

西城区高三统一测试试卷

化学

2022.4

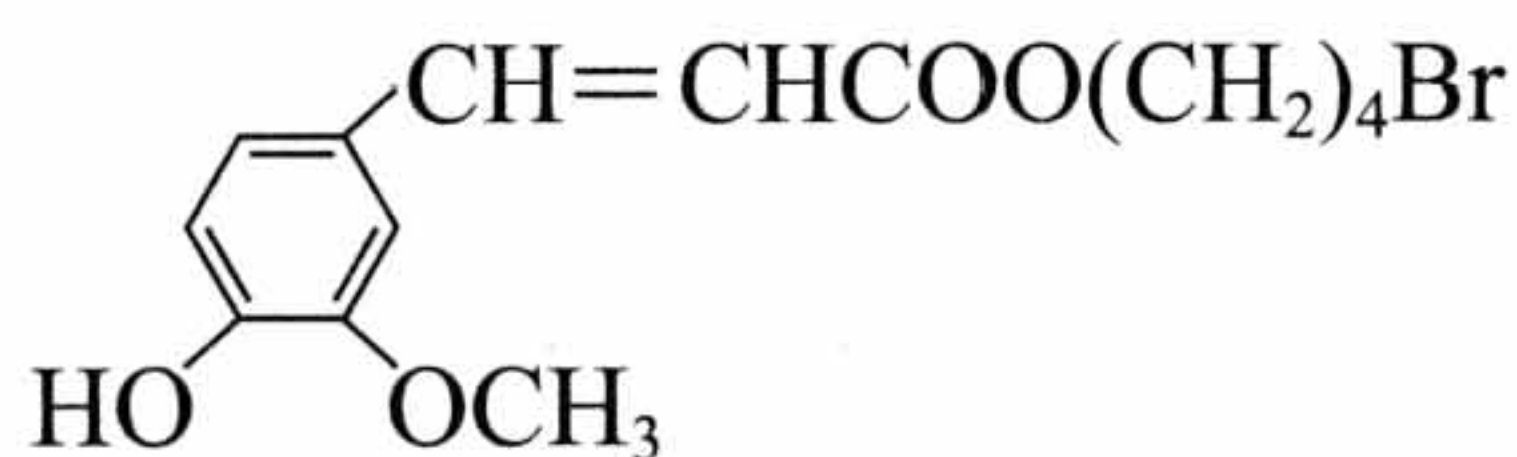
本试卷共10页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 S 32

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. 化合物M是一种治疗脑卒中药物中间体，其结构简式如下图。下列关于该有机物的说法不正确的是



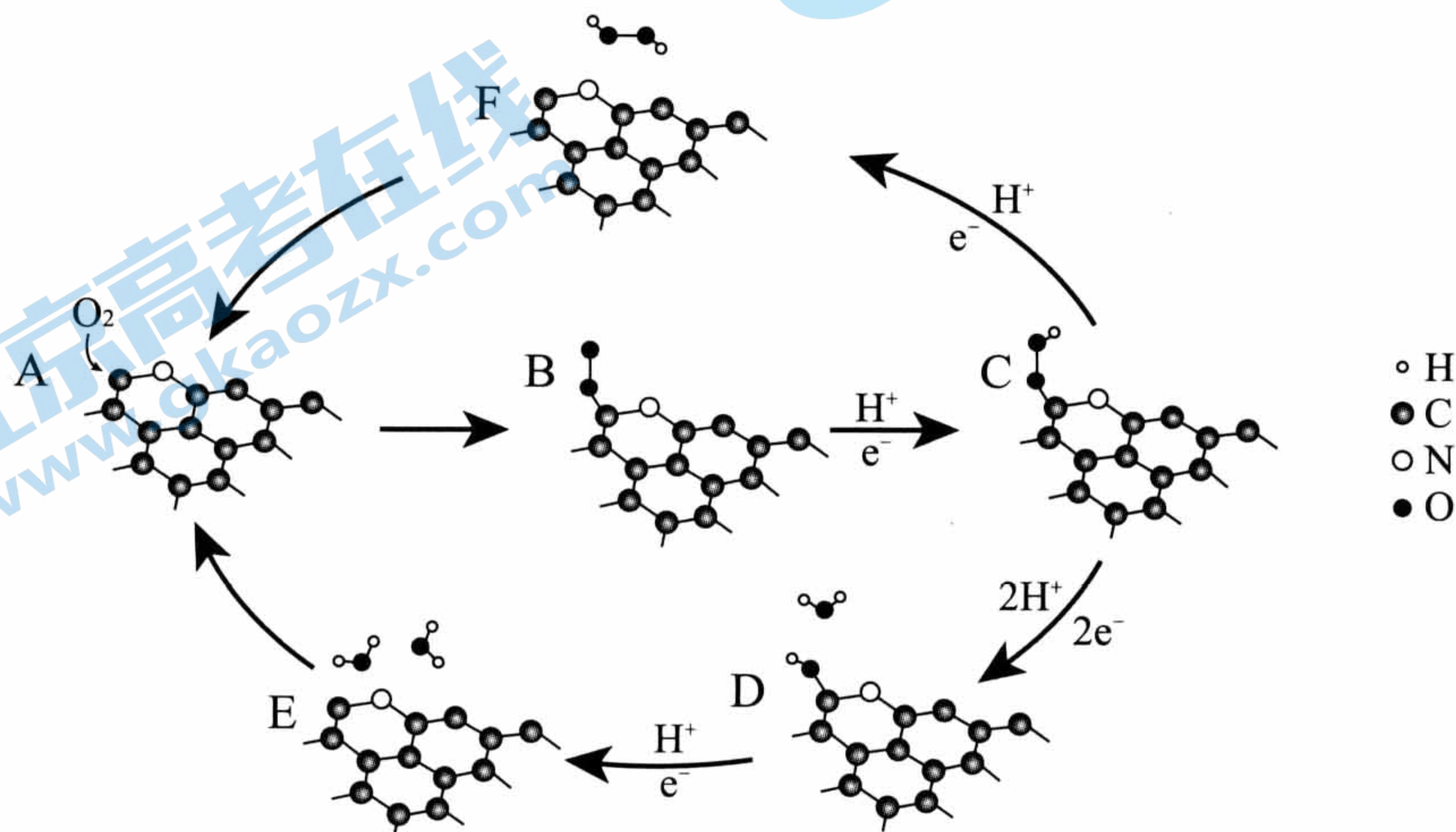
- A. 存在顺反异构
 - B. 分子中有3种含氧官能团
 - C. 能与Br₂发生取代反应和加成反应
 - D. 1 mol 该有机物最多消耗 2 mol NaOH
2. 中国科学家经过光谱分析发现了一颗锂元素含量极高的恒星。下列说法不正确的是
- A. LiOH 的碱性弱于 Be(OH)₂
 - B. 在碱金属元素中，锂元素的第一电离能最大
 - C. 依据对角线规则，锂元素和镁元素的有些性质相似
 - D. 原子光谱的产生与电子跃迁有关，可利用原子光谱中的特征谱线来鉴定锂元素
3. 下列说法正确的是
- A. HCl 和 Cl₂ 分子中均含有 s-p σ 键
 - B. NH₃ 和 NH₄⁺ 的 VSEPR 模型和空间结构均一致
 - C. 熔点：金刚石 > 碳化硅 > 晶体硅
 - D. 酸性：CH₃COOH > CHCl₂COOH > CCl₃COOH

