

# 2025年高考化学课件

## 作业24 电解池 金属的腐蚀与防护

## A组 基础达标

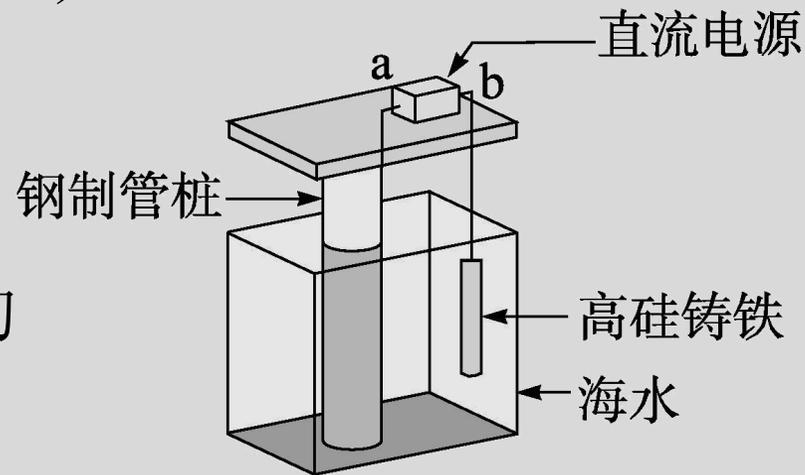
1.(2023·浙江湖州、衢州、丽水联考)海港、码头的钢制管桩会受到海水的长期侵袭,常用外加电流法对其进行保护(如图所示,其中高硅铸铁为惰性辅助电极)。下列有关叙述中不正确的是( **B** )

A.a为负极,b为正极

B.高硅铸铁是作为损耗阳极材料发挥作用的

C.通电时,海水中的阳离子向钢制管桩电极移动

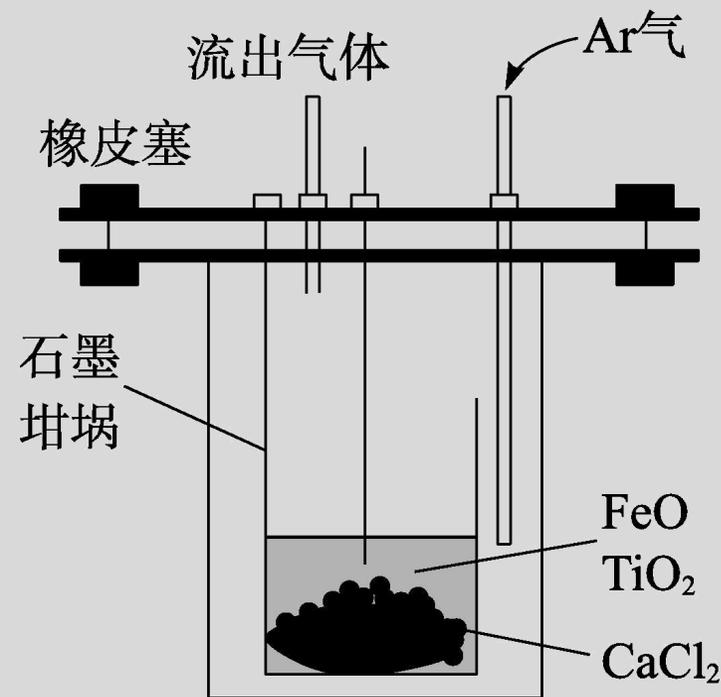
D.通电后使钢制管桩表面的腐蚀电流接近零



**解析** 由图可知,该金属防护法为外加直流电源的阴极保护法,钢制管桩与直流电源的负极**a**极相连,作电解池的阴极,高硅铸铁与直流电源的正极**b**极相连,作阳极。被保护金属与电源的负极相连作为阴极被保护,则钢制管桩应与电源的负极相连,即**a**为负极,**b**为正极,**A**正确;高硅铸铁为惰性辅助电极,作为阳极材料不损耗,**B**错误;电解池中,阳离子向阴极移动,即向钢制管桩电极移动,**C**正确;被保护的钢制管桩作为阴极,从而使得金属腐蚀发生的电子迁移得到抑制,使钢制管桩表面腐蚀电流接近零,避免或减弱电化学腐蚀的发生,**D**正确。

