

活用原电池正负极解选择题

王天虎

(拉萨市第二高级中学 西藏 拉萨 850000)

原电池的工作原理的分析以及金属腐蚀类型的判断与防护一直是高考的重点,多以选择题的形式对本知识点进行全面的考查,近几年的命题趋势则是将新型化学电源作为高考命题的必考点和区分点,通常是以新型(能量高的锂离子电池、绿色环保的燃料电池、可充电电池)电池为载体,加大对原电池原理的考查。

原电池是一种将化学能转化为电能的装置,构成条件有:1. 活性不同的两种金属(或非金属导体)作为两极材料;2. 两极材料插入电解质溶液中;3. 两极材料用导线相连或直接接触;4. 能自发进行氧化还原反应。典型的锌—铜原电池工作原理为:较活泼的金属锌作为负极,失去电子发生氧化反应,稀硫酸溶液电离出的 H^+ 向正极铜移动,并在正极上得到电子发生还原反应,电子从负极到正极的定向移动形成电流,实现将化学能转化为电能。于是,新型电源的考查围绕原电池工作原理展开,并且选项中总是涉及到了正负极,因此正确解答原电池原理相关选择题时,正负极的正确判断以及正负极的特点成为解题关键。

正负的判断方法有如下八种:

1. 电极材料:较活泼金属作负极,较不活泼金属或非金属导体作正极(Mg、Al 作电极与 NaOH 溶液以及 Fe、Cu 作电极与冷的浓 HNO_3 例外)。
2. 得失电子:失去电子的极为负极,得到电子的极为正极。
3. 化合价变化:化合价升高的为负极,化合价降低则为正极。
4. 反应类型:发生氧化反应作负极,发生还原反应作

正极。

5. 电子流向:电子流出的极为负极,电子流入的极为正极。

6. 电流方向:电流方向为正极到负极。

7. 离子移动方向:阴离子向负极定向移动,阳离子向正极定向移动。

8. 相关现象:电极材料不断溶解的为负极,电极质量增加或者产生气泡则为正极。

结合已知条件判断正负极后,把判断的方法作为正负极的特征进行选项正误的区分即可。

例、(2012 四川卷)一种基于酸性燃料电池原理设计的酒精检测仪,负极上的反应为: $CH_3CH_2OH - 4e^- + H_2O = CH_3COOH + 4H^+$ 。下列有关说法正确的是()

- A. 检测时,电解质溶液中的 H^+ 向负极移动
- B. 若有 0.4 mol 电子转移,则在标准状况下消耗 4.48 L 氧气
- C. 电池反应的化学方程式为: $CH_3CH_2OH + O_2 = CH_3COOH + H_2O$
- D. 正极上发生的反应为: $O_2 + 4e^- + 2H_2O = 4OH^-$

解析:A 项,检测时,电解质溶液中的 H^+ 为阳离子,应移向正极;D 项,电解质溶液呈酸性, H^+ 移向正极,在正极上参与反应,因此正极的反应为 $O_2 + 4e^- + 4H^+ = 2H_2O$ 。B 项,若反应中有 0.4 mol 电子转移,则正极消耗氧气 0.1 mol,在标况下体积为 2.24 L,答案 C。

强弱电解质判断方法

王天虎

(拉萨市第二高级中学 西藏 拉萨 850000)

在水溶液中或熔融状态下能导电的化合物叫做电解质,根据电解质在水溶液中的电离程度的不同,可将其分为强电解质和弱电解质,在水溶液中完全电离的电解质叫强电解质,在水溶液中部分电离的电解质叫弱电解质。从物质类别上强酸、强碱、大多数盐、金属氧化物属于强电解质,而弱酸、弱碱、水属于弱电解质。教材中经常出现的弱酸弱碱自然不用再判断,但当题目中以一些物理量(如 PH)的大小为已知条件,酸以 HA、碱以 BOH 形式表示,进而对酸 HA(或 BOH)的强弱进行判断时,却往往成为弱电解质判断的难点,为了深入理解弱电解质的本质特征——部分电离,对强弱电解质涉及的判断方法和相关现象以酸 HA 为例进行如下总结:

1. 测室温下 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HA 的 pH 值。pH=1,HA 为强酸;pH>1,HA 则为弱酸。
2. 测室温下 NaA 溶液的 pH。pH=7,HA 为强酸;pH>7,HA 为弱酸。
3. 在相同条件下,测相同浓度的盐酸和 HA 溶液的导电性。导电性相同,HA 为强酸;HA 溶液的导电性弱,HA 为弱酸。
4. 测相同 pH 的盐酸和 HA 溶液稀释相同倍数前后的 pH 的变化。HA 的 pH 变化小,HA 为弱酸。
5. 相同条件下,看等体积、等物质的量浓度的盐酸和 HA 溶液分别与足量锌反应产生 H_2 的快。反应开始时 HA

产生 H_2 慢,则 HA 为弱酸。

6. 测定等体积、等 pH 的盐酸和 HA 溶液分别中和碱的量。耗碱

量相同,HA 为强酸;HA 耗碱量大,HA 为弱酸。

在理解这六种常见判断强、弱酸的基础上分析下面这道例题。

例、关于 pH 相同的醋酸和盐酸溶液,下列叙述不正确的是()

- A. 取等体积的两种酸溶液分别稀释至原溶液的 m 倍和 n 倍,结果两溶液的 pH 仍然相同,则 $m > n$
- B. 取等体积的两种酸溶液分别与完全一样的足量锌粒反应,开始时反应速率盐酸大于醋酸
- C. 取等体积的两种酸溶液分别中和 NaOH 溶液,醋酸消耗 NaOH 的物质的量比盐酸多
- D. 两种酸溶液中 $c(CH_3COO^-) = c(Cl^-)$

解析:A 项,由于醋酸为弱酸,稀释相同倍数时,弱酸的 pH 变化小,现 pH 变化相等,则弱酸稀释的倍数大,故正确;B 项,由于两者的 pH 相同,则两者氢离子浓度相等,故两者开始时反应速率相等,不正确;C 项,pH 相同的情况下,醋酸的浓度远大于盐酸,故醋酸消耗的氢氧化钠多,正确;D 项,根据电离关系以及电荷守恒,正确。

在上述 6 种判断强、弱酸方法的基础上,强、弱碱的判断方法亦可作类似处理。