

高三化学

2022. 01

本试卷共8页，共100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题纸一并交回。

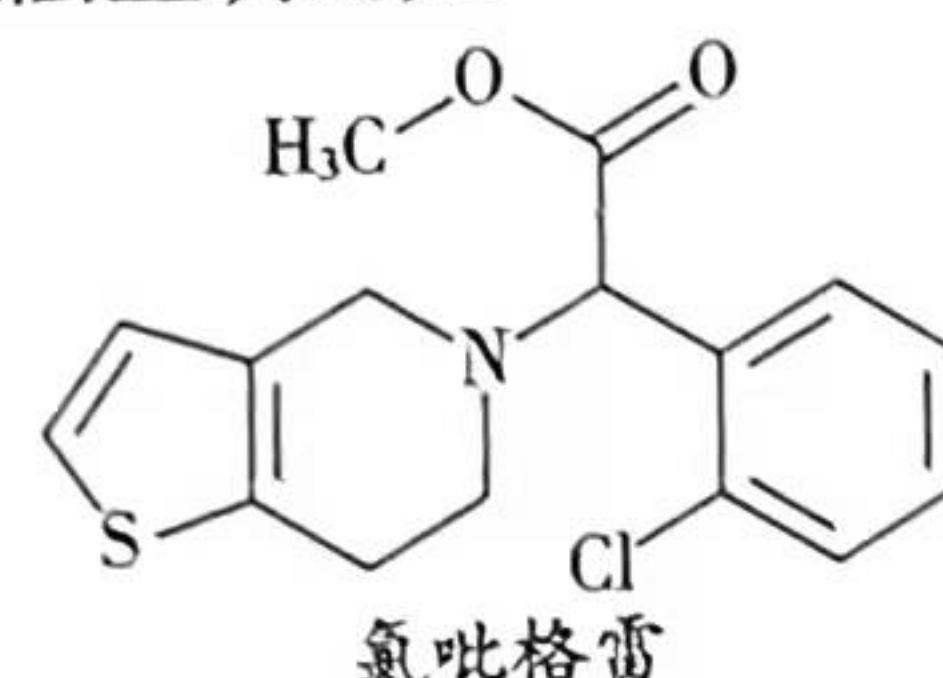
可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16

第一部分

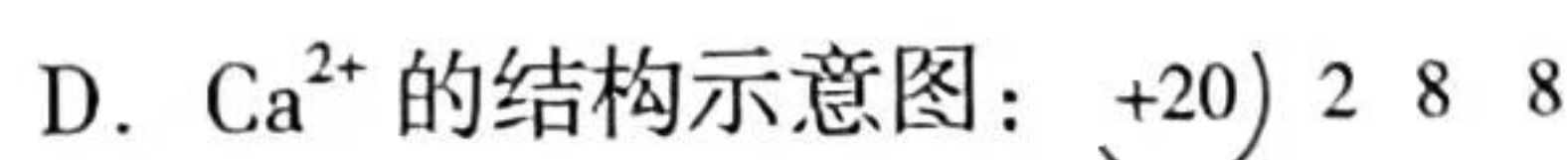
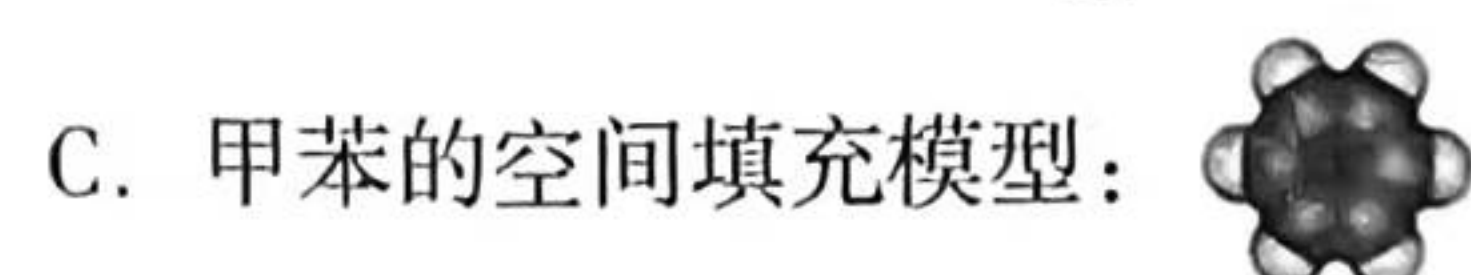
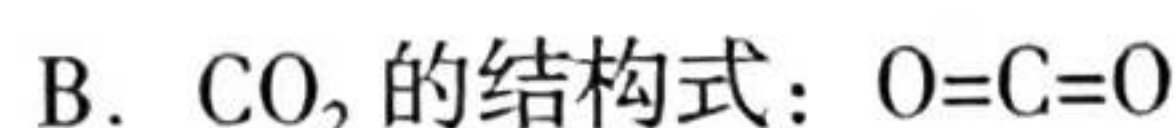
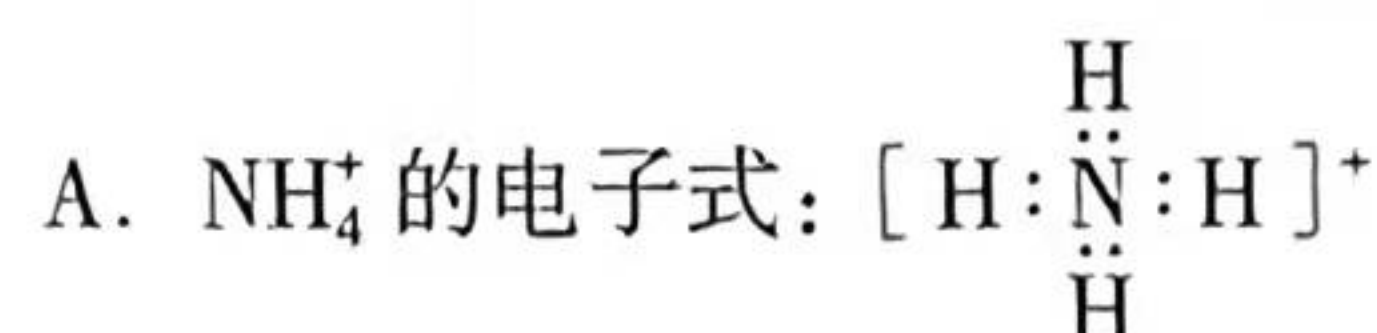
本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 氯吡格雷 ($C_{16}H_{16}ClNO_2S$) 可用于防治动脉硬化。下列关于该有机物的说法正确的是

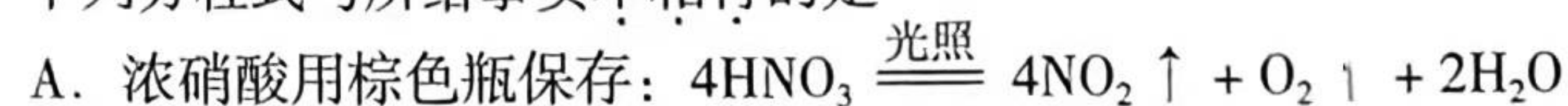
- A. 属于烃类
B. 可发生加成反应
C. 分子中含有 3 个苯环
D. 能在碱性条件下稳定存在



