

2023-2024 学年高一下学期期中学情调查

化学试题

2024.04

本试卷分选择题和非选择题两部分，共 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项：

一、答题前，考生务必将自己的学校、姓名写在答题卡上。考试结束后，交回答题卡。

可能用到的相对原子质量： $H\ 1\ C\ 12\ N\ 14\ O\ 16\ Na\ 23\ Si\ 28\ S\ 32\ Zn\ 65\ I\ 127$

一、单项选择题：共 13 题，每题 3 分，共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 中国第三艘航空母舰——“福建舰”是目前世界上最大的常规动力航母，配置了先进的电磁弹射和阻拦装置。下列说法正确的是

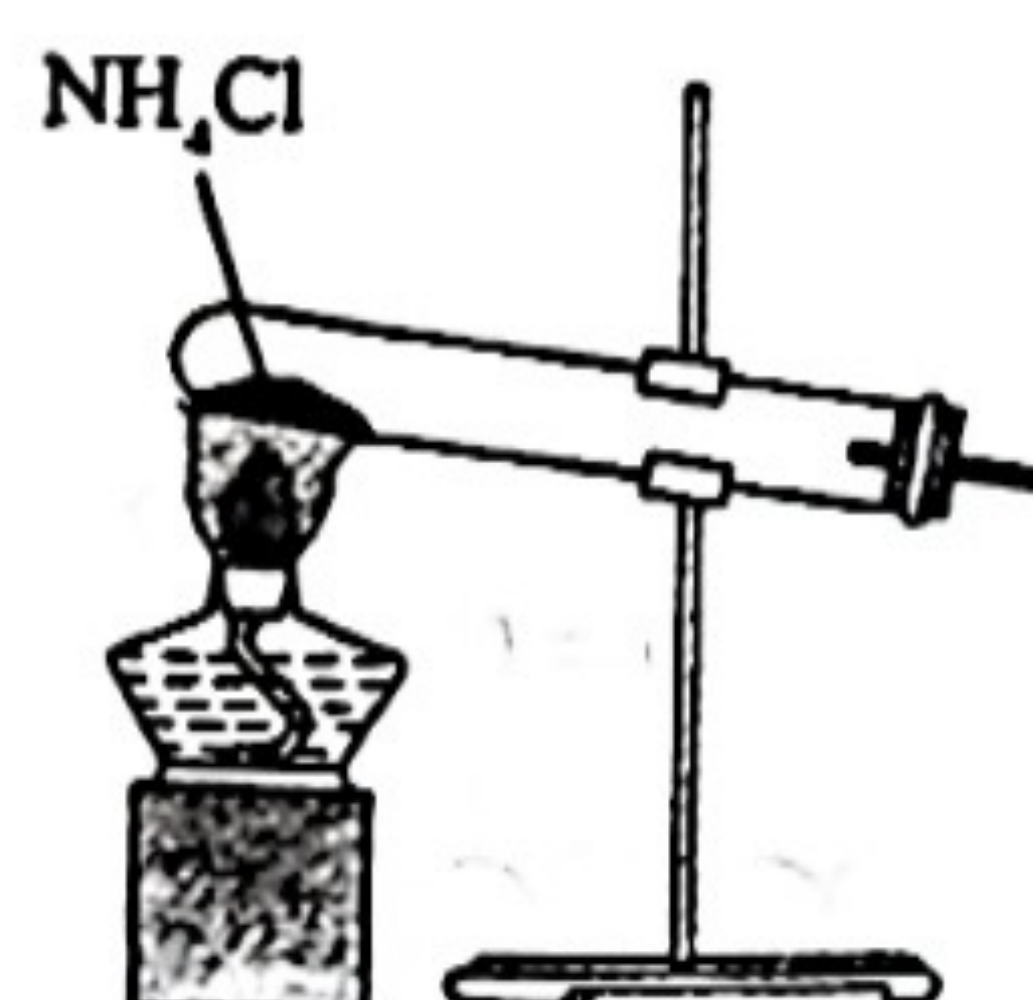
- A. 舰体使用的低磁合金钢熔点高于纯铁
- B. 航母使用的光电池主要成分为二氧化硅
- C. 防腐涂料中使用的石墨烯与石墨互为同位素
- D. 雷达系统使用的氮化镓属于无机非金属材料

2. 光气(COCl_2)是化学合成的重要材料，反应 $\text{CHCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{COCl}_2 \uparrow + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$ 可用于制备光气。下列说法正确的是

- A. 中子数为 20 的氯原子可以表示为 $^{20}_{17}\text{Cl}$
- B. H_2O_2 分子中既有极性键又有非极性键
- C. HCl 分子的电子式为 $\text{H}^+[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$

D. Cl^- 的结构示意图为 

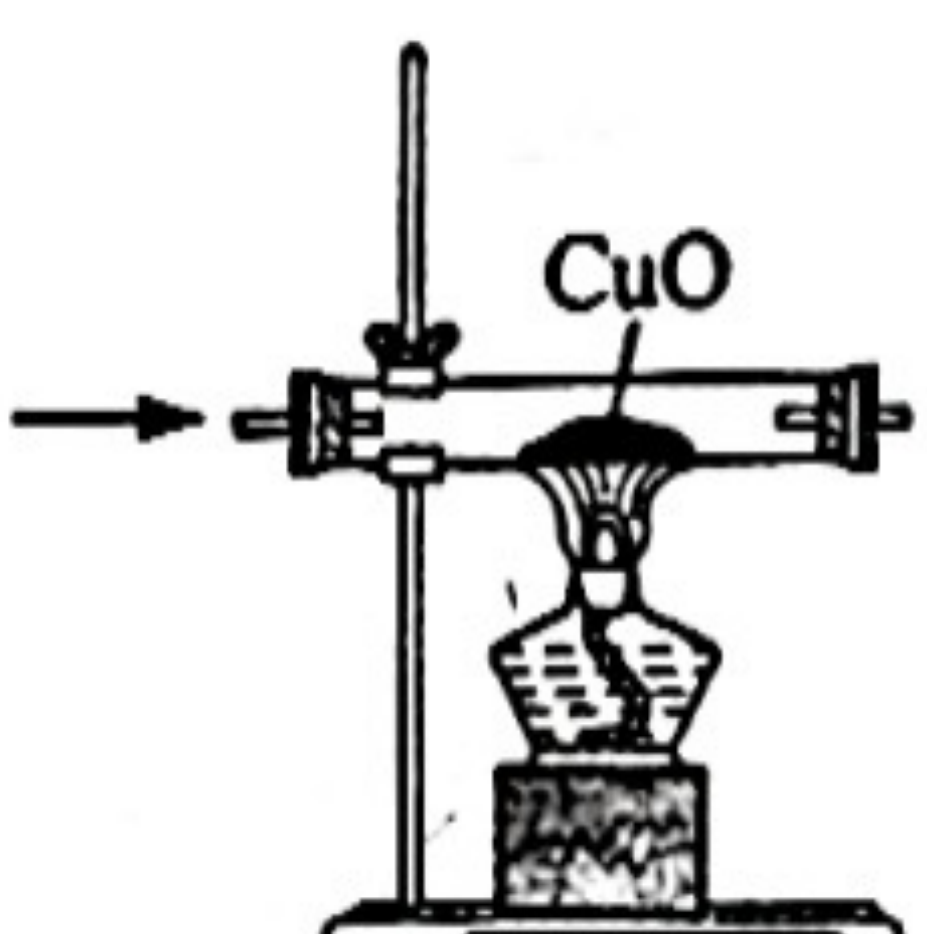
3. 用下列装置制取 NH_3 并还原 CuO ，其原理和装置均正确的是



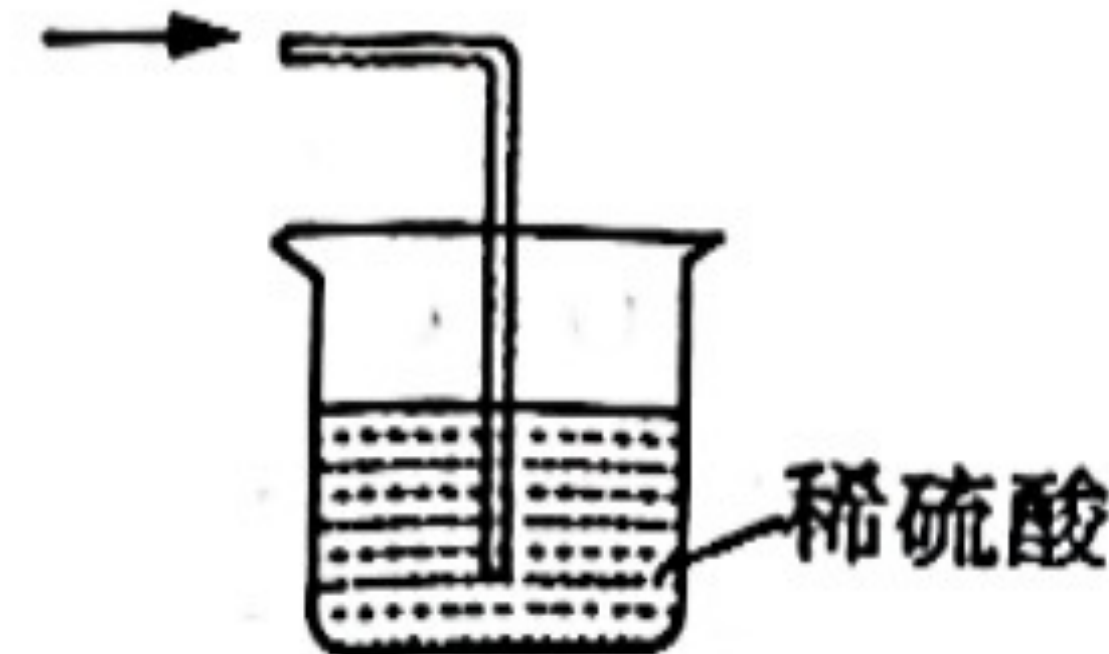
A. 制取 NH_3



B. 干燥 NH_3



C. 还原 CuO



D. 处理尾气

阅读下列材料，完成4~6题：

传统的无机非金属材料多为硅酸盐材料，如陶瓷、玻璃和水泥等；随着科学技术的发展，一系列新型无机非金属材料相继问世，其中有一些是高纯度的含硅元素的材料，如单晶硅、二氧化硅等，具有特殊的光学和电学性能，是现代信息技术的基础材料；还有一些含有碳、氮等其他元素，在航天、能源和医疗等领域有着广泛的应用。

