

中考化学实验探究试题特点分析*

浙江省宁波市江北区慈城中学 315031 李 峰

化学实验是化学学科的基础和灵魂,是帮助学生理解化学知识的重要方式,在中考试卷中,化学实验自然也就成为了中考的重点考查内容之一。本文针对近年来各地中考化学实验试题的特点做一分析和探究,供大家学习参考。

一、从常规实验中翻新与创新

借助常规实验的翻新和创新,有助于在考查化学实验基础知识的同时,还能够进一步考查学生对化学知识的理解能力,考查学生在学习化学知识的同时,能否灵活变通,能否熟练的应用所学知识去分析问题和解决问题的能力,考查学生的创新应用能力。

例1 (2015年北京中考)利用图1装置进行实验。

实验前 K_1 、 K_2 、 K_3 均已关闭。

内容 装置	【实验1】制 备气体	【实验2】测定 气体含量
<p>图1</p>	I. 打开 K_1 , 用注射器向盛有锌粒的 A 中注入稀硫酸, 直至液面浸没下端导管口 II. 在 K_1 上方导管口收集气体	I. A (容积 350 mL) 中为用排气法收集的 CO_2 , B 中装满水。用注射器向 A 中注入 15 mL NaOH 溶液(足量), 充分反应 II. 打开 K_2 和 K_3

(1) 检查装置气密性: 保持 K_1 关闭, 打开 K_2 、 K_3 , 向 B 中加水至液面浸没下端导管口, 用手捂住 A 瓶外壁, 说明装置在左侧气密性良好的现象是 ____; 用同样原理可以检查装置另一侧的气密性。

(2) 实验 1 中, 锌与稀硫酸反应的化学方程式为 ____; 气体收集完毕后, 在不拆卸装置的情况下, 使 A 中未反应的稀硫酸大部分转移到 B 中的操作是 ____。

(3) 实验 2 中, 当 B 中液面不再变化时, 测得 B 中减少了 160 mL 水, 则 A 中 CO_2 的体积分数约为 ____%。

解析 该中考试题借助常规的化学实验基础知识创新性的考查了装置气密性的检验、化学实验的基本操作、依据实验创新性的考查了相关的化学计算问题。

(1) 检查装置气密性: 保持 K_1 关闭, 打开 K_2 、 K_3 , 向 B 中加水至液面浸没下端导管口, 用手捂住 A 瓶外壁, A 中气体体积膨胀, 看到 B 装置左侧导管口有气泡冒出; 用同样原理可以检查装置另一侧的气密性。

(2) 锌与稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气, 打开 K_2 、 K_3 , 关闭 K_1 , 导致装置 A 中气体压强增大, 稀硫酸被气体压入装置 B 中。

(3) 二氧化碳被氢氧化钠溶液完全吸收, 气体减少的气体为: $350 \text{ mL} - 160 \text{ mL} - 15 \text{ mL} = 175 \text{ mL}$ 。则 A 中 CO_2 的体积分数约为:

$$\frac{175 \text{ mL}}{350 \text{ mL}} \times 100\% = 50\%$$

答案: (1) B 装置左侧导管口有气泡冒出

(2) $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2 \uparrow$; 打开 K_2 、 K_3 , 关闭 K_1

(3) 50

二、借助实验设计考查学生的发散思维能力

中考化学实验题能够较好的考查学生的科学探究能力。中考化学实验探究题, 一般试题设计新颖, 并非课本知识与课本实验的简单呈现, 而是课本知识点衍生的实验拓展与深化, 在考查学生科学探究能力的同时, 还进一步考查了学生的发散思维能力。

例2 (2015年海南中考): 某化学兴趣小组同学为了探究实验室中的氢氧化钠固体是否变质, 进行了有关实验。请你与他们一起完成图2所示探究活动:

猜想 猜想 I: 没有变质;

猜想 II: 已经变质;