4. 新冠病毒是一种具有包膜的 RNA 病毒，包膜的主要成分是蛋白质和脂质。核酸检测就是检测新冠病毒的 RNA。下列说法不正确的是

- A. 核酸和蛋白质都是生物大分子
- B. 核酸和蛋白质都不能发生水解反应
- C. 核酸中核苷酸之间通过磷酸键连接
- D. 一定浓度的含氯消毒液可使新冠病毒中的蛋白质变性

5. 氮掺杂的碳材料可以有效催化燃料电池中 O_2 的还原反应，其催化机理如下图。

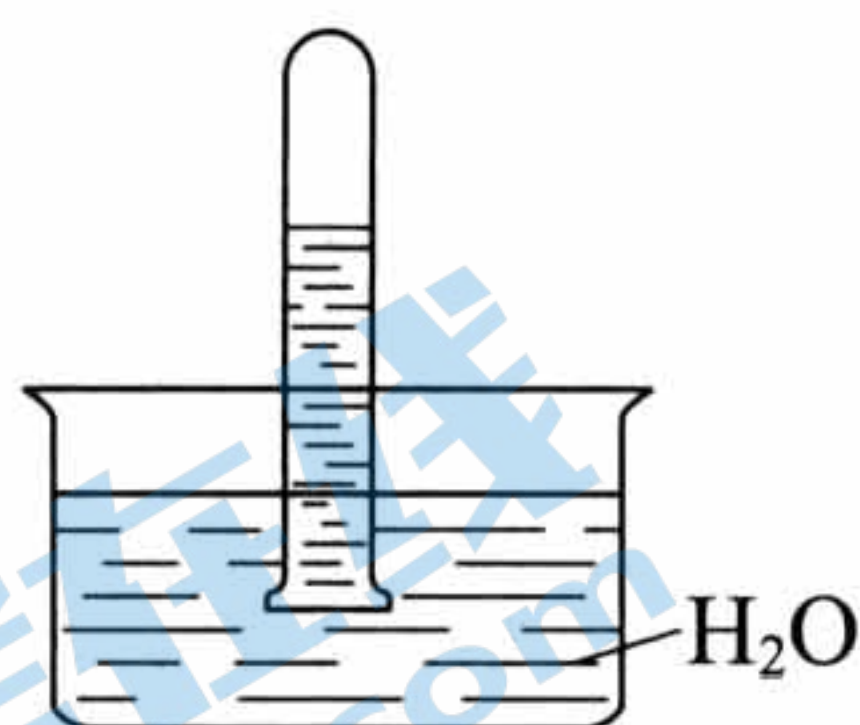
途径一： $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow F$



途径二： $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$

下列说法不正确的是

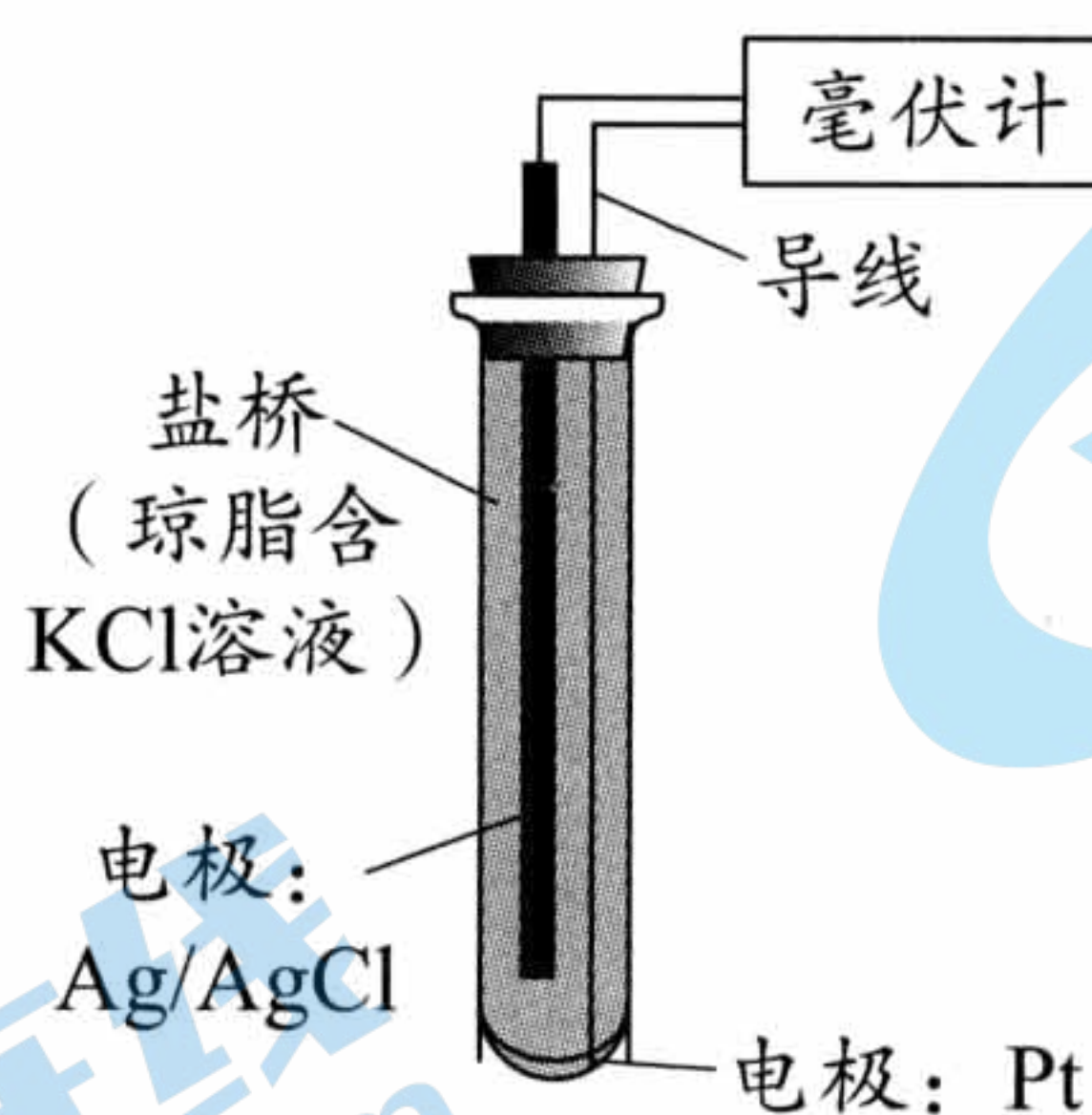
- A. 途径一中存在极性共价键的断裂与形成
 - B. 途径一的电极反应是 $O_2 + 2H^+ + 2e^- = H_2O_2$
 - C. 途径二，1 mol O_2 得到 4 mol e^-
 - D. 氮掺杂的碳材料降低了反应的焓变
6. 室温下，将充满 NO_2 的试管倒立在水中，实验现象如下图。