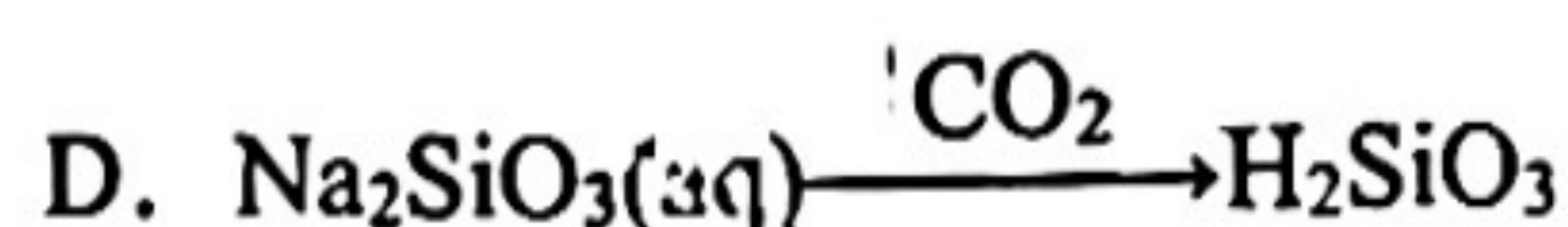
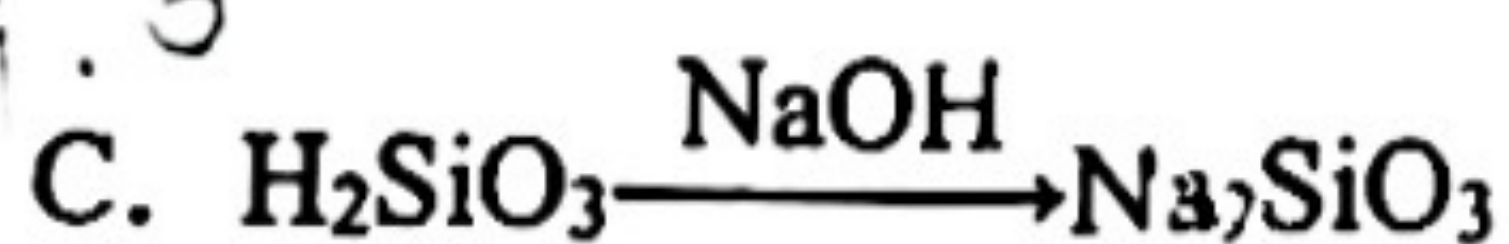
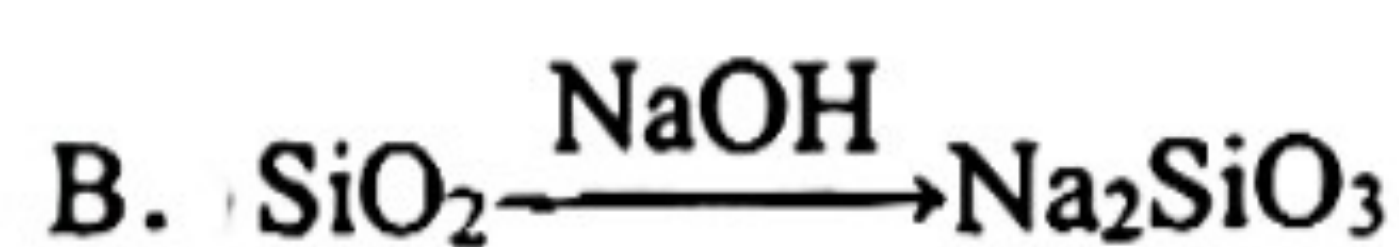
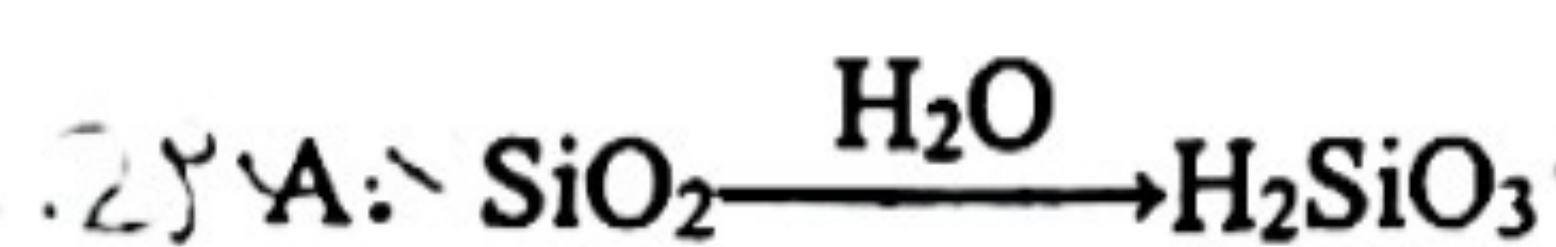
4. 用石英砂制粗硅的反应为： $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si(粗)} + 2\text{CO} \uparrow$ 。下列说法正确的是

- A. CO在反应中是还原产物
- B. SiO_2 、CO均为酸性氧化物
- C. ^{14}C 原子中的电子数为8
- D. 该反应每生成28 g Si，转移4 mol e^-

5. 下列物质性质与用途具有对应关系的是

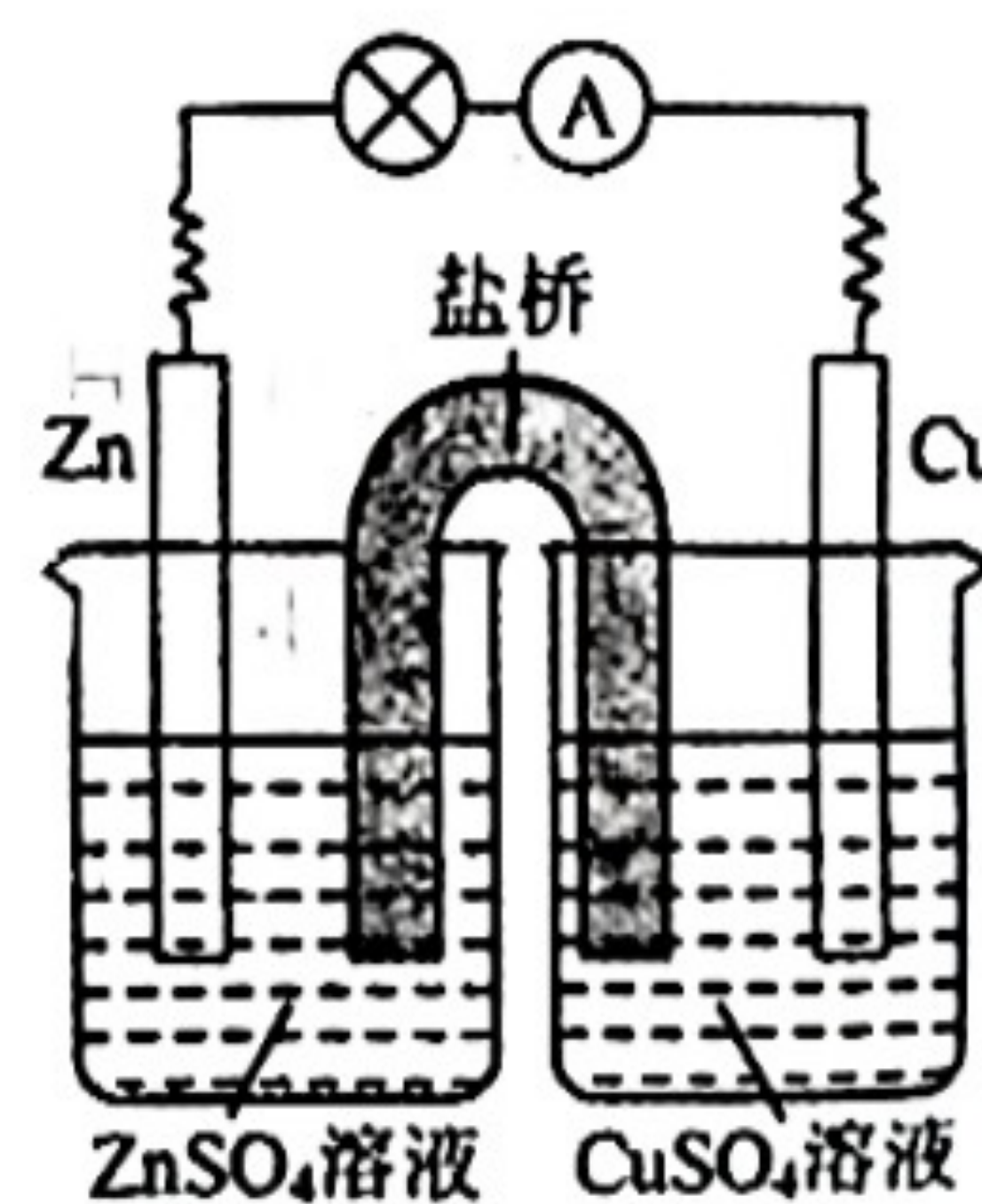
- A. 晶体硅熔点高，可用于制作半导体材料
- B. 碳化硅硬度大，可用作砂纸、砂轮的磨料
- C. 二氧化硅难溶于盐酸，可用于制作光导纤维
- D. 硅酸钠耐热性好，它的水溶液常用作黏合剂

