


关于氮及其化合物 (2)

The background of the slide features a traditional Chinese landscape painting, likely a 'Shan Shui' style, rendered in a light, monochromatic tone. The painting is presented as if it were a fan, with the central part of the image being the widest and tapering towards the top and bottom edges. The scene depicts a mountainous landscape with trees, a winding path, and a small structure, all rendered in a classic ink-wash style.

一、自然界中的氮元素

1、氮元素的存在

氮

游离态 N_2 : 大气的主要成分

无机化合物

酸: 硝酸、亚硝酸

氨气

氧化物

盐: 铵盐、硝酸盐等

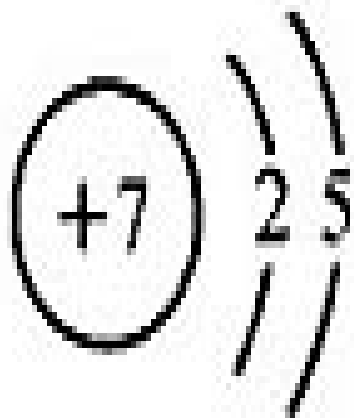
化合态

有机化合物: 蛋白质、氨基酸、尿素

二. 氮气的物理性质

无色、无味、气体、密度比空气略小，
难溶于水

原子结构示意图

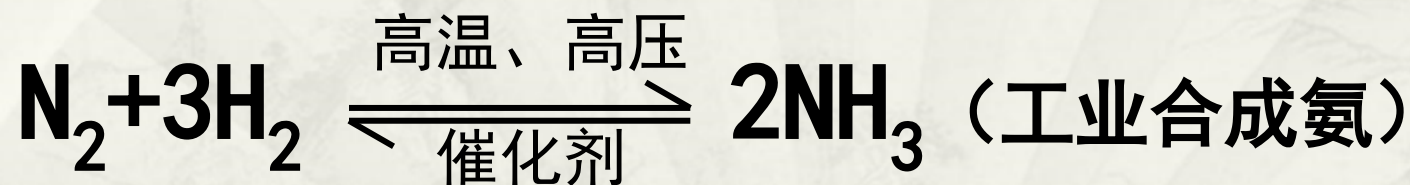


易得 $3e^-$ ，表现较强的氧化性
能失去 $5e^-$ ，表现还原性

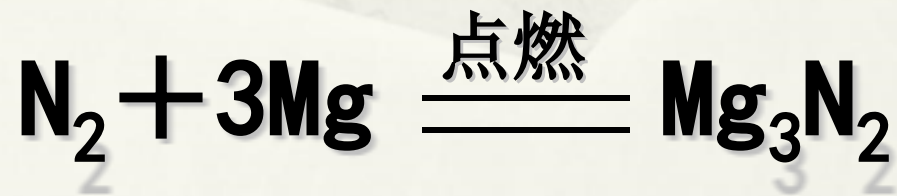
三. 氮气的化学性质

常温下很稳定，高温或放电条件下才能与氢气、氧气和活泼金属反应。

1. 氮气跟氢气的反应（合成氨）



2. 氮气跟某些金属的反应



问题思考:

- 在新疆与青海交界处有一山谷，人称“魔鬼谷”。经常电闪雷鸣，狂风暴雨，把人畜击毙。然而谷内却是牧草茂盛，四季常青。这是为什么？



闪电

联想·质疑

- 1、闪电时空气中会发生哪些化学反应？
- 2、这些反应和生成的物质对人类的生产生活有什么影响？
- 3、通常说的“雷雨发庄稼”，有无道理呢？

3. 氮气跟氧气的反应



四、氮的氧化物

<一>、一氧化氮 (NO)

1、物理性质

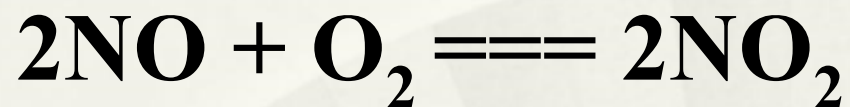
无色、无味、气态，**有毒(同CO)**

密度比空气略大，难溶于水。

收集方法？

2、化学性质

①还原性



②氧化性



• 科学视野1：信使分子——NO

一氧化氮对人体的作用：

- 1、扩张血管，降低血压
- 2、预防心脑血管、抑制癌细胞
- 3、改善糖尿病及其并发症
- 4、改善睡眠质量.....

