

第二节 氮及其化合物(第3课时)

广东广雅中学 黄昆





学习目标

1. 能够通过观察氨溶于水的喷泉实验现象总结氨气的物理性质；
2. 能够从价态和类别两个角度预测氨气的化学性质；
3. 认识铵盐的性质，了解铵盐在生产中的应用；
4. 掌握氨气的实验室制法。

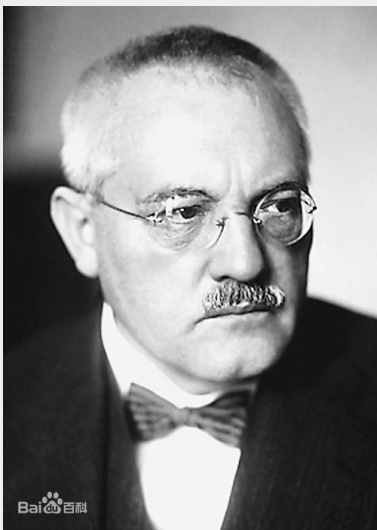


工业合成氨



弗里茨·哈伯

第一个从空气中制造出氨的科学家，加速了世界农业的发展，因此获得1918年诺贝尔化学奖。



卡尔·博施

改进了高压合成氨的催化方法，实现了合成氨的工业化生产，并在发展高压化学方面取得成就。因此获得1931年诺贝尔化学奖。



格哈德·埃特尔

发现了哈伯-博施合成氨的作用机理，并以此为开端推动了表面化学动力学的发展。因此获得2007年诺贝尔化学奖。



工业合成氨



弗里茨·哈伯

第一个从空气中制造出氨的科学家，加速了世界农业的发展，因此获得1918年诺贝尔化学奖。

- ◆ “使人类从此摆脱了依靠天然氮肥的被动局面”
- ◆ “利用空气制造面包的人”

氨气



氮肥

1. 氨气有什么性质？
2. 氨气又是怎样转化为氮肥的呢？

一、氨气的物理性质



颜色状态	气味	密度	溶解性	特性
无色气体	刺激性	小于空气	极易溶于水 (1 : 700)	易液化

一、氨气的物理性质

【思考】1.氨气为什么能形成喷泉现象？

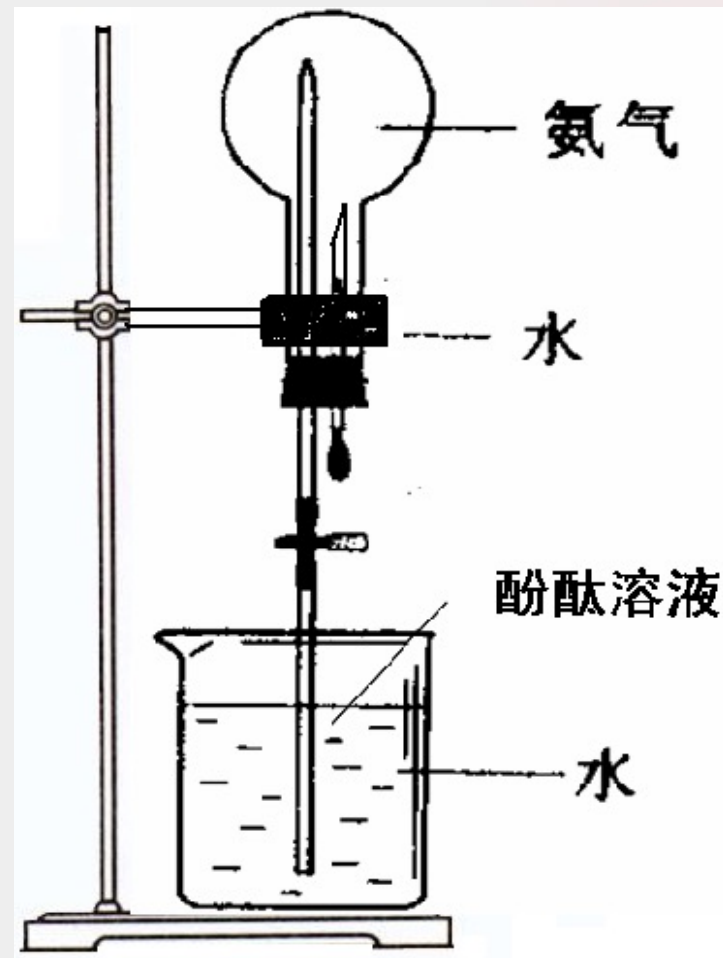
因为 NH_3 极易溶于水，加入少量的水后，烧瓶中 NH_3 溶于水，烧瓶内外产生较大压强差，水通过导管被压入烧瓶，形成喷泉。