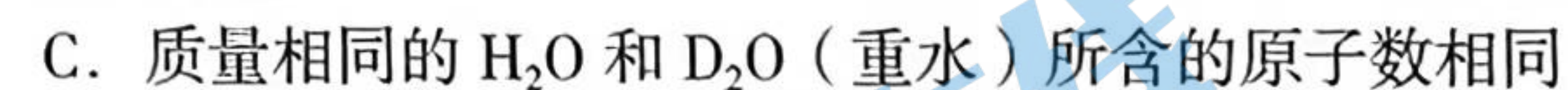
2. 下列化学用语或图示表达不正确的是



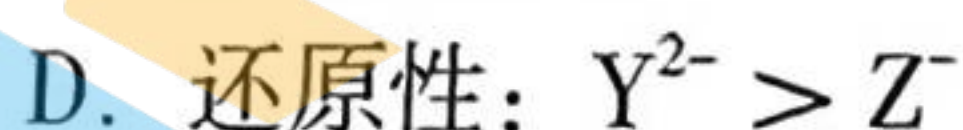
3. 下列方程式与所给事实不相符的是



4. 下列说法正确的是



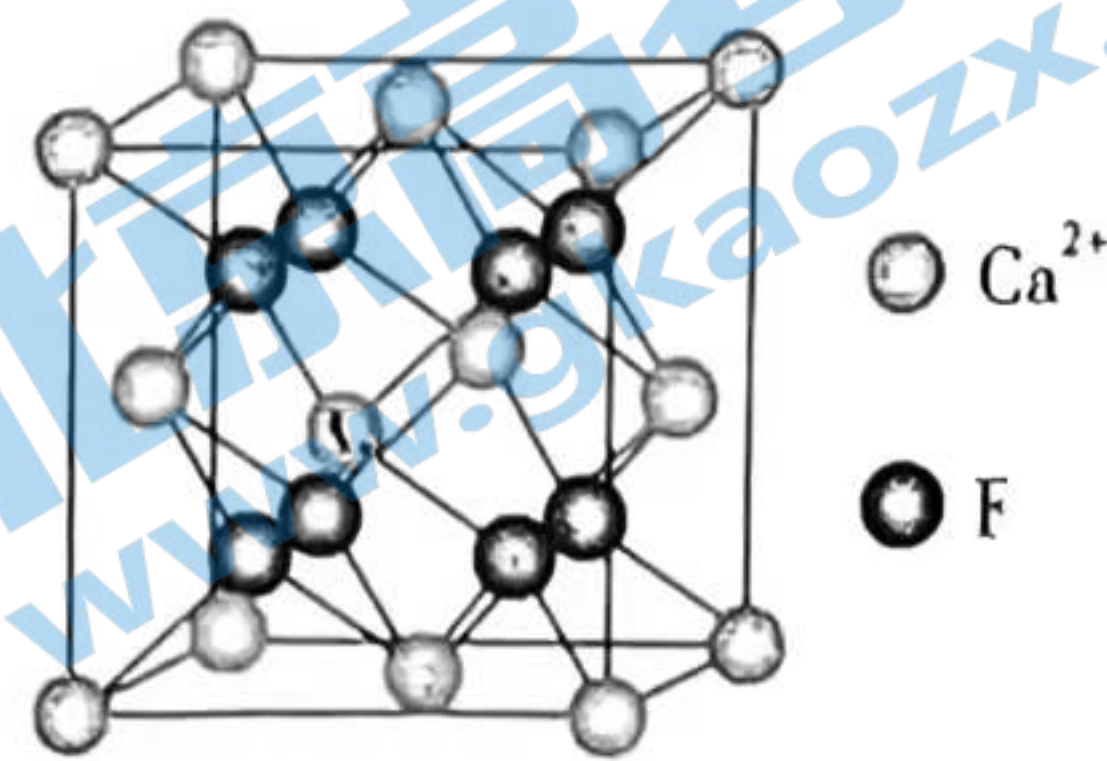
5. 元素 X、Y、Z 和 R 在周期表中的位置如下图所示。R 位于第四周期，X、Y、Z 原子的最外层电子数之和为 17。下列说法正确的是



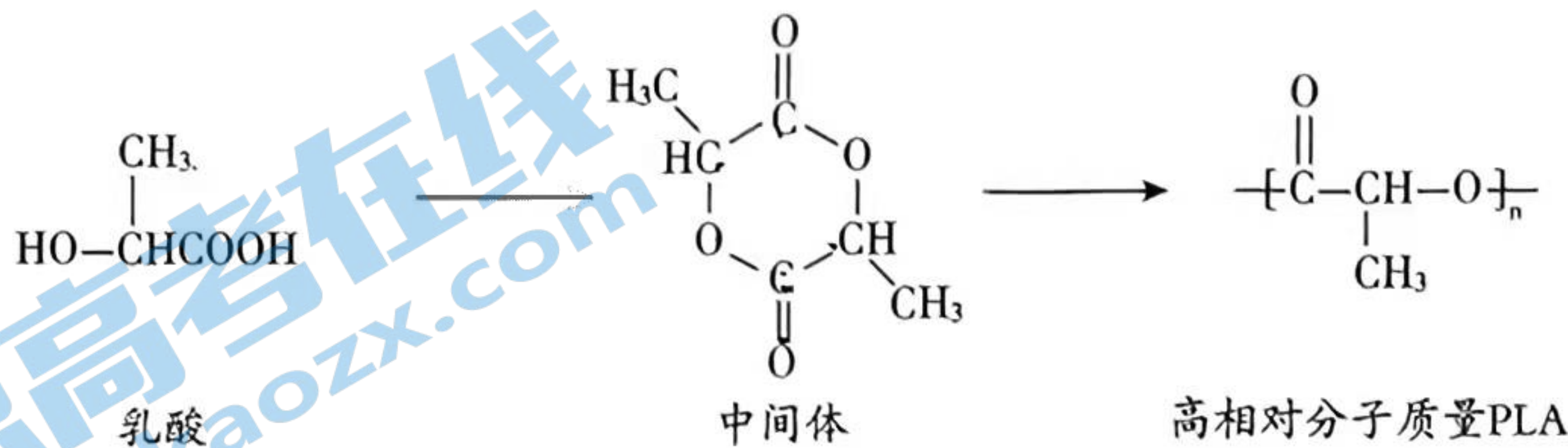
X			
		Y	
			Z

6. 萤石是制作光学玻璃的原料之一，其主要成分氟化钙的晶胞结构如下图所示。下列说法正确的是

- A. 氟化钙的化学式为 CaF
B. 每个晶胞中含有 14 个 Ca^{2+}
C. 氟化钙中只含有离子键
D. 每个 Ca^{2+} 周围距离最近且等距的 F^- 有 4 个

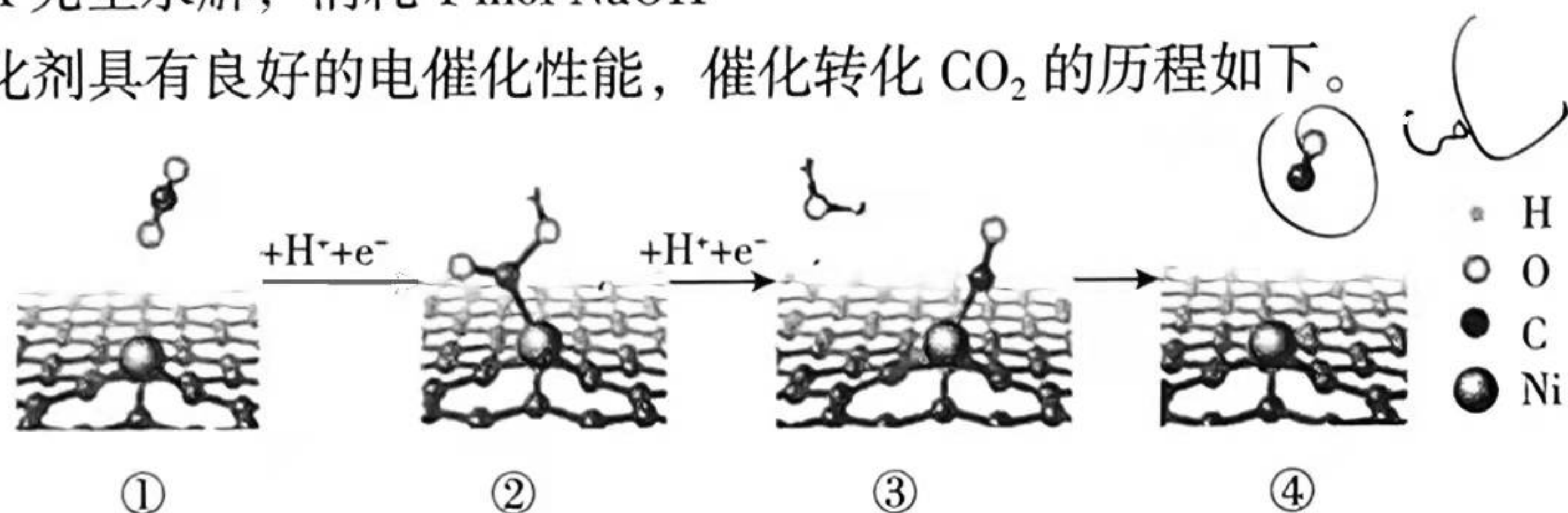


7. 聚乳酸 (PLA) 是一种生物可降解材料。低相对分子质量 PLA 可由乳酸直接聚合而成，高相对分子质量 PLA 的制备过程如下图所示。



- 下列说法正确的是
- A. PLA 易溶于水
B. 乳酸生产中间体时，原子利用率能达到 100%
C. 由乳酸直接生成低相对分子质量 PLA 的反应属于缩聚反应
D. 1 mol PLA 完全水解，消耗 1 mol NaOH

8. Ni 单原子催化剂具有良好的电催化性能，催化转化 CO_2 的历程如下。



- 下列说法不正确的是
- A. CO_2 催化转化的产物是 CO 和 H_2O
B. 过程 ② → ③ 涉及化学键的断裂与生成
C. 反应过程中，C 的杂化方式未发生改变
D. 生成 1 mol CO ，需要 2 mol 电子