2.(2023·浙江嘉兴高三统测)下图是以 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{FeO}$ 混合粉末压制的块体和石墨坩埚分别作电极材料,以 $\text{CaCl}_2$ 熔盐为离子导体(不参与电极反应)制备钛铁合金的装置示意图。下列相关说法正确的是( C )

- A.  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{FeO}$ 混合粉末压制的块体为正极
- B. 通入 $\text{Ar}$ 气主要是为了保护石墨坩埚、 $\text{FeO}$ 不被氧化
- C.  $\text{TiO}_2$ 发生的电极反应为 $\text{TiO}_2 + 4\text{e}^- \text{---} \text{Ti} + 2\text{O}^{2-}$
- D. 每生成16.0 g  $\text{TiFe}_2$ 时,流出气体在标准状况下的体积为4.48 L



**解析** 电解过程中需要 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Ti}^{4+}$ 发生还原反应,所以二氧化钛、氧化亚铁混合粉末压制的块体应为阴极,连接电源的负极,A错误; $\text{Ti}$ 、 $\text{Fe}$ 性质活泼,容易被生成的氧气氧化,所以通入 $\text{Ar}$ 气主要是为了保护钛铁合金不被氧化,B错误; $\text{TiO}_2$ 得电子发生还原反应,电极反应为 $\text{TiO}_2+4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ti}+2\text{O}^{2-}$ ,C正确;  
 $16.0\text{ g TiFe}_2$ ,即 $\frac{16\text{ g}}{160\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}=0.1\text{ mol}$ ,需生成 $0.1\text{ mol Ti}$ 、 $0.2\text{ mol Fe}$ ,根据电极反应 $\text{TiO}_2+4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ti}+2\text{O}^{2-}$ 、 $\text{FeO}+2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}+\text{O}^{2-}$ 可知,共转移 $0.8\text{ mol}$ 电子,阳极电极反应为 $2\text{O}^{2-}-4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2\uparrow$ ,所以生成 $0.2\text{ mol}$ 氧气,标准状况下体积为 $0.2\text{ mol}\times 22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}=4.48\text{ L}$ ,但同时流出的气体还有 $\text{Ar}$ ,所以流出气体在标准状况下的体积大于 $4.48\text{ L}$ ,D错误。

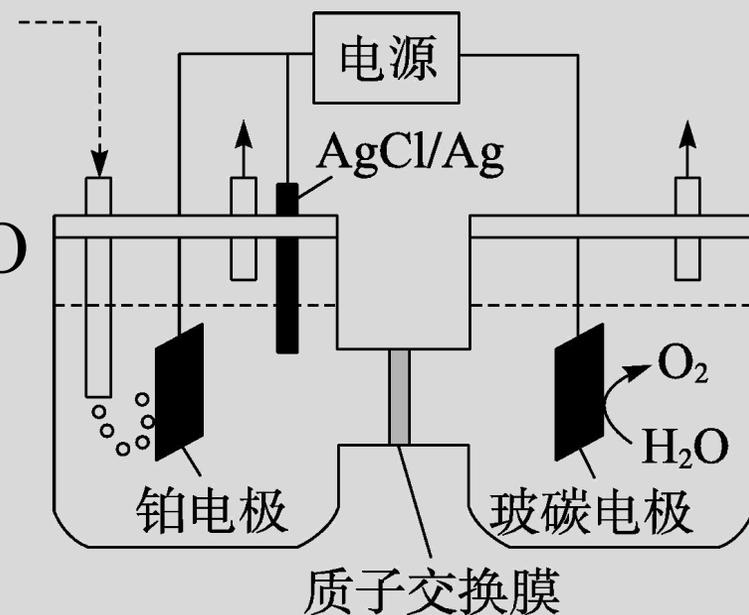
3.(2023·浙江嘉兴高三二模)为实现碳中和,可通过电解法用 $\text{CO}_2$ 制备 $\text{C}_2\text{H}_4$ ,电解装置如图,下列说法不正确的是( C )

