

最新版 全日制普通高级中学教科书同步辅导



黄冈学法

黄冈市《黄冈学法》课题组 编

● 学法宝典

● 黄冈真经

● 设计优化

● 学练创新

化学

(高二全一册)



陕西科学技术出版社
陕西人民教育出版社



黄冈学法

湖北省黄冈市黄冈中学化学教研组编 湖北教育出版社

化学

高二 全一册

总主编 方水清 程金辉 何 郁
本册主编 傅国庆

本册编委(排名不分先后)

易淑良	冯泽法	傅国庆	陈长东
孙校生	李玉华	陶建元	成春建
丁锦明	张先钧	戴良富	曾思平
张继革	张文斌	万火春	童有明
李锦文	贺少银	吕承高	赵 伟
王 清	黄志芳		

陕西科学技术出版社

陕西人民教育出版社

ISBN 7-5360-2111-9

《名师指导·黄冈学法》编委会

总主编 方水清 程金辉 何 郁
编 委 黄千生 程金辉 何 郁 王德法
徐奉林 南秀全 傅国庆 易淑全
喻立新 方水清 王桂华 冯泽法

图书在版编目(CIP)数据

名师指导·黄冈学法.化学.高中二年级.全一册/
《黄冈学法》课题组编.一西安:陕西科学技术出版社,2002.6

ISBN 7-5369-3530-7

I.名... II.黄... III.化学课—高中—教学
参考资料 IV.G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 040427 号

名师指导·黄冈学法

总主编 方水清 程金辉 何 郁
书 名 化学·高二全一册
主 编 傅国庆
出版者 陕西科学技术出版社
陕西人民教育出版社
西安北大街 131 号 邮编 710003
电话(029)7211894 传真(029)7218236
<http://www.snstp.com>
发行者 陕西科学技术出版社
电话(029)7212206 7260001
传真(029)7257895
印 刷 西安建筑科技大学印刷厂
规 格 880mm×1230mm 32 开本
印 张 12.125
字 数 460 千字
版 次 2002 年 7 月第 1 版
2002 年 7 月第 1 次印刷
定 价 13.00 元

(如有印装质量问题,请与承印厂联系调换)

前 言

解读**黄冈**神话 奉献**学法**精髓

湖北黄冈，山青水秀，人杰地灵，自古有“惟楚有才，尽在黄冈”的美誉。如今的黄冈教育更是星光灿烂，成绩非凡——连续 10 年高考成绩居全国之首；在国际奥林匹克数、理、化竞赛中获 5 金、3 银、1 铜 9 枚奖牌。这些成绩源之于科研兴校，得之于素质教育。

《名师指导·黄冈学法》融汇黄冈多年的教研成果，解读黄冈教学神话，她围绕一个“学”字做文章：以学生为主体，以学法为核心，以学练为手段，以会学和学会为目的。

《名师指导·黄冈学法》由黄冈市著名特级教师、高级教师担纲，按人教社最新修订版教材编写，是小学一年级到高中三年级的同步辅导、训练读物。每课（每单元）开设以下窗口：

学点聚焦 阐明学习目的和要求，三言两语，学得明白。

学法指导 指明学习方法。

【重点剖析】抓住知识主干，从知识的广度和深度分析问题。【疑难解析】针对学习中的疑点、难



点进行解析，帮助学生扫除学习障碍。

学解习题 教学解题方法。【导析】点拨解题思路。

【解答】进行解题示范。【解后反思】总结解题规律。

学习误区 关注解题过程中带有普遍性、倾向性的失误。【错解】暴露错误思维。【错因】分析错误原因，防止学习失误。

学练结合 夯实基础，提高能力。为了更好地落实“分层教学，分类指导”的教学理念，特别区分基础、方法、能力三种题型。用**心**题落实基础，用**手**题掌握方法，用**脑**题提高能力。在学中练，在练中学。