6. 下列选项所示的物质间转化不能实现的是



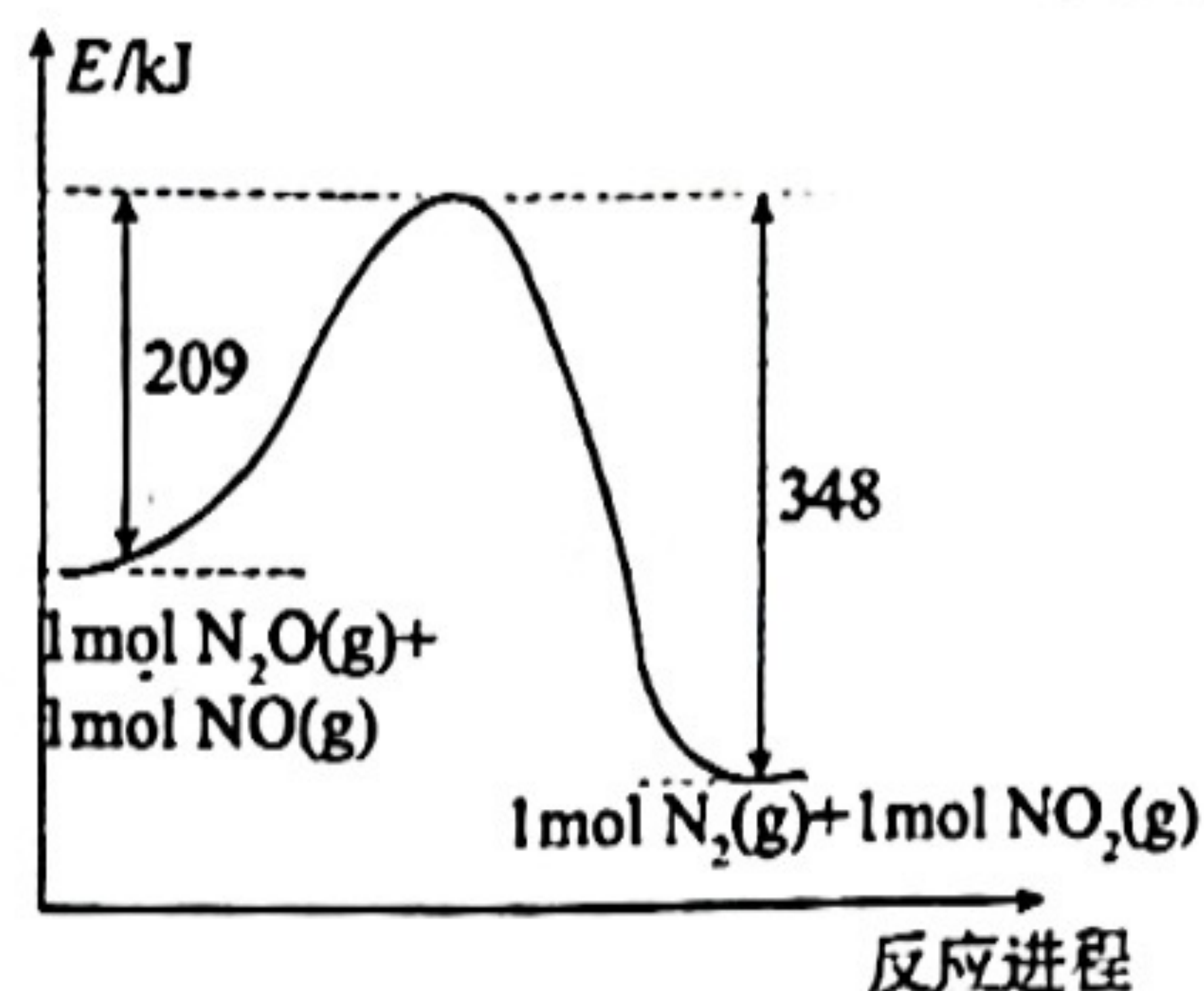
7. 某原电池结构如题7图所示（盐桥是用KCl饱和溶液浸泡过的琼脂）。下列关于该电池工作时的说法正确的是

- A. 电能转化为化学能
- B. 电子流向： $\text{Zn} \rightarrow \text{外电路} \rightarrow \text{Cu}$
- C. Cu电极主要发生 $2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2 \uparrow$
- D. 盐桥中 K^+ 定向迁移至Zn半电池



题7图

8. $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$ 的能量变化如题 8 图所示。下列关于该反应的说法正确的是



题 8 图

- A. 形成 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键需吸收能量
- B. 反应物的总能量小于生成物的总能量
- C. 该反应的 $\Delta H = -139 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- D. Cu 与稀硝酸反应主要生成 NO_2

9. 周期表 IVA 族元素及其化合物应用广泛，甲烷具有较大的燃烧热 ($890 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)，是常见燃料；Si、Ge 是重要的半导体材料，硅晶体表面 SiO_2 能与氢氟酸 (HF，弱酸) 反应生成 H_2SiF_6 (H_2SiF_6 在水中完全电离为 H^+ 和 SiF_6^{2-})；1885 年德国化学家将硫化锗 (GeS_2) 与 H_2 共热制得了门捷列夫预言的类硅——锗；Pb 可用于制作铅蓄电池。

下列化学反应表示正确的是

- A. SiO_2 与 HF 溶液反应： $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} = 2\text{H}^+ + \text{SiF}_6^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 高温下 H_2 还原 GeS_2 ： $\text{GeS}_2 + \text{H}_2 = \text{Ge} + \text{H}_2\text{S}$
- C. 铅蓄电池放电时的正极反应： $\text{Pb} - 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$
- D. 甲烷的燃烧： $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +890 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

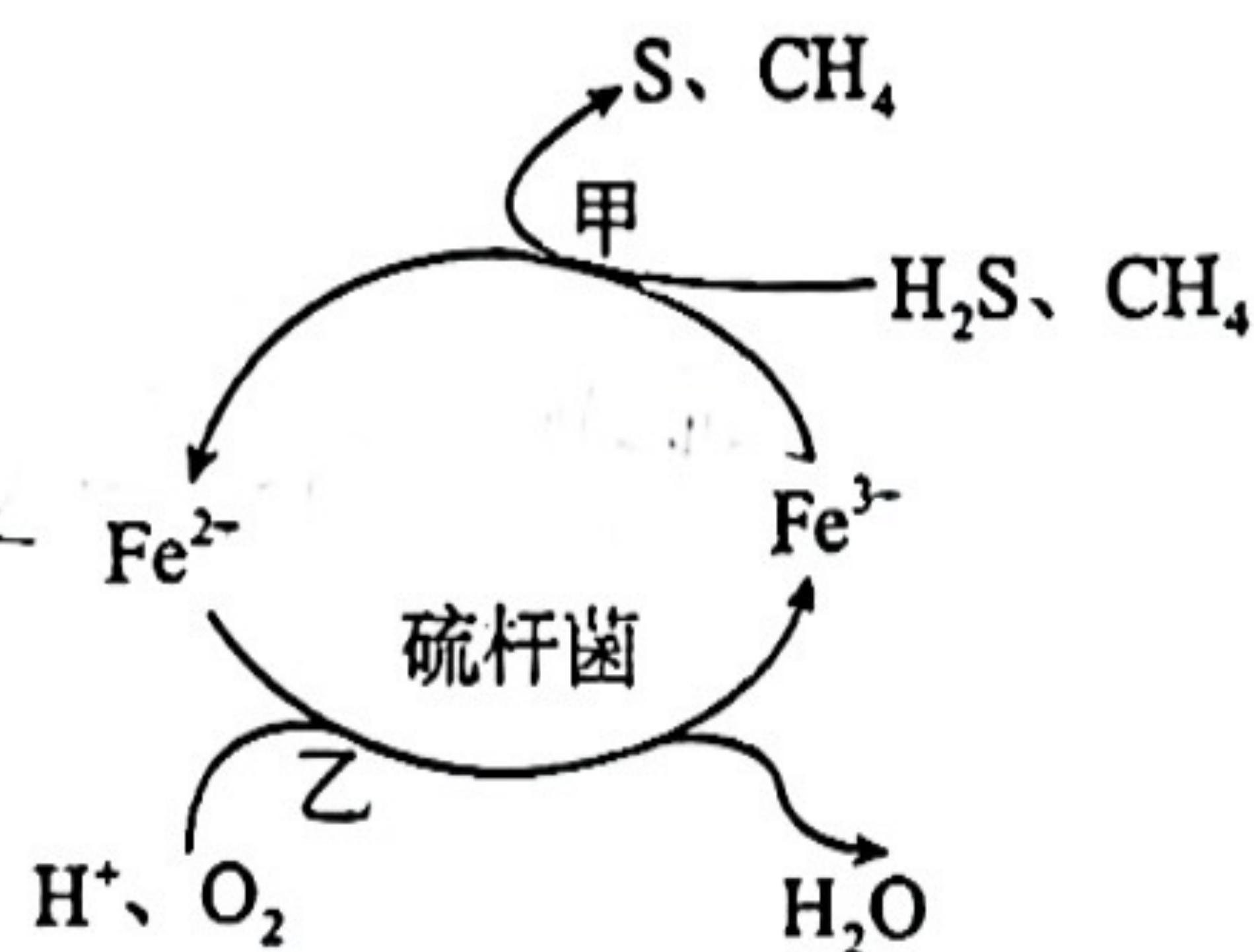
10. 天然气是应用广泛的燃料，但含有少量的 H_2S 气体。在酸性溶液中利用硫杆菌可实现天然气的脱硫，其原理如题 10 图所示。

