

4.2 电解池 同步测试

2024-2025 学年高二上学期化学人教版（2019）选择性必修 1

一、单选题

1. 下列装置或过程能实现电能转化为化学能的是

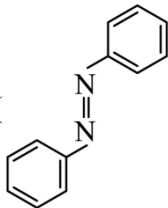
A	B	C	D
			
锌锰干电池	燃气燃烧	电池充电	火力发电

A. A

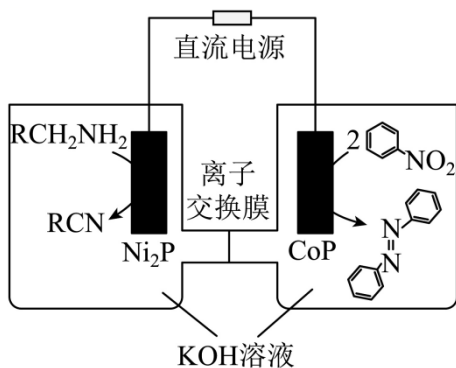
B. B

C. C

D. D

2. 有关利用某新型电化学装置(如下图所示)电催化合成偶氮化合物()的研究, 下列说法中

不正确的是



A. CoP 电极是阴极

B. Ni_2P 电极反应式为 $\text{RCH}_2\text{NH}_2 - 4\text{e}^- + 4\text{OH}^- = \text{RCN} + 4\text{H}_2\text{O}$

C. 合成 1mol 偶氮化合物, 要消耗 $4\text{mol RCH}_2\text{NH}_2$

D. OH^- 向 Ni_2P 极移动

3. 关于电镀铜和电解精炼铜, 下列说法正确的是 ()

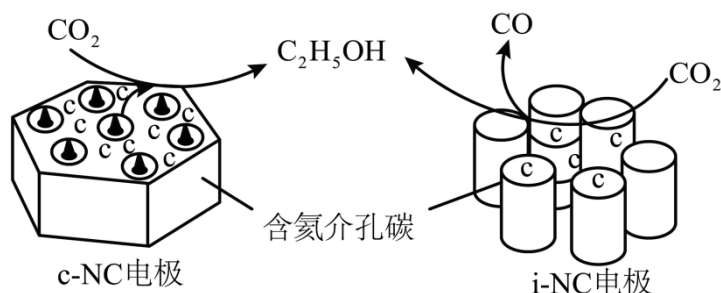
A. 都用粗铜作阳极、纯铜作阴极

B. 电解液的浓度均保持不变

C. 阳极反应都只有 $\text{Cu}-2\text{e}^{-}=\text{Cu}^{2+}$

D. 阴极反应都只有 $\text{Cu}^{2+}+2\text{e}^{-}=\text{Cu}$

4. 酸性条件下 CO_2 通过电催化法可生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ，c-NC、i-NC 是可用于阴极电极的两种电催化剂，其表面发生转化原理如图所示。下列有关说法正确的是