学生小结 教师提示，学生小结。帮助学生梳理知识，培养学生良好的学习习惯。

单元达标和期中、期末测试 检验学习情况，帮助学生轻松过关。

虽然我们进行了大量的探索和努力，以审慎的态度和高度的责任感编写本套丛书，但错漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

本丛书在编写过程中，得到了教育界有关专家和许多同仁的热情关心和支持，在此一并表示衷心的感谢！

黄冈市《黄冈学法》课题组

2002年6月18日



第一章 氮族元素	[1]
1.1 氮和磷	[1]
1.2 氨 铵盐	[8]
1.3 硝酸	[16]
1.4 氧化还原反应方程式的配平	[25]
1.5 有关化学方程式的计算	[34]
单元达标测试题	[42]
第二章 化学平衡	[47]
2.1 化学反应速率	[47]
2.2 化学平衡	[54]
2.3 影响化学平衡的条件	[60]
2.4 合成氨条件的选择	[67]
单元达标测试题	[77]
第三章 电离平衡	[82]
3.1 电离平衡	[82]
3.2 水的电离和溶液的 pH	[90]
3.3 盐类的水解	[97]
3.4 酸碱中和滴定	[104]
单元达标测试题	[114]
第四章 几种重要的金属	[119]
4.1 镁和铝	[119]
4.2 铁和铁的化合物	[128]
4.3 金属的冶炼	[135]
4.4 原电池原理及其应用	[144]
单元达标测试题	[155]
上学期期末测试题	[159]

名师指导 黄冈学法



名师教你学法

丛书伴你成功





第一章

氮族元素

1.1 氮和磷



学点聚焦

1. 了解氮族元素的原子结构和主要化合价。
2. 掌握氮族元素性质的相似性和递变性。
3. 了解氮的固定,掌握 N_2 的分子结构和性质。
4. 掌握 NO 、 NO_2 的性质及制备方法。
5. 以白磷和红磷为例,了解同素异形体的概念。
6. 掌握 $NO_x + O_2 + H_2O$ 型计算技巧。
7. 培养理清知识主线、寻求知识间联系的能力。



学法指导

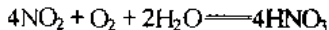
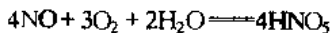
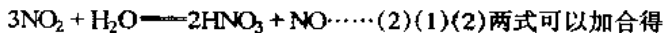
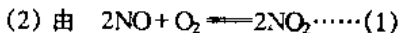
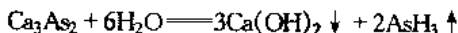
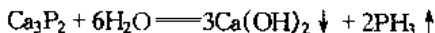
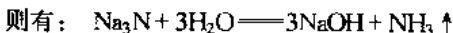
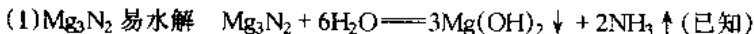
重点剖析

(1)氮有很强的非金属性,主要化合价有 -3 , $+1$, $+2$, $+3$, $+4$, $+5$ 。但 N_2 却很稳定,主要从结构上找原因: N_2 分子中 $N \equiv N$ 键很牢固,破坏它需要很大的能量。

(2) N_2 的键能很大,但它的熔、沸点却很低。这是因为 N_2 固态时是分子晶体,熔化或气化时只需克服分子间作用力而与化学键无关,所以 N_2 的熔、沸点低。

(3)氮能形成多种氧化物。 N_2O 称做笑气,常作麻醉剂。 NO 、 NO_2 是两种常见的氮的氧化物,都可以由 HNO_3 与 Cu 反应制取。 NO 无色, NO_2 红棕色, NO 不成盐,但 $2NO + O_2 = 2NO_2$, NO_2 可以成盐,但也能生成 NO , $3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$ 。 N_2O_3 和 N_2O_5 分别是亚硝酸酐和硝酸酐。 NO_2 易化合生成 N_2O_4 , $2NO_2 = N_2O_4$,颜色变浅,因 N_2O_4 无色。在氮的六种氧化物中只有 N_2O_5 和 N_2O_3 为固态。 NO_x 均可受热分解,均可助燃,均有毒,是大气污染物之一。

