

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

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

Ammoniak

---

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

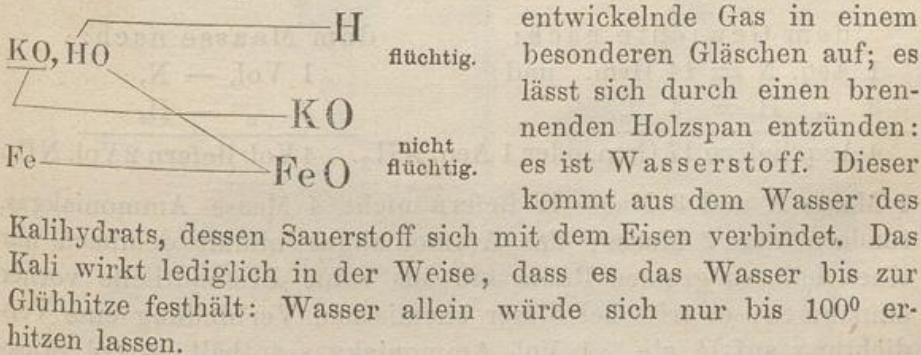
fert derselbe mit 4 Aeq. Wasserstoff eine Verbindung, welche sich wie ein zusammengesetztes Metall und zwar wie ein Alkalimetall verhält, das Ammonium. In freiem Zustande kennt man dasselbe noch nicht, da es sich alsbald in  $\text{NH}_3$  (Ammoniak) und H zerlegt; man weiss nur, dass es unter starkem Drucke eine blaue, metallglänzende Flüssigkeit darstellt und mit Quecksilber zu einem Amalgam, mit Schwefel, Chlor und anderen Metalloiden aber zu Verbindungen zusammentritt, welche den Kalium- und Natriumverbindungen sehr ähnlich sind. Ebenso zeigt das Ammoniumoxyd oder Ammon,  $\text{NH}_4\text{O}$ , in seinen Verbindungen mit Säuren ein dem Kali und Natron ganz analoges Verhalten; es ist, wie diese, eine sehr starke Basis, welche man gewöhnlich als eine Verbindung von Ammoniak mit Wasser,  $\text{NH}_3 + \text{HO}$ , anzusehen pflegt, weil es in diese zerfällt, sobald es aus einer Salzverbindung in Freiheit gesetzt wird.

### Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ).

(Aeq.-Gew. = 17. — Specif. Gew. [als Gas] = 0,59.)

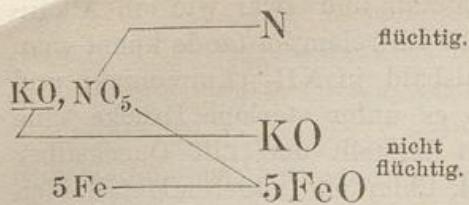
— Lange bekannt; Zusammensetzung 1785 von Berthollet bestimmt. —

321. Ammoniak aus seinen Elementen. *Versuch a.* 4 Grm. feine Eisenfeile und 0,2 Grm. Kalihydrat (Aetzkali) werden genau gemischt und in einem Probingläschen, welches mit einer gebogenen Glasmöhre verbunden ist (Fig. 29), erhitzt. Wenn die atmosphärische Luft entwichen ist, fängt man das sich



*Versuch b.* 4 Grm. Eisenfeile und 0,2 Grm. Salpeter werden auf dieselbe Weise erhitzt: man erhält eine Luftart, in der ein brennender Holzspan verlöscht, den bekannten Stick-

stoff. Es geht der Salpetersäure wie dem Wasser: das Eisen



entzieht ihr den Sauerstoff und ihr zweiter Bestandtheil, der Stickstoff, wird dadurch in Freiheit gesetzt und entweicht.

*Versuch c.* Man vereinige die vorigen zwei Versuche zu einem einzigen, man erhitze nämlich 8 Grm. Eisenfeile gleichzeitig mit 0,2 Grm. Kalihydrat und 0,2 Grm. Salpeter, und zwar in einem offenen Probirgläschen: es entwickelt sich weder Wasserstoff noch Stickstoff, sondern eine Verbindung von beiden als eine Luftart von stechendem Geruch, gleich dem des Salmiakgeistes. Ein in das Gläschen gehaltener Streifen von feuchtem rothen Probirpapier wird blau: die neue Luftart ist also basischer Natur; wir nennen sie Ammoniak. Das Ammoniak ist, wie man sieht, eine chemische Verbindung von Wasserstoff und Stickstoff. Diese beiden Körper vereinigen sich aber nur dann mit einander, wenn sie sich in dem Augenblicke begegnen, wo sie eben aus einer anderen Verbindung frei werden (*in statu nascenti*); kommen sie erst später zusammen, wenn sie bereits gasförmig geworden sind, so findet keine Vereinigung statt.