<二>、二氧化氮 (NO₂)

1、物理性质

红棕色、刺激性气味、气态，有毒

密度比空气大，易溶于水。

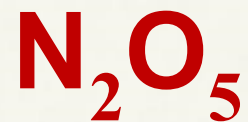
收集方法？



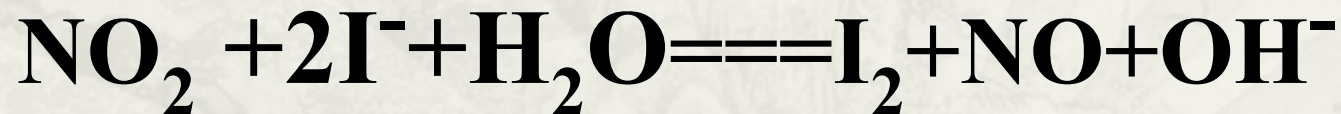
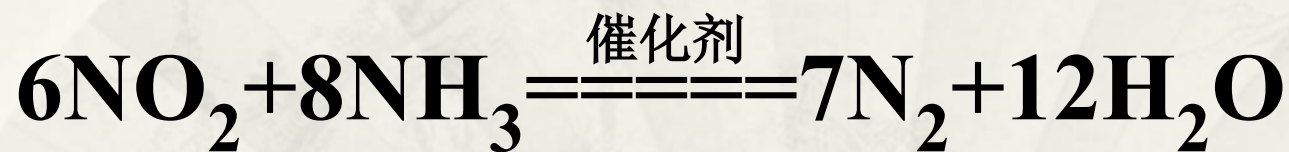
导致肺部病变
出现哮喘、
气管炎、
肺气肿
等疾病

