

# **Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie**

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

Salpetersäure oder Scheidenwasser

---

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

## S ä u r e n.

## Erste Gruppe: Sauerstoffsäuren

oder

Verbindungen der Nichtmetalle mit Sauerstoff.

Stickstoff und Sauerstoff.

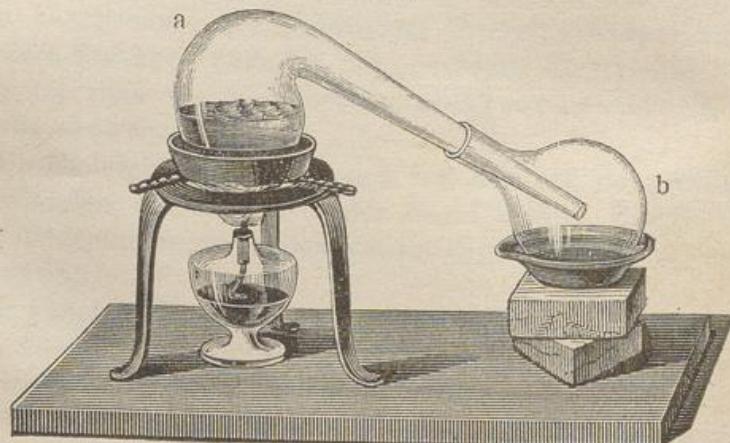
1. Salpetersäure oder Scheidewasser ( $\text{HO, NO}_5$ ).

(Aeq.-Gew. = 63.)

— Lange bekannt; Zusammensetzung 1784 von Cavendish erkannt. —

**184. Bereitung. Versuch.** In eine kleine Retorte bringe man 20 Grm. gestossenen Salpeter, giesse 20 Grm. englische Schwefelsäure darauf und lasse die Retorte einige Zeit auf-

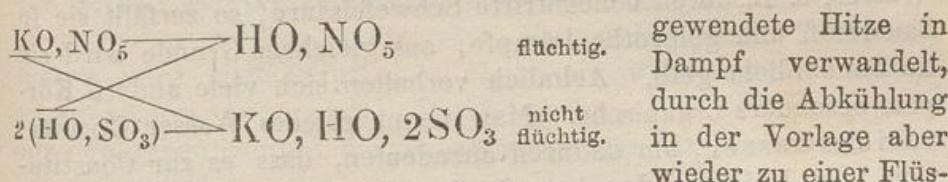
Fig. 93.



recht stehen, damit die im Halse derselben hängen gebliebene Schwefelsäure sich möglichst herabziehe. Dann umgebe man die letztere in einem eisernen Schälchen mit Sand, lege einen Kolben vor, umwickle die zwischen der Retorte und dem Kolben

gebliebenen Fugen mit einigen Streifen nassgemachten Fliesspapiers und erhitze gelinde. In der Vorlage, die in einer mit Wasser gefüllten Schüssel liegt und öfters mit kaltem Wasser begossen wird, sammelt sich eine gelbliche, rauchende Flüssigkeit an, die schwerer ist als Wasser: sie heisst Salpetersäure.

Der Salpeter ist ein Salz, welches aus Salpetersäure und einer Basis besteht. Die Basis heisst Kaliumoxyd oder kurzweg Kali und wird mit KO bezeichnet. Die Schwefelsäure ist stärker als die Salpetersäure, d. h. sie hat eine grössere Affinität zum Kali als die letztere, sie vertreibt daher die Salpetersäure,



cess geht aber viel leichter und ohne Bildung von rauchender Salpetersäure (191) von Statten, wenn man die doppelte Menge davon anwendet. Hierin liegt der Grund, warum der salzige Rückstand in der Retorte noch sehr sauer reagirt; er wird saures schwefelsaures Kali genannt. Wendet man nur die Hälfte Schwefelsäure an, so bleibt neutrales schwefelsaures Kali zurück.

