

电化学设陷类型典型题例析

安徽省灵璧县黄湾中学 234213 华 振

学生在解答有关电化学问题时,经常会遇到“陷阱”题。下面把此类问题的典型设陷类型举例分析,希望能够引起学生注意。

一、“陷阱”就在离子运动中

例1 据报道,美国正在研制的锌电池可能会取代目前广泛使用的铅蓄电池。锌电池具有容量大等诸多优点,其反应式为: $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{ZnO}$ 。其原料为 Zn、电解液和空气。下面有关叙述正确的是()。

- A. Zn 为正极,空气进入负极反应
 B. 负极反应为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}$
 C. 放电时,电解液中的阳离子向负极移动
 D. 正极发生氧化反应

解析 本题的“陷阱”就在选项 C 上。在原电池放电的过程中,阳离子向正极运动,阴离子向负极运动;在电解池的放电过程中,阳离子才向阴极运动,阴离子向阳极运动。故应选 B。

二、“陷阱”就在电解液中

例2 航天技术上使用的氢氧燃料电池放电时电池总反应可表示为 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$ 。它有酸式和碱式两种,其碱式的电解液是碱,放电时正极反应可表示为 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$,则负极反应是_____。

解析 本题的“陷阱”在于电解质溶液是碱性的,不能硬套 H_2 失去电子变成 H^+ 这一结论,因为在碱性条件下,生成的 H^+ 必须要与 OH^- 作用生成 H_2O ,所以正确的答案是: $2\text{H}_2 - 4\text{e}^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 4\text{H}_2\text{O}$ 。

三、“陷阱”就在电极材料中

例3 25℃时,将两铜电极插入一定量的硫酸钠饱和溶液中进行电解。通电一段时间后,阴极产生 a mol 气体,同时有 x g $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 晶体析出。若温度不变,剩余溶液中溶质的质量分数为()。

- A. $\frac{x}{x+18a} \times 100\%$ B. $\frac{x}{x+36a} \times 100\%$

C. $\frac{71x}{161(x+36a)} \times 100\%$

D. $\frac{71x}{161(x+18a)} \times 100\%$

解析 解题时易被当成惰性电极,本题中的电极材料是铜,电解的总反应式是 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{H}_2 \uparrow$,显然产生 a mol H_2 是减少了 $2a$ mol H_2O ,故应选 C。

四、“陷阱”就在离子反应中

例4 在水中加入等质量的 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- ,该溶液在惰性材料作电极的电解槽中,通电片刻,则氧化产物与还原产物的质量之比为()。

- A. 35.5:108 B. 16:207
 C. 8:1 D. 108:35.5

解析 只要稍加分析就不难看出,将等物质的量的 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 放入水中, Ag^+ 与 Cl^- 反应会生成不溶的 AgCl , Pb^{2+} 与 SO_4^{2-} 反应会生成微溶的 PbSO_4 ,结果得到的是 NaNO_3 溶液,用惰性电极电解的产物是 H_2 和 O_2 。故应选 C。

五、“陷阱”就在物质的量中

例5 用铂做电极,电解 1 L 含有 0.4 mol 的 CuSO_4 和 0.2 mol NaCl 的水溶液。电解一段时间后,在一个电极上得到 0.3 mol Cu ,另一电极上产生的气体在标准状况下的体积是()。

- A. 4.48 L B. 5.6 L C. 6.72 L D. 13.44 L

解析 解题时如忽视 CuSO_4 和 NaCl 的量就会陷入“陷阱”,若对量进行分析,0.4 mol CuSO_4 析出 0.3 mol Cu 是可行的,但 0.2 mol NaCl 只能析出 0.1 mol Cl_2 ,所以阳极上析出的是 Cl_2 和 O_2 的混合气体,易算出 O_2 是 0.1 mol,共有气体 0.2 mol。故应选 A。

六、“陷阱”就在电极反应式中

例6 某电动汽车配载一种可充电的锂离子电池,放电时电池总反应为: $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + \text{Li}_x\text{C}_6 \blacktriangleright$