**322. Bestandtheile des Ammoniaks.** Wenn Stickstoff sich mit dem Wasserstoff verbindet, so treten immer zusammen:

dem Gewichte nach:

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ Aeq. N} & = & 14 \text{ Grm. und} \\
 3 \text{ " H} & = & 3 \text{ "}
 \end{array}$$

dem Maasse nach:

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ Vol.} & - & \text{N,} \\
 3 \text{ "} & - & \text{H,}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 4 \text{ Aeq. liefern} & 17 \text{ Grm. oder} & 1 \text{ Aeq. NH}_3. \\
 & & 4 \text{ Vol. liefern} 2 \text{ Vol. NH}_3.
 \end{array}$$

1 Maass N und 3 Maass H liefern nicht 4 Maass Ammoniakgas, sondern nur 2 Maass; das Ammoniakgas nimmt demnach nur einen halb so grossen Raum ein als seine Bestandtheile vorher einnahmen; es tritt bei dieser chemischen Verbindung eine Verdichtung auf  $\frac{1}{2}$  ein. 1 Vol. Ammoniakgas enthält  $\frac{1}{2}$  Vol. Stickgas und  $1\frac{1}{2}$  Vol. Wasserstoffgas. Bei der Verbindung des Wasserstoffs mit Sauerstoff zu Wasser beträgt die Verdichtung nur  $\frac{1}{3}$  (93); bei der Verbindung des Wasserstoffs mit Chlor zu Salzsäure findet gar keine Verdichtung statt (241). Durch starken

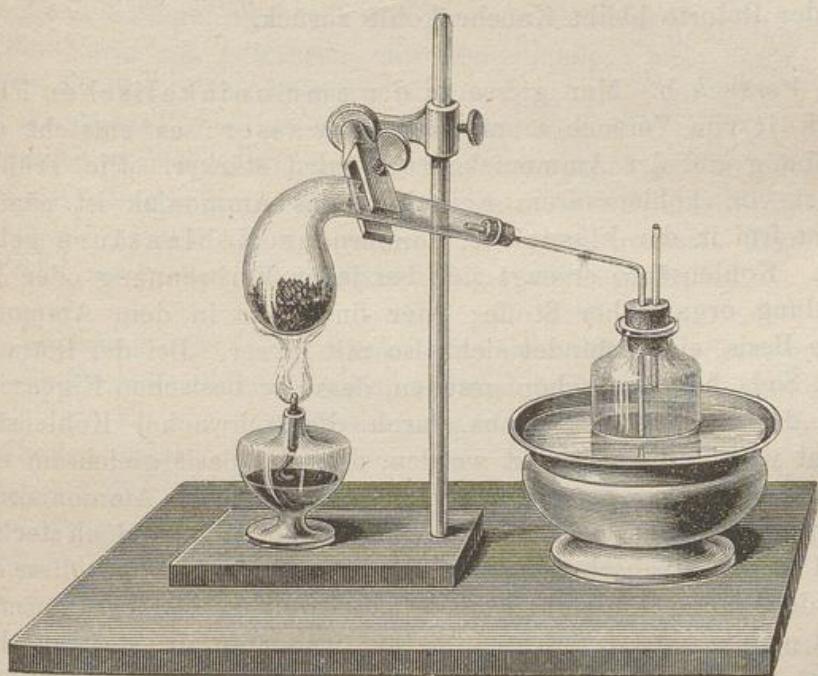
Druck oder starke Kälte lässt sich das Ammoniakgas zu einer Flüssigkeit von nur 0,62 specif. Gewicht verdichten.

Trennt sich von dem Ammoniak 1 Aeq. H, so entsteht Amid,  $\text{NH}_2$ , welches man in manchen zusammengesetzten metallischen und anderen Verbindungen antrifft.

**323. Ammoniak aus thierischen Stoffen.** Ammoniak wird auch gebildet, wenn thierische Stoffe der trocknen Destillation unterworfen, d. h. bei abgeschlossener Luft erhitzt werden. In diesen Stoffen ist jederzeit Stickstoff und Wasserstoff enthalten, welche in dem Momente, wo sie durch die Hitze zur Freiheit gelangen, sich mit einander zu Ammoniak vereinigen. Man schlägt diesen Weg ein, um Ammoniakverbindungen im Grossen darzustellen (Ammoniakbildung bei der Fäulniss siehe Nr. 330).

*Versuch a.* 20 Grm. Knochen werden gröslich zerstossen und in einer Retorte so lange erhitzt, als noch flüchtige Theile

Fig. 128.



daraus entweichen. Mit der Retorte verbindet man durch eine gebogene Glasröhre ein Fläschchen, welches einen Querfinger hoch mit Wasser gefüllt und zur besseren Abkühlung in eine