2.氨的喷泉实验成功的关键是什么？

首先因为氨气极易溶于水，盛氨气的烧瓶必须干燥且气体要充满烧瓶；其次烧瓶不能漏气，实验前应先检查装置的气密性。

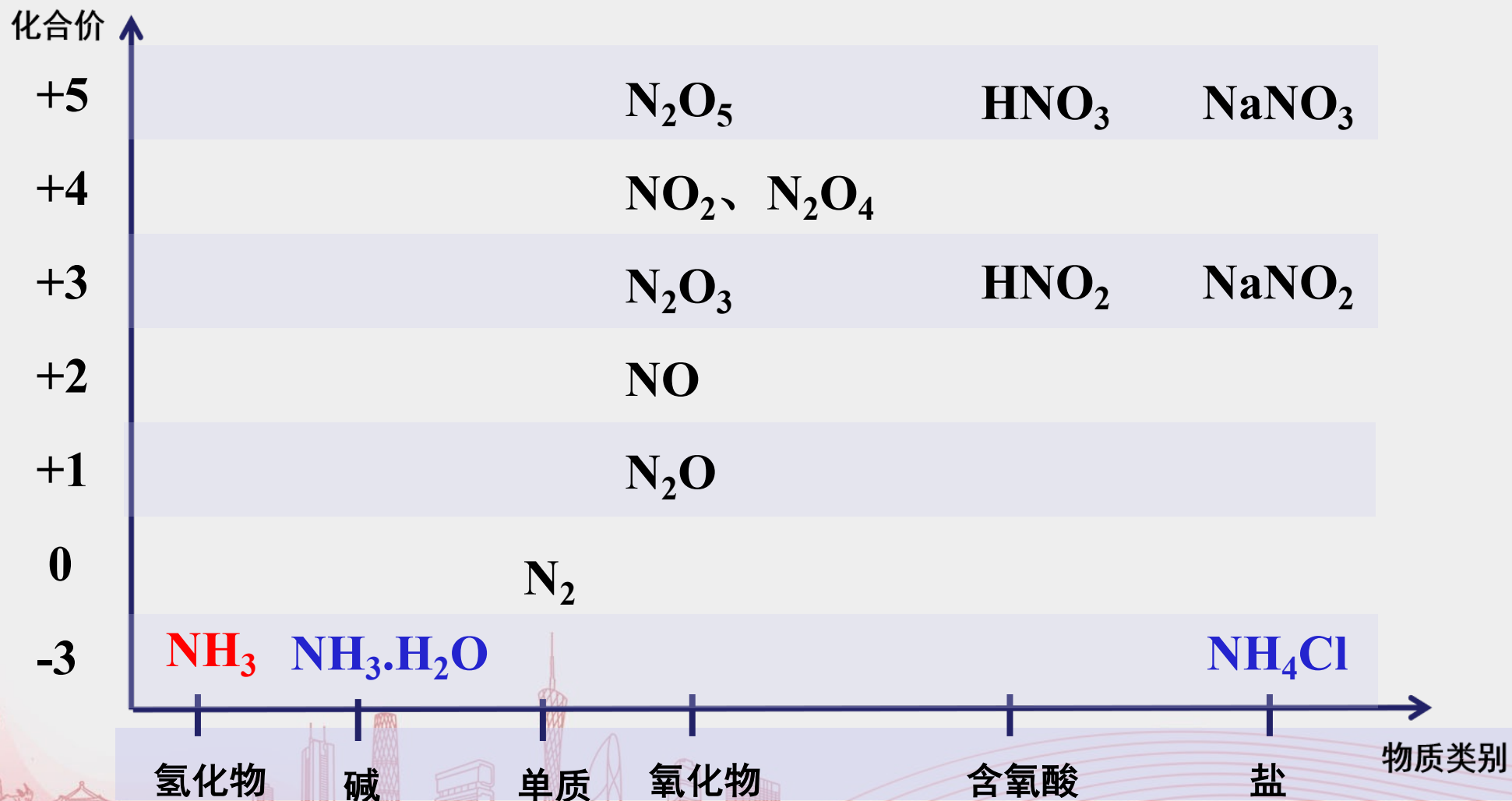
3.胶头滴管在实验中所起的作用？

胶头滴管的作用是引发喷泉，是氨气形成喷泉的动力所在。



二、氨气的化学性质

【预测】 请你根据氮的价-类二维图预测 NH_3 的化学性质



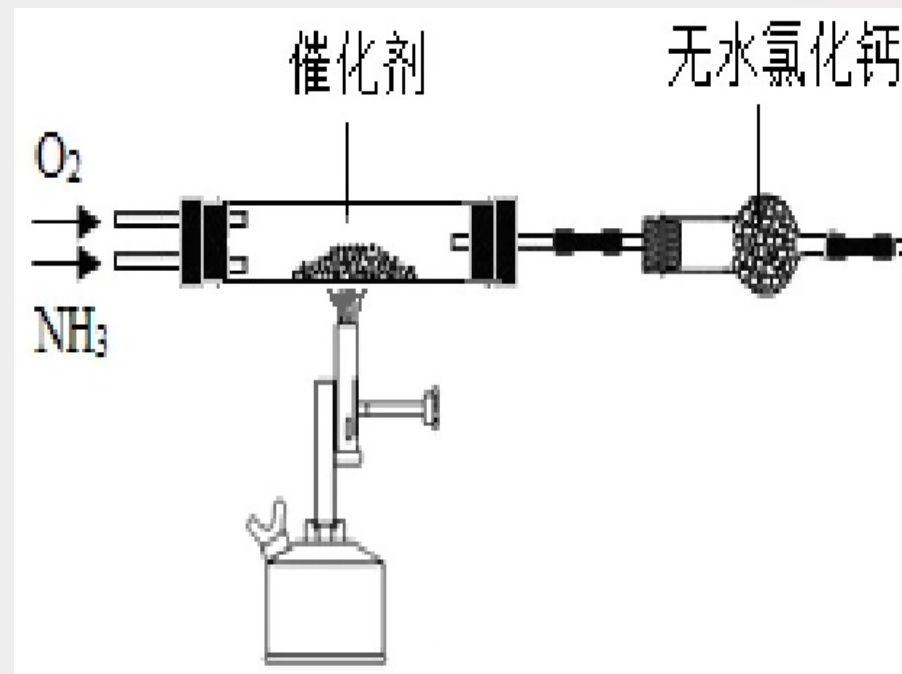
与水反应

与酸反应

还原性

二、氨气的化学性质

【验证】分析下列实验过程NH₃的变化情况



1. 与水反应



2. 与酸反应



3. 还原性



二、氨气的化学性质

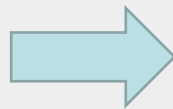
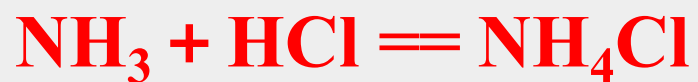
【结论】 氨气能与水、酸发生反应，具有还原性。

1. 与水反应



制备氨水

2. 与酸反应



合成铵态氮肥

3. 还原性



工业制硝酸



二、氨气的化学性质

【思考】

1.氨水的成分有哪些微粒？（ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 是可溶性一元弱碱，不稳定，易分解）