书写有机方程式 “十种错误” 要避免

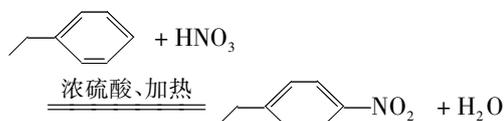
安徽省砀山县第四中学 235300 尉言勋

现在的高考非常重视化学核心素养的考查,有机反应方程式的书写能够体现学生对有机化学学习的基本能力和素养。分析发现近五年有机选考题中,有机化学方程式的书写每年均有涉及。但学生的答题情况不容乐观,有机化学方程式的书写仍存在诸多的问题。有机化学方程式的书写是有机化学模块教学的重点和难点,有机反应条件苛刻,反应慢而复杂,常常伴有副反应等,书写时往往容易出现错误,书写难度大于无机化学方程式、离子方程式以及电极方程式。在高考答题中,为了避免一些不必要的失分,现结合近年高考真题将学生在书写时常犯的错误归纳总结、举例如下。

一、错写反应物与生成物之间的连接符号

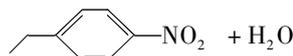
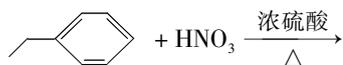
例 1 (2014 年课标 I) 乙苯与硝酸的反应

错误书写:



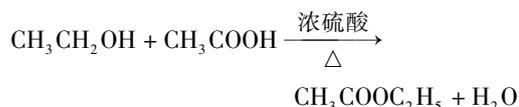
分析 因为有机反应一般有副反应,所以书写有机反应方程式,通常不用符号“=”,而用箭头符号“→”,与无机化学方程式的要求不同。

正确形式:



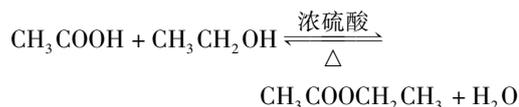
例 2 (2017 年北京) 乙醇为有机原料合成乙酸乙酯

错误书写:



分析 该反应是可逆反应,上述“→”,应改为“ \rightleftharpoons ”。

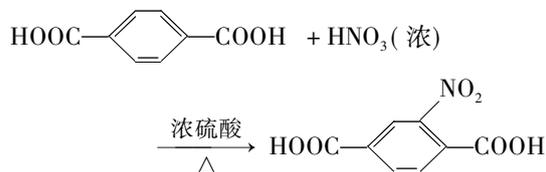
正确形式:



二、漏写简单生成物

例 3 (2014 年大纲) 对苯二甲酸与硝酸的硝化反应

错误书写:



2-硝基-1,4-苯二甲酸(或硝基对苯二甲酸)

分析 没有书写小分子水。

正确形式:

► $\text{LiCoO}_2 + \text{C}_6(x < 1)$ 。下列关于该电池的说法不正确的是()。

- A. 放电时, Li^+ 在电池由负极向正极迁移
 B. 放电时, 负极的电极反应式为:
 $\text{Li}_x\text{C}_6 - x\text{e}^- \rightleftharpoons x\text{Li}^+ + \text{C}_6$
 C. 充电时, 若转移 1 mol e^- , 石墨(C_6) 电极将增重 7x g
 D. 充电时, 阳极的电极反应式为:
 $\text{LiCoO}_2 - x\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+$
 解析 有些同学在解题时因对电极反应式把

握不准, 很容易错选 B 或 D。

充电反应是放电反应的逆反应, 充电时阳极发生失电子的氧化反应: $\text{LiCoO}_2 - x\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+$, 则选项 D 正确, 不符合题干要求; 充电时, 阴极发生得电子的还原反应: $\text{C}_6 + x\text{e}^- + x\text{Li}^+ \rightleftharpoons \text{Li}_x\text{C}_6$, 当转移 1 mol 电子时, 阴极(C_6 电极) 析出 1 mol Li, 增重 7 g, 则选项 C 错误, 符合题干要求。故应选 C。

(收稿日期: 2017 - 12 - 20)