

# 2020年秋季高一化学

2020年11月15日(周六)

精讲笔记

加粗方程式必须背诵，普通字体需理解，浅色字了解即可

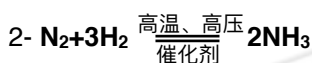
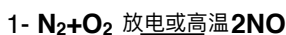
## 要点一、氮

### 1、物理性质

氮气为占空气总体的79%，熔点63K，沸点77K，常温下为无色无味无毒气体，密度1.25g/L；微溶于水和酒精，不可燃烧，一定条件下可做助燃剂。氮元素的常见化合价有-3、0、+1、+2、+4、+5

### 2、化学性质

氮气的化学性质稳定，可做某些实验的保护气，在极高的反应条件要求下会生成化学性质活泼的化合物



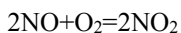
## 要点二、二氧化硫

### 1、一氧化氮

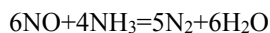
一氧化氮为无色无味有毒气体，不溶于水，密度略大于空气；一氧化氮中氮元素化合价为+2，故一氧化氮具有较强的还原性和较弱的氧化性

#### (1) 还原性

在空气中，一氧化氮极易与氧气反应生成二氧化氮



#### (2) 氧化性



### 2、二氧化氮

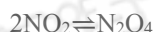
二氧化氮为棕黄色、有刺激性气味的有毒气体，溶于水发生反应得到一氧化氮和硝酸；可溶于浓硝酸得到发烟硝酸



由于二氧化氮溶于水不止生成了硝酸，还生成了一氧化氮，所以二氧化氮不是硝酸的酸酐

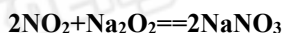
硝酸酸酐中的氮元素应与硝酸中一样为+5价，故硝酸酸酐为 $\text{N}_2\text{O}_5$

(2) 在加压环境下很容易发生聚合得到二聚体四氧化二氮

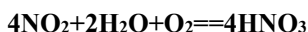


#### (3) 还原性

1- 强氧化剂过氧化钠可将二氧化氮氧化



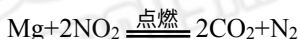
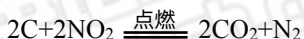
2- 在有氧气的参与下与水反应



#### (4) 氧化性

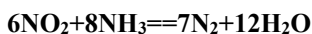
二氧化氮分子中氮元素的化合价为+4价具有较强的氧化性和较弱的还原性

1-二氧化氮在一定条件下可与氧气一样支持燃烧

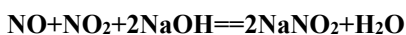


现象：固体在二氧化氮中持续燃烧，发出耀眼光芒，气体的红棕色逐渐褪去

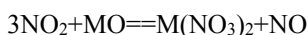
2-与氨气的反应



3-二氧化氮可以被氢氧化钠吸收，可用于二氧化氮的尾气处理和亚硝酸钠的制备



4-与金属氧化物反应可得无水硝酸盐和 一氧化氮



### 探索三 硝酸

1、物理性质

纯硝酸为无色透明液体，区别与浓硝酸。浓硝酸中硝酸的含量为68%左右，易挥发出二氧化氮气体，故浓硝酸有刺激性气味，挥发出的二氧化氮在空气中继续与空气中的水分子结合形成白雾。浓硝酸因在溶液中溶有少量的二氧化氮气体显棕黄色。可与水任意比例混溶形成共沸物，一般认为浓硝酸与稀硝酸的浓度分界线为6mol/L，工业级浓硝酸的浓度为98%，发烟硝酸的浓度为98%。

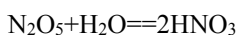
2、化学性质

(1) 硝酸的稳定性较差，光照易分解



故硝酸储存可以避光的棕色试剂瓶中，以免受光照影响。

(2) 硝酸的酸酐不是NO<sub>2</sub>，而是五氧化二氮N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

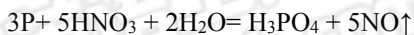
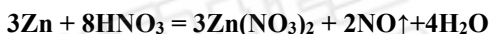


(3) 硝酸为六大无机强酸之一，具有酸的通性，但由于硝酸分子中的氮元素具有其最高价+5价，使得硝酸具有极强的氧化性，与活泼金属反应不会得到氢气，且根据硝酸的浓度不同，其氧化能力和反应产物也不同，如

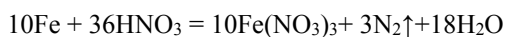
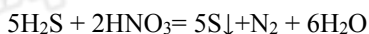
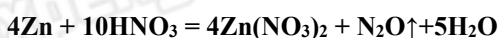
1-浓硝酸:



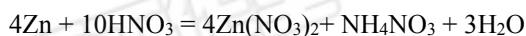
2-稀硝酸:



3-较稀硝酸:



4-极稀硝酸:



## 探索四 氨气与铵盐

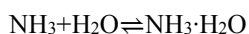
### 一、氨气

#### 1、物理性质

常温下氨气为无色、具有强烈刺激性气体；沸点-33.5℃，熔点-77.75℃，常温下易液化，降温可得雪花状固体。易溶于水、乙醇、乙醚等溶剂；；高温下易分解为氮气和氢气。人体吸入后会腐蚀呼吸道黏膜，大量吸入会导致死亡。

#### 2、化学性质

##### (1) 与水反应



生成的一水合氨是弱碱，稳定性较差，受热分解为氨气和水由此可以拓展出氨水的三种应用方式

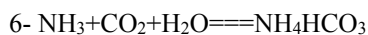
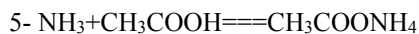
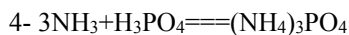
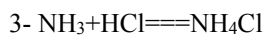
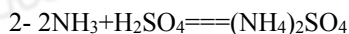
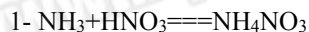
1-可以用占有浓氨水的玻璃棒检验氯化氢气体的存在

2-利用一水合氨的弱碱性与铝盐一起制备氢氧化铝

3-用于配置银氨溶液 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}]$ 以检验有机物分子中醛基的存在。

##### (2) 与酸反应

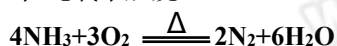
氨气为碱性气体，可与酸反应生成相应的盐



##### (3) 还原性

氨气中氮元素化合价为-3价，为氮元素的最低价态，所以氨气仅有还原性

1-在纯氧中燃烧



2- 催化氧化



该反应是放热反应，是工业制硝酸的第一步。

3- 与氧化物反应



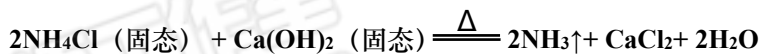
##### (4) 与碳的反应



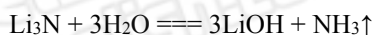
此反应中C是还原剂，而展现氧化性的元素是氢。

### 3、氨气的制备

实验室，氨常用铵盐与碱作用



或利用氯化物易水解的特性制备：



实验室快速制得氨气的方法：用浓氨水和氧化钙混合制备氨气

## 二、铵盐

铵盐是氨与酸作用得到铵盐，铵盐是由铵根离子和酸根离子组成的化合物。一般为无色晶体，易溶于水，是强电解质。从结构来看，铵根的离子半径接近于 $\text{K}^+$ ，且铵根与 $\text{K}^+$ 为等电子体，所以一般铵盐的性质也类似于钾盐，如溶解度，一般易溶，易成矾。铵盐和钾盐是同晶型等，在化合物分类中常把铵盐和碱金属盐归为一类。铵盐常作为化肥的主要成分，其中硝酸铵由于其稳定性较差又常作为炸药。

### 1. 水解

因为一水合氨是弱碱，铵盐是弱碱强酸盐或弱碱弱酸盐，前者水解后溶液显酸性：



### 2. 受热分解

所有的铵盐加热后都能分解，其分解产物与对应的酸以及加热的温度有关。分解产物一般为氨和相应的酸。如果酸具有氧化性，则在加热条件下，氧化性酸和产物氨将进一步反应，使 $\text{NH}_3$ 氧化为 $\text{N}_2$ 或其氧化物：

(1) 碳酸氢铵最易分解，分解温度为 $30^\circ\text{C}$ ：

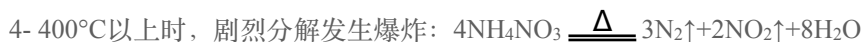


(2) 氯化铵受热分解成氨气和氯化氢。这两种气体在冷处相遇又可化合成氯化铵。



(3) 硝酸铵受热分解的产物随温度的不同而不同。加热温度较低时，分解生成硝酸和氨气：

温度再高时，产物又有不同；在更高的温度或撞击时还会因分解产物都呈气体而爆炸。



(4) 硫酸铵要在较高的温度才分解成 $\text{NH}_3$ 和相应的硫酸。强热时，还伴随有氨被硫酸氧化的副反应，所以产物就比较复杂。