下列分析不正确的是

- A. NO_2 易溶于水，不能用排水法收集
- B. 试管中剩余的无色气体是未溶解的 NO_2
- C. 取试管中的溶液，滴加紫色石蕊溶液，溶液显红色，是因为 NO_2 与 H_2O 反应生成了酸
- D. 向试管中再缓缓通入一定量的 O_2 ，试管中的液面上升

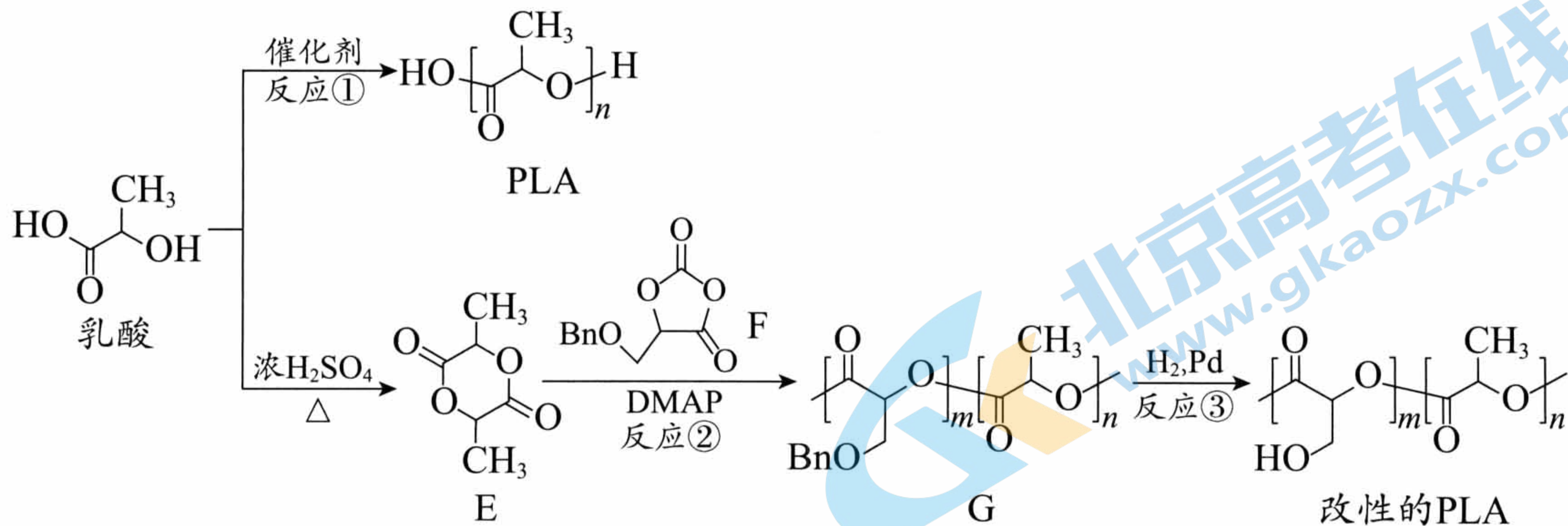
10. ORP 传感器（如下图）测定物质的氧化性的原理：将 Pt 电极插入待测溶液中，Pt 电极、Ag/AgCl 电极与待测溶液组成原电池，测得的电压越高，溶液的氧化性越强。向 NaIO₃ 溶液、FeCl₃ 溶液中分别滴加 2 滴 H₂SO₄ 溶液，测得前者的电压增大，后者的几乎不变。



下列说法不正确的是

- A. 盐桥中的 Cl⁻ 移向 Ag/AgCl 电极
- B. Ag/AgCl 电极反应是 $\text{Ag} - \text{e}^- + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$
- C. 酸性越强，IO₃⁻ 的氧化性越强
- D. 向 FeCl₃ 溶液中滴加浓 NaOH 溶液至碱性，测得电压几乎不变

11. 聚乳酸（PLA）是最具潜力的可降解高分子材料之一，对其进行基团修饰可进行材料的改性，从而拓展 PLA 的应用范围。PLA 和某改性的 PLA 的合成路线如下图。