下列说法正确的是

- A. 过程甲中参加反应的 Fe^{3+} 与 H_2S 的物质的量之比为 1:1

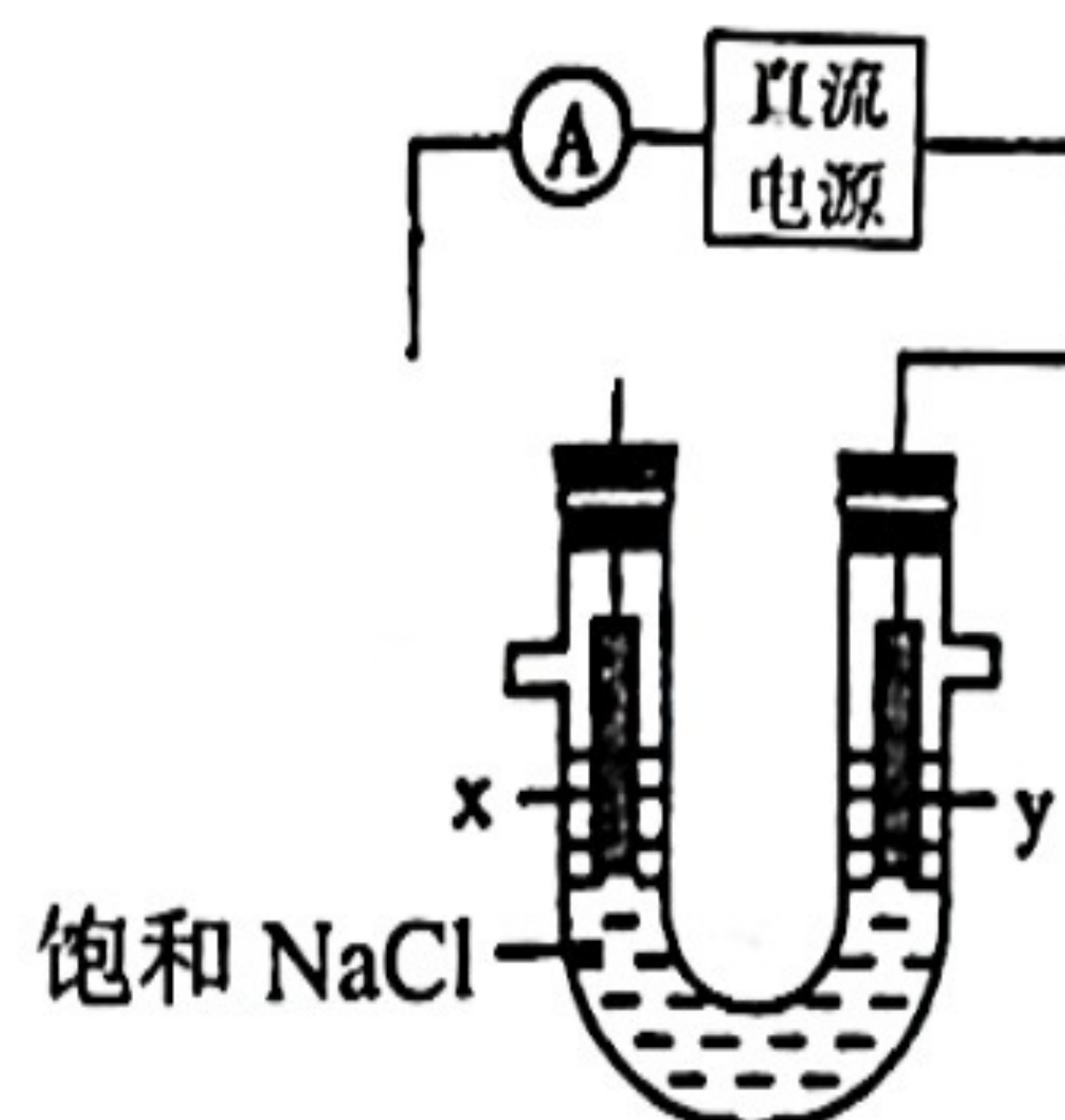
- B. 该脱硫过程可在高温条件下进行
- C. Fe^{3+} 可看作该脱硫过程的催化剂

- D. 过程乙的离子反应方程式为： $4\text{H}^+ + \text{O}_2 + \text{Fe}^{2+} = \text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$



题 10 图

11. 题 11 图是电解饱和 NaCl 溶液的实验装置, x、y 均为惰性电极。同时在 U 型管两边各滴入几滴酚酞试液, 实验中发现 x 电极附近溶液变红。下列有关该实验的说法正确的是



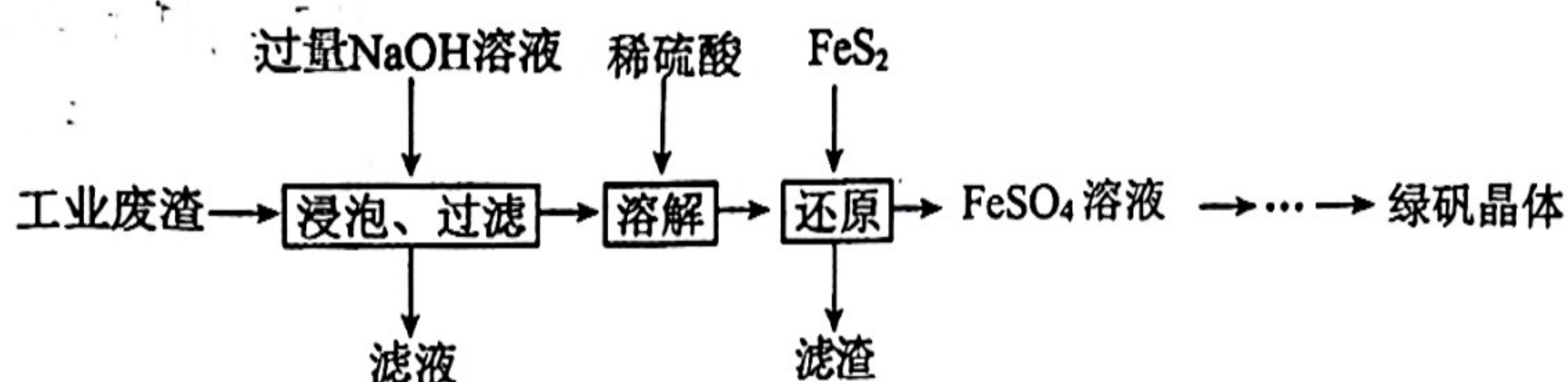
题 11 图

- A. x 电极与直流电源的正极相连
- B. x 电极上产生有刺激性气味的气体
- C. y 电极上产生的气体能使湿润的淀粉-KI 试纸变蓝
- D. 电解后, 将 U 型管溶液混匀所得溶液呈酸性

12. 下列有关实验操作、现象和解释或结论都正确的是

选项	实验操作	现象	解释或结论
A	过量的 Fe 粉中加入稀硝酸, 充分反应后, 滴入 KSCN 溶液	溶液显红色	稀硝酸不能将 Fe 氧化为 Fe^{3+}
B	浓硝酸久置或光照	变黄色	HNO_3 易挥发
C	Al 箔插入稀硝酸中	无明显现象	Al 箔钝化
D	用玻璃棒蘸取浓硝酸点到蓝色石蕊试纸上	试纸先变红色后褪色	浓硝酸具有酸性和强氧化性

13. 用工业废渣(主要含有 Fe_2O_3 、 FeO 、 Al_2O_3 及少量 Fe)制备绿矾晶体 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 的流程如下:



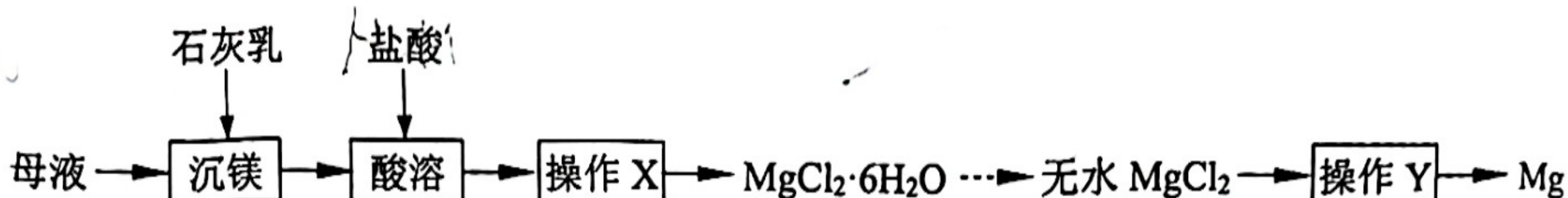
下列说法不正确的是

- A. “浸泡、过滤”可除去废渣中的 Al_2O_3
- B. “溶解”后所得溶液中含有的金属阳离子主要为 Fe^{3+} 和 Fe^{2+}
- C. “还原”反应为 $\text{FeS}_2 + 14\text{Fe}^{3+} + 8\text{H}_2\text{O} = 15\text{Fe}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 16\text{H}^+$
- D. FeSO_4 溶液与 NaHCO_3 溶液混合制备 FeCO_3 沉淀: $\text{Fe}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{FeCO}_3 \downarrow$