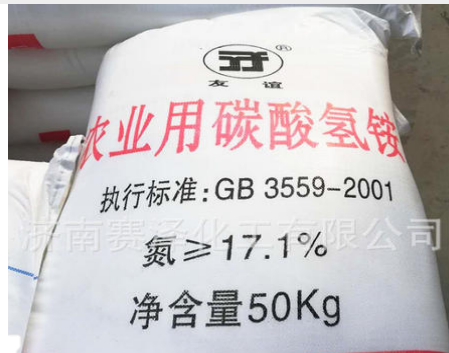
氨水的成分： $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 H_2O 、 NH_3 、 NH_4^+ 、 OH^- 、 H^+

2.氨气能与浓硫酸反应生成白烟吗？



浓硫酸难挥发，不能生成白烟

三、铵盐的性质



(图片来源于网络)

情境1: 碳酸铵、碳酸氢铵在太阳下放置,怎么越来越少?是谁“偷”走了我的化肥?

不稳定性

情境2: 铵态氮肥(铵盐)不能与草木灰(碱性)混合使用,否则会降低肥效,这是为什么?

与碱反应

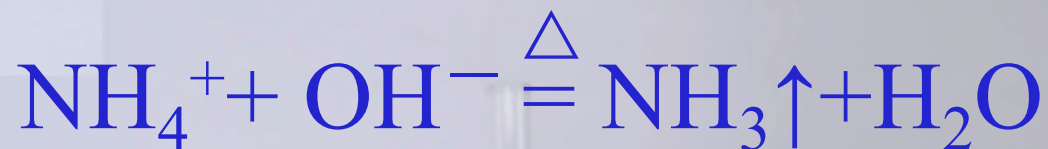


三、铵盐的性质

1. 不稳定性:



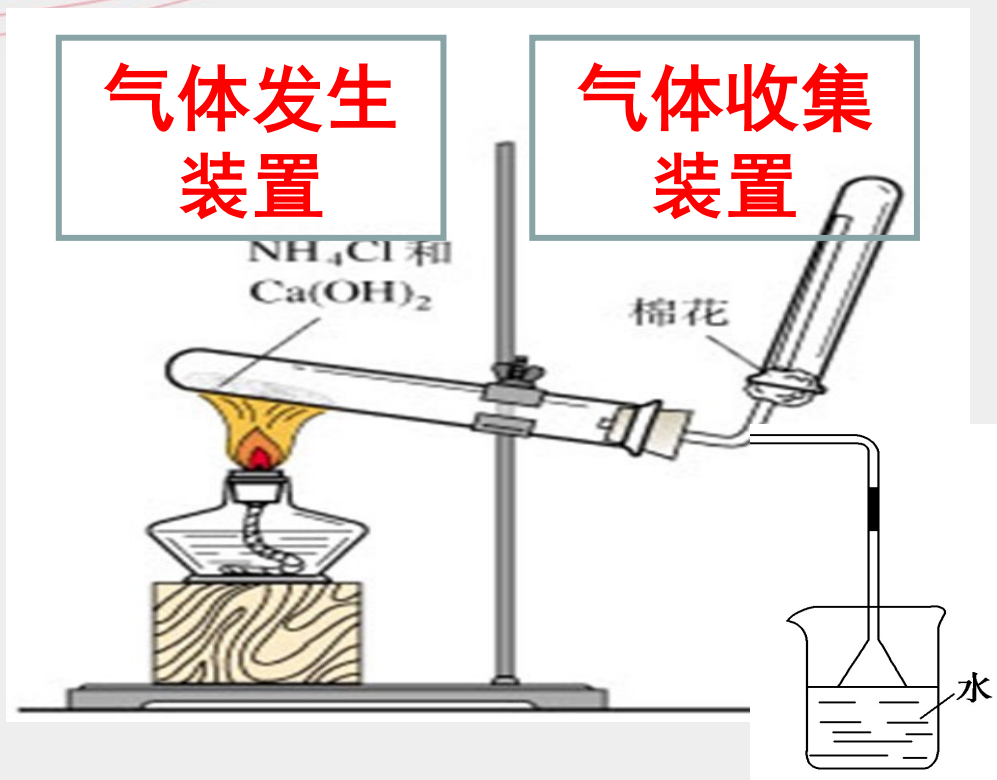
2. 与碱反应:



【结论】1.铵盐易溶于水，大多数铵盐受热易分解生成 NH_3 ，与强碱在加热条件下反应放出 NH_3 。

2. NH_4^+ 的检验：向待测液加入 NaOH 溶液并加热，用镊子夹住一片湿润的红色石蕊试纸放在试管口。观察现象，若试纸变蓝，则说明原溶液中有 NH_4^+ 。

四、氨气的实验室制法



【思考】

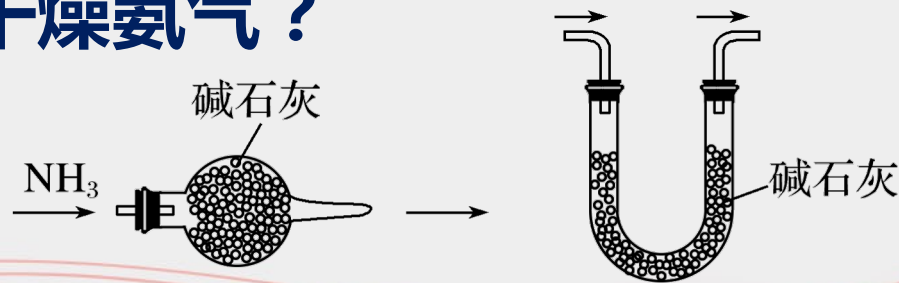
1. 如何检验试管中已收集满氨？

在试管口放置一片湿润的红色石蕊试纸


2. 如何吸收处理实验中多余的氨？

可在导管口放一团用水或稀硫酸浸湿的棉花球


3. 如何干燥氨气？



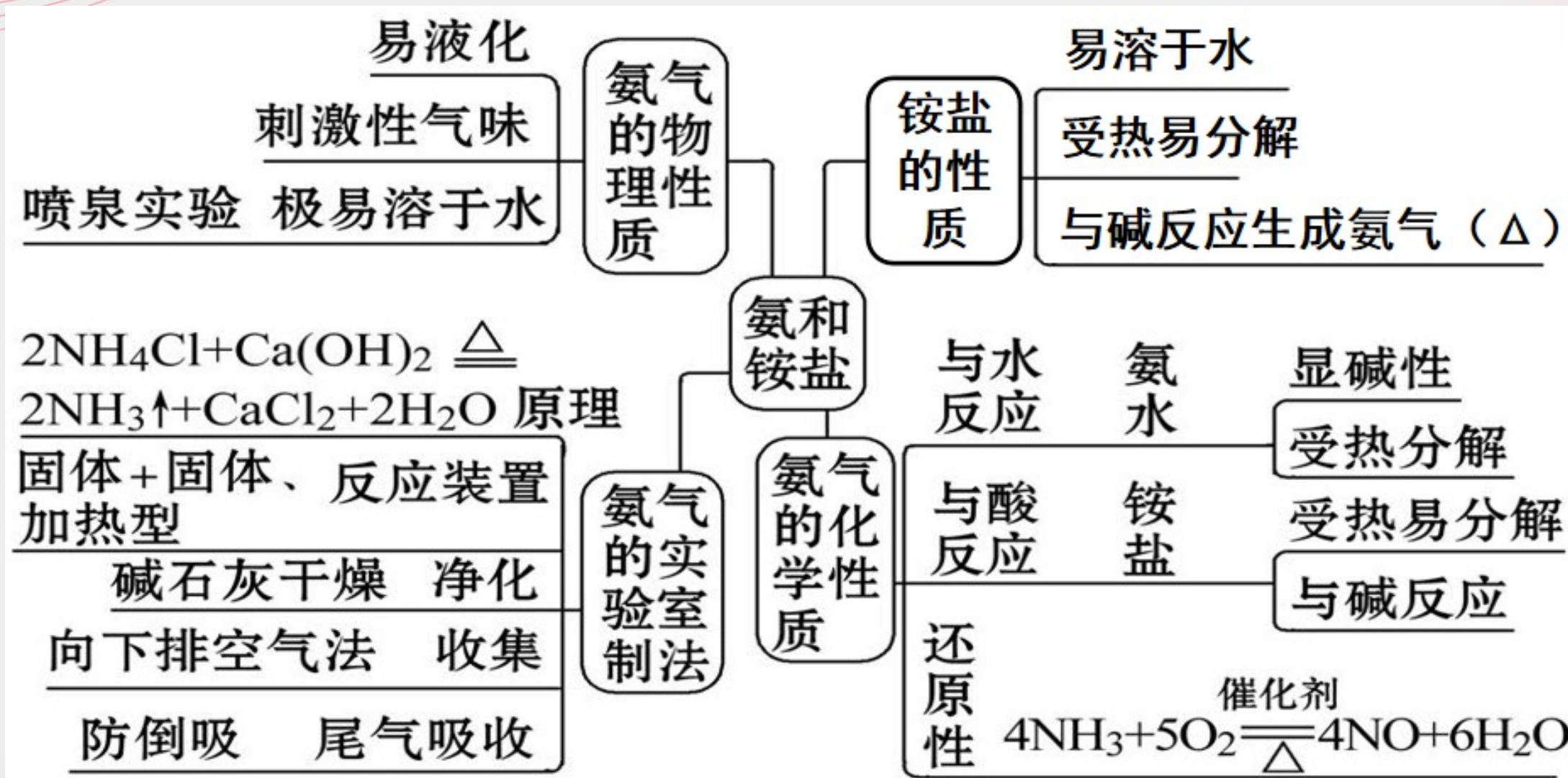
四、氨气的实验室制法

其他方法	化学方程式(或原理)	气体发生装置
加热 浓氨水	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	 浓氨水
浓氨水 + 固体NaOH	NaOH溶于水放热，促使 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分解，且 OH^- 浓度的 增大有利于 NH_3 的放出	 浓氨水 NaOH

四、氨气的实验室制法

其他方法	化学方程式(或原理)	气体发生装置
