

在运动时间 t 的过程中传送带的位移 s_0 就是图象中梯形的面积

$$s_0 = \frac{(t + t - t_1)}{2} v_0$$

传送带上留下的黑色痕迹的长度

$$L = s_0 - s = \frac{t - t_1}{2} v_0 = \frac{v_0^2}{2\mu g} - \frac{v_0^2}{2a_0}$$

点评:物理图线能反映物理规律,在 $v - t$ 图线中的面积就是物体运动的位移,利用图线解题直观简单.

解法 2:运用相对运动的知识求解

根据题意可知,只有当煤块与传送带有相对运动时,煤块才会在传送带上留下一段黑色痕迹.

传送带经时间 t_1 速度等于 v_0 ,此时煤块的

速度为 v ,在这个过程中如果以煤块作为参照物,传送带的相对位移为 s_1 ,则有 $s_1 = \frac{(v_0 - v)^2}{2(a_0 - \mu g)}$,且有 $t_1 = \frac{v_0}{a_0}$, $v = \mu g t_1 = \frac{v_0 \mu g}{a_0}$

在此后的运动过程中,传送带作匀速运动,煤块继续作加速运动直至速度也为 v_0 ,在这个运动过程中传送带的相对位移为 s_2 ,则有

$$s_2 = \frac{(v_0 - v)^2}{2\mu g}$$

传送带上留下的黑色痕迹的长度

$$L = s_1 + s_2 = \frac{v_0^2(a_0 - \mu g)}{2\mu g a_0}$$

浙江省金华市第一中学(321015)

● 郭向东

原电池问题分类解析

一、原电池工作原理

例 1 可用于电动汽车的铝-空气燃料电池,通常以 NaCl 溶液或 NaOH 溶液为电解液,铝合金为负极,空气电极为正极.下列说法正确的是()

(A) 以 NaCl 溶液或 NaOH 溶液为电解液时,正极反应都为: $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$

(B) 以 NaOH 溶液为电解液时,负极反应为: $Al + 3OH^- - 3e^- = Al(OH)_3 \downarrow$

(C) 以 NaOH 溶液为电解液时,电池在工作过程中电解液的 pH 保持不变

(D) 电池工作时,电子通过外电路从正极流向负极

解析:无论是 NaOH 还是 NaCl,在正极上都是 O_2 得到电子被还原,(A) 正确;生成的 $Al(OH)_3$ 是两性氢氧化物,在碱溶液中发生反应生成 AlO_2^- , (B) 错误;生成的 $Al(OH)_3$ 与

NaOH 反应生成 $NaAlO_2$, 消耗电解质中的 NaOH,使 pH 减少,(C) 错误;原电池中,电子在外电路的负极流向正极,(D) 错误. 答案为:(A).

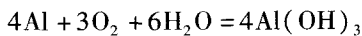
二、电极反应式的书写方法

原电池中,电子流出的一极是负极,电子流入的一极是正极;负极上(有时是负极本身)发生氧化反应,正极上发生还原反应.

1. 负极参加反应的原电池

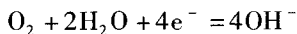
较活泼的金属作电极构成的原电池,被腐蚀的金属作负极,这是一类典型的原电池.当电解液中的阳离子能与负极反应时,就是该阳离子在正极得到电子被还原,若不能反应,正极就应发生吸氧腐蚀.

例 2 我国首创的海洋电池以铝板为负极,铂网为正极,海水为电解质溶液,空气中的氧气与铝反应产生电流.电池总反应为:



下列说法不正确的是()

(A) 正极反应式为:

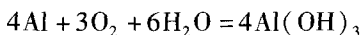


(B) 电池工作时,电流由铝电极沿导线流向铂电极

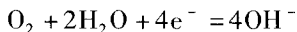
(C) 以网状的铂为正极,可增大与氧气的接触面积

(D) 该电池通常只需更换铝板就可继续使用

解析:由电池总反应



Al失去电子被氧化, O_2 得到电子被还原, 正极反应式为:

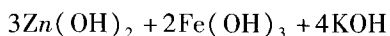
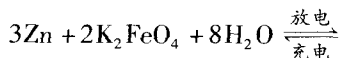


选项(A)正确; 电池工作时, 电流由铂电极(正极)沿导线流向铝电极(负极), 选项(B)不正确; 以网状的铂为正极, 可增大与氧气的接触面, 加快反应, 增大电流, 选项(C)正确; 电池工作时, Al被氧化而腐蚀, 铂网只起导电作用, 而氧气来源于空气, 所以该电池通常只需更换铝板就可继续使用, 选项(A)正确; 故答案为(B).

2. 两极都参加反应的原电池

可充电电池是两极都参加反应的原电池, 如铅蓄电池、银锌电池等. 电池放电时遵循原电池原理, 较活泼金属失电子; 充电时较活泼金属的阳离子得到电子被还原为原来的单质, 充电后的原电池又能继续工作.