9. 下列实验方案能达到实验目的的是

选项	A	B	C	D
目的	制备并收集乙酸乙酯	制备氢氧化铁胶体	证明 AgI 的溶解度小于 AgCl	探究化学反应速率的影响因素
实验方案				

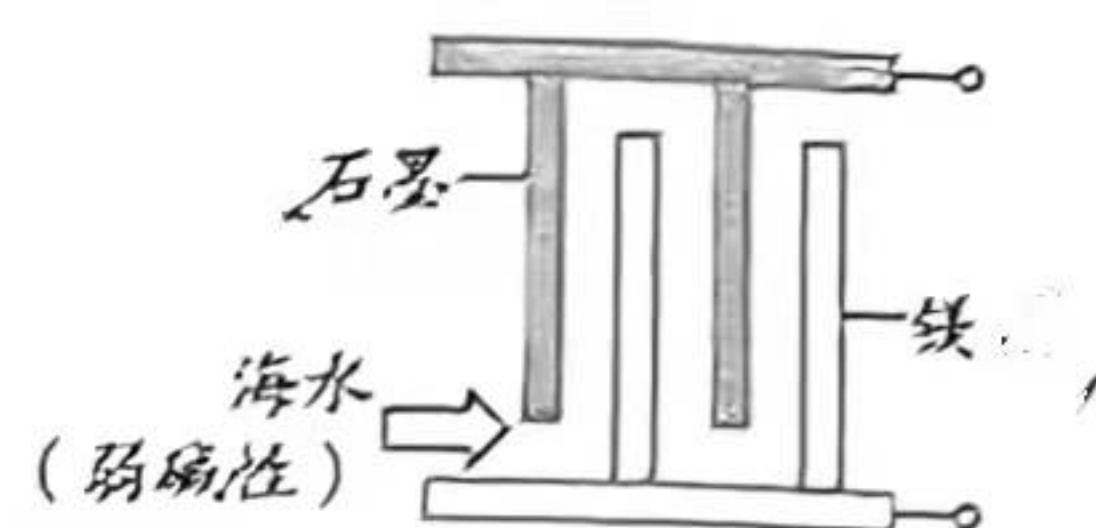
10. 测定 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液升温过程中的 pH (不考虑水的蒸发), 数据如下。

温度 / $^{\circ}\text{C}$	20	40	60	80
pH	11.80	11.68	11.54	11.42

下列说法正确的是

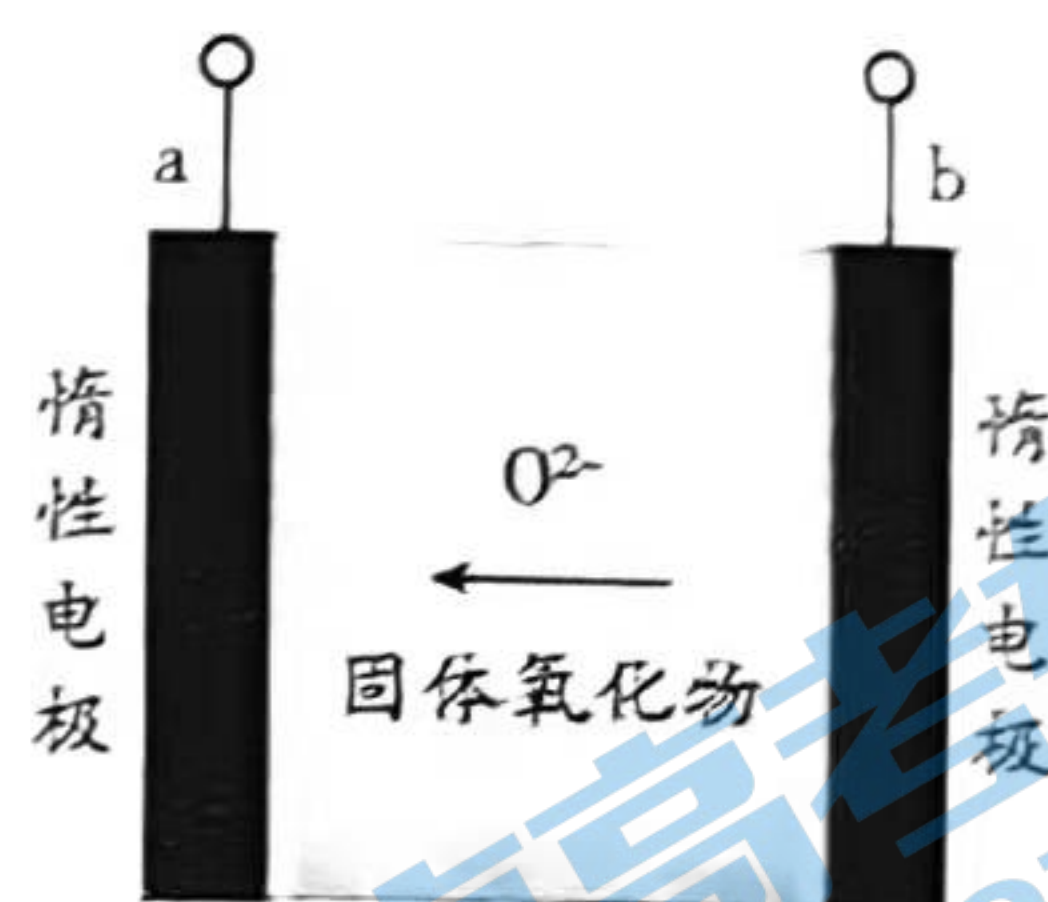
- A. 温度升高, Na_2CO_3 溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 降低
- B. 温度升高时溶液 pH 降低, 原因是 CO_3^{2-} 水解生成少量 H_2CO_3
- C. Na_2CO_3 溶液 pH 的变化是 K_w 改变与水解平衡移动共同作用的结果
- D. 溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-)$ 始终等于 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

11. 镁、海水、溶解氧可构成原电池, 为小功率水下设备长时间供电, 结构示意图如右图所示。但该电池存在析氢副反应和负极活性衰减等问题。下列说法不正确的是



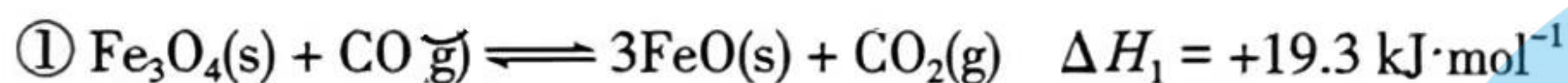
- A. 由于溶解氧浓度低, 故需增大电极与海水的接触面积
- B. 该电池使用时, 需要定期补充正极反应物
- C. 负极活性衰减的可能原因是生成的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 覆盖了电极
- D. 析氢副反应可以表示为 $2\text{H}_2\text{O} + \text{Mg} \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \uparrow$

12. 利用固体氧化物电解池可将 CO_2 转化为 CO 并存储, 装置示意图如右图所示。下列说法不正确的是

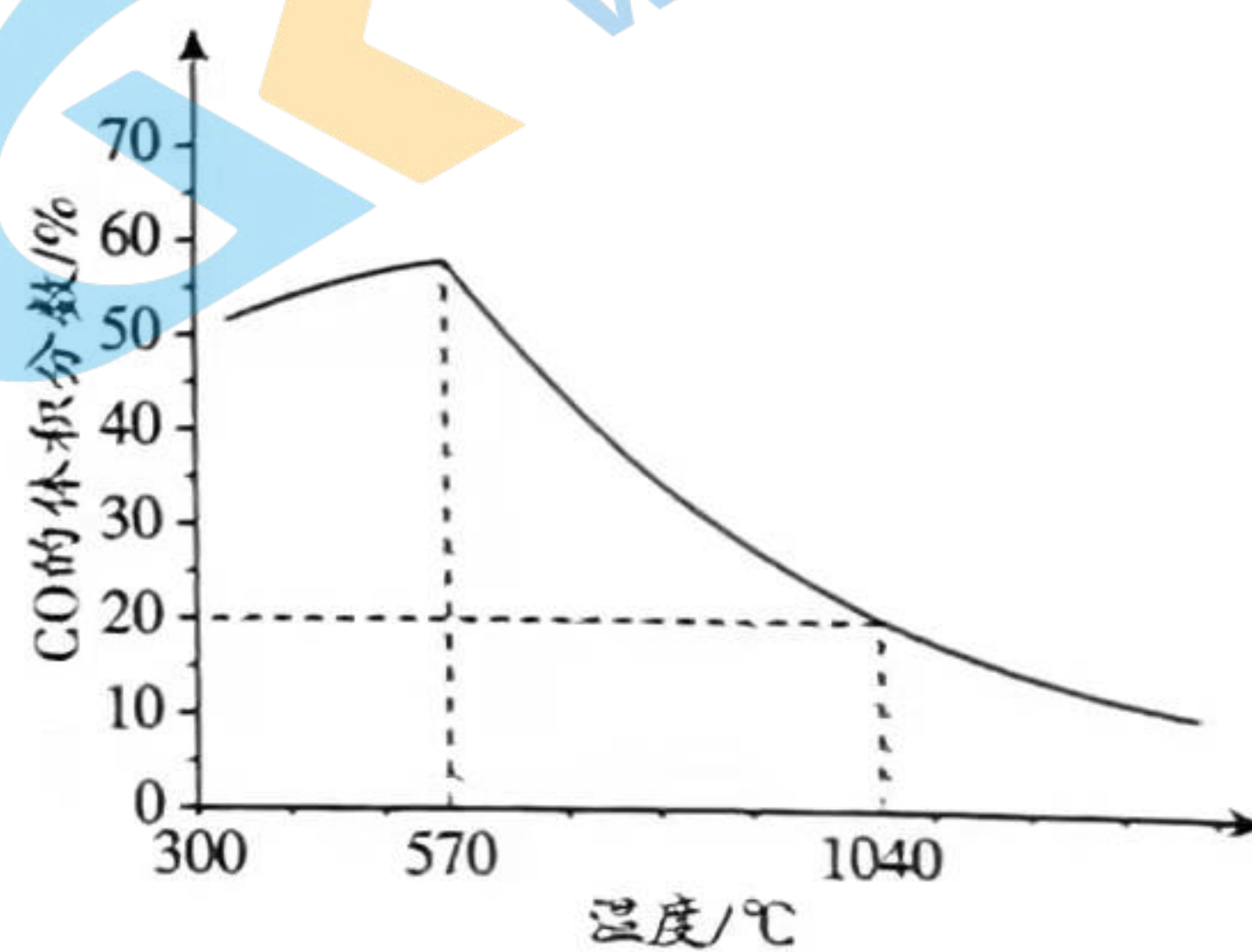


- A. a 极连接电源的正极
- B. a 极上的电极反应为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{O}^{2-}$
- C. b 极上的电极反应为 $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{CO} + \text{O}^{2-}$
- D. 通过该过程可以实现储能