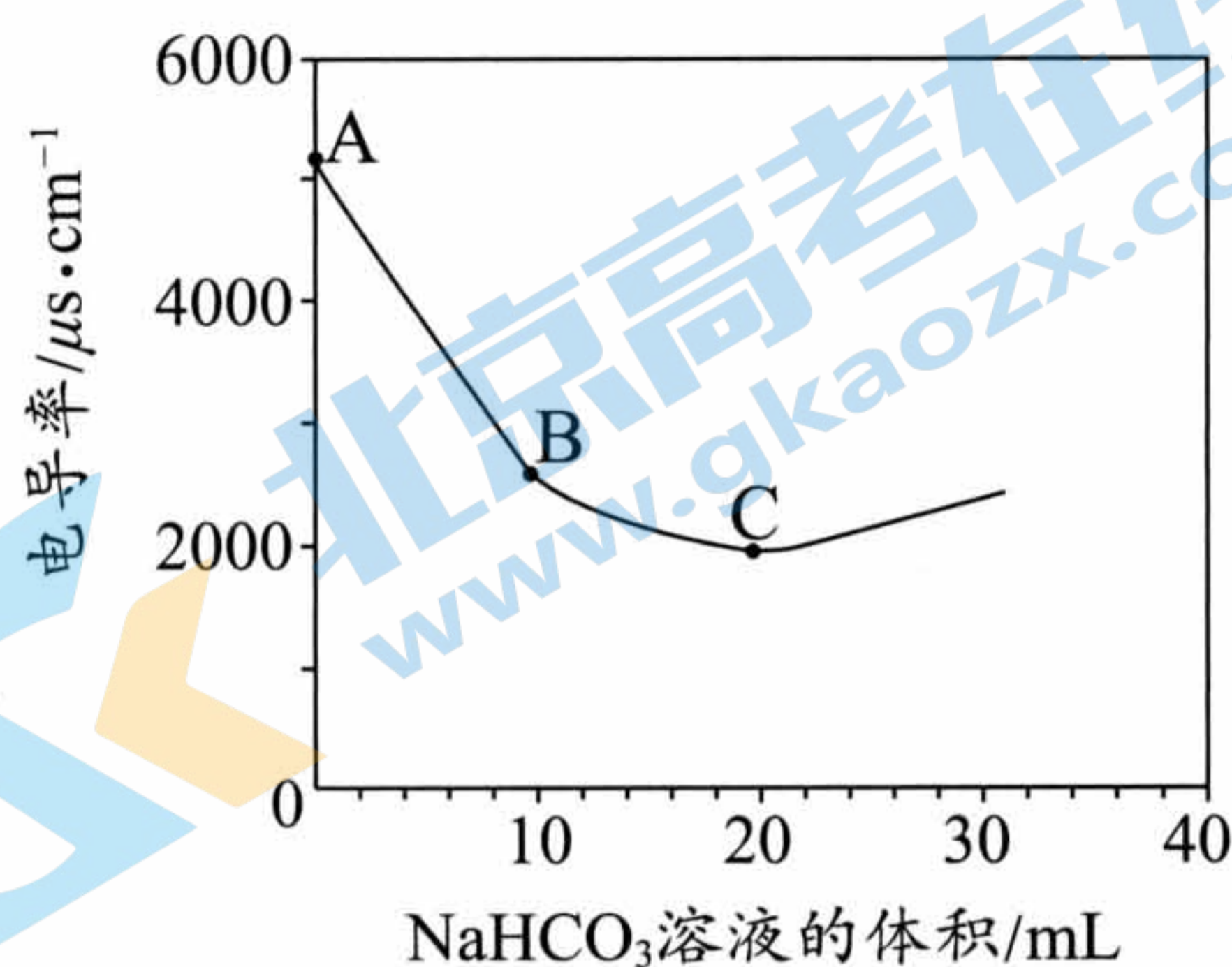


注：Bn 是苯甲基（ $-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$ ）

下列说法不正确的是

- A. 反应①是缩聚反应
- B. 反应②中，参与聚合的 F 和 E 的物质的量之比是 $m : n$
- C. 改性的 PLA 中， $m : n$ 越大，其在水中的溶解性越好
- D. 在合成中 Bn 的作用是保护羟基，防止羟基参与聚合反应

12. 向 100 mL 0.01 mol/L Ba(OH)₂ 溶液中滴加 0.1 mol/L NaHCO₃ 溶液, 测得溶液电导率的变化如右图。下列说法不正确的是



- A. Ba(OH)₂ 和 NaHCO₃ 都是强电解质
- B. A→B 电导率下降的主要原因是发生了反应:

$$\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$$
- C. B→C, 溶液中的 $c(\text{OH}^-)$ 减小
- D. A、B、C 三点水的电离程度: A < B < C

13. 一定温度下, 在 2 个容积均为 1 L 的恒容密闭容器中, 加入一定量的反应物, 发生反应: $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H < 0$, 相关数据见下表。

容器编号	温度/°C	起始物质的量/mol		平衡物质的量/mol
		NO(g)	CO(g)	CO ₂ (g)
I	T ₁	0.2	0.2	0.1
II	T ₂	0.2	0.2	0.12

下列说法不正确的是

- A. T₁ > T₂
 - B. I 中反应达到平衡时, CO 的转化率为 50%
 - C. 达到平衡所需要的时间: II > I
 - D. 对于 I, 平衡后向容器中再充入 0.2 mol CO 和 0.2 mol CO₂, 平衡正向移动
14. 某小组对 FeCl₃ 溶液与 Cu 粉混合后再加 KSCN 溶液的实验进行如下研究。
- ① 向 2 mL 0.1 mol/L FeCl₃ 溶液中加入过量 Cu 粉, 充分反应后, 溶液变蓝。2 天后, 溶液变为浅蓝色, 有白色不溶物生成。
 - ② 取①中浅蓝色的上层清液, 滴加 KSCN 溶液, 溶液变红, 出现白色浑浊。振荡后白色浑浊物增多, 红色褪去。经检验, 白色不溶物是 CuSCN。
 - ③ 向 2 mL 0.1 mol/L CuSO₄ 溶液中滴加 KSCN 溶液, 未观察到白色浑浊。放置 24 小时后, 出现白色不溶物。