2、化学性质

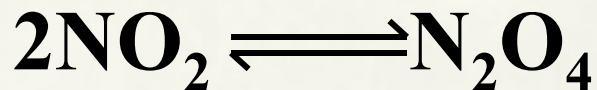
①与水反应



②氧化性

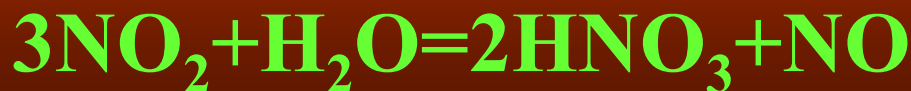


③自身结合反应



④溴蒸气和NO₂气体的鉴别

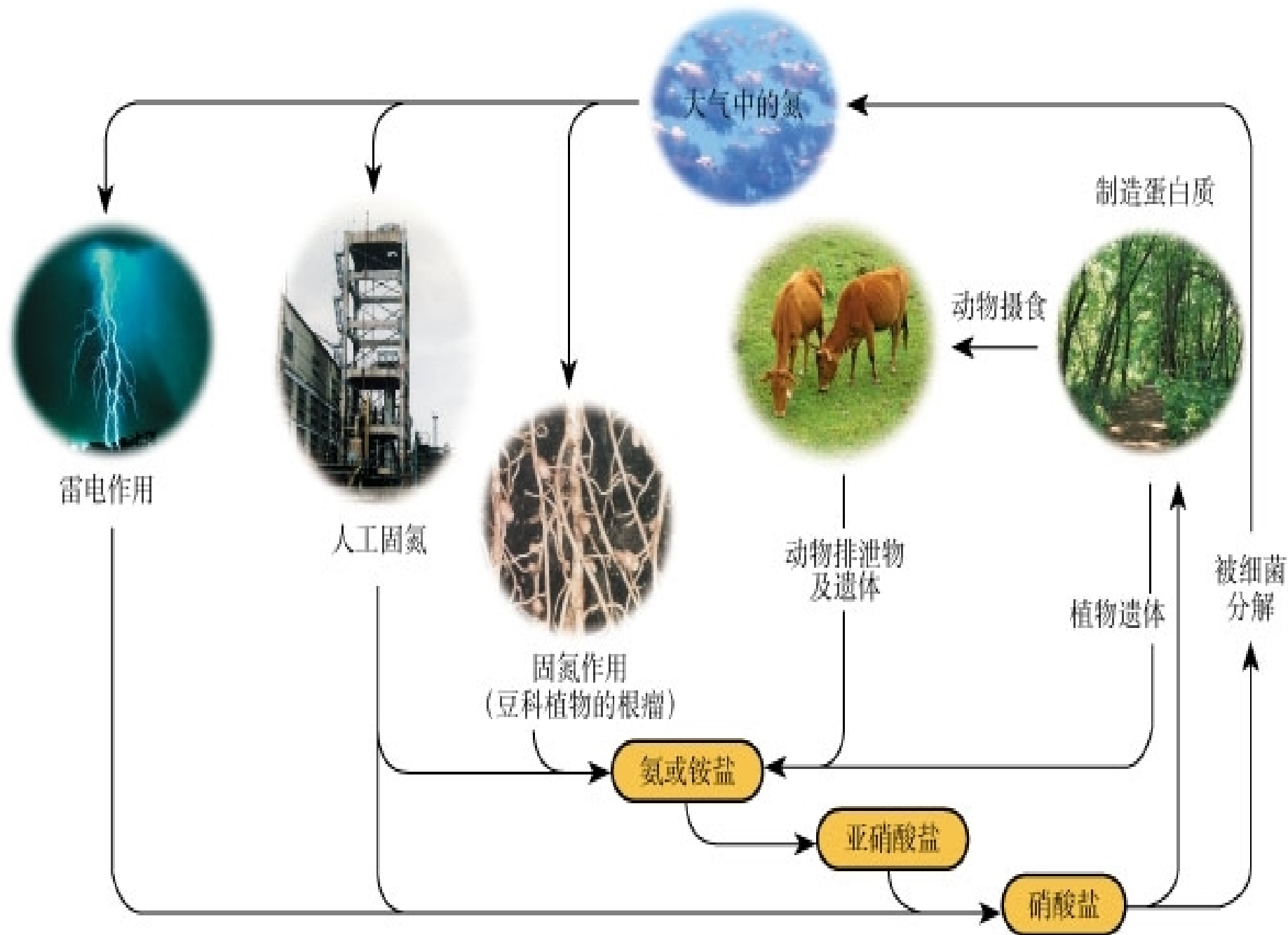
(1)通入水中，得无色溶液的是NO₂，溶液为橙色的是溴蒸气；



(2)通入硝酸银溶液中，无沉淀生成的为NO₂，产生浅黄色沉淀的是溴；



(3)通入CCl₄中，CCl₄为棕红色的是溴蒸气，无明显现象的是NO₂

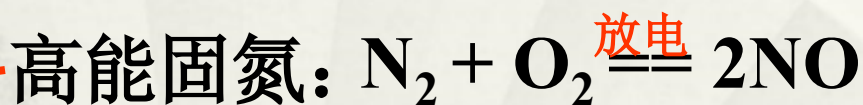


〈三〉、氮的固定 P97

概念：将空气中游离态的氮转化为可利用的含氮化合物的过程叫做氮的固定，简称固氮。

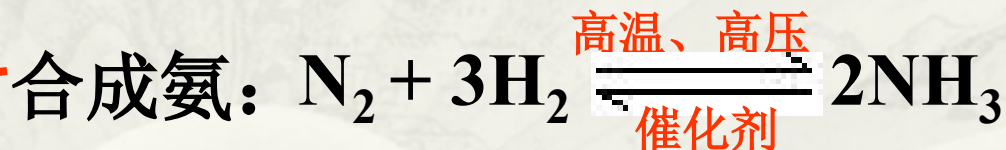
固氮类型

自然固氮



生物固氮：豆科植物的根瘤菌固氮

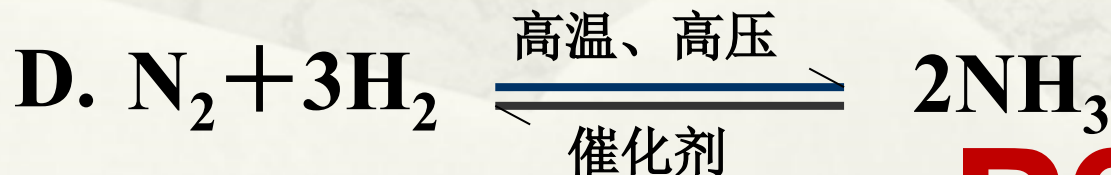
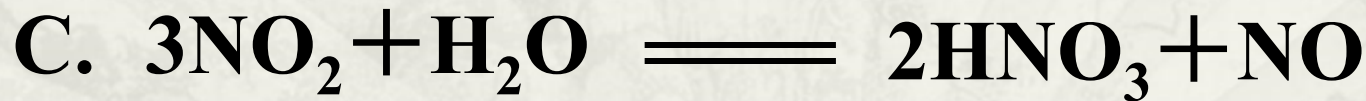