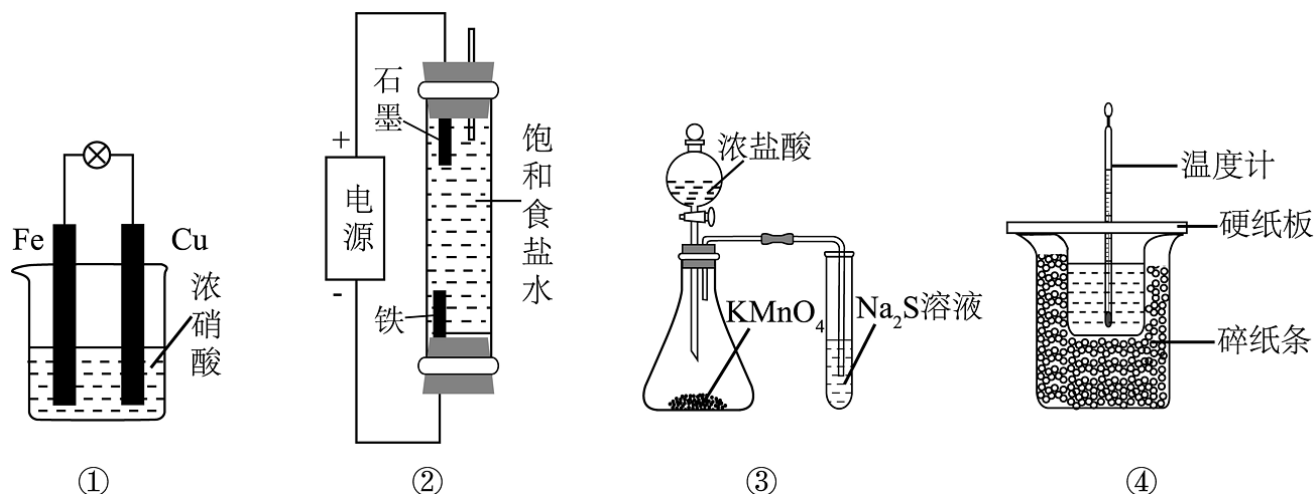
A. i-NC 电极处发生氧化反应

B. 合成过程中 CO_2 均作为还原剂

C. 合成过程中用 c-NC 作电极催化剂更利于生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

D. c-NC 电极上发生反应： $2\text{CO}_2 + 9\text{H}_2\text{O} + 12\text{e}^{-} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 12\text{OH}^{-}$

5. 下列实验装置能达到实验目的的是



A. 装置①验证 Fe 和 Cu 的还原性强弱

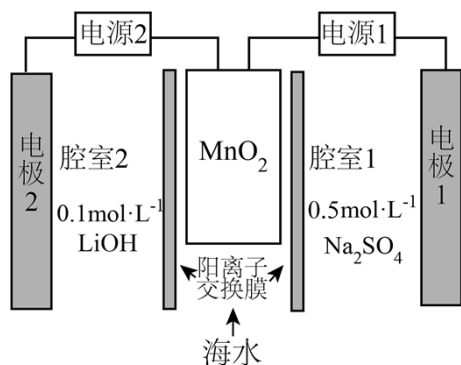
B. 装置②制备少量 NaClO

C. 装置③比较 KMnO_4 、 Cl_2 和 S 的氧化性

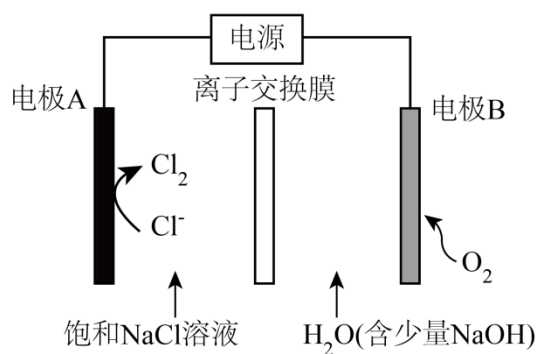
D. 装置④测定中和反应的反应热

6. 据估计，海水中锂的总含量为陆地锂总含量的 5000 倍以上。Li⁺能够嵌入某些氧化物中并在一定条件下脱出，据此可以进行锂元素的富集。某电化学集锂系统如图所示，工作时，向 MnO_2 所在腔室加入海水，启动电源 1，使海水中的 Li^{+} 嵌入 MnO_2 结构中形成 $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$

；一段时间后，关闭电源 1 和海水通道，启动电源 2，同时向电极 2 通入空气，使 $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ 中的 Li^+ 脱出。下列说法错误的是



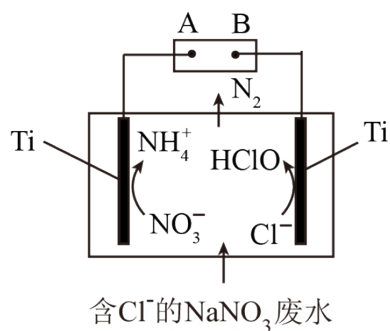
- A. 启动电源 1 后， Li^+ 的嵌入反应为 $x\text{Li}^+ + x\text{e}^- + 2\text{MnO}_2 = \text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$
- B. 启动电源 1 后，电极 1 作阳极
- C. 启动电源 2 后，电极 2 的电极反应为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$
- D. 启动电源 2 后，腔室 2 中 LiOH 将减少
7. 利用电解法可以将含有 Fe、Zn、Ag、Pt 等杂质的粗铜提纯，下列叙述中不正确的是（ ）
- A. 电解时以粗铜作阳极
- B. 电解时阳极上只发生的反应为 $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$
- C. 精铜连接电源的负极，其电极反应式为 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$
- D. 电解后，电解槽底部会形成含有少量 Ag、Pt 等金属的阳极泥
8. 氯碱工业能耗大，通过如图改进的设计可大幅度降低能耗，下列说法不正确的是