13. $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$ 与 $\text{CO}(\text{g})$ 主要发生如下反应。



反应的还原产物与温度密切相关。其他条件一定, $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$ 和 $\text{CO}(\text{g})$ 反应达平衡时, $\text{CO}(\text{g})$ 的体积分数随温度的变化关系如右图所示。下列说法不正确的是



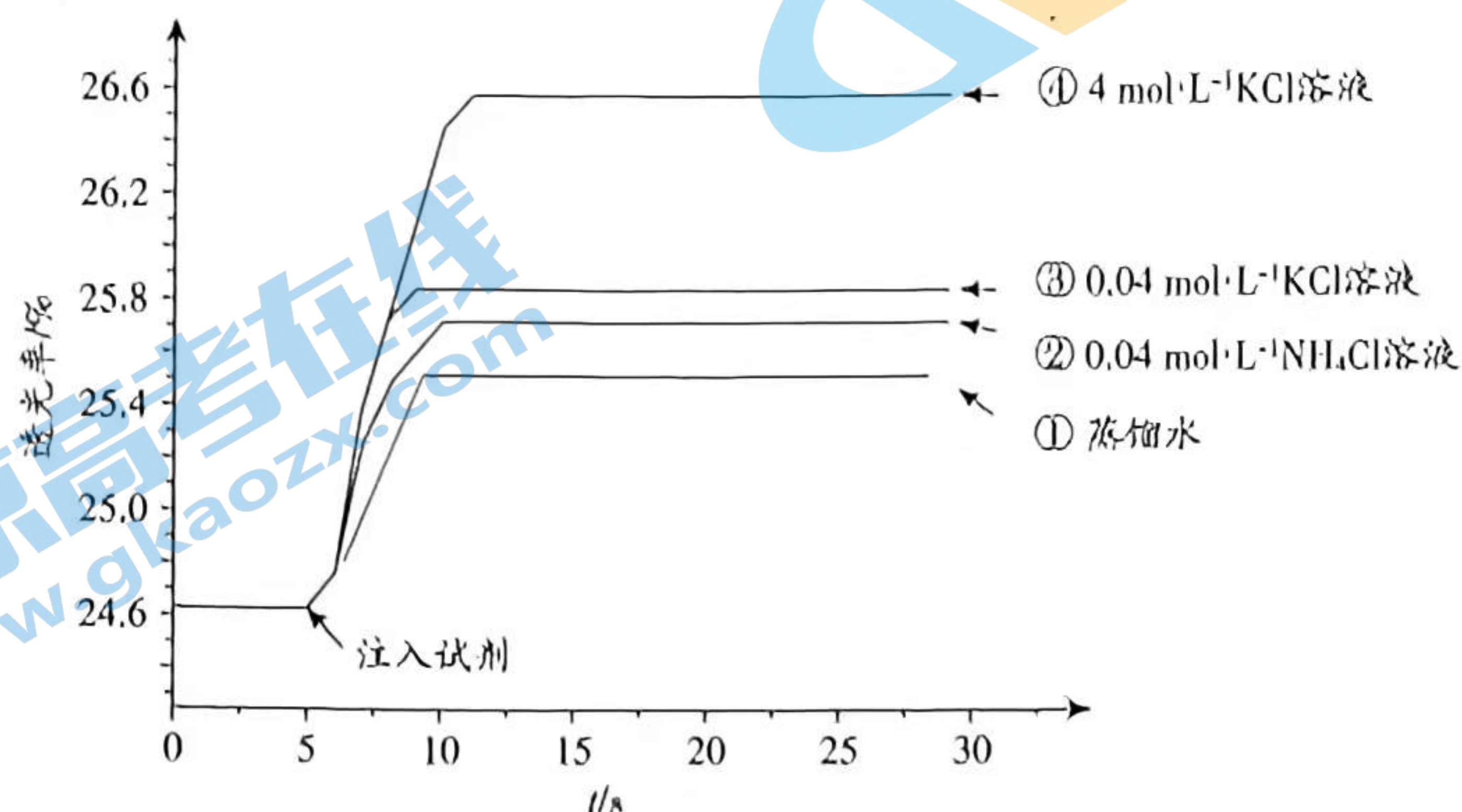
- A. 反应 $\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的焓变为 $\frac{1}{3}(\Delta H_2 - \Delta H_1)$
- B. 根据图像推测, ΔH_2 应当小于 0
- C. 反应温度越高, Fe_3O_4 主要还原产物中铁元素的价态越低
- D. 温度高于 1040°C 时, $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$ 和 $\text{CO}(\text{g})$ 发生的主要反应的化学平衡常数 $K > 4$

14. 小组同学探究盐溶液对 $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$ (血红色) 的影响。将 2 mL 0.01 mol/L FeCl_3 溶液与 2 mL 0.02 mol/L KSCN 溶液混合, 分别加入等量的试剂①~④, 测得平衡后体系的透光率如下图所示。

已知: i. 溶液的血红色越深, 透光率越小, 其他颜色对透光率的影响可忽略;

ii. $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$ (黄色)

下列说法不正确的是

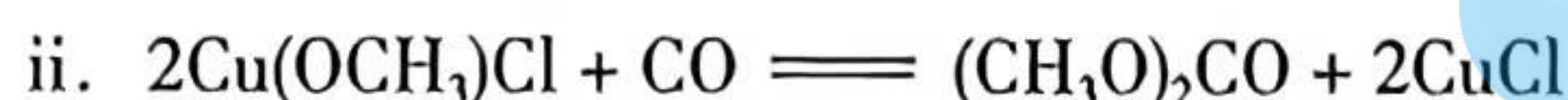
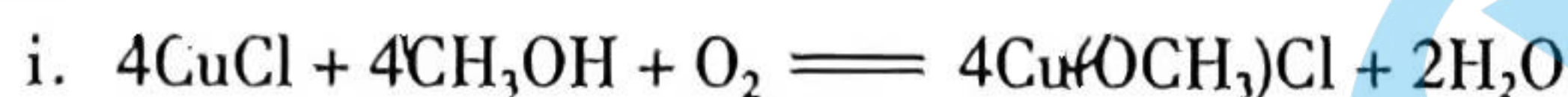


- A. 注入试剂①后溶液透光率升高, 证明 $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$ 逆向移动
- B. 透光率③比②高, 可能是阳离子种类或溶液 pH 导致的
- C. 透光率④比③高, 可能发生了反应 $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^- + \text{SCN}^-$
- D. 若要证明试剂③中 Cl^- 对平衡体系有影响, 还应使用 0.04 mol/L 的 KNO_3 溶液进行实验

第二部分

本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (9 分) 碳酸二甲酯 ($\text{H}_3\text{CO}-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_3$) 是一种绿色化工原料, 用于汽车、医疗器械等领域。以甲醇为原料制备碳酸二甲酯的反应过程如下。



(1) 碳酸二甲酯分子中羰基碳原子的杂化类型是_____。

(2) CuCl 中, 基态 Cu^+ 的价电子排布式为_____, CuCl 在生产碳酸二甲酯的反应过程中所起的作用是_____。

(3) 上述方法中, 甲醇单位时间内的转化率较低。为分析原因, 查阅如下资料。

i. 甲醇单位时间内的转化率主要受 $\text{Cu}(\text{I})$ (+1 价铜元素) 浓度的影响。

ii. CuCl 在甲醇中溶解度小, 且其中的 Cu^+ 易被氧化为难溶的 CuO 。

iii. 加入 4-甲基咪唑 ($\text{H}\overset{1}{\text{N}}-\text{C}_2=\text{C}_3-\text{N}_4$) 可与 Cu^+ 形成配合物, 可提高甲醇的转化率。4-甲基咪唑中, 1 号 N 原子的孤电子对因参与形成大 π 键, 电子云密度降低。