<p>浓氨水 + 固体CaO</p>	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CaO} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \uparrow + \text{Ca}(\text{OH})_2$ <p>CaO的作用：①吸水后放热促进NH₃的放出；②增加溶液中OH⁻的浓度，减小NH₃的溶解度</p>	 <p style="text-align: center;">CaO</p>

总结与归纳



谢谢观看



第二节 氮及其化合物(第3课时) 答疑

广东广雅中学 黄昆





1. 下列关于氨的说法不正确的是 (D)

A. 氨极易溶于水, 可做喷泉实验

B. 氨气易液化, 液氨用作制冷剂

C. 工业上用 H_2 和 N_2 合成氨与自然界中放电时 O_2 和 N_2 反应都属于氮的固定

D. 氨气极易溶于水, 所以它是农业上常用的氮肥





2. 某装有红色溶液的试管，加热时溶液颜色逐渐变浅，则原溶液可能是(D)

①滴有酚酞的氨水

②滴有酚酞的氢氧化钠溶液

③溶有 SO_2 的品红溶液

④滴有酚酞的饱和氢氧化钙溶液

A. ①②

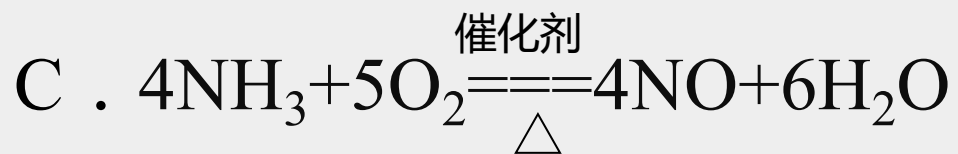
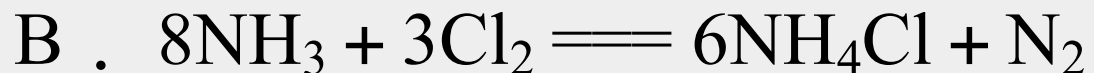
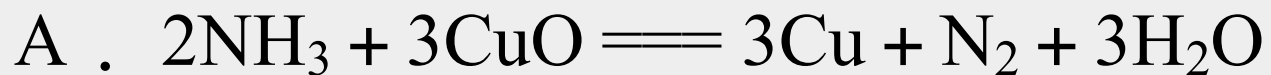
B. ①③