- A. 电极 A 接电源正极，发生氧化反应
- B. 电极 B 的电极反应式为： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
- C. 应选用阳离子交换膜，在右室获得浓度较高的 NaOH 溶液
- D. 改进设计中通过提高电极 B 上反应物的氧化性来降低电解电压，减少能耗

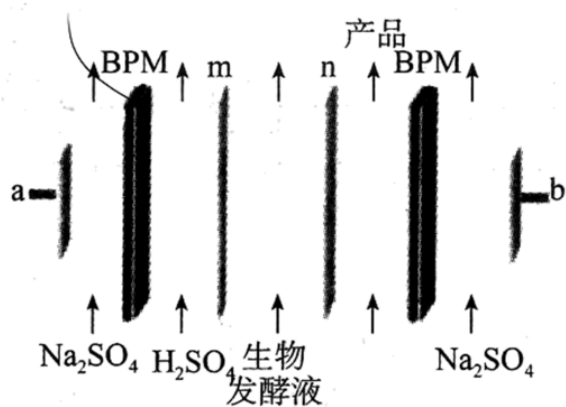
9. 利用电解无害化法处理水体中的 NO_3^- ，最终生成 N_2

逸出。其装置及转化图如图所示。下列说法错误的是 ()



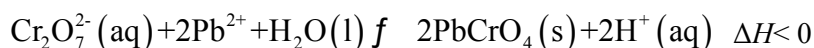
- A. 阴极反应式是 $\text{NO}_3^- + 8\text{e}^- + 10\text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$
- B. 生成氮气的离子反应为 $2\text{NH}_4^+ + 3\text{HClO} = \text{N}_2\uparrow + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$
- C. 阳极反应式是 $\text{Cl}^- - 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{H}^+$
- D. 反应过程中 Cl^- 的浓度保持不变

10. 1, 5-戊二胺($\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$)是生产新型聚酰胺产品的重要原料。利用双极膜(BPM, 在直流电场的作用下, 双极膜复合层间的 H_2O 解离成 H^+ 和 OH^- , 可透过相应的离子交换膜)电渗析产碱技术可将生物发酵液中的 1, 5-戊二胺硫酸盐(含 $^+\text{H}_3\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_3^+$ 和 SO_4^{2-})转换为 1, 5-戊二胺, 实现无害化提取, 工作原理如图所示。下列说法错误的是 ()

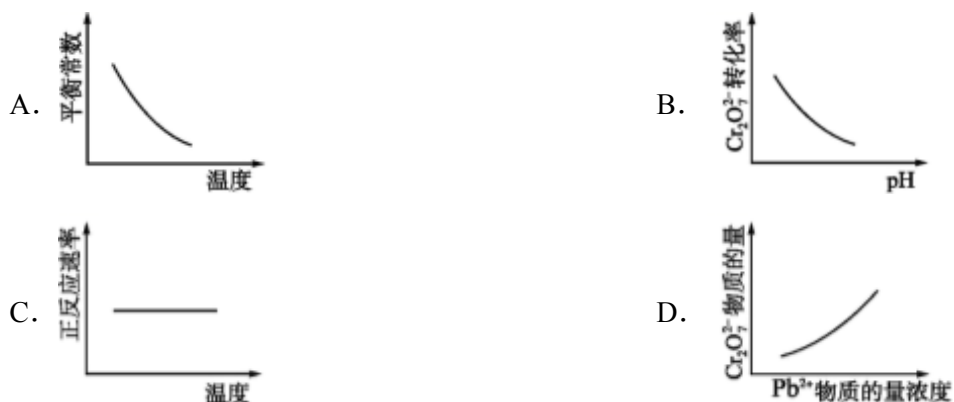


- A. m 为阳离子交换膜、n 为阴离子交换膜
- B. 电解过程中, 图中两处 Na_2SO_4 溶液的溶质种类和物质的量均不变
- C. a 极区产生 22.4L(标准状况)气体, 理论上产生 2mol 1, 5-戊二胺
- D. 该技术实现了酸性和碱性物质的同时生产