请结合信息回答以下问题：

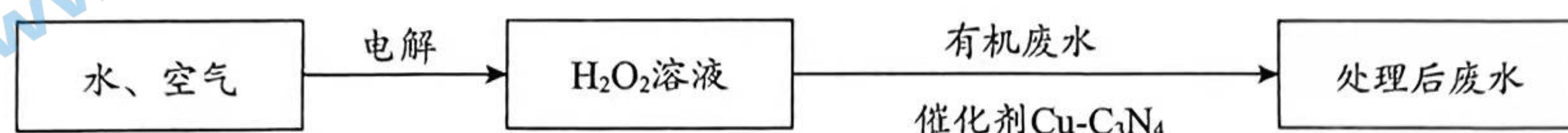
① 4-甲基咪唑中，1~4 号原子_____（填“在”或“不在”）同一平面上，_____（填“1”或“3”）号 N 原子更容易与 Cu^+ 形成配位键。

② 加入 4-甲基咪唑后，甲醇转化率提高，可能的原因是_____（填序号）。

- a. Cu(I) 配合物中的 $-\text{NH}$ 结构可增大其在甲醇中的溶解度
- b. 通过形成配合物，避免 Cu^+ 被氧化为难溶的 CuO
- c. 形成的 Cu(I) 配合物能增大反应的限度

（4）配位原子提供孤电子对的能力是影响配体与 Cu^+ 之间配位键强度的重要因素。若用某结构相似的含 O 配体与 Cu^+ 配位，所得配合物的稳定性比含 N 配体低，可能的原因是_____。

16.（12 分）传统方法制备 H_2O_2 会产生大量副产物，研究者通过更环保的电解法，使用空气和水制备 H_2O_2 ，并用其处理有机废水，过程如下。



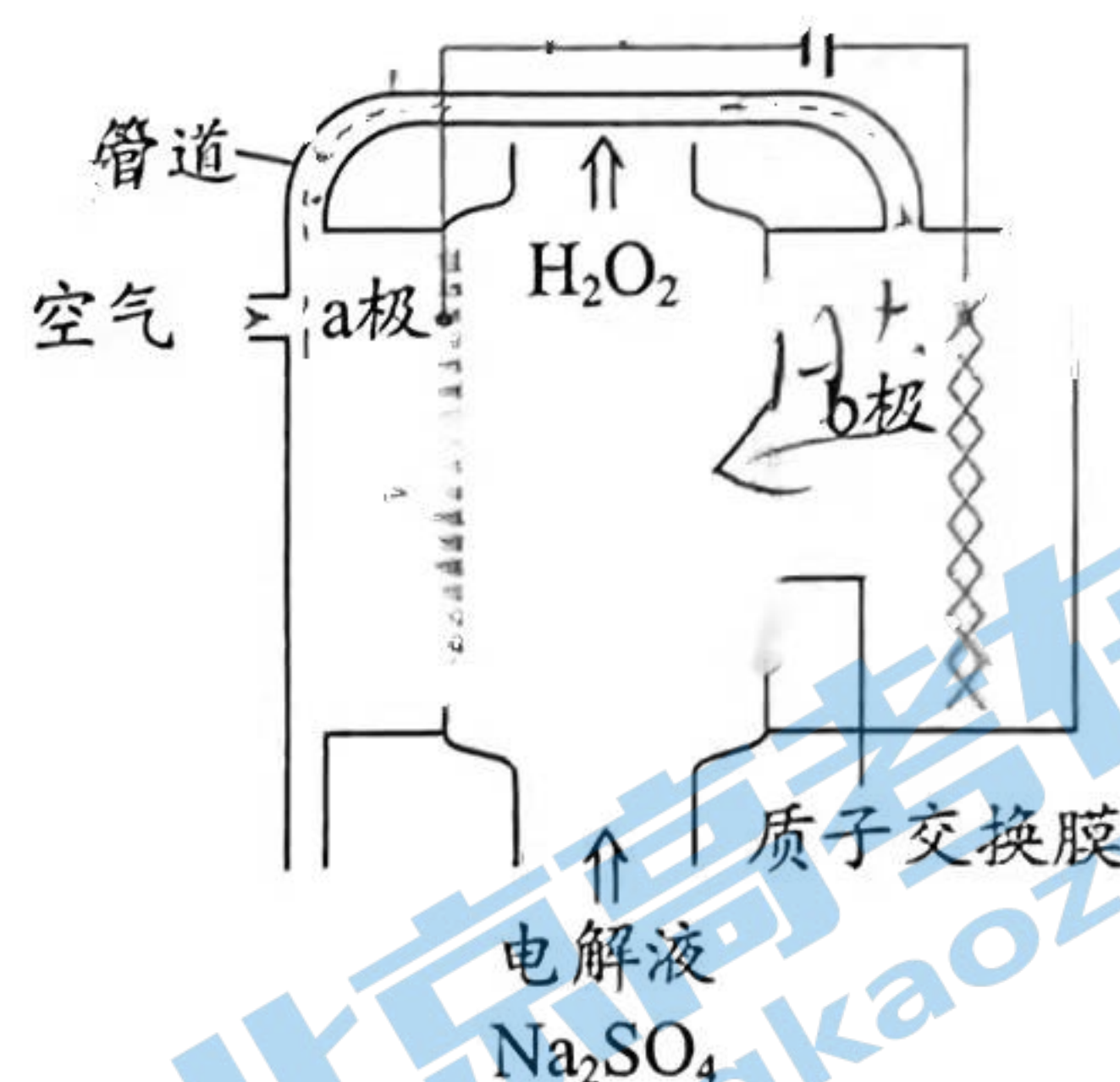
（1）电解制备 H_2O_2 ，装置示意图如右图所示。

① a 极的电极反应式为_____。

② 通过管道将 b 极产生的气体送至 a 极，目的是_____。

③ pH 过高时 H_2O_2 会分解。但电解一段时间后，a 极附近溶液的 pH 基本不变，原因是_____。

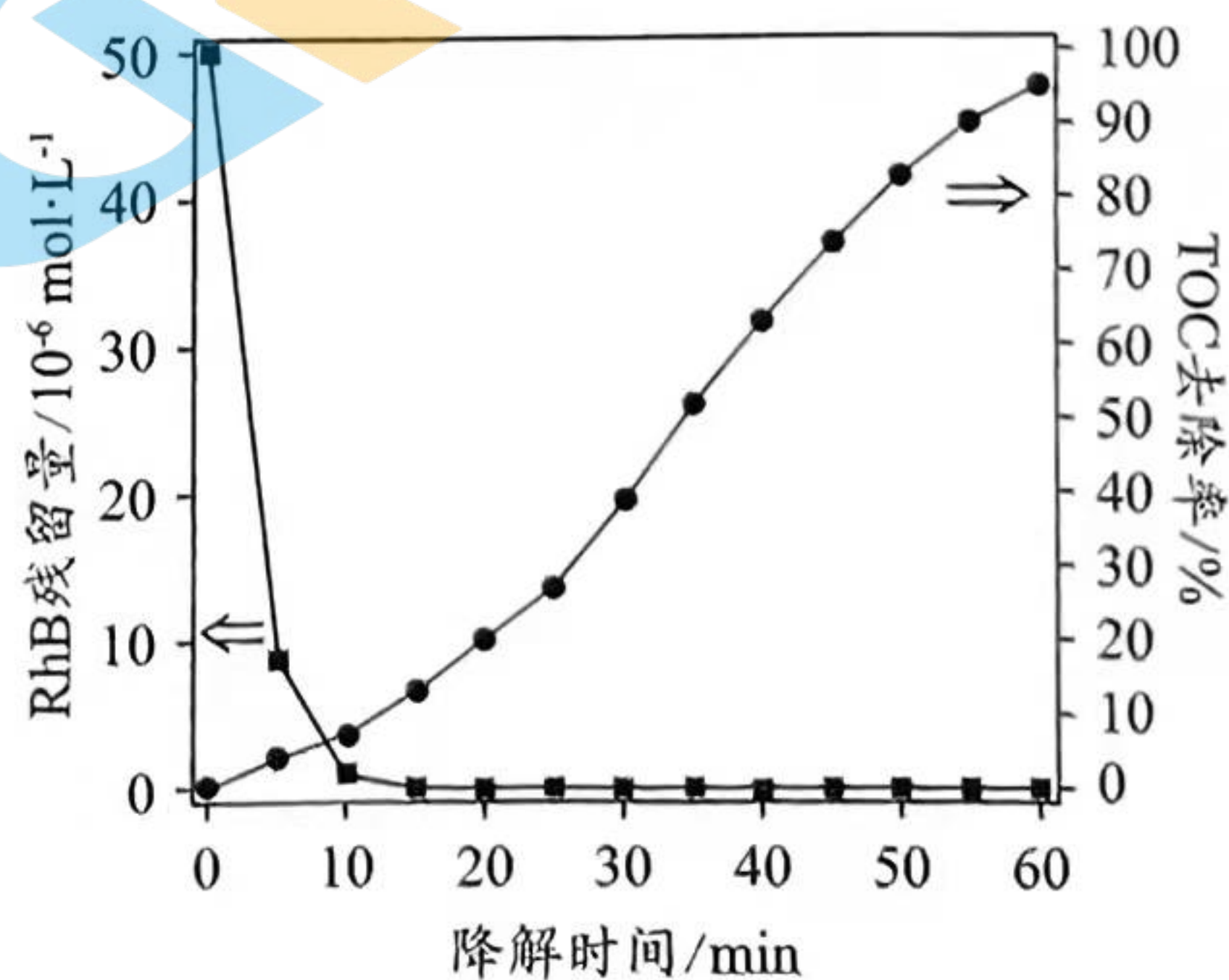
④ 测定生成的 H_2O_2 浓度。取 $x \text{ mL}$ H_2O_2 溶液，用 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 溶液滴定 H_2O_2 ，完全反应转化为 $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ 时，消耗 $b \text{ mL}$ $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 溶液。则 H_2O_2 溶液的浓度为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。