已知: CuCl 和 CuSCN 均为白色不溶固体

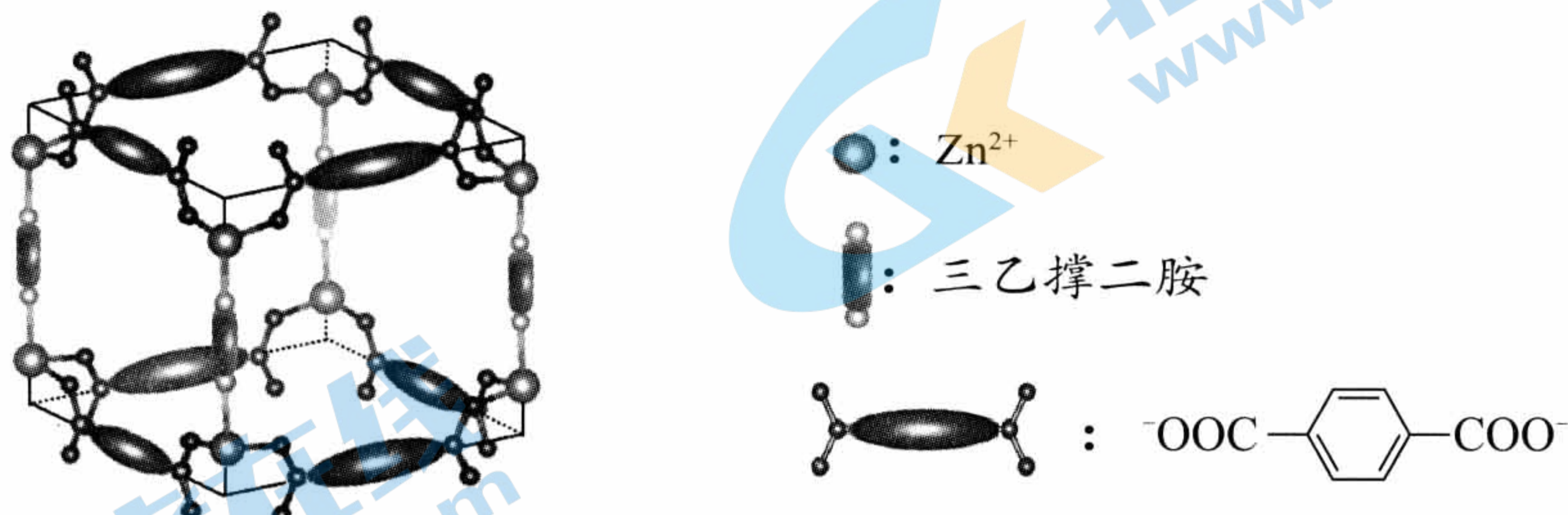
下列说法不正确的是

- A. ①中产生白色不溶物的可能原因是 $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- = 2\text{CuCl} \downarrow$
- B. 由③可知②中白色浑浊不是 Cu²⁺ 与 SCN⁻ 直接反应生成的
- C. ②中红色褪去的原因是 Fe³⁺ 被完全消耗了
- D. 实验表明: $K_{\text{sp}}(\text{CuSCN}) < K_{\text{sp}}(\text{CuCl})$

第二部分


本部分共5题，共58分。

15. (9分) Zn^{2+} 、三乙撑二胺和对苯二甲酸根离子可形成晶体 M，其晶胞示意图如下。

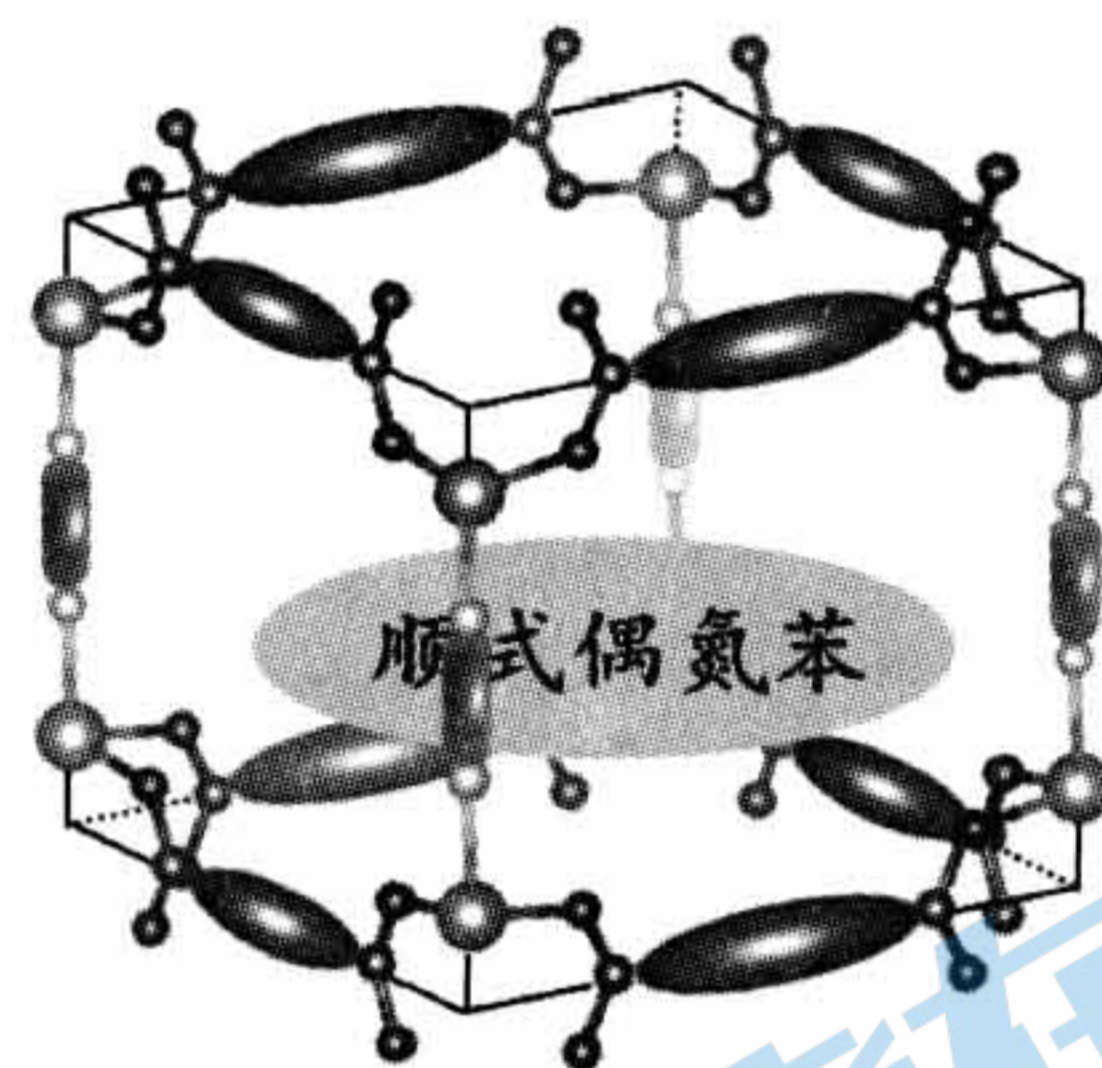


(1) Zn^{2+} 的价层电子排布式是_____。

(2) C、O、N的电负性从大到小的顺序是_____。

(3) 三乙撑二胺 () 与 Zn^{2+} 能形成配位键的原因是_____。

(4) 在晶体 M 每个空腔中装入一个顺式偶氮苯分子后形成晶体 M_1 ，晶胞示意图如右图。一定条件下随着偶氮苯顺反结构的变化，晶体骨架发生畸变，晶体在 M_1 和 M_2 两种结构之间相互转化，可以吸收和释放 N_2 ，被称为“会呼吸”的晶体。

