anwesenheit leicht erkennen.

Versuch. Man tauche einen glimmenden Holzspan in die Flasche: er wird sich entzünden und einige Zeit mit grosser Lebhaftigkeit und sehr blendender Flamme brennen, dann erlöschen. Dasselbe geschieht, wenn man ein Stückchen Feuerschwamm an einen Draht steckt, anzündet und in Sauerstoffgas hält: der Schwamm brennt mit lebhafter Flamme, während er bekanntlich in gewöhnlicher Luft nur glimmt. Das Sauerstoffgas

besitzt zu den Bestandtheilen des Holzes und Schwammes in höherer Temperatur eine sehr starke Verwandtschaft, d. h. es verbindet sich mit grosser Energie mit denselben, und dabei entwickelt sich, in Folge dieser Verbindung, Wärme und Licht. Ist die Vereinigung erfolgt und der Sauerstoff verzehrt, so hört das Brennen auf. Das Product der Verbrennung, das verbrannte, d. h. mit Sauerstoff verbundene Holz, ist auch luftförmig, in dieser Luftart erlöschen aber brennende Körper. Schwenkt man das Glas einige Male schnell durch die Luft, so gehen die durch die Verbrennung gebildeten Luftarten heraus und atmosphärische Luft tritt dafür ein; in dieser befindet sich freier Sauerstoff und ein brennender Holzspan kann jetzt wieder einige Zeit darin brennen. Er brennt, aber ungleich langsamer und weniger hell als in reinem Sauerstoff, weil die gewöhnliche Luft nur zum fünften Theile aus Sauerstoff besteht. Diesemnach müssen die Verbrennungen in reinem Sauerstoff ungefähr fünfmal schneller und heftiger stattfinden als in der atmosphärischen Luft.

60. Sauerstoff aus chlorsaurem Kali. *Versuch.* Um sich eine grössere Menge von Sauerstoffgas darzustellen, bringe man

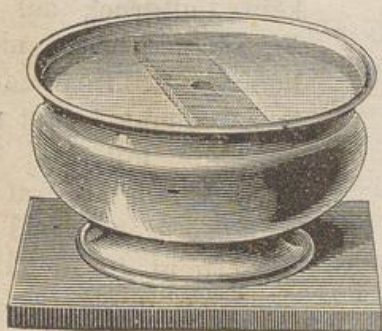
Fig. 31.



10 Grm. chlorsaures Kali in eine kleine Glasretorte, welche, wie in Fig. 29, mit einer nicht zu engen Glasröhre verbunden und in einen Retortenhalter geklemmt wird. Die Retorte ist von der Grösse zu wählen, dass ihr kugliger Theil nur bis zu $\frac{1}{3}$ von dem Salze angefüllt wird. Beim Erhitzen geräth das Salz zuerst ins Schmelzen, später ins Kochen; das Kochen wird durch Entbindung von Sauerstoffgas bewirkt, welches man, wie bei 57, in $\frac{1}{2}$ Literflaschen so auffängt, dass etwa ein Paar Theelöffel Wasser in jeder Flasche zurückbleiben. Sowie das Kochen beginnt, wird die Flamme etwas kleiner gemacht, damit die Masse nicht zu hoch aufschäume. Ist die Gasentwicklung zu Ende, so zieht man die Glasröhre schnell aus dem Wasser. Vermengt man das chlorsaure Kali, durch blosses Zusammenreiben mit den Fingern auf einem Blatt Papier, mit seinem gleichen Gewicht Braunstein, so wird die Gasentwicklung ausserordentlich beschleunigt.

61. Pneumatische Wanne. Beim Auffangen von Gasarten würde es beschwerlich sein, die zur Aufnahme derselben bestimmten Gläser immer mit den Händen festzuhalten; diese Unbequemlichkeit wird durch folgende Vorrichtung vermieden. Man schlage

Fig. 32.



sich aus einem Dachziegel eine Platte, einige Zoll breit und so lang, dass sie, wenn man sie in eine Schüssel legt, auf den schrägen Wänden derselben ungefähr in der Mitte fest aufliegt; in der Mitte der Platte bohrt man ein Loch ein, was sich mit der Spitze eines gewöhnlichen Maurerhammers sehr leicht bewerkstelligen lässt.