二、非选择题：共4题，共61分。

14. (15分) 海水提取粗盐后的母液(含浓度较大的 Mg^{2+} 、 Br^- 等)是获取镁、溴的重要原料。

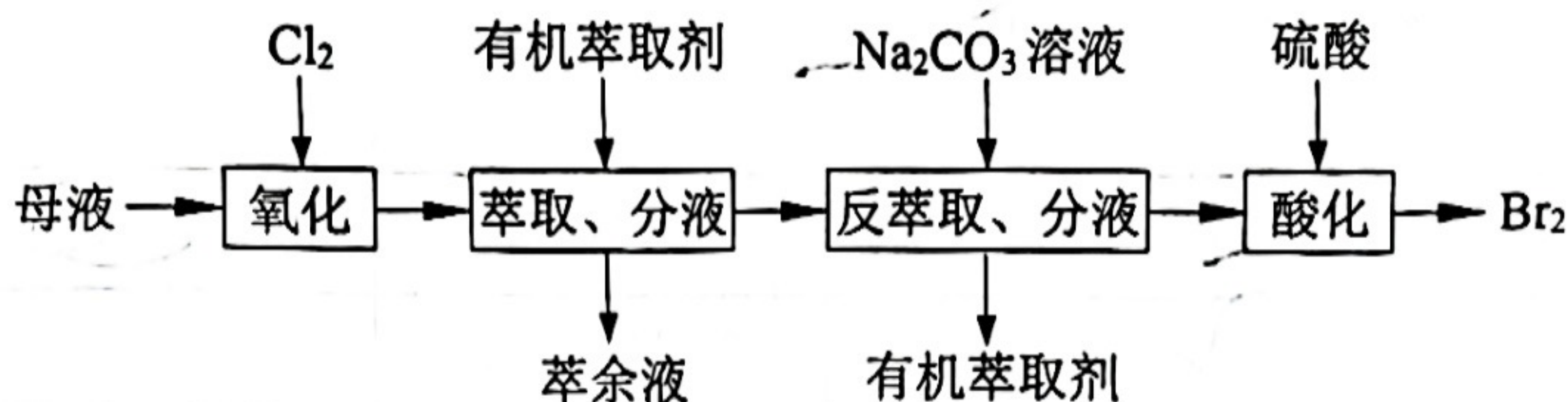
(1) 母液提取镁的流程如下：



① “操作 X” 为 ▲ 。

② “操作 Y” 是用惰性电极电解熔融的 MgCl_2 ，不电解 MgCl_2 溶液的原因是 ▲ 。

(2) 母液提取溴的流程如下：



① “氧化” 时发生反应的离子方程式为 ▲ 。

② 在有机萃取剂用量不变时，为提高“萃取”时 Br_2 的萃取率，可采取的措施有：
充分振荡、 ▲ (填一种)。

③ “反萃取” 时， Br_2 与 Na_2CO_3 溶液反应生成 NaBrO_3 、 NaBr 和 ▲ 。

④ “酸化” 时，氧化剂与还原剂的物质的量之比为 ▲ 。

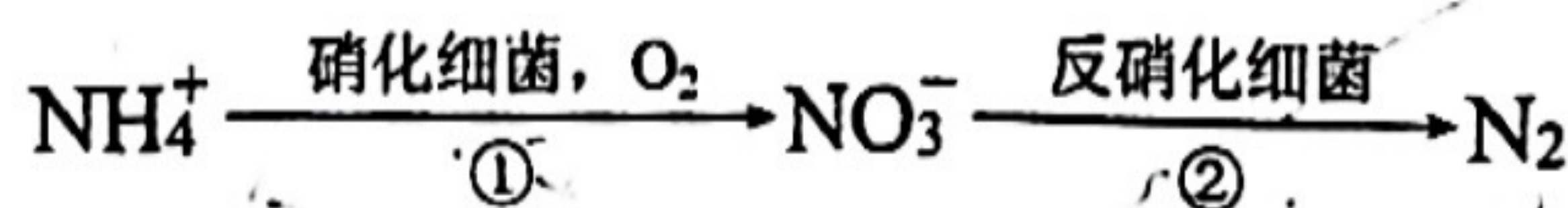
15. (15分) 废水中含的氨氮(以 NH_3 、 NH_4^+ 形式存在)须在处理达标后才能排放。