疑难解析



这两个加合方程可以直接用于计算。

(3)氮的固定。将空气中游离态的氮转变为化合态氮的方法统称为氮的固定,它包括自然固氮,如豆科植物的根瘤菌把空气中的氮气变成硝酸盐作为养料吸收;人工固氮,如合成氨等。



学解习题

例1 根据砷元素在周期表中的位置(第四周期 VA 族)推测其不可能具有的性质是()。

- A. 砷在通常情况下是固体
- B. As_2O_5 对应水化物的酸性比 H_2PO_4 强
- C. 可能有 -3, +3, +5 等多种化合价
- D. PH_3 比 AsH_3 稳定

解析 据同主族元素性质递变规律, As 位于 P 的下一周期,应该有酸性 $H_3PO_4 > H_3AsO_4$; 氢化物稳定性 $PH_3 > AsH_3$, 而 A、C 显然正确,故正确选项为 B。



答案 B

解后反思 同一主族元素从上至下最高价氧化物对应的水化物酸性减弱,气态氧化物的稳定性也从上至下减弱。

例 2 某元素的氢化物的化学式为 RH_3 , 又知此元素的最高价氧化物中含氧 56.3%, 且该元素原子核内中子数比质子数多 1 个, 试确定该元素的名称及在周期表中的位置。

导析 根据元素的氢化物可知该原子的最外层电子数, 即可知最高正价, 进而知其最高价氧化物的分子式并求出相对原子质量, 然后根据中子数质子数与相对原子质量的关系可确定该元素的种类从而确定该元素在周期表中的位置。

由氢化物为 RH_3 可知该元素最高正价为 +3, 所以最高价氧化物的化学式为 R_2O_3

$$\text{依题意: } \frac{50}{\text{R}_2\text{O}_3} \times 100\% = 56.3\%$$

$$\frac{5 \times 16 \times 100\%}{2\text{R} + 5 \times 16} = 56.3\% \quad \text{所以 } \text{R} = 31$$

设质子数为 x , 则中子数为 $x + 1$

$$\text{所以 } 2x + 1 = 31 \quad x = 15$$

答案 R 为磷元素, 在第三周期 VA 族。

解后反思 一种非金属元素在氢化物中的化合价与它在最高价氧化物中的化合价的绝对值之和等于 8。

例 3 在某温度时, 一定量的元素 A 的氢化物 AH_3 , 在一定体积的密闭容器中可完全分解成两种气态单质, 此时压强增加了 75%, 则 A 单质的一个分子中有多少个 A 原子? AH_3 分解反应的化学方程式如何?

导析 提示: 等温等容下, 压强之比等于物质的量之比。

据题意得反应式: $2\text{AH}_3 \longrightarrow n\text{A}_m + 3\text{H}_2$

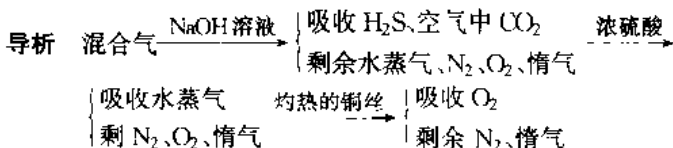
$$\frac{n+3-2}{2} = 75\% \quad \text{所以 } n = \frac{1}{2}, \quad 2\text{AH}_3 = \frac{\text{A}_m}{2} + 3\text{H}_2$$

$$\text{所以 } 4\text{AH}_3 \longrightarrow \text{A}_m + 6\text{H}_2 \quad m = 4$$

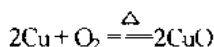
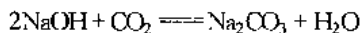
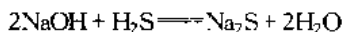
答案 A 的 1 个分子中有 4 个 A 原子, AH_3 分解反应的方程式为: $4\text{AH}_3 \longrightarrow \text{A}_4 + 6\text{H}_2$ 。

解后反思 解此类题要善于寻找等式关系, 由压强之比等于物质的量之比, 写出压强等式, 解出 n , 再由质量守恒解出 m 。

例 4 使含硫化氢和水蒸气的空气依次通过 NaOH 溶液(足量)、浓硫酸和灼热的铜丝, 最后所得的气体含有哪些成分? 为什么? 写出有关反应的化学方程式?