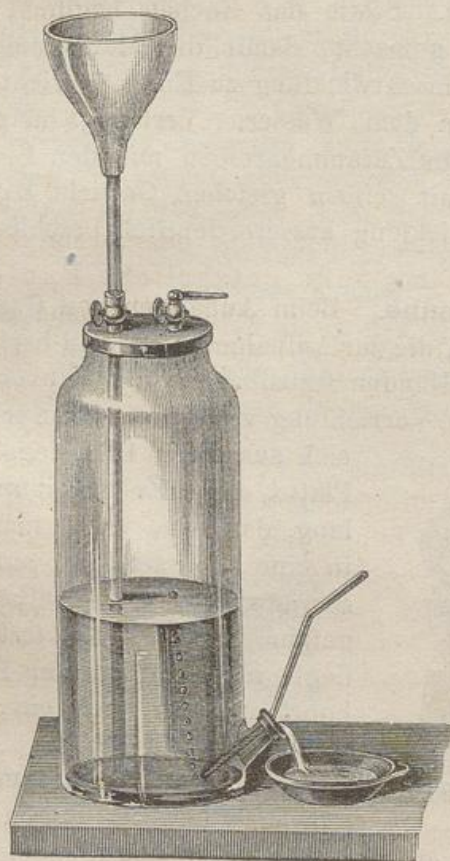
Statt des Ziegelstücks kann auch ein Blechstreif angewendet werden, in welchem ein kleines kreisförmiges Loch eingeschnitten ist. Beim Gebrauche legt man diese Platte (die Brücke) in die Schüssel, giesst so viel Wasser in die letztere, dass es einen Querfinger hoch über der Brücke steht, und stellt dann auf diese das zum Auffangen des Gases bestimmte Glas verkehrt auf, so dass dessen Mündung gerade auf die Oeffnung passt. Die Glasröhre, aus welcher das Gas kommt, muss sich gerade darunter

Stöckhardt, die Schule der Chemie.

befinden, damit das Gas, wie durch einen Trichter, ins Glas treten kann. Eine solche Vorrichtung heisst eine pneumatische Wanne.

62. Gasometer. Um grössere Mengen von Gasarten aufzusammeln und aufzubewahren, und um bequem damit zu experimentiren, hat man in den

Fig. 33.



chemischen Laboratorien besondere Gefässe, die Gasometer genannt werden. In der beistehenden Figur ist ein solcher Apparat abgebildet, wie er eben mit Gas angefüllt wird. Zu dem Ende füllt man ihn erst mit Wasser, schliesst dann die beiden Hähne und öffnet den unteren Ansatz, aus dem natürlich, da oben kein Luftdruck auf das Wasser stattfindet, nichts herausläuft. In diese untere Oeffnung bringt man nun die mit dem Gasentwicklungsapparat verbundene Röhre und das Gas steigt in die Höhe und drängt das Wasser unten heraus. Ist der Gasometer auf diese Weise mit Gas gefüllt, so ver-

schliesst man die untere Oeffnung gleichfalls. Zum Herauslassen des Gases dient der kleine obere Röhrenansatz. Oeffnet man den hier befindlichen Hahn, und gleichzeitig den an dem Trichter vorhandenen, so fliesst, wenn der letztere mit Wasser gefüllt ist, das Wasser bis zu dem Boden des Gefässes und drängt das Gas als einen Strahl oben zu der kurzen Röhre heraus. Statt von Glas, wie hier, stellt man sich grössere Gasometer auch aus

Blech, am besten aus Kupferblech dar, die eine ähnliche Einrichtung haben.

63. Menge des gewonnenen Sauerstoffs. Das chloresaurer Kali enthält in 10 Grm. gegen 4 Grm. Sauerstoff chemisch gebunden; diese werden durch Erhitzung frei und entweichen. Im Quecksilberoxyd sind nur etwa 8 Proc. Sauerstoff enthalten; man wird also aus dem ersteren Salze fünfmal mehr Sauerstoff bekommen als aus dem Quecksilberoxyd. Wählt man $\frac{1}{2}$ -Literflaschen zum Auffangen des Gases, so wird man deren beim Versuch 60 etwa 5 Stück füllen können und in jeder gegen 8 Decigr. (0,8 Grm.) Sauerstoff haben.

Das chloresaurer Kali kann beim Reiben, zumal mit verbrennlichen Stoffen, z. B. Schwefel, Kohle etc., oder wenn es mit Schwefelsäure zusammenkommt, sehr gefährliche Explosionen veranlassen; bei dem eben angegebenen Gebrauche desselben ist aber irgend eine Gefahr nicht zu befürchten. Welche weitere Veränderung dieses Salz durch die Erhitzung erfährt, zeigt der folgende Versuch.

64. Veränderung des chloresaurer Kalis. Versuch. Auf die nach der Austreibung des Sauerstoffs in dem Probirgläschen gebliebene Salzmasse wird warmes Wasser gegossen und das Gläschen an einen warmen Ort gestellt, bis sich Alles aufgelöst hat; lässt man diese Auflösung auf einem Ofen allmählig verdunsten, so werden sich aus derselben kleine würfelförmige Krystalle absetzen (Chlorkalium). Das chloresaurer Kali krystallisirt in dünnen Tafeln oder Blättchen, das geglüht in Würfeln; diese Verschiedenheit der Krystallform allein zeigt schon an, dass durch die Erhitzung des ersteren ein ganz anderes, neues Salz entstanden ist, und zwar ein Salz, welches keinen Sauerstoff mehr enthält. Das nachstehende Schema wird diese Zersetzung verdeutlichen.

Das chloresaurer Kali besteht in 100 Gewthln. aus:

Chloresäure 61,5	{ Sauerstoff 32,5	Sauerstoff 39
	{ Chlor . . . 29	(entweicht).
und		
Kali 38,5	{ Sauerstoff . 6,5	Chlorkalium 61
	{ Kalium . . 32	(bleibt zurück).

5*