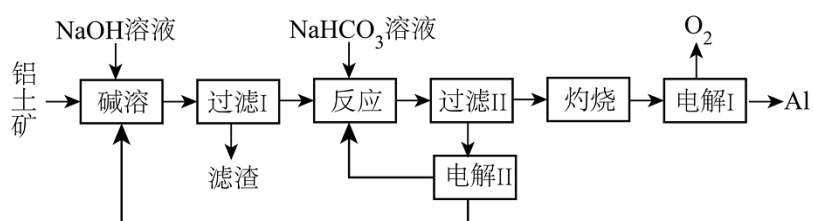
11. 电镀废液中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 可通过下列反应转化成铬黄 (PbCrO_4) :



该反应达平衡后，改变横坐标表示的反应条件，下列示意图正确的是（ ）



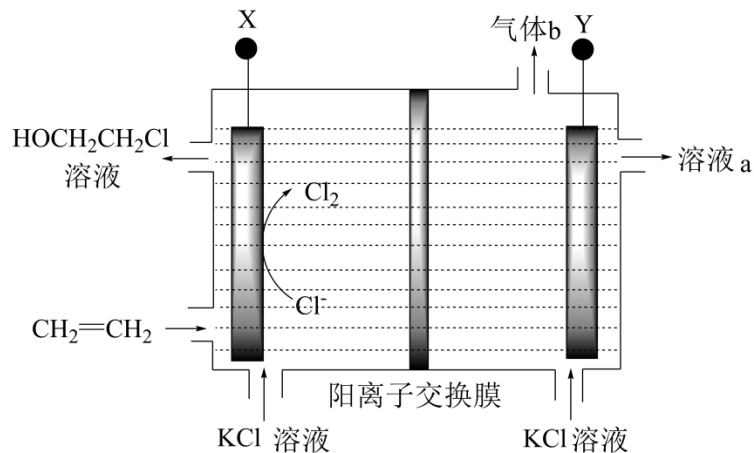
12. 以铝土矿(主要成分为 Al_2O_3 ，含 SiO_2 和 Fe_2O_3 等杂质)为原料制备铝的一种工艺流程如下：



注： SiO_2 在“碱溶”时转化为铝硅酸钠沉淀。下列说法不正确的是

- A. 过滤 I 所得滤渣进行洗涤的目的是提高产率
- B. 加入 NaHCO_3 溶液发生的反应是： $\text{HCO}_3^- + \text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{CO}_3^{2-}$
- C. 电解 I 是电解熔融 Al_2O_3 ，电解过程中作阴极的石墨易消耗
- D. 实验室常规灼烧操作所需的硅酸盐质仪器包括：坩埚、泥三角、玻璃棒、酒精灯

13. 由乙烯制备 2-氯乙醇($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$)的原理为： $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HClO} \rightarrow \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ 。用铂(Pt)作电极电解 KCl 溶液制备 2-氯乙醇的装置如下图所示。下列说法错误的是（ ）