答案 最后所得气体含有氮气和惰性气体。因为 H_2S 和 CO_2 被 NaOH 溶液吸收、水蒸气被浓硫酸吸收、 O_2 被灼热的铜丝吸收。



解后反思 图解是解题的一种有效手段。用依次通过三种物质作出图解，答案就会自然显露出来。



学习误区

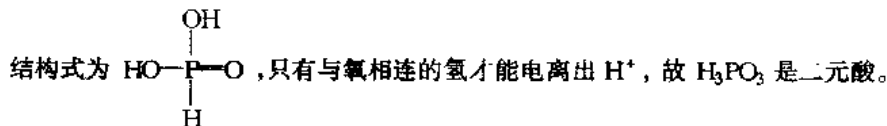
例 1 下列说法正确的是()。

- A. 亚磷酸是三元酸(H_3PO_3) B. 分子晶体中的分子都含有共价键
C. Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 是同素异形体 D. 砷的还原性比磷强

错解 选 A、B 或选 B、C

错因 因为亚磷酸分子式为 H_3PO_3 ，有三个氢，故为三元酸。分子晶体主要是由共价化合物如 H_2SO_4 、 CO_2 和少数单质如 H_2 、 Cl_2 、 N_2 等形成的，故都含有共价键。 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 是同种元素形成的不同的物质，故是同素异形体。选 A 是想当然所致，选 B 是忽略特例所致，选 C 是概念不清所致。

正解 D。据同主族元素从上至下还原性增强，故 D 正确。而 A 中 H_3PO_3 的



B 中有特殊情况，惰性气体是分子晶体，但无共价键。C 中 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 是同一元素的两种不同离子，而同素异形体必须是单质才行。

例 2 下列鉴别 NO_2 和溴蒸气的方法正确的是()。

- A. 湿润 KI -淀粉试纸 B. NaOH 溶液
C. AgNO_3 溶液 D. 分别与 SO_2 混合通入品红溶液



错解 选 A

错因 因为 Br_2 可以置换 KI 中的碘, 碘可以使淀粉变蓝, 故选 A。

正解 选 C。因为将两种气体分别通入 AgNO_3 溶液中, Br_2 可以与 AgNO_3 生成浅黄色沉淀, 而 NO_2 不能。而 A 中 NO_2 也可以与 KI 反应使之生成 I_2 。B 中 NaOH 可以吸收 NO_2 , 也可以吸收溴蒸气。D 中 SO_2 可以被 Br_2 氧化, 也可以被 NO_2 氧化, 两者现象无区别。其实鉴别这两种红棕色气体还可以用水或 CCl_4 。

例 3 NO 分子因污染空气而臭名昭著。近年来, 发现少量的 NO 在生物体内许多组织中存在, 它有扩张血管、免疫、增强记忆的功能, 而成为当前生命科学的研究热点, NO 亦被称为“明星分子”。请回答下列问题:

(1) NO 对环境的危害在于_____ (填以下项目的编号)。

- A. 破坏臭氧层 B. 高温下能使一些金属被氧化
C. 造成酸雨 D. 与人体血红蛋白结合

(2) 在含 Cu^+ 的酶的活化中心中, 亚硝酸根离子可转化为 NO, 写出 Cu^+ 和亚硝酸根离子在酸性水溶液中反应的离子方程式:_____。

(3) 在常温下, 把 NO 气体压缩到 100 个大气压, 在一个体积固定的容器里加热到 50°C , 发现气体的压力迅速下降, 压力降至略小于原压力 $2/3$ 就不再改变, 已知其中一种产物为 N_2O , 写出上述变化的化学方程式:_____。

(4) 解释变化(3)中为什么最后的气体总压力小于原压力的 $2/3$?