Schüssel mit Wasser gestellt wird. In den Kork der Vorlage bringt man noch eine zweite, oben und unten offene Glasröhre, durch welche die Gasarten entweichen können, die von dem Wasser nicht verschluckt werden. Diese riechen sehr unangenehm, der Geruch verschwindet aber, wenn man sie anzündet; die Gase brennen dann mit leuchtender Flamme, wie Steinkohlen-gas, dem sie auch in ihrer Zusammensetzung sehr nahe stehen. In dem Glase setzt sich ein braunschwarzer Theer ab, der unter dem Namen Stinköl oder Franzosenöl bekannt ist; er wird nach Beendigung der trocknen Destillation von der wässrigen Flüssigkeit mittelst Filtration durch ein zuvor mit Wasser angefeuchtetes Papierfiltrum getrennt. Die durchgelaufene Flüssigkeit hält noch etwas Stinköl aufgelöst und hat deshalb eine braune Farbe und einen sehr unangenehmen Geruch. Neben diesem bemerkst man aber zugleich einen stechenden Geruch nach Ammoniak, welches letztere sich auch durch eingetauchtes rothes Pro-birpapier kund giebt, dessen Farbe in Blau umgeändert wird. In der Retorte bleibt Knochenkohle zurück.

*Versuch b.* Man giesse zu der ammoniakalischen Flüssigkeit von Versuch a. etwas Kalkwasser: es entsteht eine Trübung und der Ammoniakgeruch wird stärker. Die Trübung röhrt von kohlensaurem Kalk her; das Ammoniak ist nämlich nicht frei in der Flüssigkeit, sondern an Kohlensäure gebunden. Kohlensäure erzeugt sich bei jeder Verbrennung oder Verkohlung organischer Stoffe; hier findet sie in dem Ammoniak eine Basis, sie verbindet sich also mit dieser. Bei der Pottasche und Soda hat man schon gesehen, dass die basischen Eigenschaften des Kalis und Natrons durch die (schwache) Kohlensäure nicht vollständig verdeckt werden, dass die Basis gleichsam noch durchschimmert; ganz ebenso verhält sich auch das Ammoniak: obwohl mit Kohlensäure chemisch verbunden, riecht es doch stechend und reagirt alkalisch oder basisch. Sonst brauchte man diese stinkende, braune Flüssigkeit als ein schweisstreibendes Hausmittel und nannte sie Hirschhorngeist, weil man sie, statt aus Knochen, aus Hirschgeweihen darstellte. Aus demselben Grunde erhielt das daraus dargestellte unreine, brenzlich-kohlensaure Ammoniak den noch jetzt häufig vorkommenden Namen Hirschhornsalz (reines kohlensaures Ammoniak siehe 327).

Die Trennung des Ammoniaks von dem anhängenden Stinköl erfolgt am leichtesten, wenn man das erstere in salzsaures oder schwefelsaures Ammoniak verwandelt.

**Chlorammonium, salzsaures Ammoniak oder Salmiak**  
( $\text{NH}_4\text{Cl}$  oder  $\text{NH}_3, \text{HCl}$ ).

**324. Bereitung. Versuch.** Die bei dem vorigen Versuche erhaltenen ammoniakalische Flüssigkeit wird mit Salzsäure neutralisiert, mit etwas Knochenkohle gekocht und filtrirt. Die Flüssigkeit ist nach der Filtration weniger gefärbt als vorher, weil sich ein grosser Theil der färbenden Stoffe in die Kohle gezogen hat (114); sie giebt nach hinlänglichem Abdampfen braune Krystalle, die durch wiederholtes Auflösen und Kochen mit Kohle endlich ganz farblos werden. Im Handel kommt der krystallisierte Salmiak gewöhnlich als ein krystallinisches Pulver vor, weil man die Krystallisation durch Umrühren stört (52).

Noch häufiger verkauft man ihn als sublimirten Salmiak in der Form von grösseren, durchscheinenden, sehr festen und zähen Kuchen. Man bereitete dieses Salz schon in frühen Zeiten aus Kameelmist in der Provinz Ammonien in Afrika, daher sein Name *Sal ammoniacum*, oder zusammengezogen Salmiak. In ihm ist, wie in den übrigen Ammoniumsalzen, das Ammoniak durch die (starken) Säuren so vollständig neutralisiert, dass man es nicht mehr durch den Geruch darin wahrnimmt.

**Salmiaknebel. Versuch.** Man schwenke in einem grösseren Becherglase einige Tropfen Salmiakgeist und in einem zweiten einige Tropfen Salzsäure so um, dass die Flüssigkeit sich an den Seitenwänden der Gläser vertheilt, und stürze dann das zweite Glas über das erste: es bilden sich sofort weisse Dämpfe, die bald den ganzen Raum anfüllen und erst nach längerer Zeit sich verdichten. Die Dämpfe sind Salmiak in sehr feiner Vertheilung, der sich inmitten der Luft aus dem in diese abgedunsteten Ammoniakgas und Chlorwasserstoffgas erzeugte. Hierbei vereinigt sich genau 1 Vol.  $\text{NH}_3$  mit 1 Vol.  $\text{HCl}$ ; der Wasserstoff der Säure macht das Ammoniak zu Ammonium und dieses tritt mit dem Chlor zu einem neutralen Haloidsalze zusammen. Kleine Mengen von Ammoniak geben sich beim Entweichen dadurch zu