A. 玻碳电极为阳极,发生氧化反应

B. 铂电极的电极反应: $2\text{CO}_2+12\text{e}^-+12\text{H}^+=\text{C}_2\text{H}_4+4\text{H}_2\text{O}$

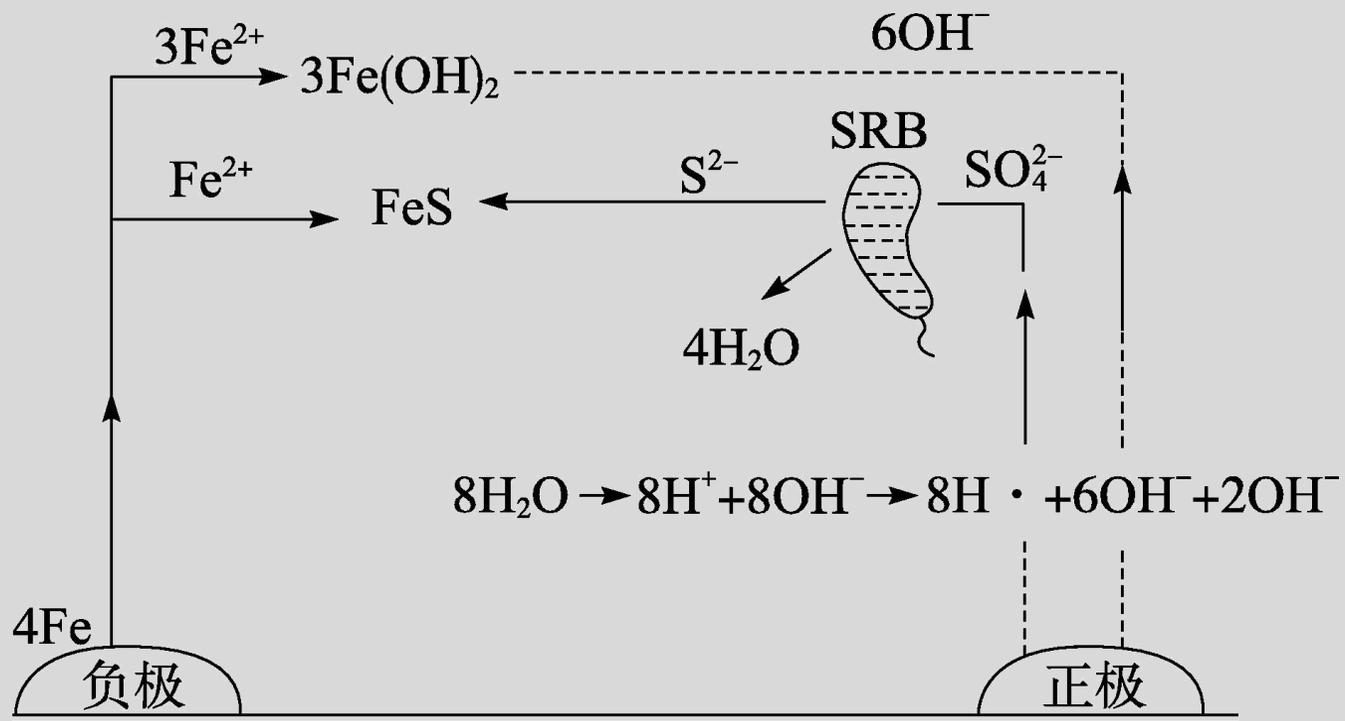
C. 制得28 g  $\text{C}_2\text{H}_4$ 时,产生32 g  $\text{O}_2$

D. 电解一段时间后,右池中溶液的pH可能不变



**解析**  $\text{H}_2\text{O}$ 在玻碳电极上失去电子生成 $\text{O}_2$ ,则玻碳电极为阳极,发生氧化反应,故A正确;铂电极为阴极, $\text{CO}_2$ 得电子生成 $\text{C}_2\text{H}_4$ ,电极反应: $2\text{CO}_2+12\text{e}^-+12\text{H}^+=\text{C}_2\text{H}_4+4\text{H}_2\text{O}$ ,故B正确;制得28 g  $\text{C}_2\text{H}_4$ 的物质的量为 $\frac{28\text{ g}}{28\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}=1\text{ mol}$ ,转移12 mol电子,阳极电极反应: $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-=\text{O}_2\uparrow+4\text{H}^+$ ,则生成3 mol  $\text{O}_2$ ,质量为 $3\text{ mol}\times 32\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}=96\text{ g}$ ,故C错误;电解一段时间后,阳极产生的 $\text{H}^+$ 通过质子交换膜进入阴极,阳极消耗水,若右池中溶液呈中性,则右池中溶液的pH不变,故D正确。

4.(2023·浙江回浦中学检测)厌氧性硫酸盐还原菌(SRB)是导致金属微生物腐蚀最为普遍的菌种,腐蚀过程如图所示。下列说法正确的是( )