- A. Y 连接电源的负极
- B. 电解时， K^+ 通过阳离子交换膜从左侧移向右侧

C. 理论上, 制取 1 mol 2-氯乙醇生成气体 b 的体积为 11.2L (标准状况)。

D. 电解时, 左侧溶液 pH 逐渐减小, 右侧溶液 pH 逐渐增大

14. 下列说法正确的是

A. 通常用实验的方法测定 $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g})$ 的反应热

B. NH_4Cl 溶液中的 FeCl_3 可以加入氨水调 pH, 使 Fe^{3+} 生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀而除去

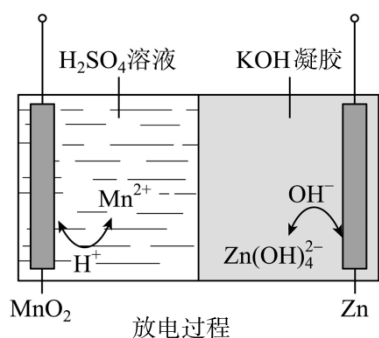
C. 电解熔融 Na_2CO_3 可以制得钠, 电解 KF 溶液可以制得单质氟

D. 烃、肼、甲醇均可作燃料电池的燃料, 化学能转化为电能的转化率到达 100%

15. 液体锌电池是一种电压较高的二次电池, 具有成本低、安全性强、可循环使用等特点, 其示意图如图。下列说法不正确的是

已知: ① $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$

② KOH 凝胶中允许离子存在、生成或迁移。



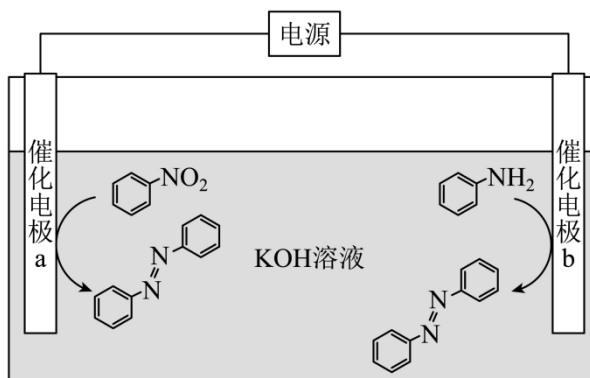
A. 充电过程中, 阴极的电极反应: $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} + 2\text{e}^- = \text{Zn} + 4\text{OH}^-$

B. 放电过程中, 正极的电极反应: $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

C. 放电过程中, H^+ 由正极向负极迁移

D. 充电过程中, 凝胶中的 KOH 可再生

16. 近期科技工作者设计了一种电催化合成偶氮化合物的新装置, 该装置如下图所示。下列说法正确的是 ()



A. 催化电极 a 连接电源的正极

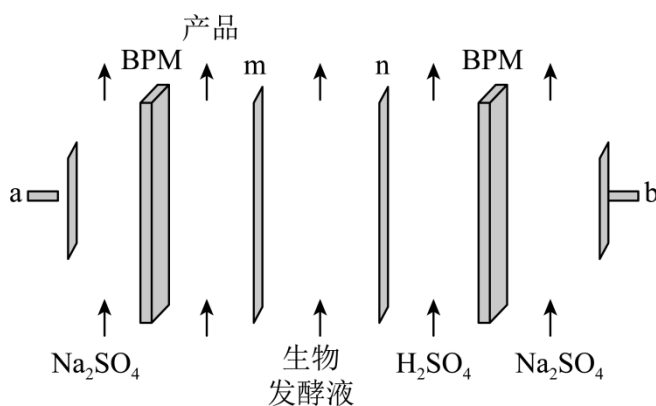
B. 电解过程中负极区的 pH 减小

C. 负极区的反应为 $2\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 - 4\text{e}^- = \text{C}_6\text{H}_5\text{N}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_5 + 4\text{H}^+$

D. 当电路中转移 4mol e^- 时, 理论上会产生 $1.5N_A$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_5$

17. 1, 5-戊二胺($\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}_2$)是生物法制备尼龙材料的重要原料, 利用双极膜(BPM)电渗析

产碱技术可将生物发酵液中的 1, 5-戊二胺硫酸盐(含 $\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}_3^+$ 和 SO_4^{2-})转换为 1, 5-戊二胺, 实现无害化提取, 工作原理如图所示。下列说法错误的是 ()