答:_____。

错解 (1) 只选 C 或只选 A、(2)、(3)、(4) 均有很多同学空而不做。

错因 平时对知识记忆不全, 造成漏选较多。有的只记得氟利昂破坏臭氧层, 而忽略了 NO 也能破坏臭氧层; 只记得 CO 能与血红蛋白结合, 忽略了 NO 也能与血红蛋白结合; 只记得 SO_2 形成酸雨, 而忽略了 NO 被空气中 O_2 氧化后也能形成酸雨。

(2) 中有的同学将此格空而不做, 自以为写不出, 其实只要将反应物 Cu^+ 、 NO_2^- 、 H^+ 及部分产物 NO 写出, 方程就会写出。(3)、(4) 空也有些同学空而不做, 实属畏难所致。其实不难分析, 容器中只有 NO, 压强下降, 显然是进行了体积缩小的反应, 不生成 N_2O 和 NO_2 又会生成什么呢? 至于压力略小于 $2/3$, 略加思考即可知为 NO_2 化合为 N_2O_4 所致。

正解 (1) A、C、D; (2) $\text{Cu}^+ + \text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$;

(3) $3\text{NO} = \text{N}_2\text{O} + \text{NO}_2$; (4) 生成的 NO_2 又发生如下反应: $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$, 而使压力略小于原来的 $2/3$ 。



学练结合

一、选择题

在距地球表面 10~50km 的高空,由 O_3 形成了一层臭氧层,其中在距地面 20~25km 的区域 O_3 的浓度较大,约 10g/L。尽管大气层中 O_3 的含量很少,但它能吸收太阳光中的紫外线,对地球上的生态平衡等有非常重要的作用。 O_3 的形成是由于高空大气中的 O_2 吸收紫外线分解为 O,而 O 与 O_2 结合生成 O_3 。但大气中的污染物如 NO 等可与 O_2 发生如下反应:



1. 在上述反应过程中, O 是()。
 - A. 反应物
 - B. 氧化剂
 - C. 还原剂
 - D. 既是氧化剂又是还原剂
2. 在上述反应过程中, NO 所起的作用是()。
 - A. 氧化剂
 - B. 还原剂
 - C. 催化剂
 - D. 干燥剂
3. 关于氮族元素的说法中正确的是()。
 - A. 最高正价都是 +5 价,最低负价都是 -3 价
 - B. 随着原子序数的增大,原子半径逐渐增大
 - C. 单质的熔沸点随着原子序数的增大而升高
 - D. 所形成的气态氢化物以 BiH_3 最不稳定
4. 以下说法中错误的是()。
 - A. N_2 不易和其他物质发生化学反应,是因为 N_2 分子中两个原子间形成的共价键的键能很大
 - B. N_2 可用于制氢气和硝酸的原料
 - C. 利用 N_2 的不活泼性,工业上用来代替惰性气体,做焊接金属的保护气
 - D. 氮元素的非金属性比磷强,所以氮气比白磷活泼,易燃烧
5. 在密闭的容器内加热下列物质,之后冷却,实验前后化学组成不变的是()。
 - A. 白磷
 - B. NH_4Cl
 - C. 碘
 - D. NaHCO_3
6. 将 0.1mol 红磷在一定的氯气中燃烧,其质量增加 15g,所生成的物质是()。



- A. 只有 PCl_3 B. 只有 PCl_5
C. PCl_3 和 PCl_5 的混合物,其物质的量 PCl_3 大于 PCl_5
D. PCl_3 和 PCl_5 的混合物,其物质的量 PCl_3 小于 PCl_5

7. 贮满干燥的某种气体的试管倒置于水中,轻轻振荡,水可以充满试管。该气体不可能是()。

- A. HI B. NO_2 C. SO_2 D. NH_3

8. 起固定氮作用的化学反应是()。

- A. N_2 与 H_2 反应生成 NH_3 B. NO 与 O_2 反应生成 NO_2
C. NH_3 经催化氧化生成 NO D. 由 NH_3 制碳酸氢铵和硫酸铵