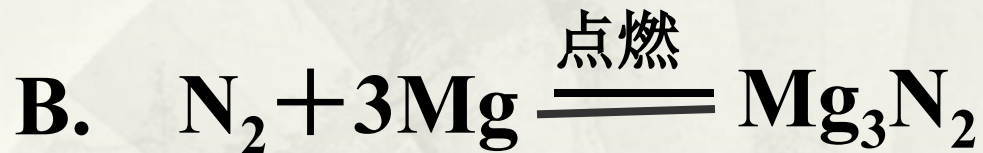
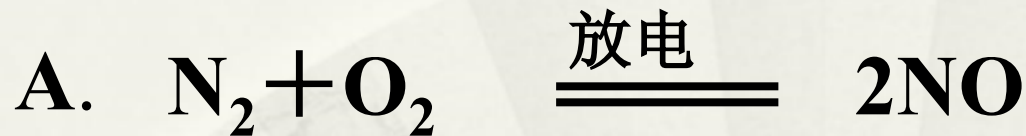
人工固氮



仿生固氮

• 练习

1、下列反应不属于氮的固定的是 (C)



P92C₂H₈N₂

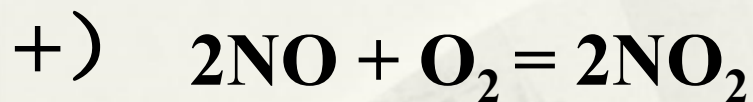
[科学探究] 书P92

NO₂溶于水实验

	实验步骤	现象	解释
(1)	将试管倒扣在水槽中	红棕色气体变为无色，液面上升到2/3	$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{NO}$
(2)	制取氧气		$2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$
(3)	向试管中慢慢通入氧气	液体充满整个试管	$2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

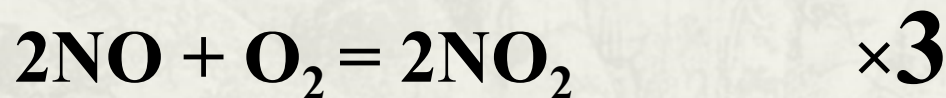
(四) 关于NO₂、NO、O₂混合气体溶于水的计算

1、NO₂和O₂混合



叠
加
法:

2、NO和O₂混合



一般 NO_2 、 NO 、 O_2 与 H_2O 反应，
可归纳成三种情况：

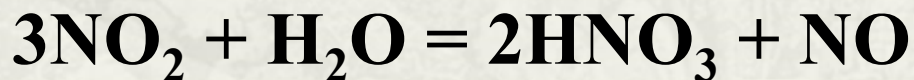
(1) NO_2 和 O_2 混合溶于水



(2) NO 和 O_2 混合溶于水

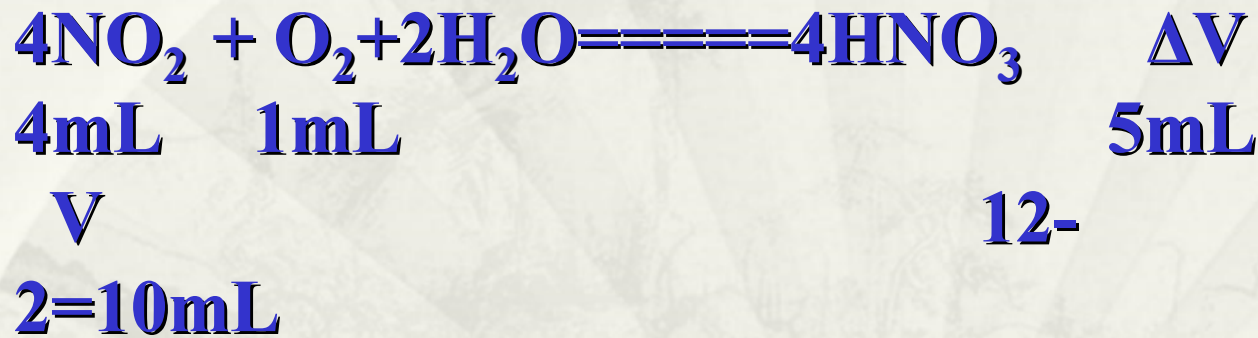


(3) NO 和 NO_2 混合溶于水



例1：将12mLNO₂与O₂混合气体被水充分吸收后，发现剩余2mL气体，问：原混合气体体积各为多少？

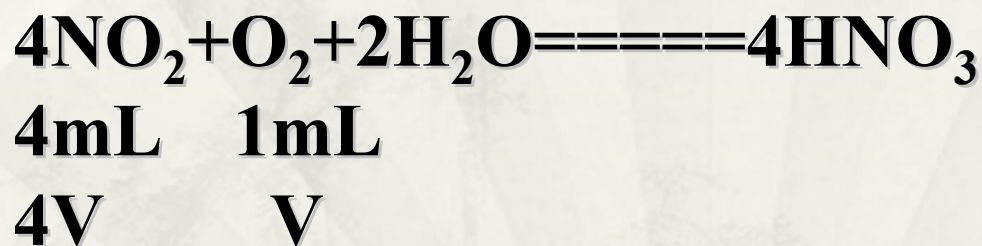
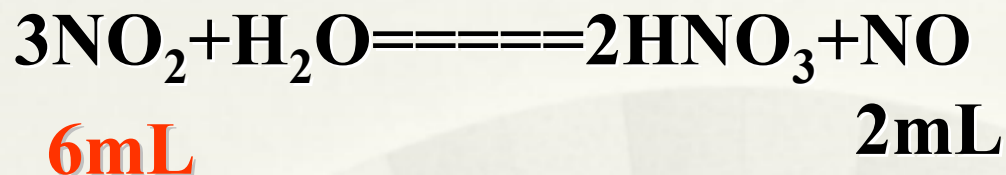
讨论：（1）若剩余气体为O₂，则



$$V = 10 \times \frac{4}{5} = 8\text{mL}$$

$$\text{所以有O}_2 = (12-8) \text{ mL} = 4\text{mL}$$

(2) 若剩余气体是NO，则



$$4V + V + 6 = 12$$

$$V = 1.2\text{mL}$$

$$\text{所以有NO}_2: 6 + 4 \times 1.2 = 10.8\text{mL}$$

返回

例2：在标况下，把一个50mL量筒装满水，倒置于水槽中，先通入10mLNO，然后通入20mLO₂，问最后剩余气体为多少？



4mL 3mL

10mL x

X=7.5mL

现有氧气20mL,所以O₂过量，
应根据NO的体积计算，剩余氧气有12.5mL.

例3：将40mLNO和NO₂的混合气体跟20mLO₂同时通入装满水倒立于水槽中的量筒中，发现有5mL气体剩余，问原NO和NO₂混合气体的体积组成情况？

- 1、若剩余气体为O₂，则无NO和NO₂剩余，
 设原有NO₂体积为x，
 则NO的体积为（40-x）



3

1

x

x/3



4 3

$$40 - x + x/3 \quad (20-5)$$

$$X = 30\text{mL}$$

$$V_{\text{NO}} = 10\text{mL}$$

故原气体组成为: $V_{\text{NO}_2} = 30\text{mL}$

2、若剩余气体为NO，无O₂、NO₂剩余
 设原NO体积为y，则NO₂体积为(40-y)



3

1

$$40 - y$$

$$(40 - y)/3$$



4

3

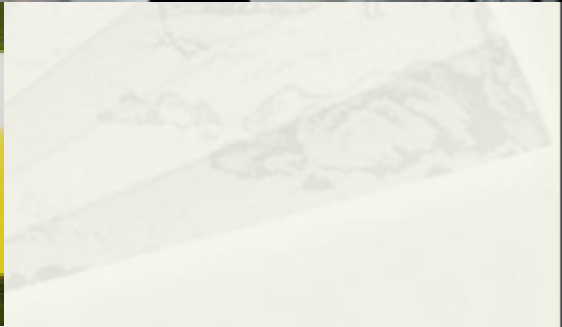
$$y = 27.5\text{mL}, \text{则NO}_2 \text{体积为} 12.5\text{mL}$$

$$y + (40 - y)/3 - 5$$

20

氨气 (NH_3)