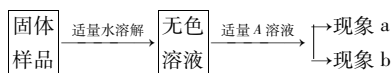


图 2

【实验和推断】

(1) 加入的适量 A 溶液是 _____ (填名称), 若现象 a 为有气泡产生, 则说明氢氧化钠已经变质。

(2) 若现象 b 为 _____, 说明氢氧化钠没有变质。

【反思】 氢氧化钠的保存方法是 _____ (填“A”或“B”)。

- A. 密封保存
- B. 不需密封保存

解析 该试题以中学常见的化学试剂烧碱为情景, 考查了学生能否根据所学性质探究其是否变质。试题中借助相关的实验现象引导学生学会探究。实验现象是物质之间相互作用的外在表现, 因此在平时学习过程中要学会设计实验、观察实验、分析实验, 为揭示物质之间相互作用的实质奠定基础。氢氧化钠能够与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠和水; 碳酸钠能和稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳, 能和稀硫酸反应生成硫酸钠、水和二氧化碳。

【实验和推断】(1) 加入的适量 A 溶液是稀盐酸或稀硫酸, 若现象 a 为有气泡产生, 则说明氢氧化钠已经变质。

(2) 若现象 b 为不产生气泡, 说明氢氧化钠没有变质。

【反思】 氢氧化钠能够和空气中的二氧化碳反应, 因此保存氢氧化钠的方法是密封保存。

答案略。

三、从社会、生活、科技等领域中设计问题引发化学实验探究

例 3 要探究某下水道的可燃性气体成分: 猜想:

- (I) 含可燃性气体 CO;
- (II) 含可燃性气体 CH₄;
- (III) 含可燃性气体 CO 和 CH₄。

收集气体 用大的可乐塑料瓶装满水, 打开瓶盖用绳子吊入下水道中, 用铁钩将矿泉水瓶倒转, 使 _____, 将瓶提到井口迅速盖好瓶备用。

进行实验

步骤	实验操作	实验现象	结论
(1)	导出瓶中气体, 通过装有 _____ 的洗气瓶。		目的是除 CO ₂ 等酸性气体。
(2)	再通过装有浓硫酸的洗气瓶。		目的是除去 _____
(3)	将步骤(2)的气体导出点燃; ①用吸附少量无水硫酸铜粉末的石棉贴在小烧杯内壁, 再把小烧杯斜罩于火焰上方; ②用内壁粘有澄清石灰水的小烧杯罩于火焰上方。	①无水硫酸铜 _____; ②烧杯内壁变浑浊。	① 证明有 H ₂ O 生成; ② 证明有 _____ 生成。

作出判断 根据上述实验现象, 甲同学认为猜想 III 正确; 而乙同学认为甲的判断不严谨。

因为猜想 _____ 也有相同的现象。如需进一步确认还应检验 _____ 的存在, 其方法是 _____。

拓展 若需要工人进入下水道清理淤泥, 打开下水道井盖后应首先进行的操作是 _____。

解析 该中考试题借助社会生活问题, 引导学生能够利用所学习过的化学知识进行科学探究。考查要点主要有实验探究物质的组成、常见气体的检验与除杂方法以及一些安全措施。解题时还要注意前后步骤间的联系, 充分利用综合归纳法得出完整合理的结论。

收集气体 用大的可乐塑料瓶装满水, 打开瓶盖用绳子吊入下水道中, 用铁钩将矿泉水瓶倒转, 使瓶内水倒完, 将瓶提到井口迅速盖好瓶盖备用, 这样就收集了一瓶地下水道中的气体。

进行实验 (1) 由于氢氧化钠能与二氧化碳等酸性气体反应, 可用氢氧化钠除去 CO₂ 等酸性气体; (2) 由于浓硫酸具有吸水性, 常用来干燥气体; (3) 实验室常用无水硫酸铜来检验水、澄清的石灰水检验二氧化碳。

作出判断 根据上述实验现象, 甲同学认为猜想 III 正确; 而乙同学认为甲的判断不严谨。因为猜想 II 也有相同的现象。如需进一步确认还应检验 CO 的存在, 由于一氧化碳具有还原性, 其方法是将气体通过炽热的氧化铜粉末, 看粉末是否变红。

拓展 由于地下水道中含有可燃性的气体, 若需要工人进入下水道清理淤泥, 打开下水道井盖后应首先进行的操作是通风。答案如下:

答案: 水流出 (1) NaOH(或写“氢氧化钠”) (2) 水蒸气(或写“H₂O”) (3) 变蓝色; CO₂; II; CO; 将气体通过灼热的氧化铜或动物鲜血; 通风排气 (收稿日期: 2016-02-12)