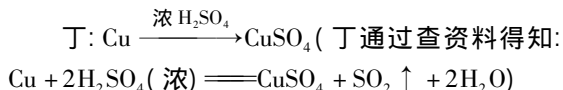
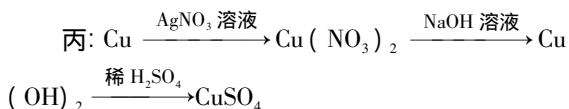
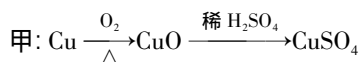


例析实验方案的评价*

江苏省兴化楚水初级中学 225799 顾孝志

近年来,中考越来越注重开放性的实验综合题的考查,其中,实验方案的评价是一大热点,它侧重于对学生的情感态度和价值观的考查,习惯上,将这一类题目归类为评价型实验题。

例 1 某化学课外小组的同学在实验室利用废铜屑制取硫酸铜,甲、乙、丙、丁四位同学分别设计了下列四种方案:



请你完成对上述方案的评价及回答相关问题:

(1) 一定不能达到预期目的是 ____ 同学的方案,理由是 ____。

(2) 理论上可行,但不经济的是 ____ 同学的方案,最优化的是 ____ 同学的方案。

(3) 请你对剩余方案进行评价: ____。

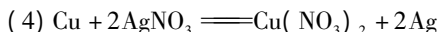
(4) 请你写出丙同学的方案中,属于置换反应的化学方程式 ____。

解析 实验方案的评价要根据反应的原理、原料的价格、操作的简便、环境的污染等方面综合考虑。甲同学的方案是最好的方案;乙同学的方案反应原理不正确,因为 Cu 排在 Fe 的后面,不能将 Fe 从 FeSO₄ 溶液中置换出来;丙同学的方案中 AgNO₃ 的价格比 CuSO₄ 的价格高,因而此方案不好;丁同学的方案中产生了污染大气的 SO₂ 气体,因而此方案也不好。

答案: (1) 乙 Cu 排在 Fe 的后面,不能用 Cu 将 Fe 从 FeSO₄ 溶液中置换出来

(2) 丙 甲

(3) 丁同学的方案中产生了污染大气的 SO₂ 气体,因而此方案不好

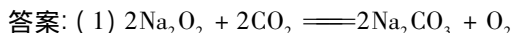


例 2 为了保证长时间潜航,在潜水艇里要配备氧气再生装置,有以下几种制氧气的方法: ① 加热高锰酸钾, ② 电解水, ③ 在常温下过氧化钠 (Na₂O₂) 与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气。

(1) 写出方法③中反应的化学方程式 ____。

(2) 你认为最适合在潜水艇里制氧气的方法是 ____ (填序号), 与其他两种方法相比, 这种方法的优点是 ____。

解析 在进行方法的选择和评价时,不仅要根据具体情况从反应的原理上进行分析,而且还要从操作的可行性、安全性、经济上等方面综合评价。方案①需要加热,消耗能源,故不太适合潜水艇里制氧气;方案②需要通电,消耗电能,故也不太适合潜水艇里制氧气;而方案③在常温下就能进行反应,而且可以将潜水员呼吸产生的二氧化碳转化为氧气,从而有利于氧气的再生,故适合潜水艇里制氧气。



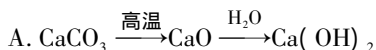
(2) ③ 将人呼出的二氧化碳气体直接转化为氧气;该反应简便易行,不需加热和消耗电能。

由上述可知:评价实验方案的优劣或是否可行,应首先考虑反应的原理是否正确,有无科学性错误;然后考虑实验操作是否便捷安全,方式方法是否优化;同时还需考虑经济成本是否合理,原料是否节约,特别是对环境是否有污染等。

此类实验题多为有创意的,答案也多为探究或开放性的,因而,它不仅内涵丰富,思维量大,而且对综合实验和创新能力都有较高的要求,从而提升了对学生的情感态度和价值观的培养。