**185. Bestandtheile der Salpetersäure.** Die Salpetersäure hat dieselben Bestandtheile wie die gewöhnliche Luft, aber in einem anderen Mengenverhältnisse. Die Luft enthält auf 4 Maass Stickstoff 1 Maass Sauerstoff, die Salpetersäure dagegen 10 mal so viel von letzterem, also auf 4 Maass Stickstoff 10 Maass Sauerstoff oder, was dasselbe ist, auf 2 Maass N (1 Aeq.) 5 Maass O (5 Aeq.). In der Luft sind diese beiden Gase nur mechanisch mit einander gemengt, in der Salpetersäure dagegen sind sie chemisch verbunden. Es ist dies ein auffallendes Beispiel davon, wie ausserordentlich die Eigenschaften der Körper sich verändern, wenn sich diese chemisch mit einander verbinden. Mechanisch mit einander gemengt, bilden die Bestandtheile der Salpetersäure eine belebende Luftart, chemisch vereinigt eine der schärfsten Flüssigkeiten.

Man könnte vielleicht meinen, dass sich die Salpetersäure auf eine einfachere Weise unmittelbar aus der Luft darstellen lassen müsse; dies geht jedoch um deswillen nicht, weil der träge Stickstoff sich nicht von freien Stücken zu einer Verbindung mit dem Sauerstoff bequemt; diese Verbindung lässt sich nur auf Umwegen, die erst später angegeben werden können, erreichen.

Die stärkste Salpetersäure (specif. Gew. 1,52) enthält in 100 Thln. noch 14,3 Thle. Wasser oder auf 1 Aeq. Säure 1 Aeq. Wasser, ohne das sie nicht wohl bestehen kann; sie ist daher als Salpetersäurehydrat zu bezeichnen. Entzieht man ihr das Wasser, z. B. durch concentrirte Schwefelsäure, so zerfällt sie in Sauerstoff und gelbrothe Dämpfe; aus gleichem Grunde wird sie im Sonnenlicht gelb. Aehnlich verhalten sich viele andere Körper, besonders organische. Man nennt solches Wasser Constitutionswasser, um dadurch anzudeuten, dass es zur Constitution, zur Existenz der betreffenden Körper, unerlässlich nothwendig ist. Das Krystallwasser ist nur zum Bestehen der Form oder Gestalt der Körper nothwendig. Die rohe im Handel vorkommende Salpetersäure, die man in Fabriken gewöhnlich in grossen eisernen Cylindern bereitet, enthält in 100 Thln. gegen 50 Thle. Wasser (specif. Gew. 1,36), ist also bedeutend schwächer als die obige. Dieselbe ist auch meist durch Chlor, Schwefelsäure und Unteralpetersäure u. a. verunreinigt.

Neuerdings ist es jedoch gelungen, wasserfreie Salpetersäure (Salpetersäure-Anhydrid =  $\text{NO}_5$ , Aeq.-Gew. = 54) darzustellen. Dieselbe bildet farblose Säulen, die bald zerfliessen und sich noch leichter (häufig unter Explosion) zersetzen, als das Salpetersäurehydrat.

#### Versuche mit Salpetersäure.

**186. Neutralisation.** *Versuch a.* Ein Tropfen Salpetersäure reicht hin, um mehre Esslöffel voll Wasser sauer zu machen; blaues Probirpapier wird selbst bei noch stärkerer Verdünnung davon in rothes umgeändert: die Salpetersäure charakterisiert sich also deutlich als eine Säure, und zwar als eine sehr starke. Als Gegensatz der Säuren mag der bekannte Salmiakgeist, richtiger Ammoniak genannt, dienen. Dieser schmeckt laugenhaft, ändert blaues Probirpapier nicht, wohl aber