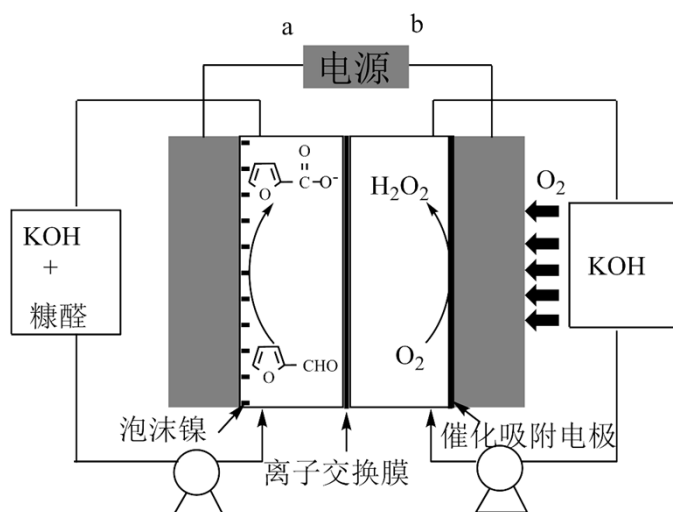
A. a 极的电势比 b 极的低

B. m 膜为阳离子交换膜, n 膜为阴离子交换膜

C. 电解过程中, H_2SO_4 极室溶液的 pH 逐渐减小

D. b 极区每生成 11.2L 气体(标准状况), 理论上可生成 2mol 1, 5-戊二胺

18. 科学家设计了一种高效、低能耗制备 H_2O_2 的装置, 装置如图所示。下列有关说法不正确的是



A. a 为电源的正极

B. 阳极区反应为 $\text{C}_5\text{H}_4\text{O}-\text{CHO} - 2\text{e}^- + 3\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{C}_5\text{H}_4\text{O}-\text{COO}^-$

C. 阴极区产生 2 mol OH^- 时, 参加反应的 O_2 在标准状况下的体积为 11.2 L

D. 该装置中, 离子交换膜为阴离子交换膜

19. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列叙述正确的是 ()

A. 6.8g 液态 KHSO_4 中含有 $0.05N_A$ 个阳离子

B. $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中含有 CO_3^{2-} 微粒数小于 $0.1N_A$

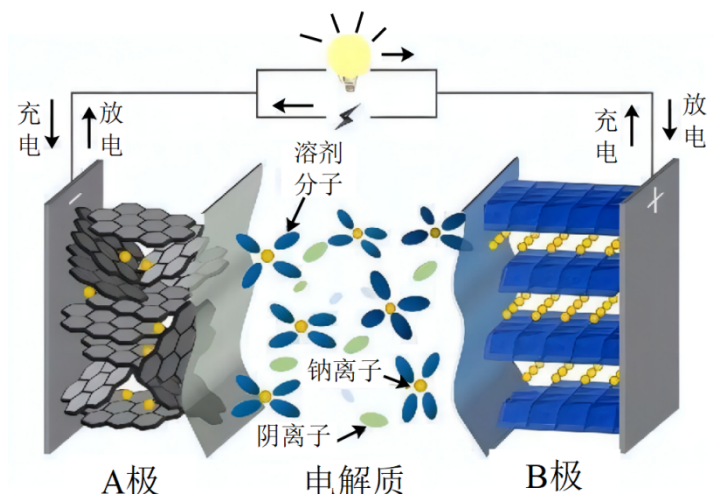
C. 电解精炼铜时, 电路中通过 N_A 个电子, 阳极消耗 32g 铜

D. 标况下, 2.24L 氯气溶于水中, 所得溶液中 $c(\text{Cl}^-) + c(\text{ClO}^-) + c(\text{HClO}) = 0.2N_A$

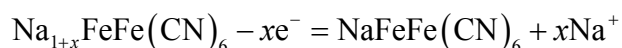
20. 近日“宁德时代”宣布 2023 年实现钠离子电池产业化, 钠离子电池以其低成本、高安全性及其位优异

电化学属性等成为锂离子电池的首选“备胎”, 其充放电过程是 Na^+ 在正负极间的镶嵌与脱嵌。下列说法

错误的是 ()



- A. 放电时负极区钠单质失去电子
- B. 充电时 Na^+ 由“B 极”向“A 极”移动
- C. 由于未使用稀缺的锂钴元素，量产后该电池生产成本比锂离子电池低
- D. 该电池一种正极材料为 $\text{NaFeFe}(\text{CN})_6$ ，充电时的电极反应为：