A. 正极的电极反应式为  $8\text{H}^+ + 8\text{e}^- \rightleftharpoons 8\text{H}\cdot(\text{吸附})$ 、 $\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}\cdot(\text{吸附}) \xrightarrow{\text{SRB 菌的氢化酶}}$

$\text{S}^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$

B. 正极区溶液的pH变小

C. 生成1 mol FeS, 转移6 mol电子

D. 若引入新细菌, 一定会加速金属的腐蚀

答案 A

**解析** 根据示意图可知,正极上发生了2个电极反应,分别为 $8\text{H}^++8\text{e}^-$   
 $\rightleftharpoons 8\text{H}\cdot(\text{吸附})$   $\text{SO}_4^{2-}+8\text{H}\cdot(\text{吸附})\xrightarrow{\text{SRB 菌的氢化酶}}\text{S}^{2-}+4\text{H}_2\text{O}$ ,故A正确;正极区消耗氢离子,所以溶液的pH变大,而不是减小,故B错误;由A可知,生成1 mol FeS,转移8 mol电子,故C错误;若引入新的菌种,不一定能参与电极反应,故不一定会加速金属的腐蚀,故D错误。

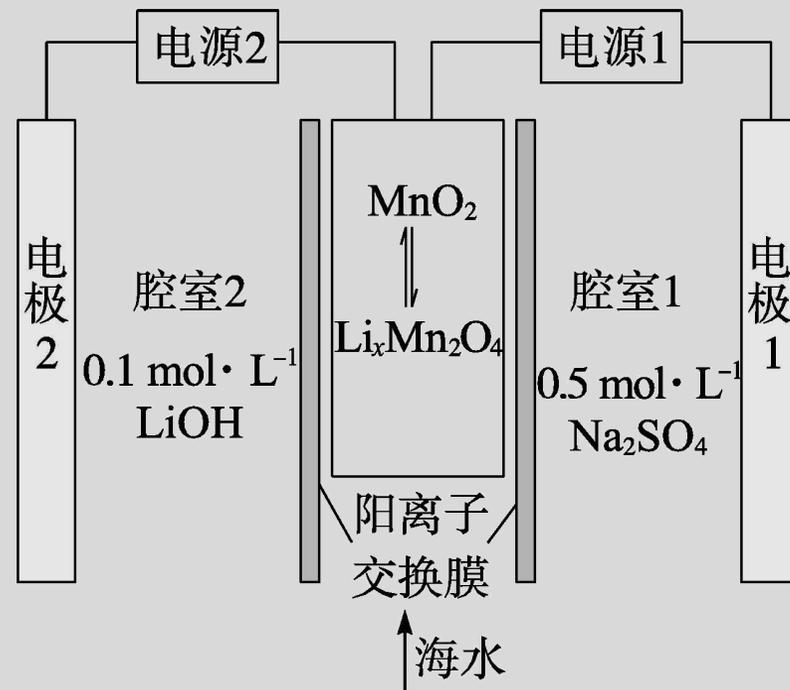
5.(2024·浙江温州高三一模)利用电化学富集海水中锂的电化学系统如图所示。

该电化学系统的工作步骤如下:

①启动电源1, $\text{MnO}_2$ 所在腔室的海水中的 $\text{Li}^+$ 进入 $\text{MnO}_2$ 结构而形成 $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ ;

②关闭电源1和海水通道,启动电源2,使 $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ 中的 $\text{Li}^+$ 脱出进入腔室2。

下列说法不正确的是( )



A.启动电源1时,电极1为阳极,发生氧化反应

B.启动电源2时 $\text{MnO}_2$ 电极反应式为 $x\text{Li}^++2\text{MnO}_2+x\text{e}^-\rightleftharpoons\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$

C.电化学系统提高了腔室2中 $\text{LiOH}$ 的浓度

D.启动至关闭电源1,转化的 $n(\text{MnO}_2)$ 与生成的 $n(\text{O}_2)$ 之比为20: 3,可得 $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ 中的 $x=1.2$