macht er rothes blau: er trägt den Charakter einer Basis. Auf-fallend ist ausserdem der äusserst stechende Geruch desselben. Diese beiden Flüssigkeiten bringe man nun in der Weise zu-sammen, dass man zu 20 Grm. Salpetersäure und 20 Grm. Was-ser in kleinen Portionen, zuletzt tropfenweise, so lange Salmiak-geist zusetzt, bis sowohl das blaue als das rothe Probirpapier darin nicht mehr verändert wird. Ist dieser Zeitpunkt einge-treten, so bemerkt man nichts mehr von dem sauren, nichts mehr von dem laugenhaften Geschmacke, ebenso nichts mehr von dem starken Geruche; der Geschmack ist salzig geworden, der Geruch ist verschwunden. Man nennt diesen Vorgang, wie schon früher erwähnt wurde, eine Neutralisation. Die Flüs-sigkeit wird abgedampft; es bleibt ein weisses Salz zurück, salpetersaures Ammoniak. Durch geeignete Mittel kann man aus demselben sowohl die Salpetersäure als das Ammoniak wie-der frei machen.

Es ist ein Hauptmerkmal aller Säuren, dass sie sich mit Basen zu ganz neuen Körpern, die man Salze nennt, verbinden, und dabei ihre sauren Eigenschaften verlieren.

**187. Metalloxyde und Salpetersäure.** *Versuch b.* Wenn man Blei längere Zeit an der Luft erhitzt, so verwandelt es sich in ein rothgelbes Pulver, indem es sich mit dem Sauerstoff der Luft verbindet; dieses Pulver heisst Bleioxyd, im gewöhnlichen Leben Bleiglätte. Man nehme von solcher Bleiglätte eine Messerspitze voll und übergiesse sie in einem Probirgläschen mit etwas Salpetersäure: sie wird sich bei gelinder Erwärmung zum grössten Theile auflösen. Die Auflösung wird warm filtrirt und in die Kälte gestellt: es setzt sich aus derselben ein Salz in weis-sen, glänzenden Krystallen ab, salpetersaures Bleioxyd. Der Vor-gang zeigt, dass auch das Bleioxyd eine Basis ist, da es sich mit Säuren zu Salzen verbinden kann. Das Salz ist in reinem Wasser löslich.

Die Salpetersäure löst die meisten Metalloxyde auf und bil-det damit Salze, welche sämmtlich in Wasser löslich sind. Hier-auf gründet sich unter Anderem die Anwendung der Salpeter-säure zum Blankbeizen der Metalle, z. B. der Kupfer- und Mes-singgeräthe, die beim Ausglühen, Löthen etc. sich mit einer Rinde von Oxyd überzogen haben.

**188. Metalle und Salpetersäure.** *Versuch c.* Man übergießt einige Schrotkörner mit gewöhnlicher Salpetersäure, zu der man noch ein wenig Wasser hinzufügt: es erfolgt auch hier eine Auflösung, aber unter Entwicklung gelbrother Dämpfe von erstickendem Geruche. Diese Dämpfe heissen salpetrige Säure; sie enthalten, wie schon der Name andeutet, weniger Sauerstoff als die Salpetersäure. Der fehlende Sauerstoff ist an das Blei getreten und hat es in Oxyd verwandelt. Ein Theil der Salpetersäure wird auf diese Weise zerlegt, während ein anderer Theil davon sich mit dem Oxyde verbindet, und dasselbe Salz, wie bei dem vorigen Versuche, bildet. Das letztere krystallisiert gleichfalls aus der Flüssigkeit heraus, wenn man diese bis zum Erscheinen des Salzhäutchens abdampft.

Die Salpetersäure wirkt hierbei, wie man sieht, auf eine doppelte Weise: sie oxydirt zuerst das Blei, dann verbindet sie sich mit dem entstandenen Oxyde. Das Blei erscheint aufgelöst; man bemerkt aber leicht, dass dies eine ganz andere Art von Auflösen ist, als wenn man Kochsalz oder Zucker in Wasser auf löst. In dem letzteren Falle ist Salz und Zucker unverändert in der Auflösung; das Blei aber befindet sich nicht als Metall, sondern als ein Salz, als salpetersaures Oxyd, in der Flüssigkeit. Ebenso verhält es sich mit allen anderen Metallen, welche sich in Salpetersäure auflösen lassen, z. B. mit Silber, Quecksilber, Kupfer, Eisen u. a. m. Gold wird davon nicht gelöst, man kann daher durch Salpetersäure Gold vom Silber scheiden; hieraus erklärt sich der alte Name Scheidewasser.

