

实验推断流程题解法及题型探讨

山东省济南第三中学 250001 梁燕茹

实验推断工艺流程题是历年全国各地高考命题的一大必考题型,也是考生失分最多的题型之一。为了更好的应对这一题型,下面将工艺流程题解法和题型进行全面总结,希望对考生备考有所帮助。

一、实验推断工艺流程题解题模板(如图1所示)

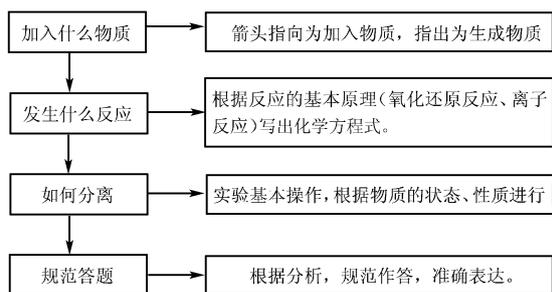


图1

二、实验推断工艺流程题解题步骤和化学反应原理

1. 实验推断工艺流程题的解题步骤

(1) 对题目进行快速浏览,从整体上把握全部信息,明确考查了哪些化学反应原理知识。

(2) 对题给信息逐字逐句认真审查,准确把握题目提供的条件及所要求解的问题,充分探究、深入理解题干、图表以及使用流程提供的信息,特

▶ 渐滴入一定量的氢氧化钠稀溶液和稀盐酸。

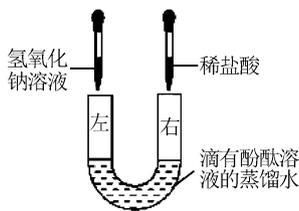


图1

(1) 开始阶段 ____ 管的溶液出现红色。

(2) 充分反应后 U 形管中的溶液变为无色,除了酚酞外,此时的溶液中一定含有的溶质成分为 ____,可能存在的溶质的化学式为 ____ 将上

别要注意挖掘问题中的隐含信息。将条件、信息与问题进行有机的结合,再与化学原理知识进行联系,分析推理需要解决的问题。

(3) 对每一个问题认真分析,逐个突破,遇到障碍可以先行跳过,绝对不要因一个问题没有解决而放弃其他问题的解决。

(4) 答题要认真仔细,书写要整洁规范,对答题要点要认真把握,切不可似是而非,答非所问。

(5) 认真检查所答题目,前后联系,深入思考,争取能够突破所留障碍,得到更高分。

2. 实验推断工艺流程题所能涉及到的化学反应原理

(1) 氧化还原反应的原理及其具体应用: ①氧化性和还原性的强弱规律; ②得失电子的守恒规律(或化合价升降相等规律); ③反应物质的优先规律。

(2) 化学反应速率和化学平衡理论在实际生产中的应用: ①影响反应速率的因素; ②化学平衡移动的方向及原因; ③化学平衡常数的计算和应用; ④反应条件的选择和控制。

(3) 沉淀溶解平衡理论及相关应用: ①生成沉淀的最小浓度的计算; ②沉淀转化的方向及条件。

(4) 盐类水解理论及相关应用: ①盐类水解的规律; ②抑制或促进水解反应的条件控制。

述反应的化学方程式写出 ____。

解析 氢氧化钠是碱性物质; 可以将酚酞变为红色,稀盐酸是酸性物质,遇酚酞后颜色不会发生变化,因此在最开始滴入了氢氧化钠溶液的左边出现红色,当氢氧化钠和盐酸完全反应后 U 形管中变为无色,此时溶液中除了水、酚酞以外,还有氯化钠,溶液呈现无色,说明氢氧化钠已经完全反应了,但是稀盐酸可能会有一定的剩余。

答案: (1) 左。

(2) 氯化钠, HCl,



(收稿日期: 2016-03-30)

三、实验推断工艺流程题常见题型探讨

1. 物质制备型

例1 工业上用主要成分为 Al_2O_3 ,含 Fe_2O_3 杂质的铝土矿为原料冶炼铝,其工艺流程如图2所示:

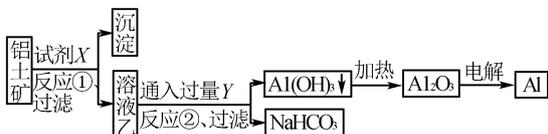


图2

下列叙述正确的是()。

- A. 试剂 X 可以是氢氧化钠溶液,也可以是盐酸
- B. 反应①过滤后所得沉淀为氢氧化铁
- C. 图中所示转化反应都不是氧化还原反应
- D. 反应②的化学方程式为



解析 由反应②产物过滤后可得到 $NaHCO_3$ 可知 Y 为 CO_2 , 逆推可得乙为 $NaAlO_2$ 溶液, X 为 $NaOH$ 溶液, A 项错误; D 项正确; 反应①过滤后所得沉淀为 Fe_2O_3 , B 项错误; 电解 Al_2O_3 制金属 Al 为氧化还原反应, C 项错误。答案: D。

2. 实验技术型

例2 某化工厂有一种氯化铁与氯化亚铁的混合物,现要测定其中铁元素的质量分数,实验按图3所示步骤进行:



图3

I. 请根据上面流程,回答以下各题:

- (1) 除烧杯、玻璃棒外,操作 I 所用到的玻璃仪器还必须有____、____(填仪器名称)。
- (2) 溶解时加入过量盐酸的作用是_____。
- (3) 写出加入溴水发生反应的离子方程式_____。
- (4) 若蒸发皿质量是 W_1 g, 蒸发皿与加热后固体总质量是 W_2 g, 则样品中铁元素的质量分数是_____。

II. 有同学提出,还可以采用图4所示方法来测定:

- (1) 溶解样品不用盐酸,而改用了硫酸,原因



图4

是_____。

- (2) 选择的还原剂是_____(从下面选择)。

- a. Fe b. Cu c. KI d. Na_2SO_3

- (3) 若滴定用掉 b mL c mol · L⁻¹ $KMnO_4$ 溶液, 则样品中铁元素的质量分数是_____。

解析 I. (1) 操作 I 为溶解并且配制 250 mL 溶液, 所用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、250 mL 容量瓶、胶头滴管。(2) 溶解时加入过量盐酸的作用是防止 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 水解生成沉淀。

- (3) 加入溴水发生反应的离子方程式为



- (4) 设混合物中铁元素的质量分数为 x , 由

$$\begin{array}{rcl} 2Fe & \sim & Fe_2O_3 \\ 112 g & & 160 g \\ \frac{25a}{250} \cdot x & & (W_2 - W_1) g \end{array}$$

$$\text{得: } x = \frac{7(W_2 - W_1)}{a}$$

II. (1) 因盐酸中的 Cl^- 能被 $KMnO_4$ 酸性溶液氧化, 故不用盐酸。

(2) 因不知道样品中含 Fe^{3+} 的量加入 Fe 后, 无法求原混合物中含铁元素的质量。而过量 KI、 Na_2SO_3 都与 $KMnO_4$ 反应, 加入 Cu 后发生反应:



$KMnO_4$ 不与 Cu^{2+} 反应, 故选 b。

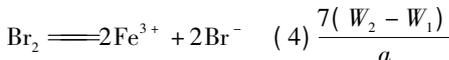
- (3) 由 $5Fe^{2+} \sim KMnO_4$

$$\begin{array}{rcl} 280 g & & 1 \text{ mol} \\ 0.1ax & & bc \times 10^{-3} \text{ mol} \end{array}$$

$$\text{得: } x = \frac{2.8bc}{a}$$

答案: I. (1) 250 mL 容量瓶 胶头滴管;

- (2) 防止 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 水解生成沉淀; (3) $2Fe^{2+} +$



II. (1) 因 $KMnO_4$ 能氧化盐酸中的 Cl^-

- (2) b (3) $\frac{2.8bc}{a}$

(收稿日期: 2016-02-10)