杭州市一制冷车间 发生液氨泄漏

2012年6月25日凌晨，杭州市一制冷车间发生液氨泄漏事件，整个厂区是白茫茫的一片，方圆数百米，空气中弥漫着一股浓烈的刺鼻气味。厂区内**寒气逼人**。

氨气有哪些
物理性质？

认识氨气

一、物理性质

- (1) 无色，有刺激性气味的气体。
- (2) 密度比空气小。
- (3) 易液化，可用作致冷剂。
- (4) 极易溶于水。常温下，1体积水约能溶解700体积的氨。氨水的密度比水，且氨水浓度越大，其密度越
小。

例1. 用等体积的水稀释后，所得溶液中溶质的质量分数为(C)

A. 等于12.5%

B. 大于12.5%

C. 小于12.5%

D. 无法确定

若将氨水换成稀硫酸呢？

实验4-8



现象：

将烧杯中的水进入烧瓶，
形成喷泉，且溶液变成
红色。

结论：

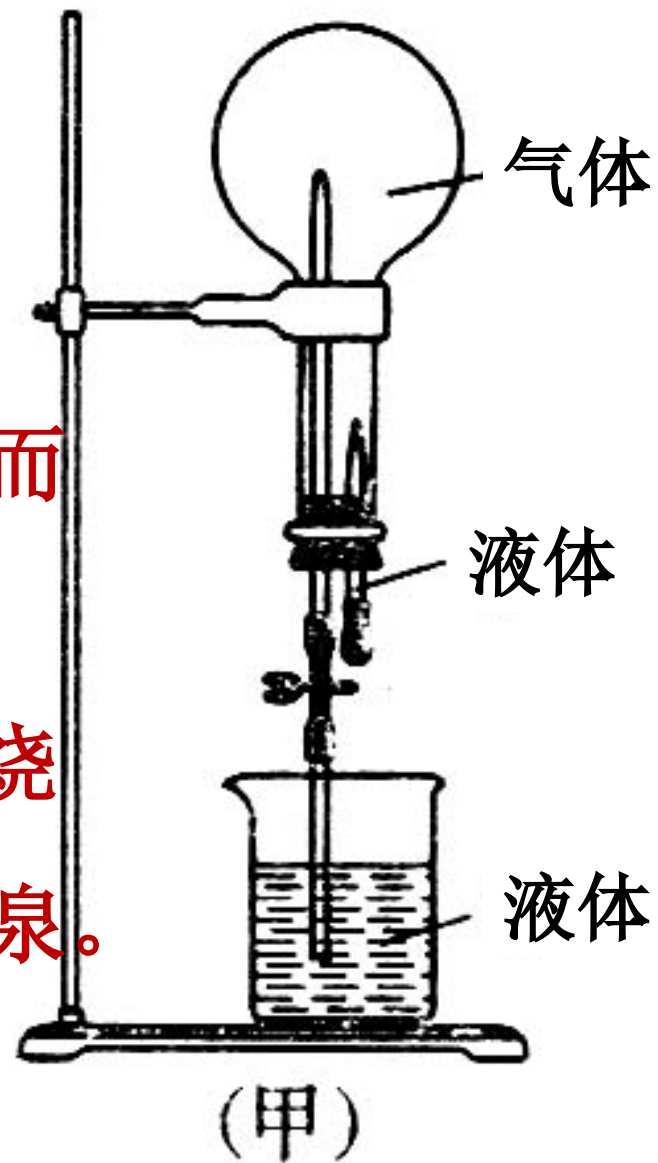
氨气极易溶于水，且水
溶液显**碱性**。

•讨论1

•①形成喷泉的原理是什么？

a. 烧瓶内气体与溶液反应消耗气体，使烧瓶内外形成压强差，从而引发喷泉。

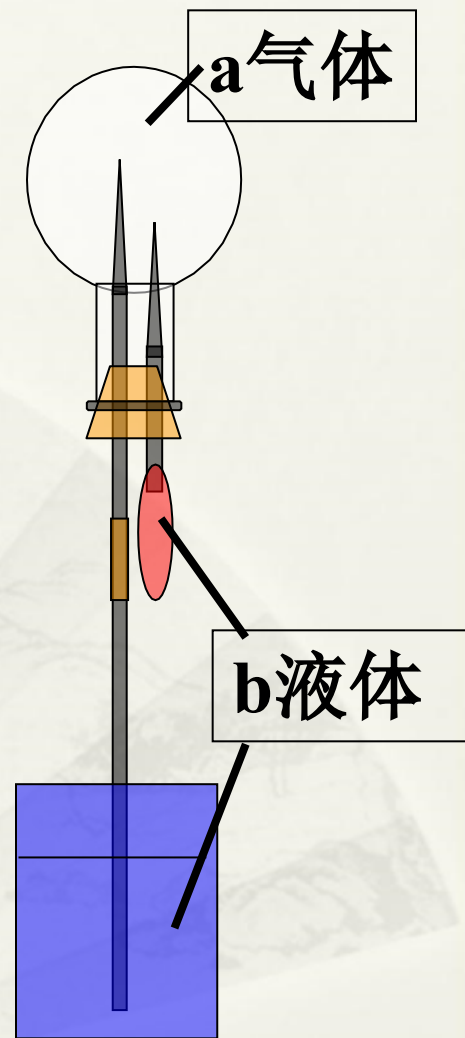
