einen rothbraunen Dampf bildet, dessen Farbe um so dunkler wird, je höher die Temperatur ist; bei starkem Abkühlen wird die flüssige Verbindung fast farblos und erstarrt zu farblosen Krystallen, welche bei — 9° schmelzen. Mit Wasser zusammengebracht zersetzt sich das Stickstofftetroxid, je nach Menge desselben und Temperatur, entweder zu salpetriger Säure und Salpetersäure oder Stickoxid und Salpetersäure; der Dampf nimmt deshalb in feuchter Luft eine saure Reaction an; man hielt daher diese Verbindung früher für eine Säure, und gab ihr den Namen Untersalpetersäure. Das specifische Gewicht des Gases ist 1,59, woraus sich das Moleculargewicht 46 berechnet.

Stickstoff und Wasserstoff.

Ammoniak, NH_3.

Moleculargewicht 17. — Dichte 8,5.

Der Stickstoff bildet mit Wasserstoff nur eine Verbindung, das Ammoniak, NH_3; dieselbe kann nicht durch directe Verbindung der beiden Elemente erhalten werden, bildet sich aber auf indirectem Wege auf verschiedene Weise. So vereinigt sich Stickstoff unter gewissen Umständen mit den Elementen des Wassers zu Ammoniumnitrit, eine Verbindung von Ammoniak mit salpetriger Säure:

$$N_2 + 2H_2O = NH_3, HNO_2.$$

Dieselbe entsteht in geringer Menge beim raschen Verdampfen von Wasser; wird Phosphor in eine feuchte Luft enthaltende Flasche gebracht, so bildet sich bekanntlich Ozon, dabei treten Nebel auf, die hauptsächlich aus Ammoniumnitrit bestehen.

Wird Salpetersäure oder ein lösliches Nitrat in eine Flüssigkeit gebracht, in welcher sich Wasserstoff entwickelt, so verbindet sich ein Theil des freiwerdenden Wasserstoffs mit dem Sauerstoff zu Wasser und ein anderer Theil mit dem Stickstoff zu Ammoniak. Ammoniak bildet sich ferner immer, wenn stickstoffhaltige, organische Stoffe in Zersetzung übergehen; entweder langsam durch Fäulniss oder schneller beim Erhitzen

in verschlossenen Gefässen (trockne Destillation). Die unter dem Namen Salmiak bekannte Verbindung des Ammoniaks wurde in früheren Zeiten aus getrocknetem Kameelmiste in der Lybischen Wüste in der Nähe der Ruinen des Tempels des Jupiter Ammon bereitet, und als *Sal ammoniacum* nach Europa gebracht; hiervon ist der Name Ammoniak abgeleitet. Ammoniakverbindungen sind in reichlicher Menge im Guano enthalten; die Hauptquelle ist aber jetzt das bei der Bereitung von Leuchtgas aus Steinkohlen erhaltene Ammoniakwasser. Steinkohle enthält gegen 2 Proc. Stickstoff, der beim Erhitzen zum grössten Theile in Form von Ammoniak entweicht, welches sich im wässerigen Destillate löst. Dieses Ammoniakwasser wird mit Salzsäure versetzt und eingedampft, und so der im Handel vorkommende Salmiak, NH_4Cl, erhalten. Um reines Ammoniak darzustellen, erhitzt man zu Pulver gelöschten Aetzkalk (Calciumoxid) mit Salmiak in einem Glaskolben; es bilden sich dabei Wasser, Calciumchlorid und Ammoniak entweicht als Gas:

$$\begin{array}{l} Ca|O| \\ Cl|H|NH_3 \\ Cl|H|NH_3. \end{array}$$

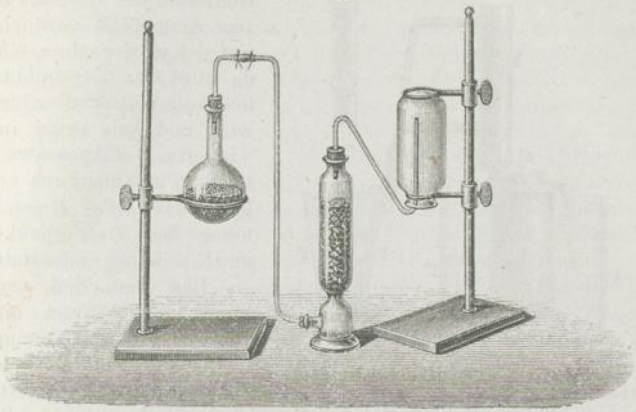
Ammoniak ist ein farbloses Gas, welches einen eigenthümlichen, starken, stechenden Geruch hat, vermittelst dessen man die kleinsten Mengen desselben entdecken kann; es ist leichter als Luft und hat das specifische Gewicht 0,59; man kann dasselbe daher in einer Flasche mit abwärts gerichtetem Halse durch Verdrängung auffangen (siehe Fig. 17.); will man es ganz frei von Luft haben, so muss es über Quecksilber aufgesammelt werden, da es in Wasser ausserordentlich löslich ist; 1 Gramm Wasser löst bei 0° 0,877 Gramme oder 1149 Cubikcentimeter und bei 20° 0,520 Gramme oder 681,8 CC. unter dem Normaldrucke auf. Füllt man ein Gefäss mit dem trocknen Gase und bringt es mit der Oeffnung unter Wasser, so dringt dasselbe so rasch in das Gefäss ein, als ob dasselbe luftleer wäre. Die wässerige Lösung des Gases ist unter dem Namen Salmiakgeist bekannt und wird im Grossen durch Einleiten des Gases in kalt gehaltenes Wasser dargestellt. Unter einem Drucke von 7 Atmosphären verdichtet sich bei mittlerer Temperatur das Ammoniakgas zu einer farblosen Flüssigkeit, welche bei 38,5° siedet und bei — 75° zu einer eisähnlichen Masse erstarrt. Das durch Druck verflüssigte Ammoniak hat neuerdings technische Verwendung gefunden, um Eis künstlich darzustellen; diese Anwendung stützt sich auf das Gesetz der latenten