(1) 水体中氨氮超标引起的环境问题主要是 ▲ (填字母)。

A. 酸雨 B. 温室效应 C. 臭氧层空洞 D. 水体富营养化

(2) 用盐酸调节废水 pH， $c(\text{NH}_4^+)$ 将 ▲ (填“增大”、“减小”或“不变”)。

(3) 弱酸性条件下，生物法脱除氨氮的过程如下：



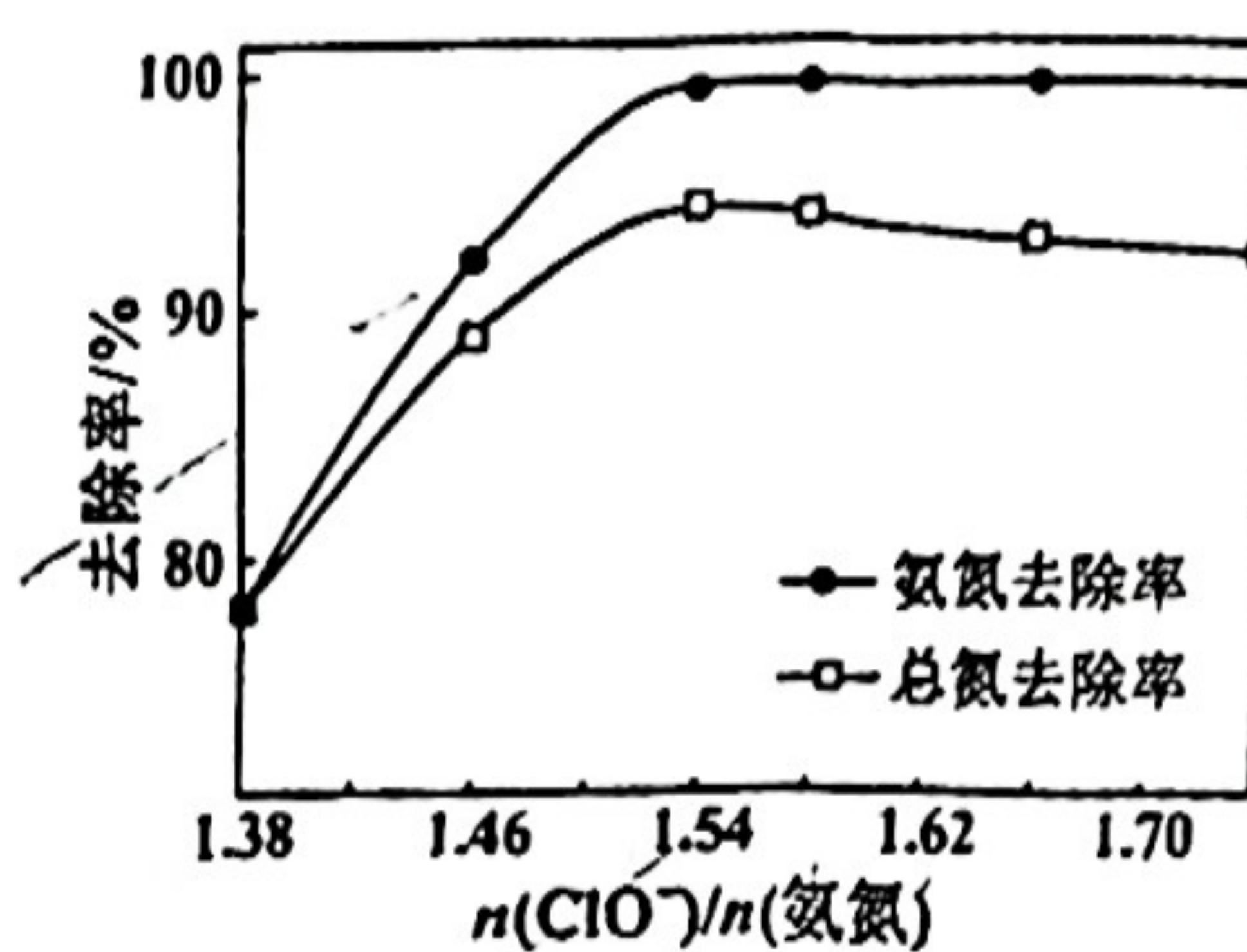
步骤①中反应使溶液 pH ▲ (填“增大”、“减小”或“不变”)；步骤②

中， NO_3^- 与 NH_4^+ 反应的离子方程式为 ▲ 。

(4) 调节废水 pH 约为 6，加入 NaClO 溶液氧化处理氨氮。

① NaClO 将废水中的氨氮转化为 N_2 。 NH_4^+ 发生反应的离子方程式为 ▲。

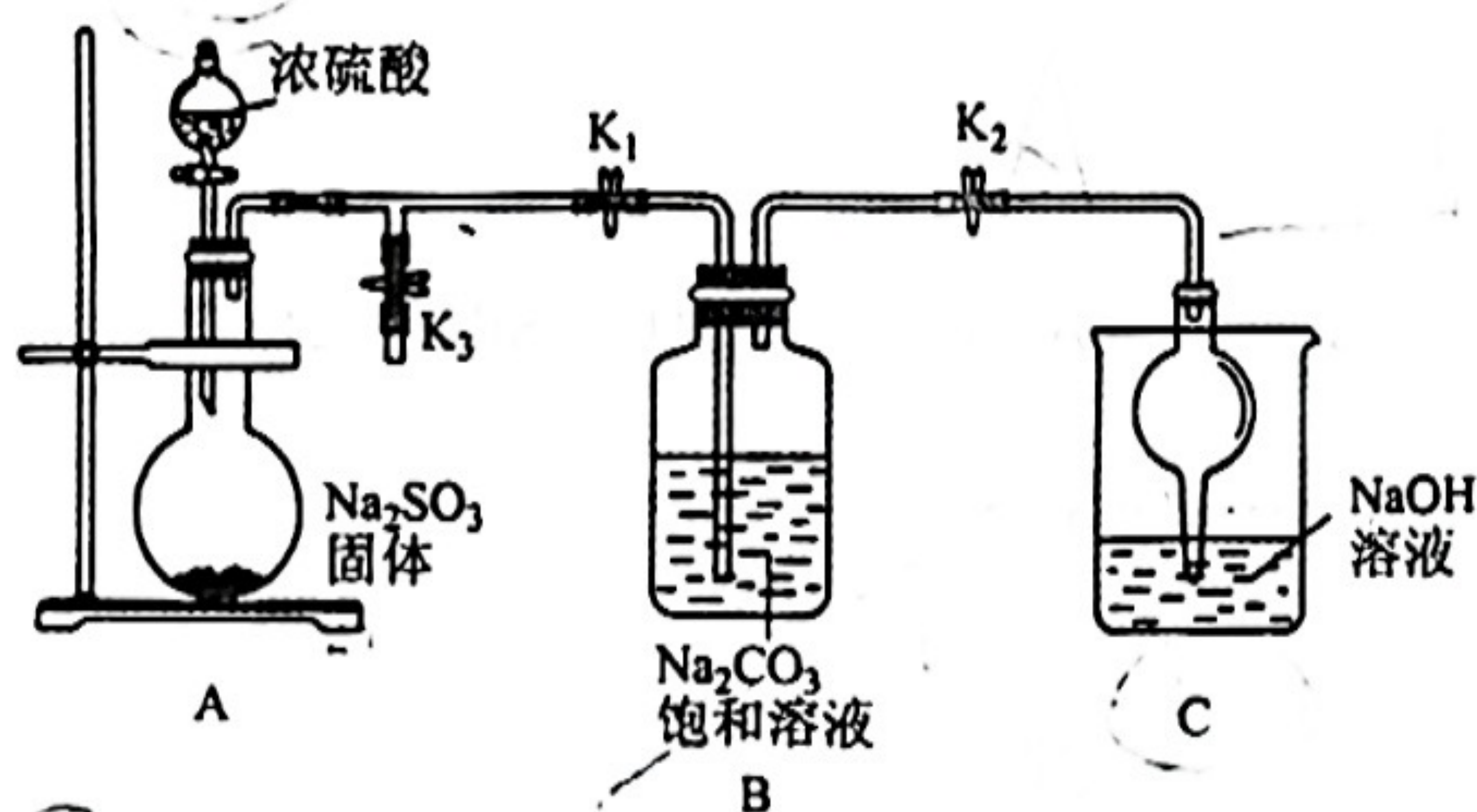
② $n(ClO^-)/n(\text{氨氮})$ 对废水中氨去除率和总氮去除率的影响如题 15 图所示。当 $n(ClO^-)/n(\text{氨氮}) > 1.54$ 后，总氮去除率下降的原因是 ▲。



题 15 图

16. (15 分) 焦亚硫酸钠 ($Na_2S_2O_5$) 常用作葡萄酒的抗氧化剂，可由 Na_2SO_3 、 Na_2CO_3 等为原料制备。

(1) 实验室制备 $Na_2S_2O_5$ 的一种装置如题 16 图-1 所示。



题 16 图-1

① 滴加浓硫酸前，需保持关闭的止水夹是 ▲ (填 “ K_1 ”、“ K_2 ” 或 “ K_3 ”)；装置 C 中球形干燥管的作用是 ▲。

② 过量 SO_2 与 B 中 Na_2CO_3 反应生成 $NaHSO_3$ 和 CO_2 ，该反应的化学方程式为 ▲。冷却所得溶液发生反应 $2NaHSO_3 = Na_2S_2O_5 + H_2O$ ，结晶、过滤获得 $Na_2S_2O_5$ 晶体。

③ $Na_2S_2O_5$ 产品中通常含有少量 Na_2SO_4 ，其原因是 ▲。

(2) Na_2SO_3 可由 NaHSO_3 为原料制备。已知

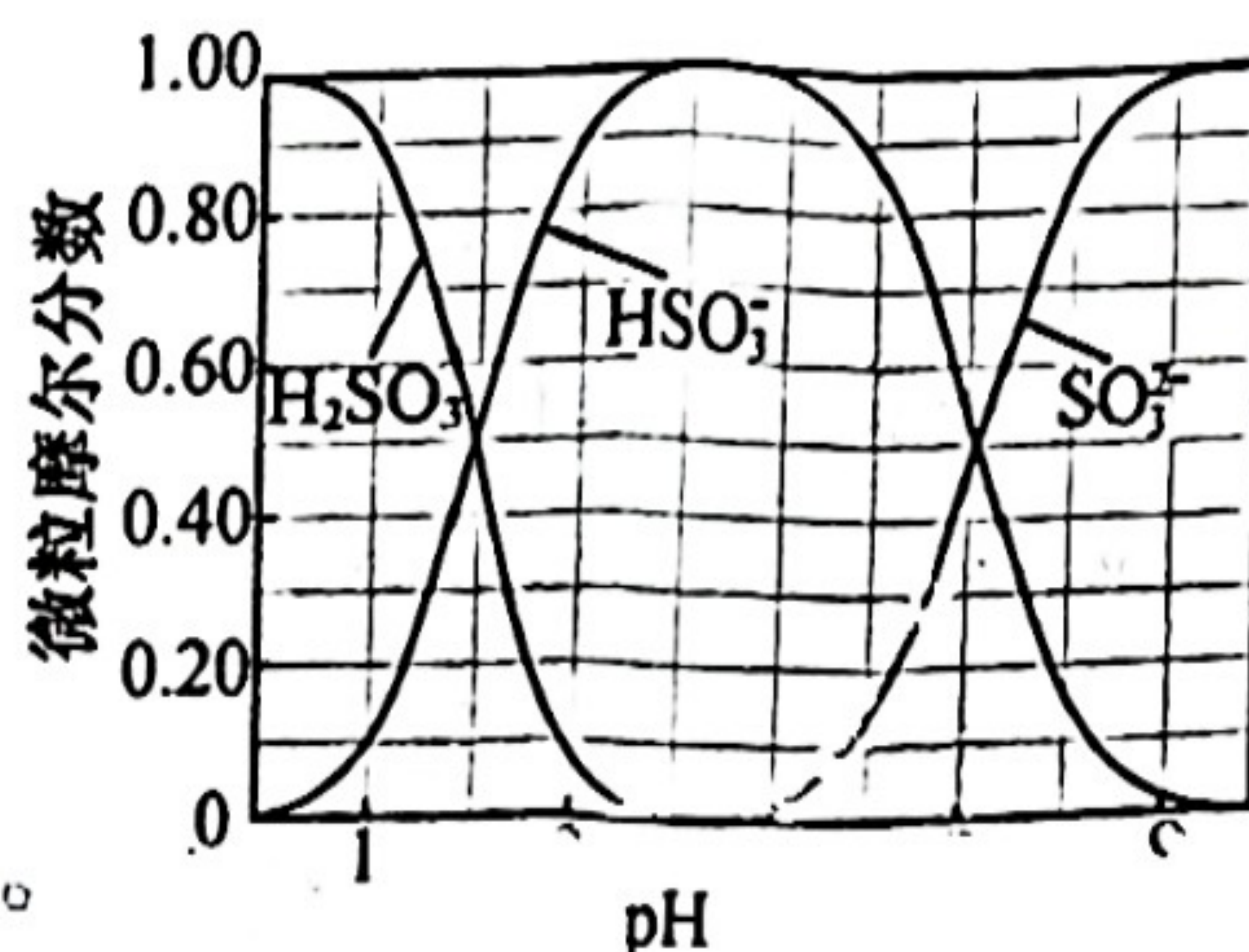
水溶液中 H_2SO_3 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 的摩尔分数随 pH 的分布如题 16 图-2 所示。