Die Menge des Sauerstoffs, welche die Metalle der Salpetersäure entziehen können, wechselt nach ihrer chemischen Kraft und anderen Umständen. So kann ihr Zink 4 Aeq., Kupfer 3 Aeq., Silber 2 Aeq., Zinn 1 Aeq. entziehen, sie selbst also dadurch in  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  oder  $\text{NO}_4$  übergehen. Wie die Metalle, so werden auch die Nichtmetalle durch Salpetersäure oxydirt; Kohle, mit derselben gekocht, wird zu Kohlensäure, Schwefel zu Schwefelsäure, Phosphor zu Phosphorsäure etc. Hierbei entweichen immer gelbrothe oder braunrothe Dämpfe von salpetriger Säure oder Untersalpetersäure.

**189. Organische Stoffe und Salpetersäure.** *Versuch d.* Auch organische Körper, z. B. Wolle, Federn, Holz, Indigo, wer-

den beim Erwärmen mit Salpetersäure oxydirt und somit zersetzt. Man kann diese Zersetzung als eine Verbrennung auf nassem Wege betrachten. Lässt man die organischen Stoffe nur kurze Zeit mit der Säure in Berührung, so nehmen sie durch die sich entwickelnde Untersalpetersäure oder salpetrige Säure eine gelbe Farbe an. Man kann auf diese Weise Holz gelb beizen und Seide gelb färben; daher auch die gelben Flecken auf Händen und Kleidern, die mit Salpetersäure bespritzt wurden. Eine höchst auffallende Veränderung erleidet die Baumwolle, wenn man sie kurze Zeit in der stärksten Salpetersäure weichen lässt; sie verpufft dann, angezündet, wie Schiesspulver, ja noch ungleich heftiger (Nitrocellulose).

Färbt man etwas Wasser in einem Probergläschen mit 1 Tropfen Indigolösung (213) blau und bringt beim Kochen 1 Tropfen Salpetersäure hinzu, so verschwindet die blaue Farbe. Dieses Verhalten benutzt man zur Erkennung der Salpetersäure.

**190. Salpetersaure Salze. Verpuffung.** Die Salpetersäure wird, wie sich aus Vorstehendem ergiebt, sehr leicht zersetzt. Diese leichte Zersetzung zeigen auch die salpetersauren Salze. Man streue von dem bei b. oder c. erhaltenen und zuvor zerriebenen salpetersauren Bleioxyd etwas auf eine glühende Kohle: das Salz wird sich unter lebhaftem Sprühen in einige Bleikörnchen verwandeln. Die Salpetersäure wird hierbei vollständig in Stickstoff und Sauerstoff zerlegt; der letztere, sowie der Sauerstoff des Bleioxydes, verbindet sich mit der Kohle zu Kohlensäure, welche nebst dem luftförmig gewordenen Stickstoff schnell entweicht und das Sprühen veranlasst. Man nennt diese plötzliche Entwicklung von Gasarten aus einem festen Körper eine Verpuffung.

## 2. Untersalpetersäure ( $\text{NO}_4$ ).

(Aeq.-Gew. = 46.)

**191. Rauchende Salpetersäure** nennt man eine rothgelbe, höchstätzende, an der Luft bräunlichrothe, erstickende Dämpfe ( $\text{NO}_4$ ) ausstossende Flüssigkeit, welche man bei der Salpetersäurebereitung erhält, wenn man zu wenig Schwefelsäure anwendet, oder auch, wenn man in die fertige starke Salpetersäure salpetrigsaure Dämpfe leitet, von denen dieselbe grosse Mengen auflösen kann.