[illegible]

[illegible] von 200 [illegible] Volumen NH3
[illegible] zur Condensirung der [illegible] NH3

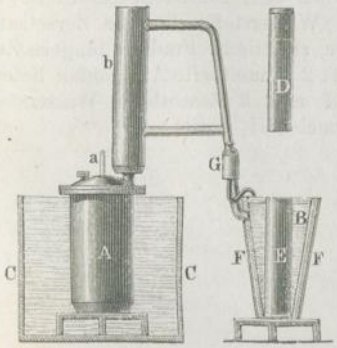
Wärme. Verdampft nämlich eine Flüssigkeit rasch ohne Zufuhr von äusserer Wärme, so tritt starke Abkühlung ein, indem die

Fig. 17.



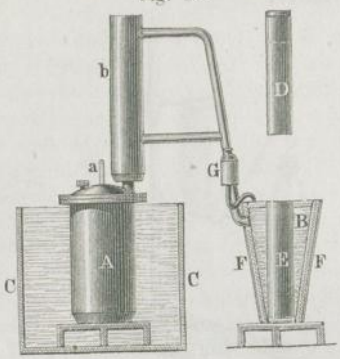
zur Dampfbildung nöthige Wärme aus einem Theile der Flüssigkeit oder deren Umgebung entnommen wird, und diese Temperaturerniedrigung ist um so bedeutender, je niedriger der Siedepnnkt der Flüssigkeit ist, und je rascher dieselbe sich in Dampf verwandelt. Die Carré'sche Eismaschine (Fig. 18) besteht aus zwei starken, eisernen Gefässen, welche mit einer gebogenen Röhre verbunden sind. Der Cylinder *A* enthält eine bei 0° gesättigte, wässerige Ammoniaklösung; dieselbe wird allmälig erwärmt und zugleich das Gefäss *B* durch kaltes Wasser gut gekühlt; das Ammoniak wird durch die Wärme aus der Lösung ausgetrieben und verdichtet sich, sobald der Druck im Inneren über 7 Atmosphären gestiegen ist, in dem doppeltwandigen *B*.

Fig. 18.



Ist so das meiste Ammoniak aus der Lösung ausgetrieben, so bringt man den Cylinder *A* in kaltes Wasser, und die zu frierende Flüssigkeit in den Hohlraum des Gefässes *B*. Das Ammoniak verflüchtigt sich wieder sehr rasch, da alles Gas augenblicklich vom Wasser absorbirt wird und kein Druck im Inneren des Apparates statthat, und hierdurch erkaltet das Gefäss *B* rasch unter den Gefrierpunkt, und Eisbildung findet statt.

Fig. 18.



Das Ammoniak verbindet sich direct mit allen Säuren und erzeugt so eine Reihe von Verbindungen, welche man Ammoniaksalze nennt, und welche in ihren Reactionen die grösste Aehnlichkeit mit den Salzen der Alkalimetalle zeigen; die wässerige Lösung des Ammoniaks hat einen stark ätzenden Geschmack (Aetzammoniak) wie die der Hydroxide dieser Metalle, dieselbe neutralisirt Säuren und stellt die blaue Farbe des gerötheten Lackmuspapiers wieder her, washalb es auch früher flüchtiges Alkali genannt wurde. Ammoniakgas brennt nicht in der Luft, lässt sich aber in Sauerstoffgas entzünden und verbrennt mit grüngelber Flamme zu Wasser und Stickstoff.

Leitet man Ammoniak durch eine rothglühende Porcellanröhre, die mit Porcellanscherben oder Bimsstein gefüllt ist, so zerfällt es in Stickstoff und Wasserstoff; dieselbe Zersetzung tritt ein, wenn man kräftige elektrische Funken längere Zeit durch das Gas schlagen lässt; 2 Raumtheile Ammoniak liefern dabei 1 Raumtheil Stickstoff und 3 Raumtheile Wasserstoff, woraus sich die Molecularformel NH_3 ergiebt.

[illegible]

Dimalo-ammoniochlorür - Mosso Praecipit.

$N_2H_4 H_2 = H_2$.

N_2H_6 in H_2 liquidum chlorum

$\mathcal{D}(N_2H_6)$ in O_2 N_2H_8O.

Spumosum liquamen mit Ammoniumoxyd