请补充完整由 NaHSO_3 溶液制备无水

Na_2SO_3 的实验方案：▲，加热浓缩

溶液至有大量晶体析出，趁热过滤，用

少量无水乙醇洗涤晶体、干燥、密封包装。（须用到的试剂： NaOH 溶液）

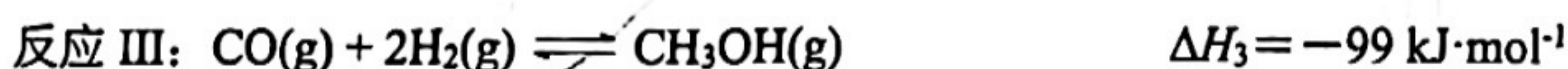
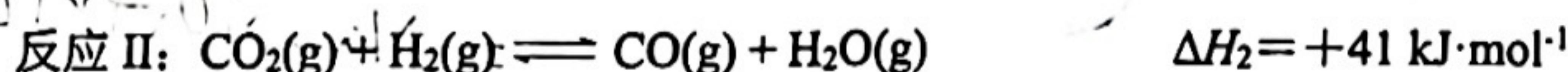
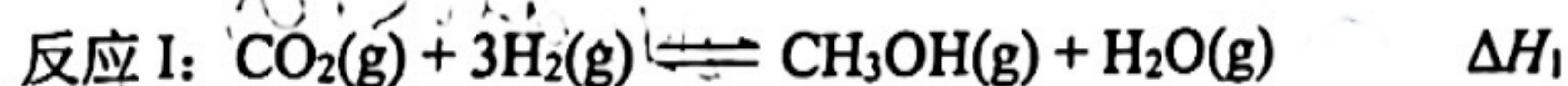


题 16 图-2

- (3) 测定某葡萄酒中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 残留量的实验步骤如下：取 50.00 mL 葡萄酒样品，用 $0.01000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ I}_2$ 标准液滴定至恰好完全反应，消耗 I_2 标准液 10.00 mL（滴定过程中发生的反应为 $\text{S}_2\text{O}_5^{2-} + 2\text{I}_2 \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{I}^-$ ，未配平）。计算该葡萄酒中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 的残留量（以 $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 为单位，写出计算过程）。

17. (16 分) CO_2 的资源化利用是实现“双碳目标”的重要研究方向。

(1) CO_2 加氢可制备绿色燃料 CH_3OH ，涉及的反应主要有：



① $\Delta H_1 = \text{▲} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

② $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 的燃烧热 $\Delta H = -1455 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 燃烧的热化学方程式为