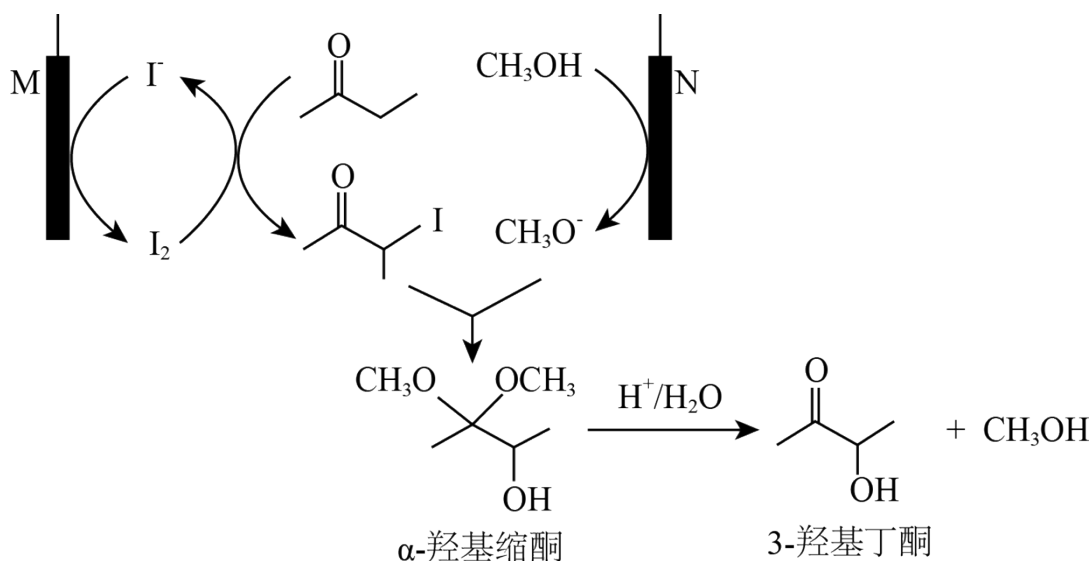


二、综合题

21. 甲醇是重要的工业原料和燃料。

(1) 甲醇燃料电池(DMFC)为现代便携式电子产品提供了电能。在以 KOH 为电解质的甲醇燃料电池中， CH_3OH 在电源_____ (填“正”或“负”)极反应，当电路转移 0.6mol 电子时，消耗 CH_3OH 的物质是_____；该电池工作一段时间后，电解质溶液的 pH _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

(2) 利用甲醇通过惰性电解法先获得 α -羟基缩酮， α -羟基缩酮再在酸性条件下水解得到一种食品增香剂 3-羟基丁酮，其原理如图所示。



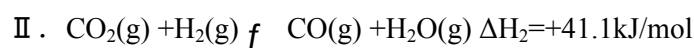
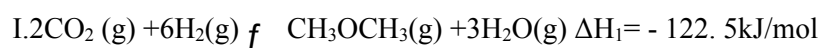
①M 极上发生_____ (填“氧化反应”或“还原反应”)。

②N 为电解池的_____极(填“阴”或“阳”), 电极反应式是_____。

③此法合成 3-羟基丁酮的总反应式是_____ (不用写反应条件)。

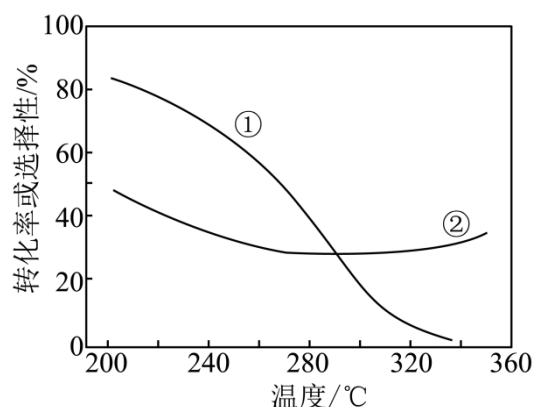
22. 金山银山不如绿水青山, 实现碳达峰碳中和是贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展的内在要求。

(1) 二甲醚(CH_3OCH_3)被誉为“21 世纪的清洁燃料”, 以 CO_2 、 H_2 为原料制备二甲醚涉及的主要反应如下:



①在压强、 CO_2 和 H_2 的起始投料一定的条件下, 发生反应 I、II, 实验测得 CO_2 平衡转化率和平衡时 CH_3OCH_3 的选择性随温度的变化如图所示。(已知: CH_3OCH_3 的选择性=

$$\frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%)$$



其中表示平衡时 CH_3OCH_3 的选择性的曲线是_____ (填“①”或“②”); 温度高于 300°C 时, 曲线②随温度升高而升高的原因是_____。

②对于反应 II 的反应速率 $v = v_{\text{正}} - v_{\text{逆}} = k_{\text{正}} p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{H}_2) - k_{\text{逆}} p(\text{CO}) \cdot p(\text{H}_2\text{O})$, 其中 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 分别为正、逆反应速率常数, p 为气体的分压(分压=总压 $\times$ 物质的量分数)。