b. 烧瓶内气体易溶于溶液中，使烧瓶内外形成压强差，从而引发喷泉。



例2.如图所示：烧瓶中充满干燥气体a，将滴管中的液体b挤入烧瓶内，轻轻震荡烧瓶，然后打开弹簧夹，烧杯中的液体呈喷泉状喷出，则a、b可能是

(ABD)

- A、a为 NH_3 ，b为饱和NaCl溶液
- B、a为 CO_2 ，b为浓NaOH溶液
- C、a为 Cl_2 ，b为饱和NaCl溶液
- D、a为 Cl_2 ，b为浓NaOH溶液



②如果无胶头滴管，能否通过其它的实验操作方法来引发此实验？

可以用热毛巾敷在烧瓶外侧，使氨气受热膨胀接触到烧杯中的液体，迅速溶解引起气体压强急速减小，从而引发喷泉；也可以用在冰水中浸过的毛巾敷在烧瓶外侧，使氨气遇冷收缩，压强减小，从而引发喷泉。

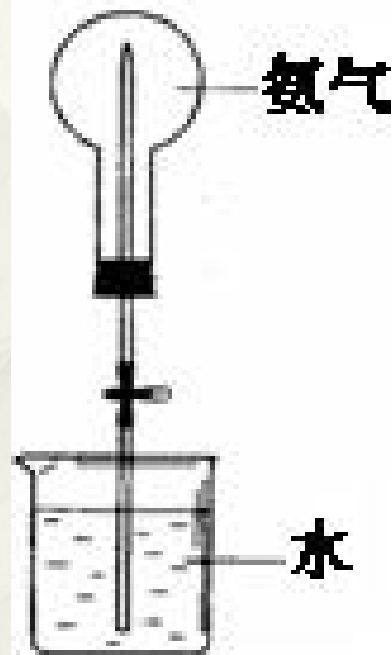
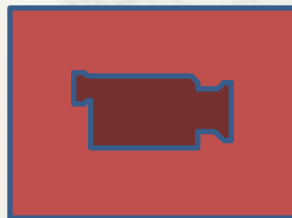
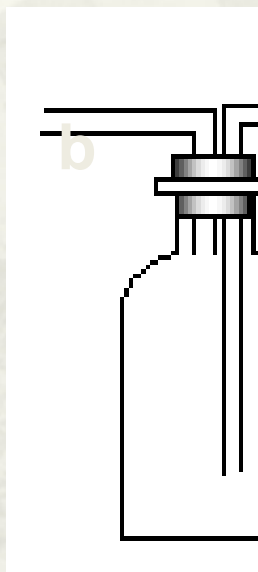
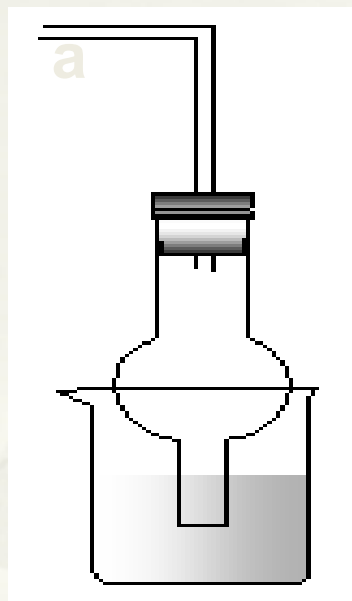