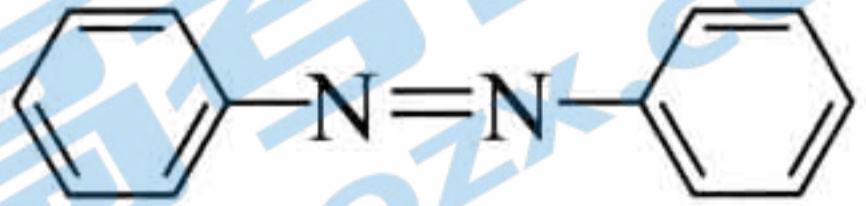


晶体	装载分子	晶胞中 Zn^{2+} 个数	晶胞体积/ cm^3
M_1	顺式偶氮苯	x	1.30×10^{-24}
M_2	反式偶氮苯	4	2.46×10^{-24}

资料：i. 反式偶氮苯 $\xrightleftharpoons[\text{可见光}]{\text{紫外光}}$ 顺式偶氮苯

ii. M_1 和 M_2 相互转化时， Zn^{2+} 的配体和配体数均不变

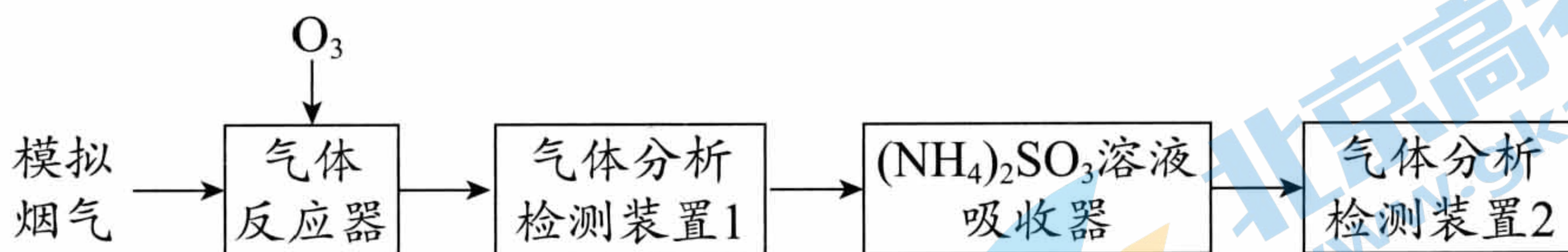
① N_2 的电子式是_____。

② 偶氮苯 () 中 N 的杂化轨道类型是_____。偶氮苯存在顺反异构的原因是分子中两个氮原子间存在_____ (填“ σ 键”或“ π 键”)。

③ $x =$ _____。

④ 晶胞密度小则晶体内部的空隙大。能让“会呼吸”的晶体吸收 N_2 的条件是_____光照射。

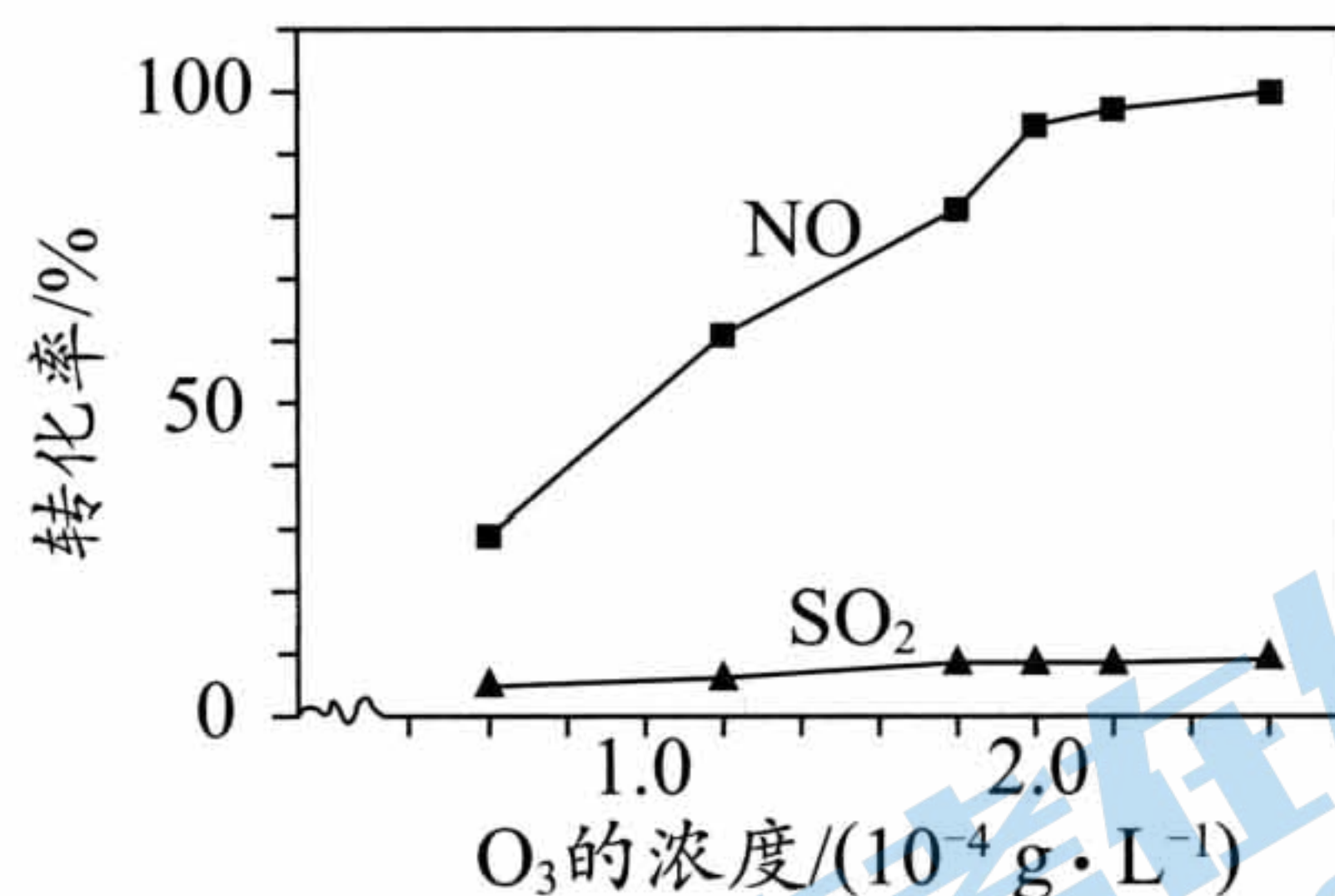
16. (10分) 烟气脱硫脱硝技术是环境科学研究的热点。某小组模拟 O_3 氧化结合 $(NH_4)_2SO_3$ 溶液吸收法同时脱除 SO_2 和 NO 的过程示意图如下。