思考与练习

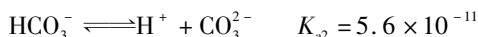
1. 下列制取物质的设计中,不可能实现的是 ()。



以平衡常数解析 HCO_3^- 的共存问题

黑龙江省兰西县第一中学校 151500 周兴伟

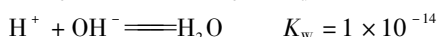
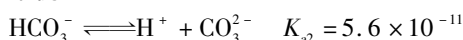
查知: H_2CO_3 的电离:



1. HCO_3^- 与 OH^- 不能大量共存

分析 (1) 先求平衡常数

在浓度较大的 HCO_3^- 与 OH^- 的溶液中存在两个平衡:



$$1/K_w = 10^{14}$$

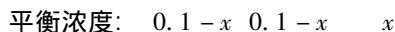
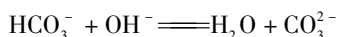


根据多重平衡规则:

$$K = K_{a2} \times 1/K_w = 5.6 \times 10^3$$

(2) 再求 HCO_3^- 的转化率

设起始时溶液中 HCO_3^- 与 OH^- 的分析浓度分别为 0.1 mol/L, CO_3^{2-} 的平衡浓度为 x mol/L。



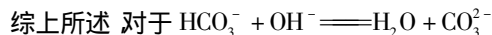
$$K = x / (0.1 - x)^2 = 5.6 \times 10^3$$

$$x_1 = 0.09586$$

$$x_2 = 0.1043 > 0.1 \text{ (不合题意,舍去)}$$

HCO_3^- 的转化浓度 = CO_3^{2-} 的平衡浓度

$$\text{所以, } \text{HCO}_3^- \text{ 的转化率} = (0.09586 \div 0.1) \times 100\% = 95.86\%$$

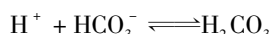


而言,反应的平衡常数较大(5.6×10^3) 转化率较高(95.86%) 故在理论上反应程度较大。

2. HCO_3^- 与 H^+ 不能大量共存

分析 (1) 先求平衡常数

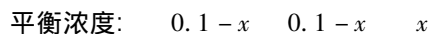
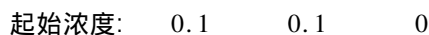
可逆反应中正反应的平衡常数与逆反应的平衡常数互为倒数



$$1/K_{a1} = 1/4.2 \times 10^{-7} > 10^6$$

(2) 再求 HCO_3^- 的转化率

设溶液中 H^+ 与 HCO_3^- 的起始浓度分别为 0.1 mol/L, H_2CO_3 的平衡浓度为 x mol/L。



$$1/K_{a1} = x / (0.1 - x)^2 = 1/4.2 \times 10^{-7}$$

$$x_1 = 0.099795, x_2 = 0.100205 > 0.1 \text{ (不合题意,舍去)}$$

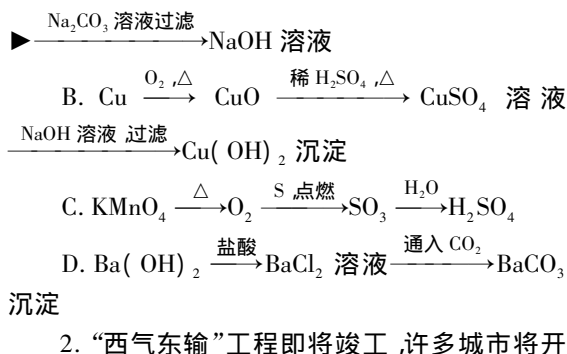
HCO_3^- 的转化浓度 = CO_3^{2-} 的平衡浓度

$$\text{所以, } \text{HCO}_3^- \text{ 的转化率} = (0.099795 \div 0.1) \times 100\% = 99.795\%$$



而言,反应的平衡常数很大(10^6) 转化率较高(99.795%) 故在理论上反应程度很大。

(收稿日期:2015-11-25)



通管道天然气替代管道煤气的业务,请你就天然气替代煤气的利弊进行比较评价。

答案提示:1. C D

2. 使用天然气的优点:①可避免煤气中毒;②天然气的燃烧热值高;③燃烧天然气可使东部大气环境得到明显改善;④有利于开发西部资源。

使用天然气的不足之处:①天然气的价格大于煤气;②天然气的使用仍有安全问题 要注意防止泄漏 防止爆炸。

(收稿日期:2015-11-10)