9. 能够用键能大小解释的是()。

- A. 氮气的化学性质比氧气稳定 B. 常温、常压下,溴呈液态,碘呈固态
C. 稀有气体一般很难发生化学反应 D. 硝酸易挥发,而硫酸难挥发

10. 常温下,在 VL 密闭容器中有 a mol NO 气体,压强为 b kPa,若再充入 a mol O_2 ,保持温度不变,反应后容器内的压强是()。

- A. 1.5b kPa B. 2b kPa
C. 略小于 1.5b kPa D. 略大于 1.5b kPa

11. 将充有 20mL N_2 和 NO_2 气体的试管倒立在水槽中,充分反应后,试管内残留气体 10mL,则原混合气体中 N_2 和 NO_2 的体积比是()。

- A. 1:1 B. 1:2 C. 1:3 D. 2:3

12. 将 NO 和 NO_2 各 30mL 充入试管中倒立在水槽里,待液面再上升后,又充入 30mL O_2 ,最终在试管中残留气体的体积为()。

- A. 10mL B. 7.5mL C. 40mL D. 0mL

13. 氮的氧化物都能和灼热的铁进行如下反应:



将 2mol N_xO_y 通过 600g 灼热的铁粉完全反应,生成 1mol N_2 和 1mol Fe_3O_4 ,则 N_xO_y 是()。

- A. NO_2 B. NO C. N_2O D. N_2O_3

二、填空题

14. 把 3L NO_2 气体依次通入装有能充分满足反应需要的如下物质的装置:饱和 NaHCO_3 溶液、浓 H_2SO_4 和 Na_2O_2 ,最后用排水集气法把残留气体收集在集气瓶中,则集气瓶中收集到的气体是_____ ,其气体的体积为_____。

15. 用图 1-1 所示的仪器、药品验证由铜和适量浓硝酸反应产生的气体中含

NO(仪器可选择使用, N_2 和 O_2 的用量可自由控制)。已知: ① $NO + NO_2 + 2OH^- \rightarrow 2NO_2^- + H_2O$; ② 气体液化温度: NO_2 为 $21^\circ C$, NO 为 $-152^\circ C$ 。试回答:

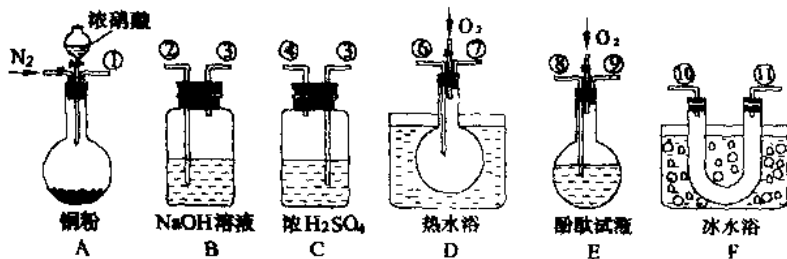


图 1-1

(1) 现有甲、乙、丙三位同学分别设计了以下三个实验方案(用仪器的连接顺序表示):

甲: $A \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow D \rightarrow B$ 乙: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E$ 丙: $A \rightarrow F \rightarrow D \rightarrow B$

甲、乙、丙三位同学提出的实验方案是否能验证 Cu 与适量浓硝酸反应产生的气体中含有 NO ?