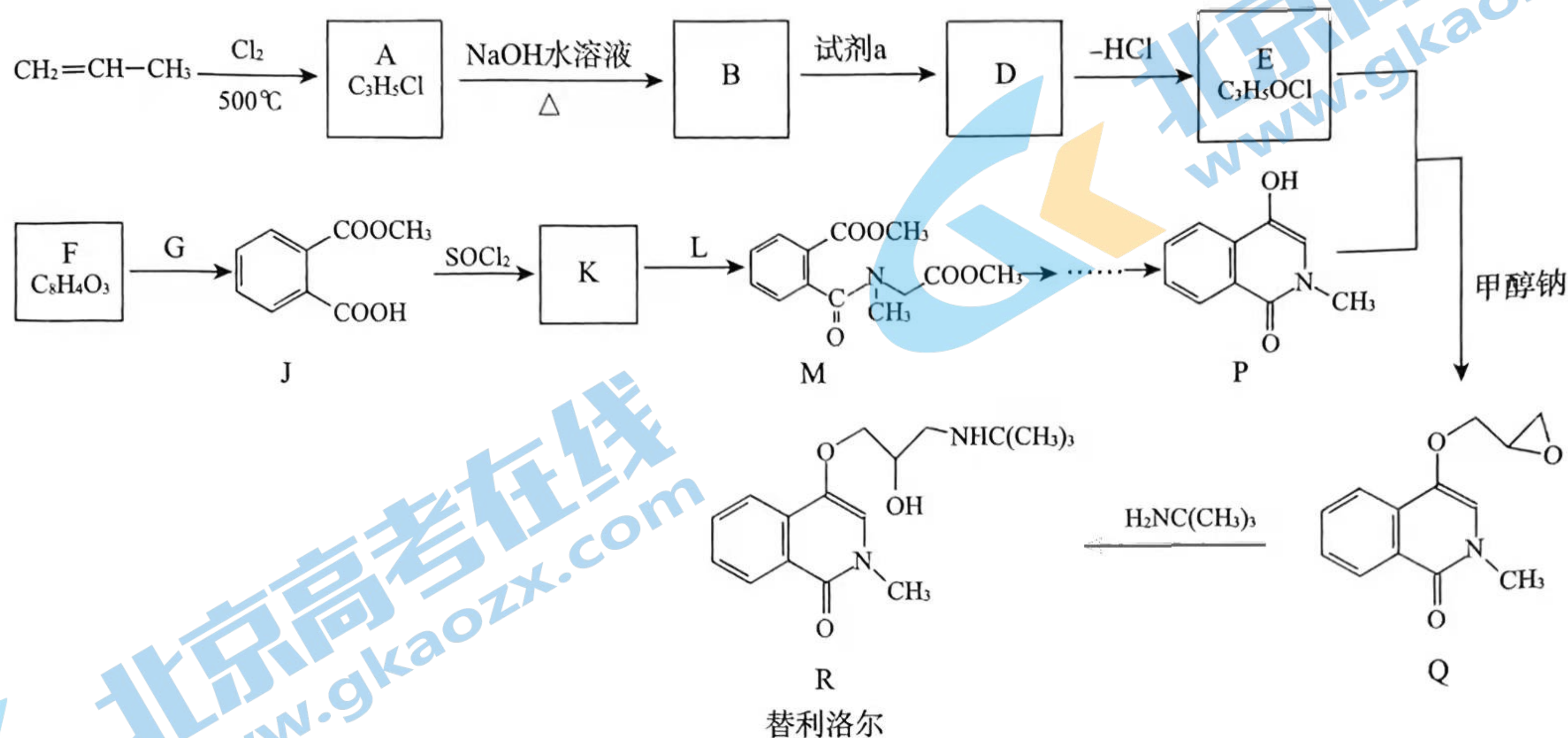
（2）用 H_2O_2 氧化含有机物 RhB 的废水，将其降解为无机物，结果如右图所示。溶液中的总有机碳（TOC）去除率越高，降解效果越好。

① 20 min 时，RhB 残留量已接近 0。这段时间内 RhB 的平均降解速率 = _____。

② 降解过程中，随着 TOC 去除率接近 100%，溶液的 pH 降在 5.6，请结合化学用语解释原因：_____。



17. (12分) 治疗高血压的药物替利洛尔的一种合成路线如下。



已知： $\text{RCOOH} \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \text{RCOCl} \xrightarrow{\text{R}'\text{NH}_2} \text{RCONHR}'$

(1) A 分子含有的官能团是氯原子和_____。

(2) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的化学方程式是_____。

(3) 下列有关 D 的说法正确的是_____ (填序号)。

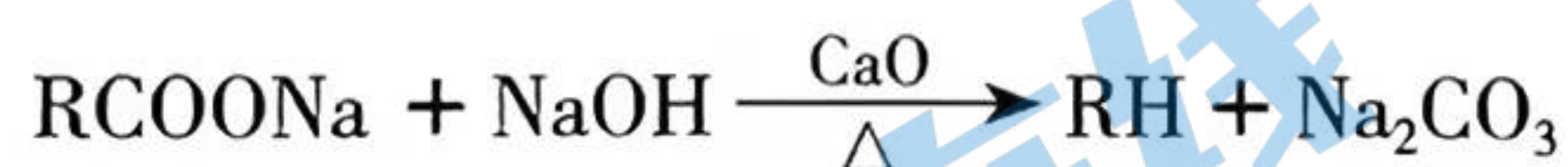
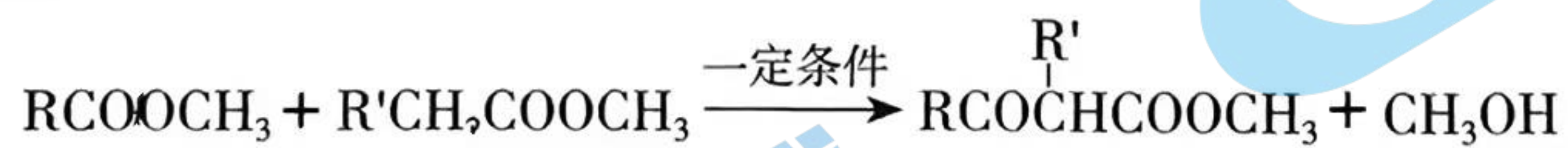
- a. 由 B 制备 D 的反应类型为加成反应
- b. 试剂 a 为 Cl_2
- c. 适当的碱性条件, 有利于 $\text{D} \rightarrow \text{E}$ 反应的进行