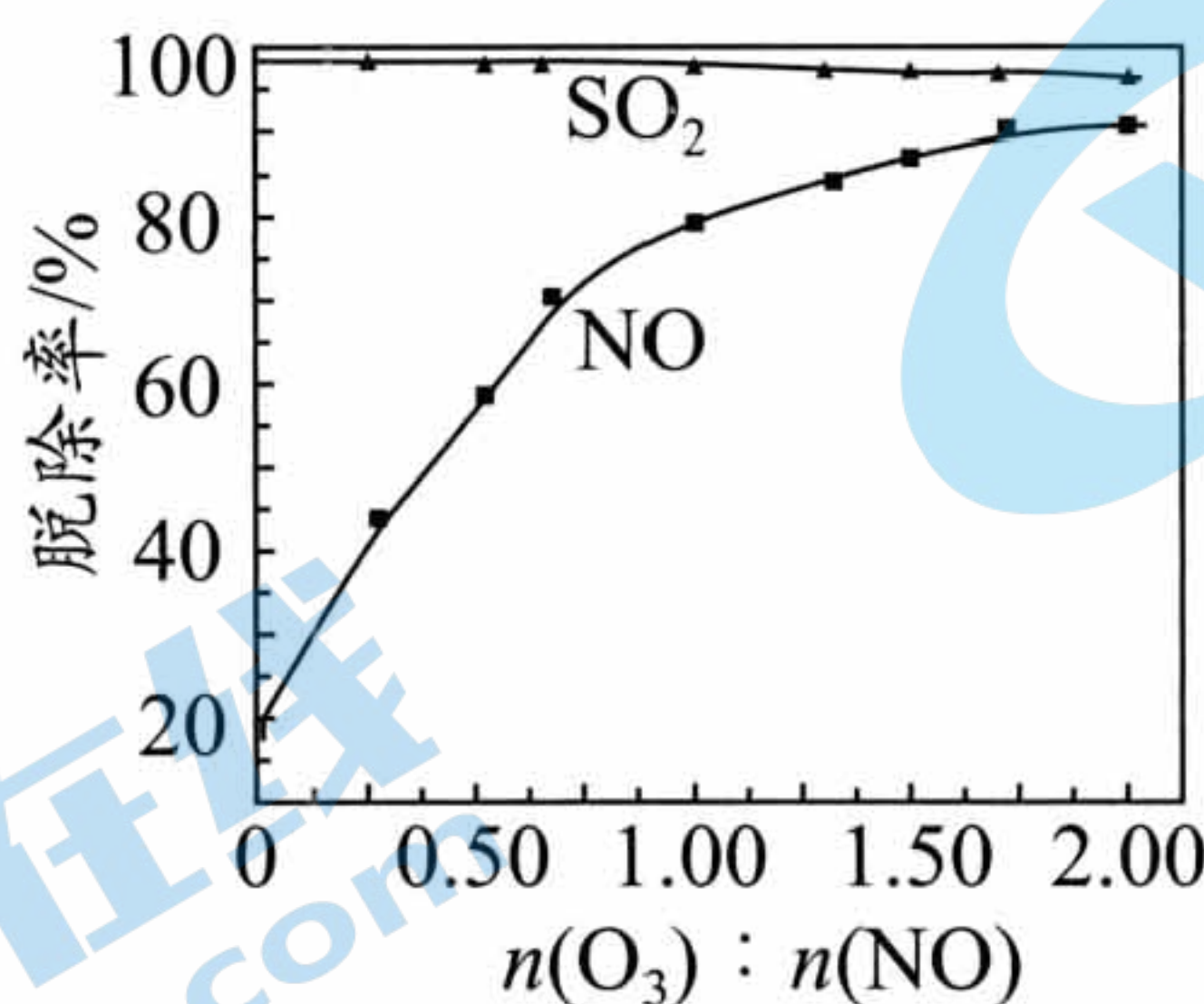
(1) 气体反应器中的主要反应原理及相关数据如下表。

反应	平衡常数 (25 °C)	活化能/ (kJ/mol)
反应 a: $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$ $\Delta H_1 = -286.6 \text{ kJ/mol}$	1.6×10^{57}	24.6
反应 b: $NO(g) + O_3(g) \rightleftharpoons NO_2(g) + O_2(g)$ $\Delta H_2 = -200.9 \text{ kJ/mol}$	6.2×10^{34}	3.17
反应 c: $SO_2(g) + O_3(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + O_2(g)$ ΔH_3	1.1×10^{41}	58.17

- ① 已知: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ $\Delta H = -196.6 \text{ kJ/mol}$ 则 $\Delta H_3 =$ _____。
- ② 其他条件不变时, 高于 $150 \text{ }^\circ\text{C}$, 在相同时间内 SO_2 和 NO 的转化率均随温度升高而降低, 原因是_____。
- ③ 其他条件不变, SO_2 和 NO 初始的物质的量浓度相等时, 经检测装置 1 分析, 在相同时间内, SO_2 和 NO 的转化率随 O_3 的浓度的变化如右图。结合数据分析 NO 的转化率高于 SO_2 的原因_____。