答案 B

**解析** 由题意知,启动电源1,使海水中 $\text{Li}^+$ 进入 $\text{MnO}_2$ 结构形成 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ,可知 $\text{MnO}_2$ 为阴极,电极反应式为 $2\text{MnO}_2+x\text{Li}^++xe^-\rightleftharpoons\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ ,电极1为阳极,连接电源正极;关闭电源1和海水通道,启动电源2,使 $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ 中的 $\text{Li}^+$ 脱出进入腔室2,可知此时 $\text{MnO}_2$ 是阳极。由分析知,启动电源1时,电极1为阳极,发生氧化反应,A正确;启动电源2时 $\text{MnO}_2$ 作阳极,电极反应式: $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4-xe^-\rightleftharpoons x\text{Li}^++2\text{MnO}_2$ ,B错误;启动电源2,使 $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ 中的 $\text{Li}^+$ 脱出进入腔室2,所以电化学系统提高了腔室2中 $\text{LiOH}$ 的浓度,C正确;启动至关闭电源1, $\text{MnO}_2$ 电极反应式为 $2\text{MnO}_2+x\text{Li}^++xe^-\rightleftharpoons\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ ,电极1电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O}-4e^-\rightleftharpoons\text{O}_2\uparrow+4\text{H}^+$ ,由得失电子守恒得: $8\text{MnO}_2\sim x\text{O}_2\sim 4xe^-$ ,转化的 $n(\text{MnO}_2)$ 与生成的 $n(\text{O}_2)$ 之比为 $20:3$ ,即 $8:x=20:3$ ,解得 $x=1.2$ ,D正确。

6.(2023·浙江绍兴高三二模)已知电极材料均为石墨材质,氧化性:

$\text{LiCoO}_2 > \text{Co}^{2+}$ 。设计如图装置将  $\text{LiCoO}_2(\text{s})$  转化为  $\text{Co}^{2+}$ ,并在甲处回收金属钴;工作时保持厌氧环境,并定时将乙室溶液转移至甲室;保持细菌所在环境pH稳定,借助其降解乙酸盐生成  $\text{CO}_2$ 。下列说法正确的是( C )

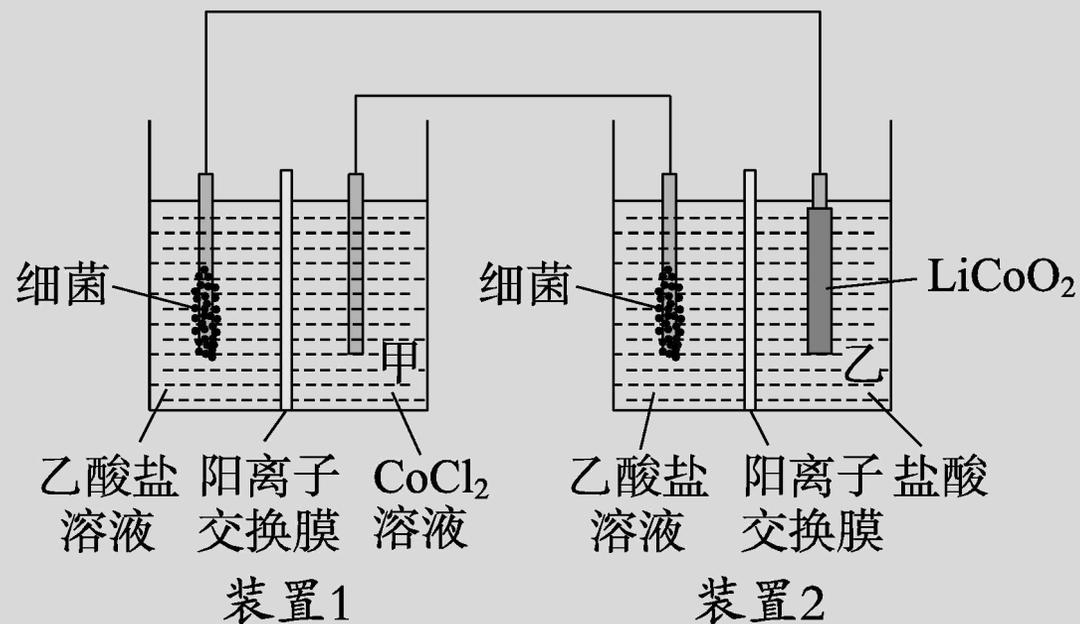
A.装置1为原电池

B.乙电极附近pH不断减小

C.细菌所在电极均发生反应:



D.乙室得到的  $\text{Co}^{2+}$  全部转移至甲室,恰好能补充甲室消耗的  $\text{Co}^{2+}$  的物质的量



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/066002025052011010>