甲 _____; 乙 _____; 丙 _____ (填“能”或“不能”)。

具体说明不能验证的主要原因(若三个实验方案都能验证, 则此小题不用回答)。

(2) 反应前应先通入足量的 N_2 , 其目的是 _____。

(3) 确认气体中含有 NO 的现象是 _____。

(4) 如果 O_2 过量, 则装置 B 中发生反应的化学方程式是: _____。

1.2 氨 铵 盐



学点聚焦

1. 掌握氨的分子结构, 氨气的性质、用途及实验室制法。
2. 掌握氨水的成分、性质和用途。
3. 掌握氨盐的性质、用途及 NH_4^+ 的检验。
4. 能辨清液氨与氨水, 辨析氨、铵、胺的不同。

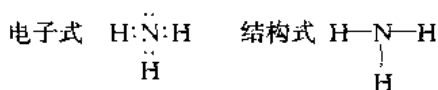


学法指导

重点剖析

1. 氨分子结构

氨分子是三角锥型,键角 $107^{\circ}18'$ 。



(1) 由于氨分子是三角锥型,电子云分布不均匀对称,故为极性分子,极易溶于水。

(2) 由于氨分子中氮原子上有一对孤对电子,故易结合 H^+ 形成含有配位键的 NH_4^+ ,进一步可以推知 NH_3 溶于水呈碱性。

2. 氨与液氨

都是由氨分子构成的纯净物,属同种物质的不同状态。而氨水则是氨与水的混合物。氨水中有 NH_3 、 H_2O 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 三种分子,还有 NH_4^+ 、 OH^- 、 H^+ 三种离子。计算氨水的浓度时,溶质仍用 NH_3 计算。但氨水的电解质却是 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$; 氨易液化,液化过程中放出大量热;液氨气化过程中要吸收大量热使周围物质的温度急剧下降,放液氨可作致冷剂。

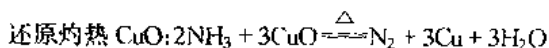
3. 氨气易溶于水,能形成喷泉

其他易溶于水的气体也能形成喷泉,如 HCl 、 HBr 、 HI 、 SO_2 等。如果将水换成 NaOH 溶液,则 CO_2 、 SO_2 等易溶于 NaOH 的气体也可以形成喷泉。如果将水换成溴水、氯水,则 SO_2 、 C_2H_4 、 C_2H_2 等能与之反应的气体也能形成喷泉。

4. 氨气溶于水使氨水的密度比水小

氨水的浓度越大,密度越小,这是因为液氨的密度比水小。酒精的水溶液也是浓度越大,密度越小。

5. 氨气有还原性,可以被 O_2 、 Cl_2 等氧化



还原氮的氧化物: $4x\text{NH}_3 + 6\text{NO}_x \xrightarrow{\Delta, \text{催化剂}} (2x+3)\text{N}_2 + 6x\text{H}_2\text{O}$

6. 氨气的制法

药品: NH_4Cl 与消石灰混合共热, 能否用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 与 NH_4NO_3 代替 NH_4Cl ? 能否用 NaOH 代替消石灰?

装置: 固 + 固 $\xrightarrow{\Delta}$ 气, 此装置还能制什么气体?

收集: 只能用向下排空气法收集, 为什么?

干燥: 用碱石灰, 能否用其他干燥剂干燥?

检验: 用湿润的红色石蕊试纸放在瓶口, 还有其他方法吗? 此反应是离子反应, 能否写成离子方程式?

除此制法外, 实验室还有什么快捷的方法制取氨气?

(要经常这样延伸地思考问题, 发散地思考问题。)

疑难解析

1. 氨水有哪些性质

氨水显碱性: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

氨水中加 NaOH 固体可制取 NH_3 : $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NaOH 固体}} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

氨水受热分解放出 NH_3 : $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

氨水与酸反应: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$

$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{HCO}_2$

氨水与盐反应: $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Mg}^{2+} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$

$3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Al}^{3+} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$

2. 铵盐的性质

与碱反应放出氨气: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

注意, 如果是铵盐溶液则要 OH^- 浓度大并加热。此反应用于 NH_4^+ 的检验。受热不稳定易分解:

$\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 + \text{HCl}$ 在试管上部可以凝结, 但不是升华。

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 比 NH_4HCO_3 更易分解。

$\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\text{微热}} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HNO}_3$ $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{185 \sim 200^\circ\text{C}} \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$

$2\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\text{撞击}} 2\text{N}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \xrightarrow{\Delta} 3\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_3\text{PO}_4$