例3 高铁电池是一种新型可充电电池, 与普通高能电池相比, 该电池长时间保持稳定的放电电压. 高铁电池的总反应为



下列叙述不正确的是()

(A) 放电时负极反应为:



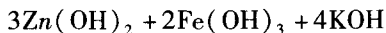
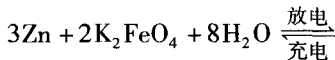
(B) 充电时阳极反应为:



(C) 放电时每转移3 mol电子, 正极有1 mol K_2FeO_4 被氧化

(D) 放电时正极附近溶液的碱性增强

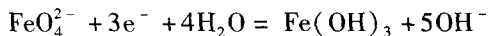
解析: 高铁电池的总反应为



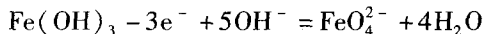
放电过程是原电池的功能, Zn失去电子被氧化, 负极反应式为:



FeO_4^{2-} 得到电子被还原, 正极反应式为:



正极附近溶液的碱性增强, 选项(A)、(D)正确, 选项(C)错误; 而充电过程是电解池的功能, 阳极发生氧化反应, 阳极反应式为:



选项(B)正确. 故答案为(C).

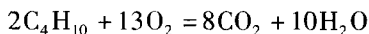
3. 两电极都不参加反应的原电池

燃料电池是两电极材料都不参加反应的原电池. 放电时是两极通入的气体反应, 可燃气体在负极失电子被氧化, 助燃气体在正极得到电子被还原.

例4 一种新型燃料电池, 一极通入空气, 另一极通入丁烷气体; 电解质是掺杂氧化钇(Y_2O_3)的氧化锆(ZrO_2)晶体, 在熔融状态下能传导 O^{2-} . 下列对该燃料电池说法正确的是()

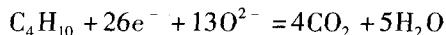
(A) 在熔融电解质中, O^{2-} 由负极移向正极

(B) 电池的总反应是:



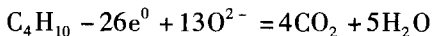
(C) 通入空气的一极是正极, 电极反应为: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- = 2\text{O}^{2-}$

(D) 通入丁烷的一极是正极, 电极反应为:

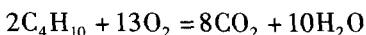
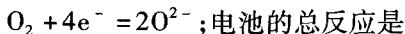


解析: 由于燃料电池工作时, 可燃气体在负极失电子被氧化, 助燃气体在正极得到电子被还原. 所以, 通入丁烷的一极是负极, 电极反

应为:



通入空气的一极是正极,电极反应为:



根据电极反应,负极在消耗 O^{2-} ,正极在产生 O^{2-} ,所以在熔融电解质中, O^{2-} 由正极移向负极.故答案为(B)(C).

三、金属活动性的判断

组成原电池的活动性不同的两种金属电极,总是活动性(还原性)较强的金属被氧化而腐蚀,作原电池的负极.

例5 把a、b、c、d四块金属片浸泡在稀硫酸中,用导线两两相连可以组成各种原电池.若a、b相连时,a为负极;c、d相连时c为负极;a、c相连时c为正极;b、d相连时b为正极.则这四种金属活动性顺序(由大到小)为()

- (A) $a > b > c > d$ (B) $a > c > d > b$
(C) $c > a > b > d$ (D) $b > d > c > a$

解析:原电池中活动性较强的金属被氧化而腐蚀,作原电池的负极,则金属活动性: $a > b$ 、

$c > d$ 、 $a > c$ 、 $d > b$;即 $a > c > d > b$. 答案为(B).

四、电池与环境保护

在科技高速发展的今天,电池在生产 and 生活中的地位和作用与日俱增,但废弃电池中的Hg、Pb、Cd等泄漏到环境中,会造成严重的污染,因此对废旧电池应进行回收处理,积极开发再生利用技术.

例6 随着人们生活质量的不断提高,废电池必须进行集中处理的问题被提到议事日程,其首要原因是()

- (A) 利用电池外壳的金属材料
(B) 防止电池中汞、镉和铅等重金属离子对土壤和水源的污染
(C) 不使电池中渗泄的电解液腐蚀其他物品
(D) 回收其中石墨电极

解析:废旧电池进行集中处理的主要原因是电池中的Hg、Pb、Cd等重金属离子对土壤和水源会造成污染.答案为(B).

河北省迁安一中(064400)

● 马亚楼

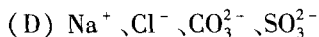
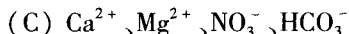
碱金属高考题分类例析

碱金属是高中元素化合物的重要组成部分,其化学性质之活泼、钠及其化合物用途之广泛,因而受到高考命题者的青睐.现就其常见高考题型分类例析与下,以期对读者有所帮助.

一、以钠及其化合物为载体考查离子共存

例1 (2008年全国高考题)在溶液中加入中量 Na_2O_2 后仍能大量共存的离子组是()

- (A) NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
(B) K^+ 、 AlO_2^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}



解析:由于过氧化钠具有强的氧化性,其溶于水后,与水发生化学反应生成氢氧化钠.因此凡具有还原性的离子以及能与 OH^- 反应的离子都不能大量共存.(A)项中



H_2O^- 、 NH_4^+ 不能大量共存故(A)项错误;(B)项,各种离子都不与过氧化钠反应,也不与氢氧化钠反应,能大量共存,(B)项正确.(C)项

