

## 64700 Salmiakgeist 24,9 %, Ammoniak

Chemische Zusammensetzung :  $\text{NH}_3$  bzw.  $\text{NH}_4\text{OH}$   
CAS-Nr.: 1336-21-6  
REACH Reg.-Nr.: 01-2119488876-14  
Aussehen: klare, farblose Flüssigkeit

Reines  $\text{NH}_3$  ist bei Zimmertemperatur ein unangenehm stechend riechendes, farbloses Gas, das - mit Luft eingeatmet - reflektorisch Gefäss-Zusammenziehung und Blutdruckerhöhung hervorruft. Die Atmung stockt einen Augenblick, hernach werden die Atemzüge tiefer. Bei  $0^\circ$  und 760 mm Druck wiegt 1 l  $\text{NH}_3$  nur 0,771 g, es ist also nur etwa halb so schwer wie Luft.

Obwohl  $\text{NH}_3$  3 H-Atome enthält, ist es sehr schwer entflammbar. Leitet man es z.B. durch die Luftregulierungshülse eines brennenden Bunsenbrenners Ammoniakgas, so verbrennt  $\text{NH}_3$  (die Flamme wird dabei grösser und deutlich gelb). Sperrt man aber die Gaszufuhr, so brennt das  $\text{NH}_3$  nicht weiter. In reinem Sauerstoffgas ist  $\text{NH}_3$  leichter zu verbrennen, auch kann ein Ammoniak-Luft-Gemisch mit 19-25%  $\text{NH}_3$  nach Zündung mit einer heissen Flamme gelegentlich explodieren. Kühlt man Ammoniakgas durch eine Mischung aus Eis und kristallisiertem Calciumchlorid auf etwa  $-40^\circ$  ab, so verwandelt es sich in eine farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit vom Litergewicht 0,677 kg, die bei  $-33,4^\circ$  (unter gewöhnlichem Atmosphärendruck) siedet.

Ähnlich wie destilliertes Wasser vermag auch das verflüssigte, reine  $\text{NH}_3$  den elektrischen Strom kaum zu leiten, löst man jedoch Salze darin auf, so wird die Leitfähigkeit infolge elektrolytischer Dissoziation erheblich gesteigert. Viele organische Stoffe, aber auch anorganische Bromide, Chloride, Nitrate, Nitrite usw. lösen sich in flüssigem  $\text{NH}_3$  gut auf.

Lösungen von  $\text{NH}_3$  in Wasser bezeichnet man als Ammoniakwasser oder Salmiakgeist. Das  $\text{NH}_3$  ist im Wasser teils als Gas gelöst, teils mit  $\text{H}_2\text{O}$  zu  $\text{NH}_4\text{OH}$  verbunden, das in  $\text{NH}_4^-$  und  $\text{OH}^-$ -Ionen zerfällt, weshalb Ammoniakwasser stets alkalisch reagiert. Erhitzt man Salmiakgeist im offenen Gefäss längere Zeit auf  $100^\circ$ , so entweicht schliesslich alles  $\text{NH}_3$  als Gas in die Luft und es bleibt reines Wasser zurück. Beim Erhitzen von Natronlauge verdampft dagegen das Wasser und festes Ätznatron bleibt zurück. Deshalb bezeichnet man  $\text{NH}_3$  auch als "flüchtige Base" im Gegensatz zu dem nichtflüchtigen  $\text{NaOH}$  und  $\text{KOH}$ , die "fixe" Alkalien darstellen.

Starke Ammoniakwässer wirken ähnlich wie  $\text{KOH}$  oder  $\text{NaOH}$  auf die Haut ätzend, doch ist die Ätzung wesentlich schwächer.  $\text{NH}_3$  dringt aus dem Salmiakgeist rasch in die Haut ein und kann brennende Schmerzen, Rötung, Blasenbildung und Hautschälung verursachen. Getrunkenes Ammoniakgeist ruft heftige Schmerzen, Magenkatarrh, blutiges Erbrechen, Lungen- und Stimmschädigungen hervor, die oft tödlichen Ausgang haben. Ammoniak ist auch ein starkes Augengift. Es muss sofort nach einem Unfall mit viel reinem Wasser aus dem Auge herausgespült werden.

Die Einatmung grosser Mengen Ammoniakgas kann auf Menschen und Tiere tödlich wirken.

$\text{NH}_3$  erkennt man an dem unangenehmen Geruch, an der Bläuung von rotem Lackmuspapier und an der weissen Rauchbildung ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ , Salmiak) beim Annähern eines Salzsäuretropfens am Glasstab. In wässriger Lösung gibt  $\text{NH}_3$  bei Zugabe von Kupfervitriollösung eine charakteristische, tiefblaue Färbung von Cupritetramminulfat,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Mit Neblers Reagens geben schon sehr verdünnte Ammoniaklösungen eine stark orange- bis rötlich-braune Trübung, die auf ein Oxyquecksilberammoniumjodid,  $\text{OHg}_2\text{-NH}_2\text{J}$ , zurückzuführen ist.

## Vorkommen

NH<sub>3</sub> entsteht in der Natur durch Fäulnis stickstoffhaltiger pflanzlicher und tierischer Substanzen (hauptsächlich Eiweissen). Es kommt hierbei auch in den Boden und in die Luft. In den Aushauchungen von Vulkanen hat man schon Ammoniumchlorid (NH<sub>4</sub>Cl) und Ammoniumsulfat (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> festgestellt. Wesentlich häufiger als freies NH<sub>3</sub> sind Additions- und Substitutionsverbindungen desselben anzutreffen, so z.B. Ammoniumverbindungen, Amide, Imide, Nitrile usw.

## Herstellung

Im Laboratorium erhält man kleine Mengen von NH<sub>3</sub> durch Erwärmen von Salmiakgeist. Sättigt man Ammoniakwasser vom spez. Gewicht 0,91 zuvor mit Chlorcalcium, so entweicht beim Erhitzen fast trockenes, wasserdampffreies NH<sub>3</sub>. Dieses entsteht auch wenn man ein Gemisch aus Salmiak und Ätzkalk erhitzt.

Früher hat man NH<sub>3</sub> auch bei der trockenen Destillation von tierischen Abfällen (Knochen, Hörnern) gewonnen. In der Grossindustrie gewinnt man grosse Mengen NH<sub>3</sub> bei der Leuchtgasfabrikation, wobei man das bei der trockenen Destillation von Steinkohlen entweichende Rohgas durch Wasser leitet, welches NH<sub>3</sub> leicht auflöst und zurückhält.

## Geschichtliches

Ammoniak und Ammoniumsalze (besonders Salmiak) waren bereits bei den alten Ägyptern und Arabern bekannt. Die Bezeichnung Ammonium oder Ammoniak geht vielleicht auf den ägyptischen Sonnengott Ra Ammon zurück.

J. Kunkel erwähnte 1716 zum erstenmal die Entstehung von Ammoniak bei Gärungsvorgängen. S. Hales stellte schon 1727 NH<sub>3</sub> durch Erhitzen einer Mischung aus Kalk und Salmiak her. Die chemische Zusammensetzung des NH<sub>3</sub> wurde von Scheele (1774), Berthollet (1785) und Davy (1800) ermittelt.

## Produkt Spezifikation

Prüfmerkmale	Spezifikation
Gehalt	24 – 24,99 %
Dichte (20°C)	0,907 – 0,910 g/cm <sup>3</sup>

Sonstige typische Analysenwerte:

Eisen (Fe):	1 ppm
Chlorid (Cl):	20 ppm
Glührückstand:	3 ppm