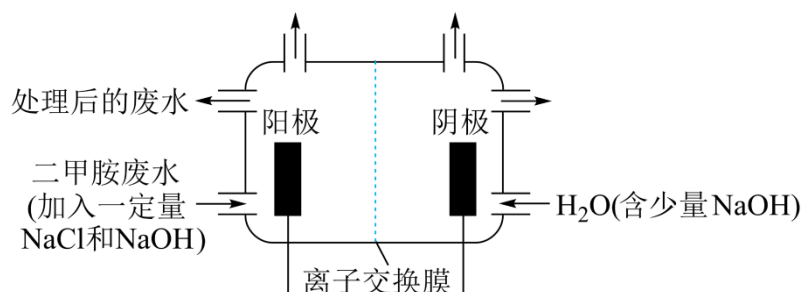
a. 降低温度, $k_{\text{正}} - k_{\text{逆}}$ _____ (填“增大”“减小”或“不变”);

b. 在一定温度和压强下的反应 II, 按照 $n(\text{H}_2) : n(\text{CO}_2) = 1 : 1$ 投料, CO_2 转化率为 50% 时 $v_{(\text{正})} : v_{(\text{逆})} = 3 : 4$, 用气体分压表示的平衡常数 $K_p =$ _____。

(2) 石化工业, 常采用碳酸钠溶液作为脱硫吸收剂。

已知：25℃， H_2CO_3 $K_{a1}=4.5\times 10^{-7}$ $K_{a2}=4.7\times 10^{-11}$ ； H_2S $K_{a1}=1.1\times 10^{-7}$ $K_{a2}=1.3\times 10^{-13}$ 。请写出 H_2S 与足量碳酸钠溶液反应的离子方程式：_____。

(3) 化工废水中常常含有以二甲胺($\text{CH}_3)_2\text{NH}$)为代表的含氮有机物，可以通过电解法将二甲胺转化为无毒无害的气体排放，装置如图所示。



反应原理是：(i) Cl^- 在阳极转化为 Cl_2 ；

(ii) Cl_2 在碱性溶液中歧化为 ClO^- ；

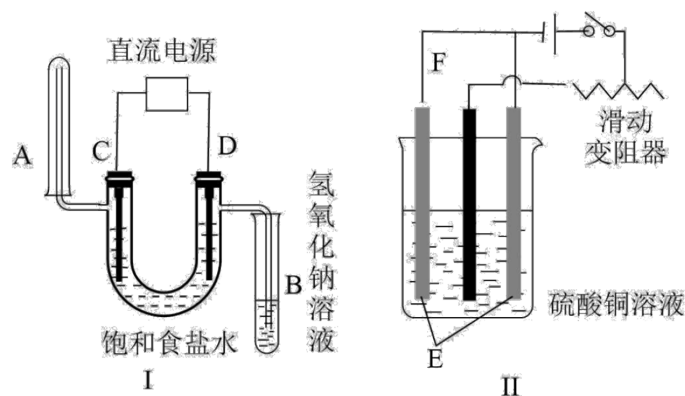
(iii) ClO^- 将二甲胺氧化为 N_2 ， CO_3^{2-} 和 H_2O 。

① 写出电解池中阴极发生反应的方程式_____。

② 电解池中选择阴离子交换膜而不选择阳离子交换膜的原因是_____。

③ 当阴极区收集到 6.72L (标况下) H_2 时，阳极区收集到 N_2 的体积(标况下)是_____L。

23. 依据如图所示三套实验装置，分别回答下列问题。



(1) 装置 I 的实验目的是用惰性电极电解饱和食盐水，C 电极连接电源的_____极，B 管吸收的气体是_____，电解食盐水总反应的离子方程式为_____。

(2) 装置 II 的实验目的是在铁棒上镀铜，铁棒为_____ (填“E”或“F”)。另一电极用于及时补充消耗的镀层物质，结合化学用语说明其原理：_____。

(3) 装置 III 利用 Fe^{3+}

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/877200164010006155>