(4) F 分子中有 2 种不同化学环境的氢, 则 F 的结构简式_____。

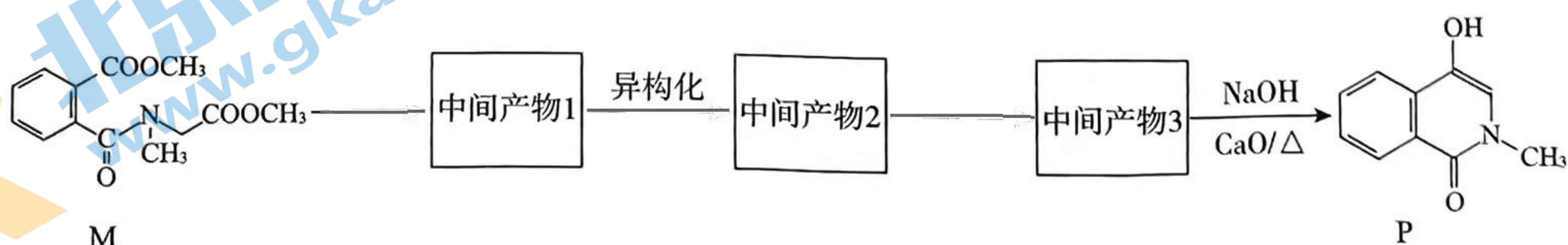
(5) K 与 L 反应的化学方程式为_____。

(6) Q 反应生成 R 的过程中, 可能生成一种与 R 互为同分异构体的副产物, 该副产物的结构简式为_____。

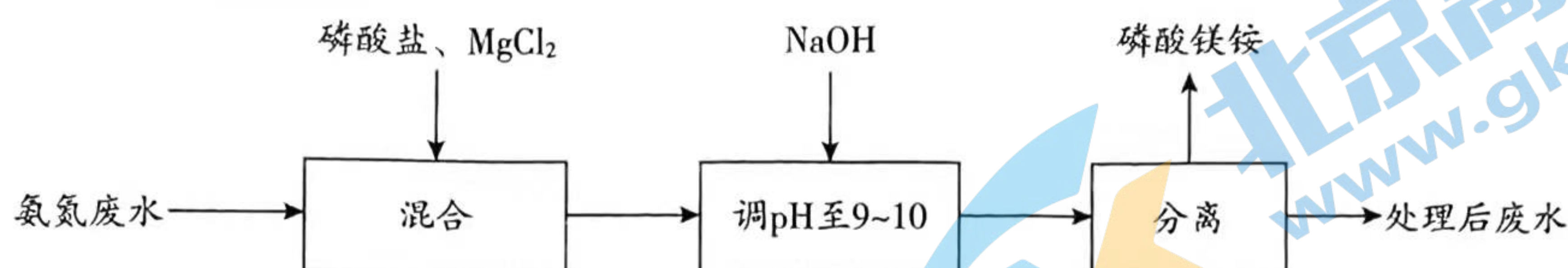
(7) 已知:



写出由 M 制备 P 时中间产物 1、3 的结构简式 (中间产物 1、2 互为同分异构体, 部分试剂及反应条件已省略)。



18. (12分) 氨氮废水会造成水体富营养化。可用沉淀法处理氨氮废水并获得缓释肥料磷酸镁铵 (MgNH_4PO_4)，过程如下。



资料：i. 氨氮废水中氮元素主要以 NH_4^+ 形式存在；

ii. $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ 、 MgNH_4PO_4 难溶于水；

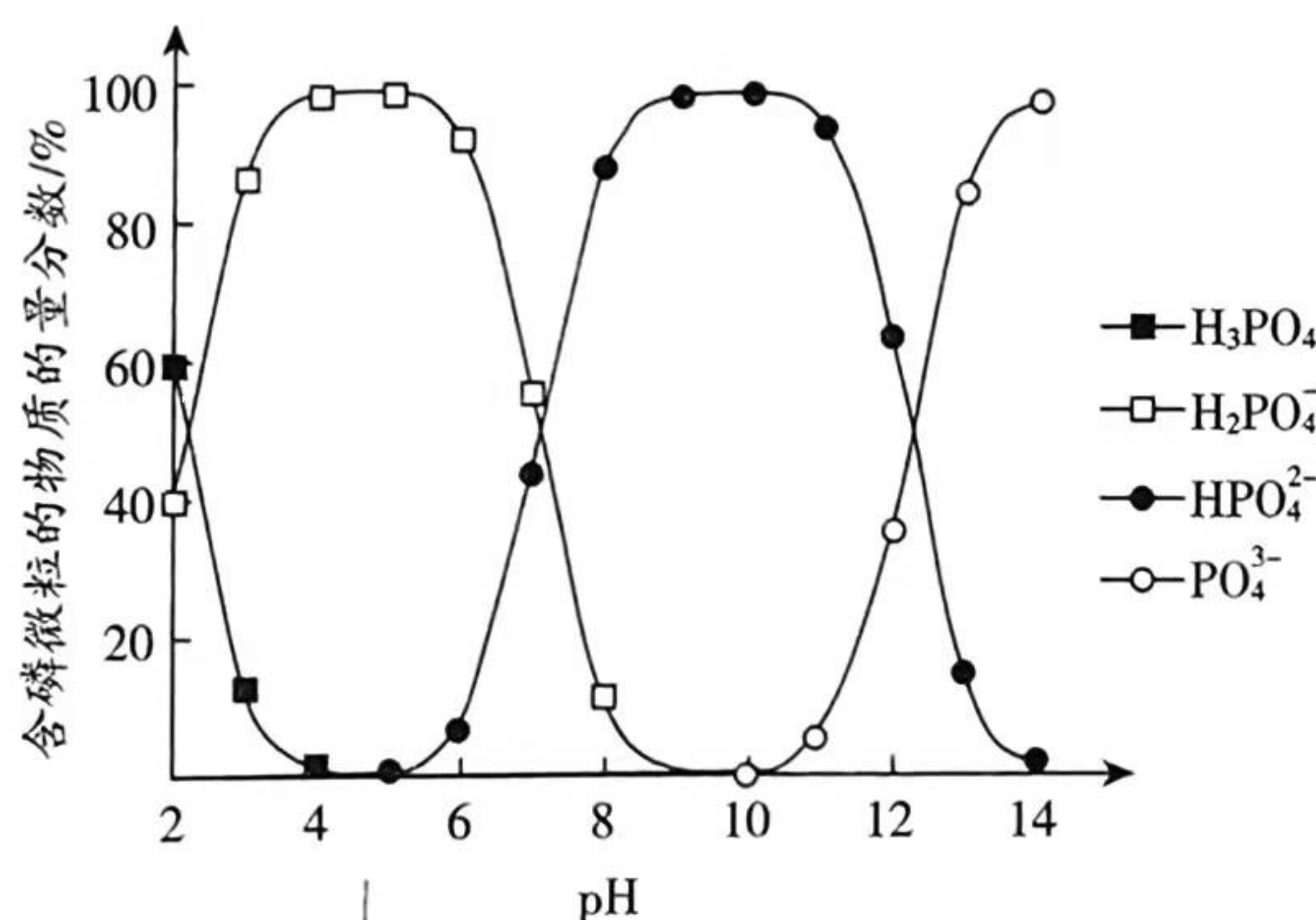
iii. 当 $c(\text{Mg}^{2+})$ 和 $c(\text{NH}_4^+)$ 为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，生成 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ 沉淀所需的 $c(\text{PO}_4^{3-})$ 约为 $1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，生成 MgNH_4PO_4 沉淀所需的 $c(\text{PO}_4^{3-})$ 约为 $1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(1) 检验溶液中 NH_4^+ 的操作是_____。

(2) 经处理后，分离磷酸镁铵所用的方法是_____。

(3) 磷酸盐若选择 Na_3PO_4 ，混合后会产生大量 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ 沉淀，反应的离子方程式为_____，氨氮去除率将_____ (填“提高”“降低”或“不变”)。

(4) 含磷微粒的物质的量分数与 pH 的关系如下图所示。



下列说法正确的是_____ (填序号)。

a. Na_2HPO_4 溶液呈酸性

b. Na_3PO_4 和 Na_2HPO_4 溶液中，微粒的种类相同

c. 等浓度的 Na_3PO_4 和 Na_2HPO_4 溶液中， $[c(\text{H}_3\text{PO}_4) + c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + c(\text{HPO}_4^{2-}) + c(\text{PO}_4^{3-})]$ 相等

(5) 处理氨氮废水时，磷酸盐可选用 Na_2HPO_4 。

① pH 在 9~10 之间，主要生成 MgNH_4PO_4 沉淀，反应的离子方程式为_____。

② pH 过大会降低废水中氨氮的去除率，可能的原因是_____。

③ 对于 $c(\text{NH}_4^+)$ 较低的氨氮废水，上述磷酸铵镁沉淀法的处理效果不佳，且无法通过增加 Na_2HPO_4 和 MgCl_2 的用量来改善，原因是_____。

19. (13分) 某小组探究 Fe_2S_3 的制备。配制 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 FeCl_3 溶液和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液备用。