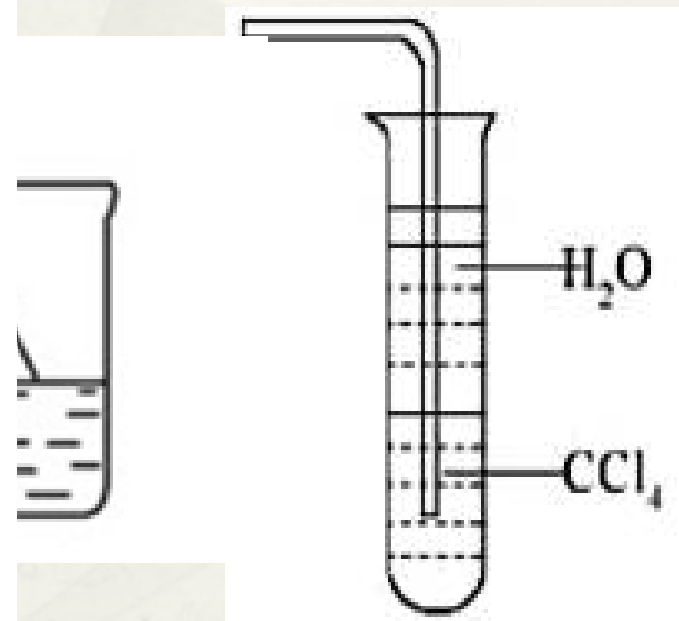
图 2



③根据喷泉原理（压强差），在许多实验中会引起倒吸，设计几种防倒吸的装置？



液封平衡式





演示实验 ---- 氨气的喷泉实验

④ 喷泉实验失败的原因？

- ◇ 收集的氨气不纯或较少
- ◇ 收集氨气时烧瓶潮湿
- ◇ 烧瓶装置气密性不好
- ◇ 其他



1、氨气与水的反应:



一水合氨(大部分) (少量电离)



注意

1.氨水中的分子和离子是? 主要

分子: H_2O 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NH_3

离子: NH_4^+ 、 OH^- 、 H^+

2.液氨：氨分子，纯净物

**3.氨水的存放：玻璃、陶瓷、橡皮袋等。
(腐蚀金属，不能用金属容器)**

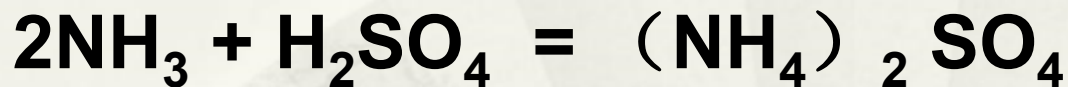
4.计算氨水的浓度以溶解之前的氨气为溶质。

例3、用一充满标况下氨气的烧瓶做喷泉实验，当水充满整个烧瓶后，烧瓶内氨水的物质的量浓度为多少？

若将氨气换为 NO_2 呢？

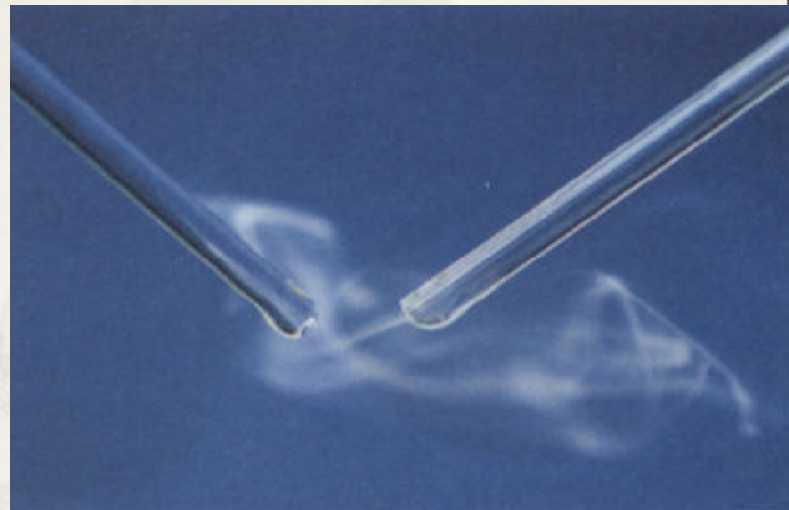
例4、 1mol/L 的氨水中， 1mol 指什么？是溶质 NH_3 吗？

2. 氨气与酸的反应



实质？

用蘸浓氨水的玻璃棒与蘸浓盐酸的玻璃棒靠近，能观察到什么现象产生？为什么？



将上述浓盐酸换成浓硝酸or浓硫酸
现象是否相同？为什么？

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/435233011311012010>