▲。

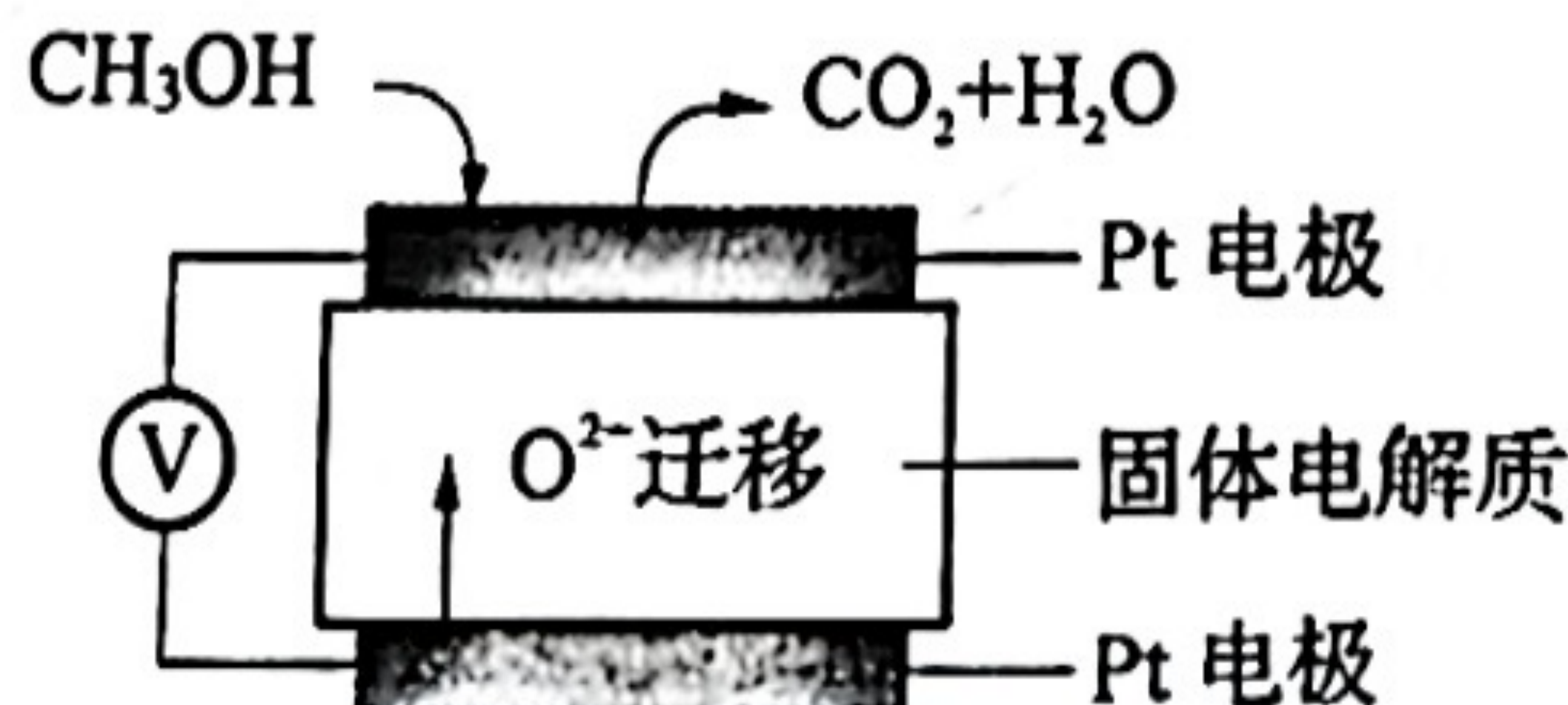
③ 一种 CH_3OH 燃料电池工作原理如

题 17 图-1 所示，电解质是掺杂了

Y_2O_3 与 ZrO_2 的固体，可在高温

下传导 O^{2-} 。负极的电极反应式

为 ▲。

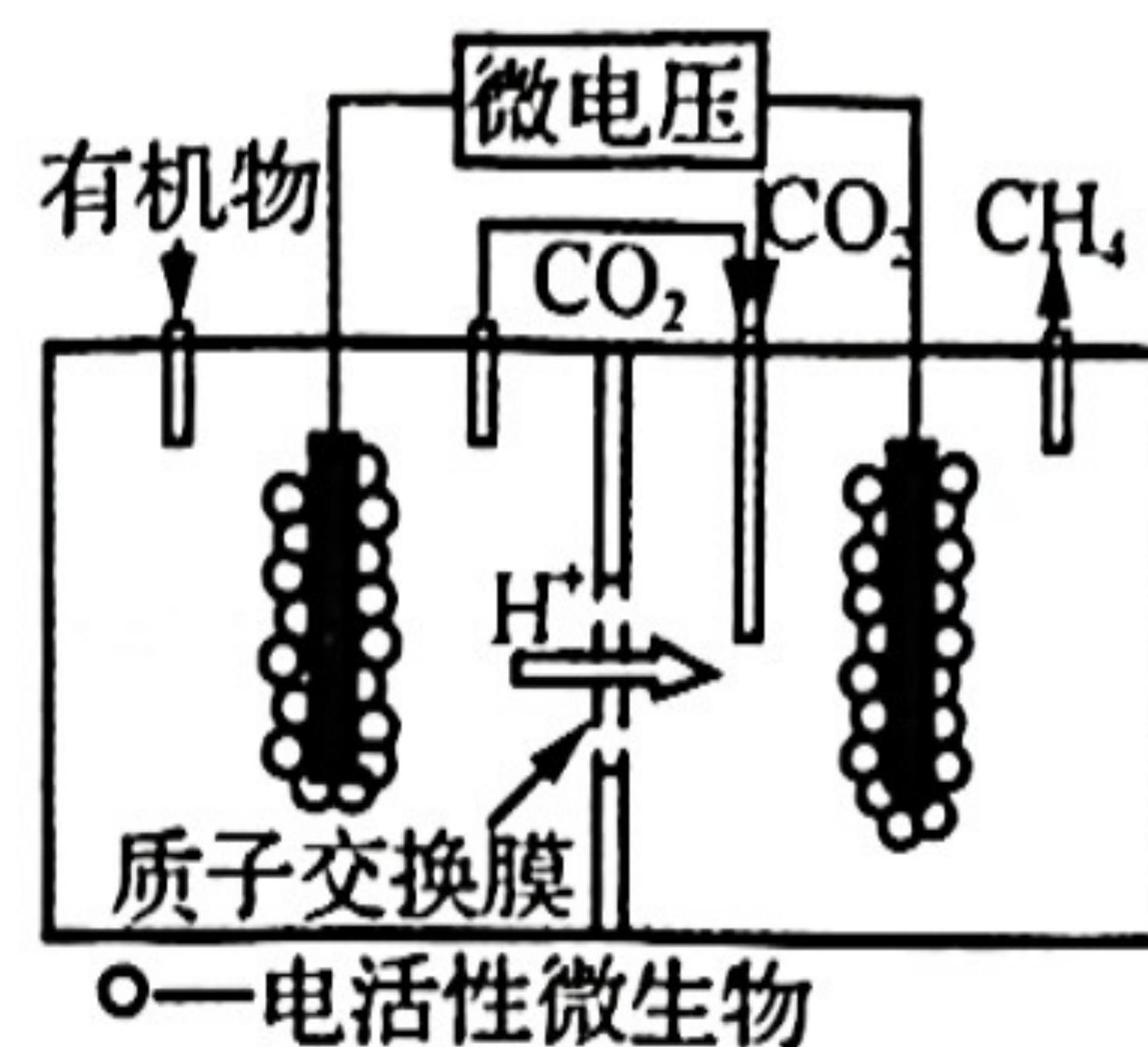


题 17 图-1

(2) CO_2 甲烷化是将 CO_2 转化为燃料 CH_4 的方法。

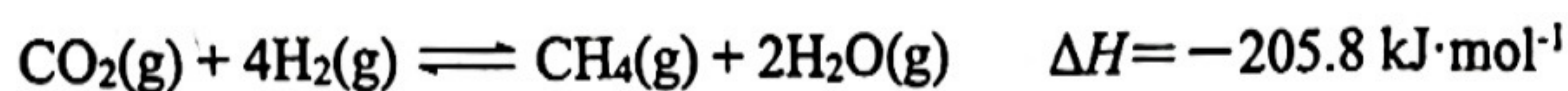
①生物电解技术实现 CO_2 甲烷化的装置如题 17 图-2

所示。阴极的电极反应式为 ▲。



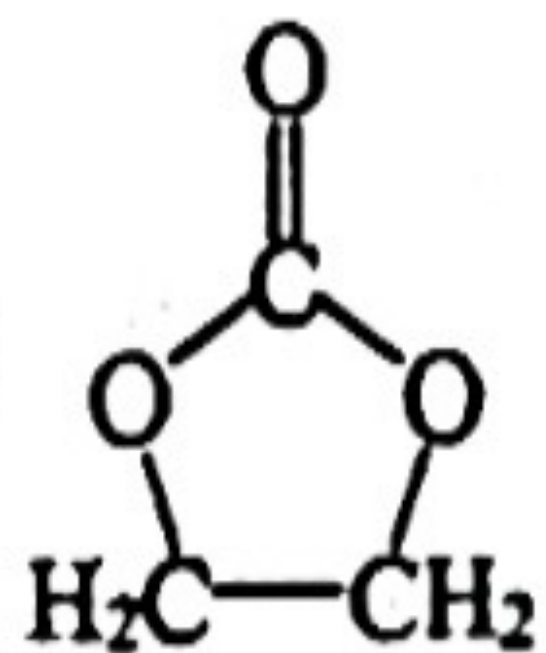
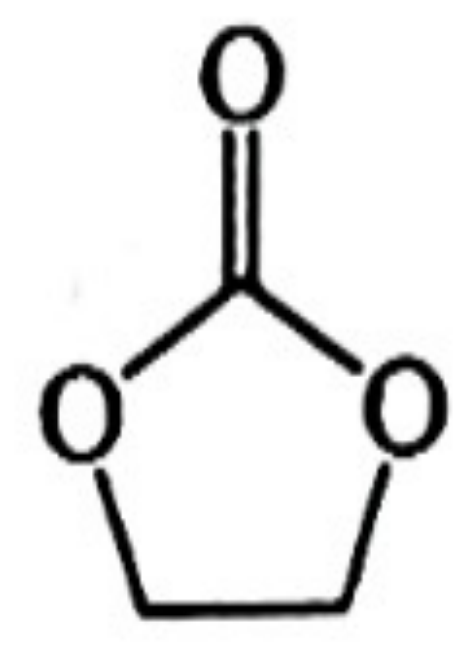
题 17 图-2

② CO_2 加氢甲烷化的化学方程式如下：

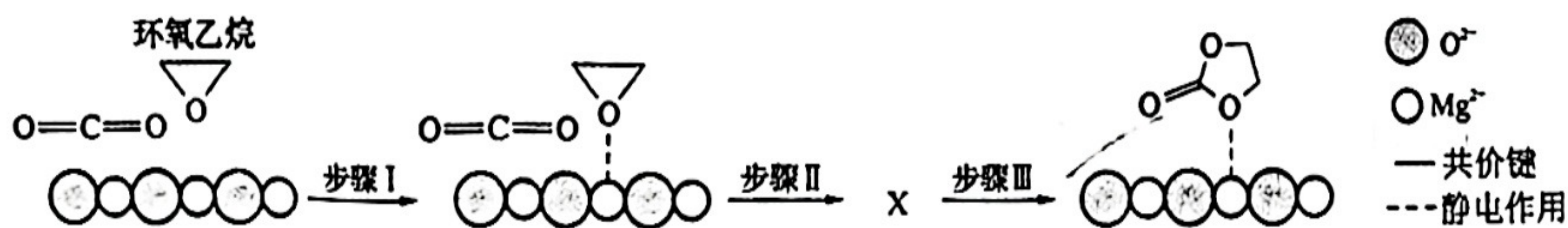


将 1 mol CO_2 与 4 mol H_2 通入装有催化剂的恒容密闭容器中发生上述反应，下列说法正确的是 ▲ (填字母)。

- A. 降低温度可加快反应速率
- B. 充分反应生成的 CH_4 小于 1 mol
- C. 反应物键能之和大于生成物键能之和
- D. 该反应的原子利用率为 100%

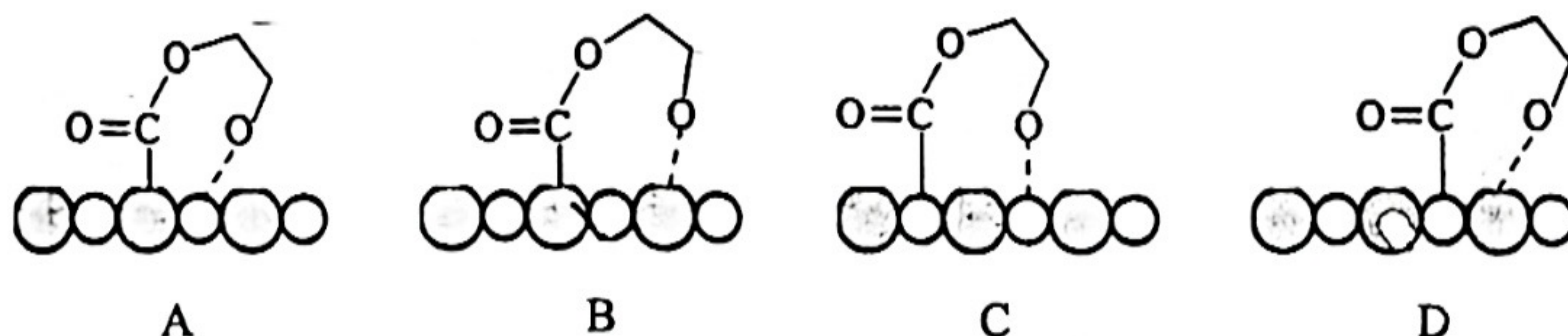
(3) MgO 催化 CO_2 合成碳酸乙烯酯 (结构式为 , 简写为 ) 可能的

部分反应机理如题 17 图-3 所示。



题 17 图-3

其中 X 为下列结构中的 ▲ (填字母)。



2023-2024 学年高一下学期期中学情调查

化学参考答案

一、单项选择题：共 13 题，每题 3 分，共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
答案	D	B	C	D	B	A	B	C	A	C	C	D	D

二、非选择题：共 4 题，共 61 分。

14. (15 分)

(1) ①蒸发浓缩、冷却结晶 (2 分)

②电解 MgCl_2 溶液得到的是 Mg(OH)_2 (2 分)

(2) ① $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$ (3 分)

②有机萃取剂分多次萃取 (3 分)

③ CO_2 (2 分)

④1 : 5 (3 分)

15. (15 分)

(1) D (2 分)

(2) 增大 (2 分)

(3) 减小 (2 分)

$3\text{NO}_3^- + 5\text{NH}_4^+ \xrightarrow{\text{反硝化细菌}} 4\text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}^+ + 9\text{H}_2\text{O}$ (3 分)

(4) ① $2\text{NH}_4^+ + 3\text{ClO}^- \rightleftharpoons \text{N}_2 \uparrow + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$ (3 分)

②部分氨氮被氧化为 NO_2^- 或 NO_3^- 而留在废水中 (3 分)

16. (15 分)

(1) ① K_1 防倒吸 (每空 2 分，共 4 分)

② $2\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaHSO}_3 + \text{CO}_2$ (3 分)

③少量 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 或 Na_2SO_3 或 NaHSO_3 被空气氧化 (3 分)

(2) 边搅拌边向 NaHSO_3 溶液中滴加 NaOH 溶液, 测量溶液 pH, 当 pH 约为 10 时, 停止滴加 NaOH 溶液 (2 分)

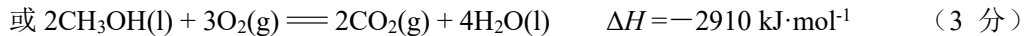
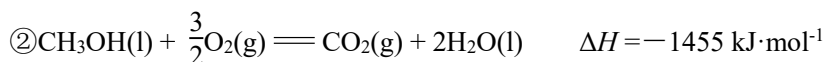
(3) $n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5) = \frac{1}{2}n(\text{I}_2) = \frac{1}{2} \times 0.01000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.0100 \text{ L} = 5.0000 \times 10^{-5} \text{ mol}$ (1 分)

$m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5) = 5.0000 \times 10^{-5} \text{ mol} \times 190 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.0095 \text{ g}$ (1 分)

葡萄酒中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 的残留量 $= \frac{0.0095 \text{ g}}{0.05 \text{ L}} = 0.19 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (1 分)

17. (16 分)

(1) ① -58 (2 分)



② B (2 分)

(3) A (3 分)

本卷非选择题中其他合理答案均给分。