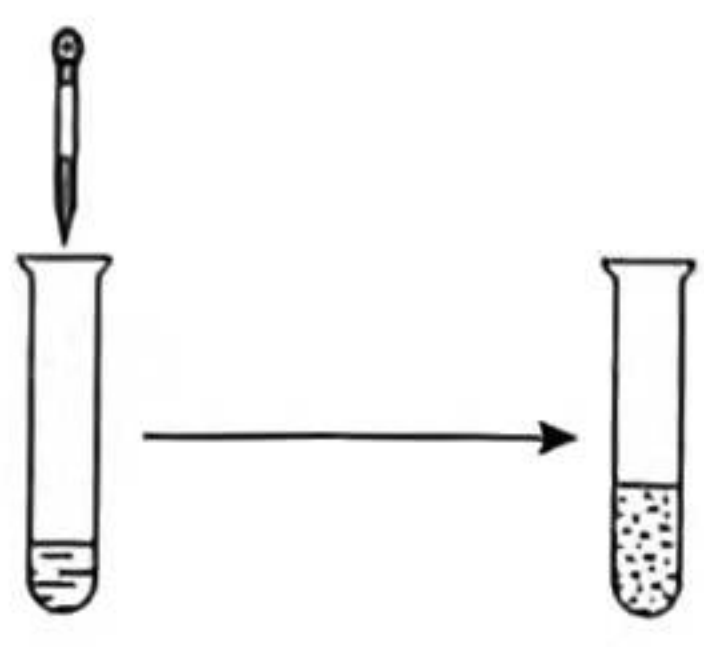
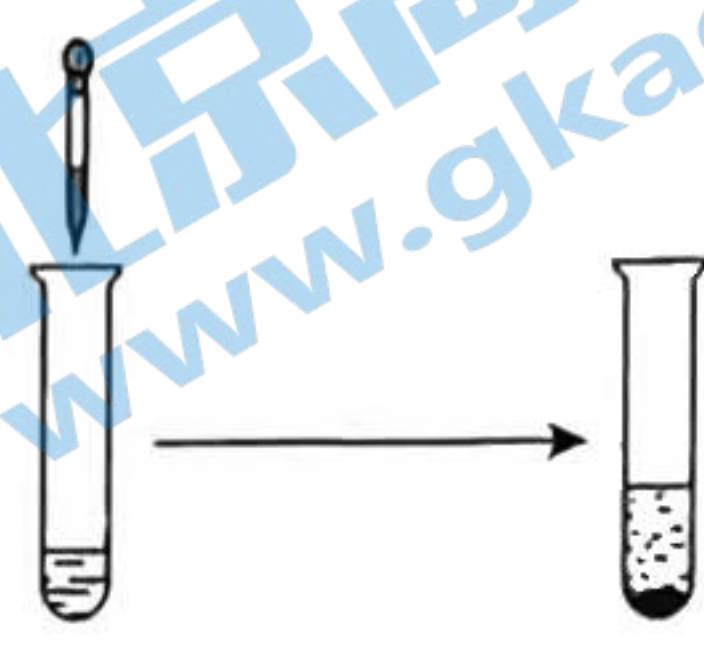
【查阅资料】

i. FeS 、 Fe_2S_3 均为黑色固体，难溶于水。

ii. $\text{Fe}^{3+} + 6\text{F}^- \rightleftharpoons [\text{FeF}_6]^{3-}$ ， $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 为无色离子。

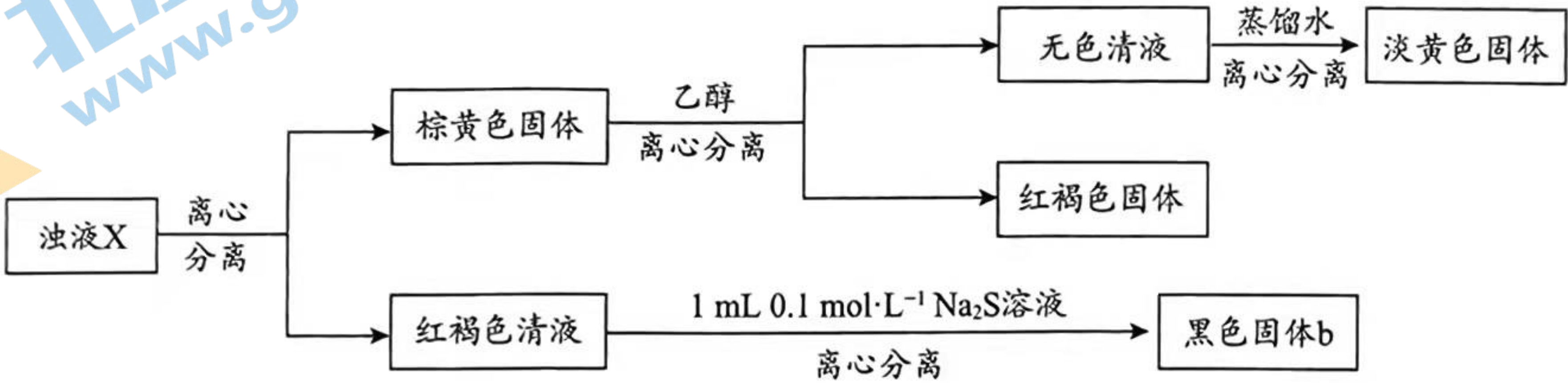
iii. 硫单质微溶于乙醇，难溶于水。

【设计并实施实验】

编号	实验一	实验二
操作	1.0 mL 0.1 mol·L ⁻¹ Na ₂ S 溶液  1 mL 0.1 mol·L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液 浊液 X	0.5 mL 0.1 mol·L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液  1.5 mL 0.1 mol·L ⁻¹ Na ₂ S 溶液
现象	迅速产生黑色沉淀 a，振荡后黑色沉淀溶解，并产生臭鸡蛋气味的气体，最终得到棕黄色浊液 X	产生棕黑色沉淀

(1) 实验一中，根据复分解反应规律推测，生成黑色沉淀 a 的离子方程式为_____。

(2) 进一步检验浊液 X 的组成，过程如下。



① 通过对浊液 X 组成的检验，推测实验一的黑色沉淀 a 溶解过程中有氧化还原反应发生，实验证据是_____。

② 经检测，黑色固体 b 的主要成分为 FeS。甲同学认为，FeS 是由红褐色清液中的 Fe²⁺ 与加入的 S²⁻ 反应产生的。乙同学认为该解释不严谨，理由是_____。

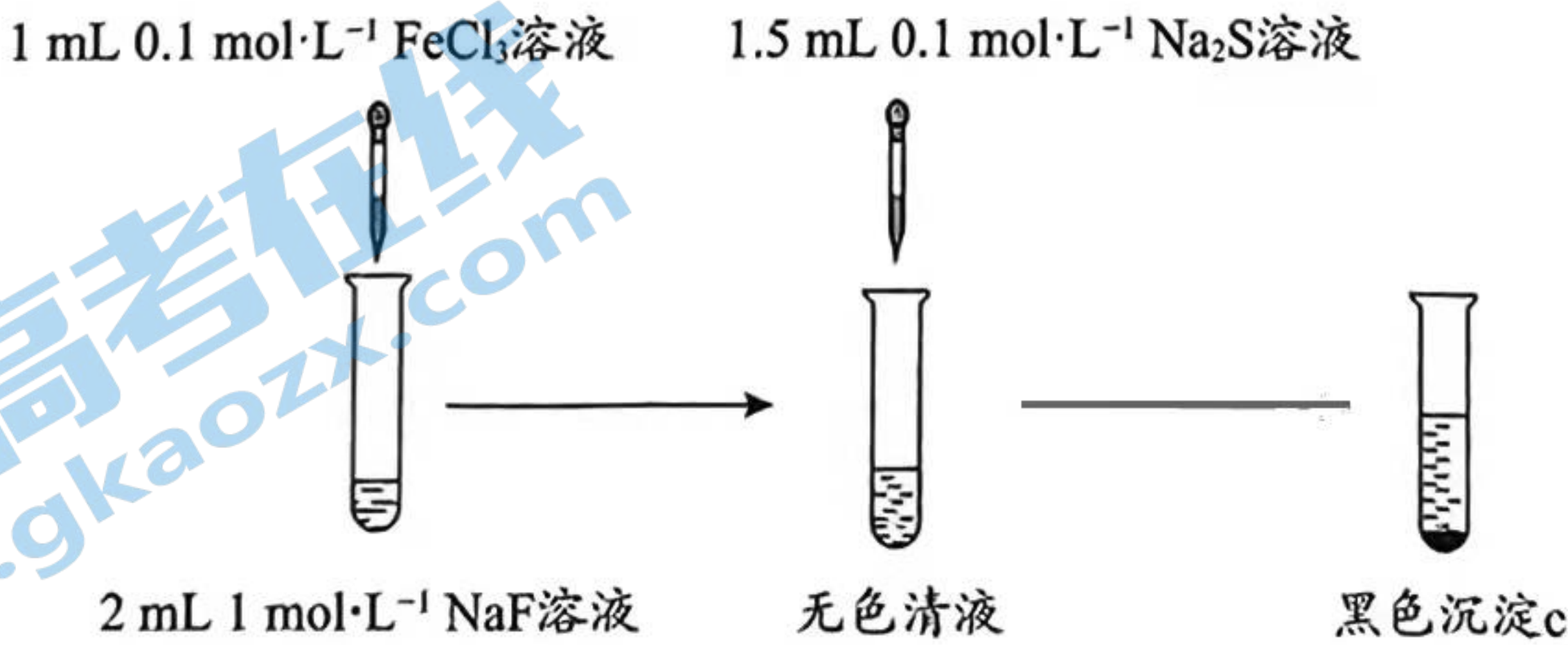
(3) 实验二制得了 Fe₂S₃，但其中含少量 Fe(OH)₃。

① 生成 Fe(OH)₃ 的离子方程式为_____。

② 从化学反应速率角度推测实验二的棕黑色沉淀中不含 S 的原因：_____。

实验三

小组同学进行如下图所示的改进实验。经检验，黑色沉淀 c 为纯净的 Fe₂S₃。



(4) 实验三中，由无色清液生成 Fe₂S₃ 的离子方程式为_____。

【反思评价】

(5) 对比三个实验，实验三能成功制备 Fe₂S₃ 的原因是_____。

北京高一高二高三期末试题下载

北京高考资讯整理了【2022年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【北京高考资讯】公众号，对话框回复【期末】或者底部栏目<试题下载→期末试题>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