C. ③④

D. ①④



3. 下列反应中说明氨气具有还原性和碱性的是(**B**)



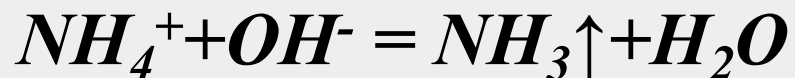


4. 下列关于铵盐的说法正确的是 (B)

A. 向某溶液中加入稀NaOH溶液,湿润的红色石蕊试纸不变蓝,则原溶液中一定无 NH_4^+

B. NH_4Cl 受热分解,所以可用加热的方法除去NaCl中的 NH_4Cl

C. NH_4HCO_3 溶液与足量NaOH共热时,发生反应的离子方程式为

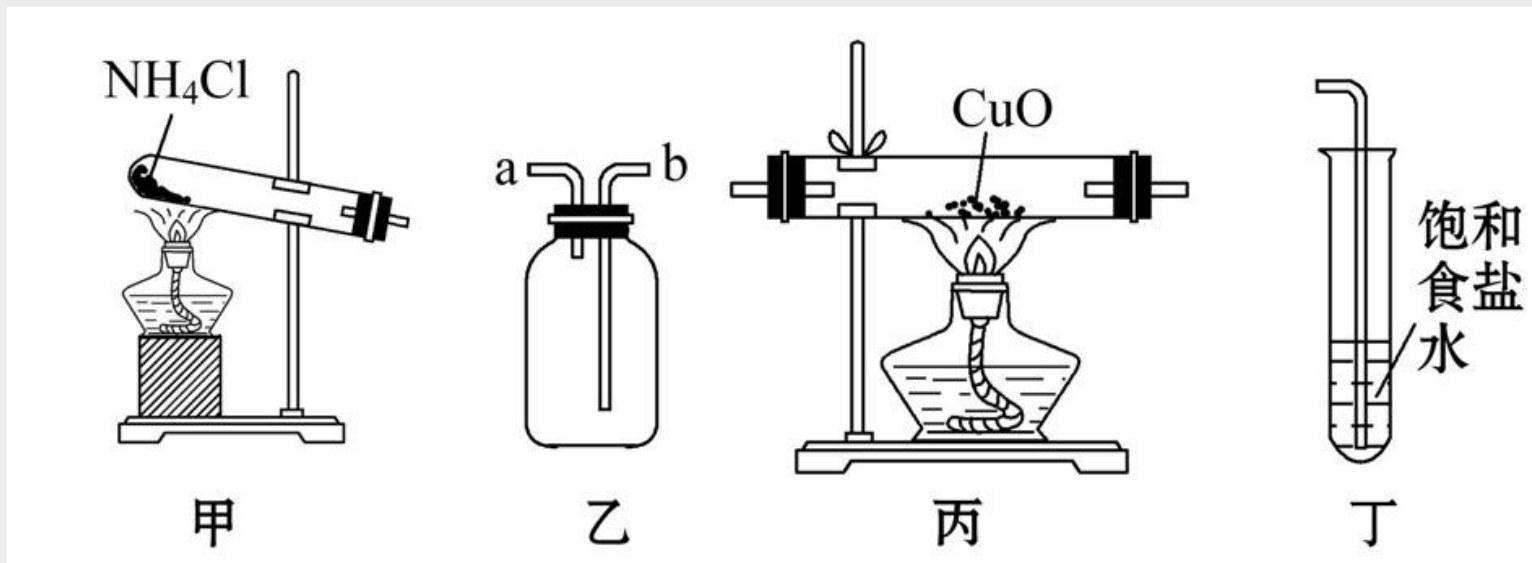


D. 草木灰与铵态氮肥同时使用效果更好





5. 实验室制取氨、收集、验证其还原性并进行尾气处理的装置和原理能达到实验目的的是(C)



- A. 用装置甲制取氨
- B. 用装置乙收集氨时气体应该从b口进a口出
- C. 装置丙中黑色固体变成红色时说明氨气具有还原性
- D. 可以用装置丁吸收氨, 进行尾气处理

谢谢观看