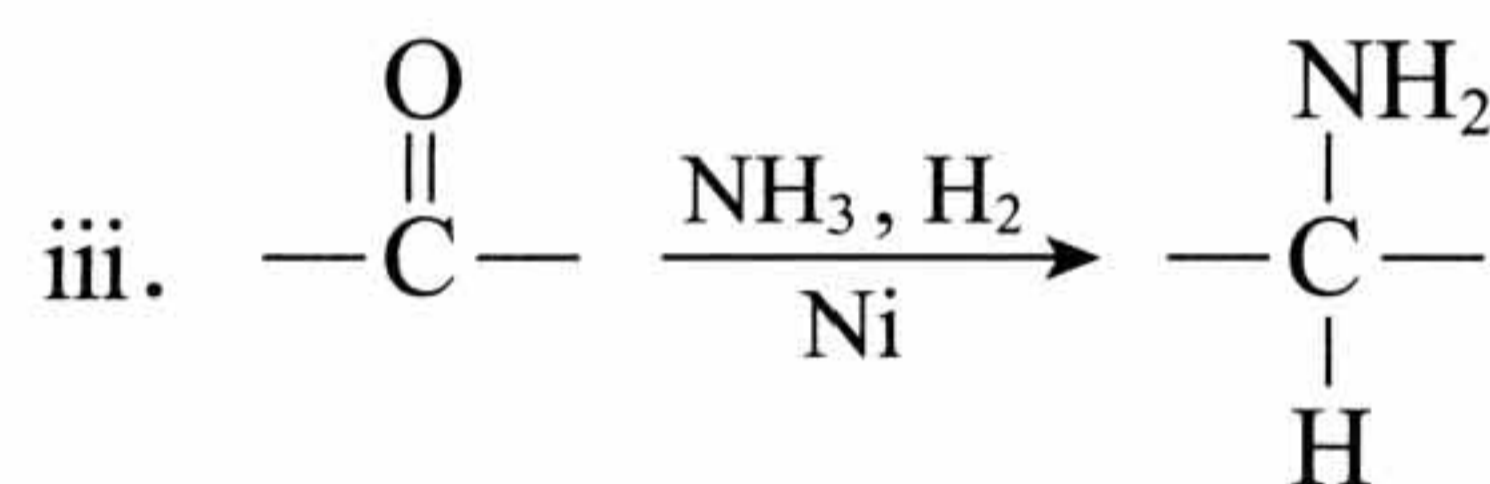
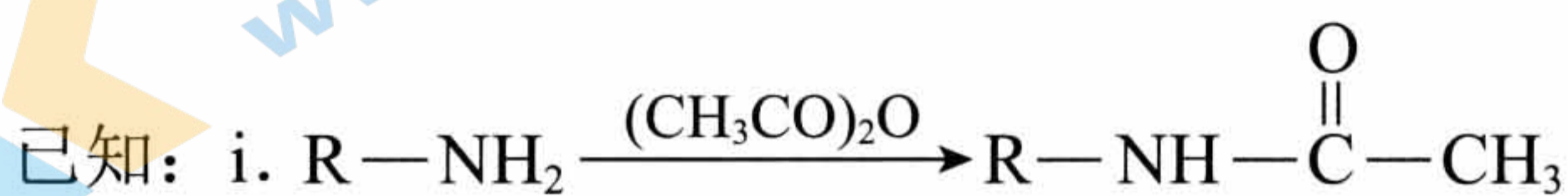
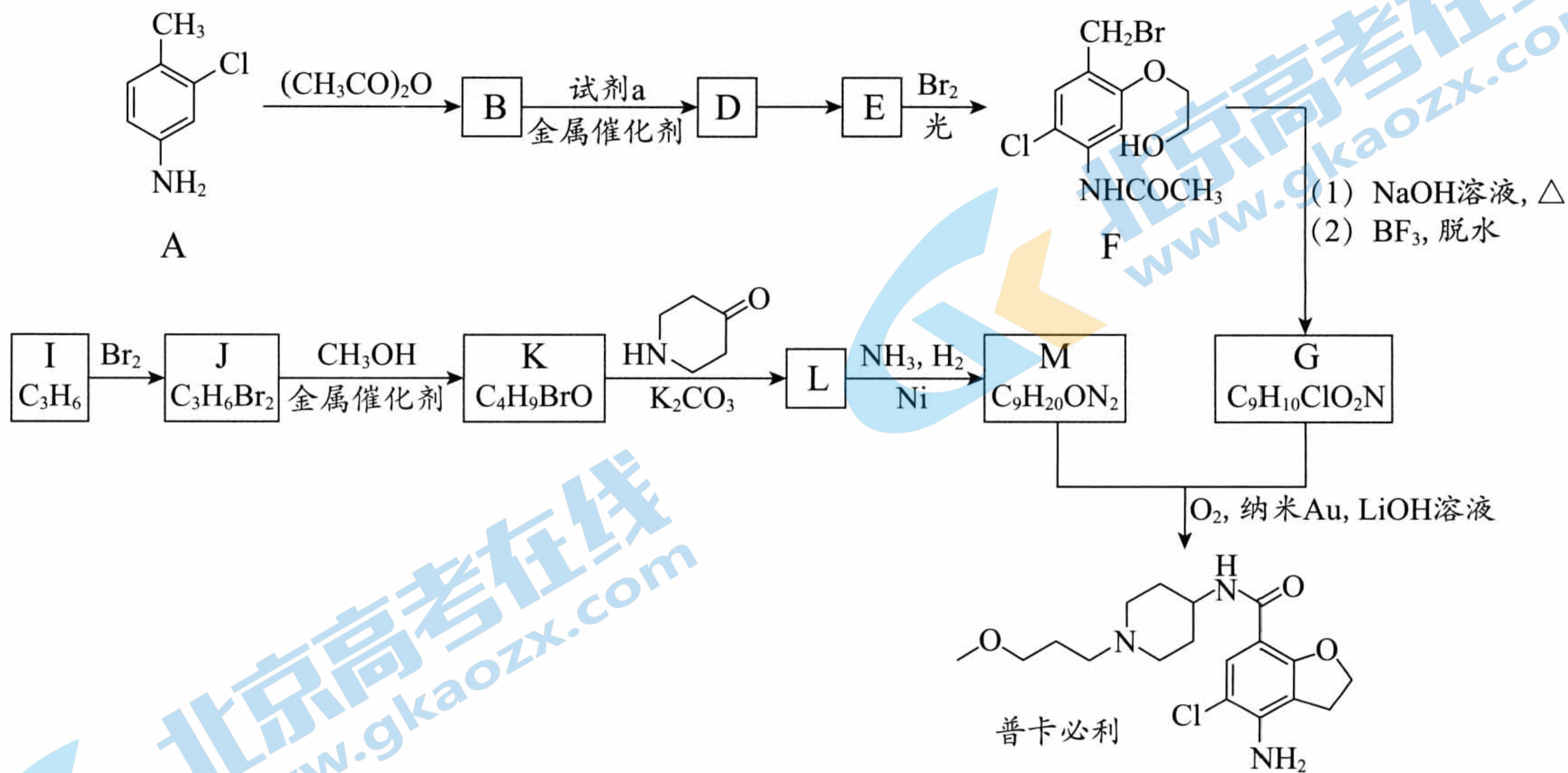


(2) 其他条件不变, SO_2 和 NO 初始的物质的量浓度相等时, 经检测装置 2 分析, 在相同时间内, O_3 与 NO 的物质的量之比对 SO_2 和 NO 脱除率的影响如下图。

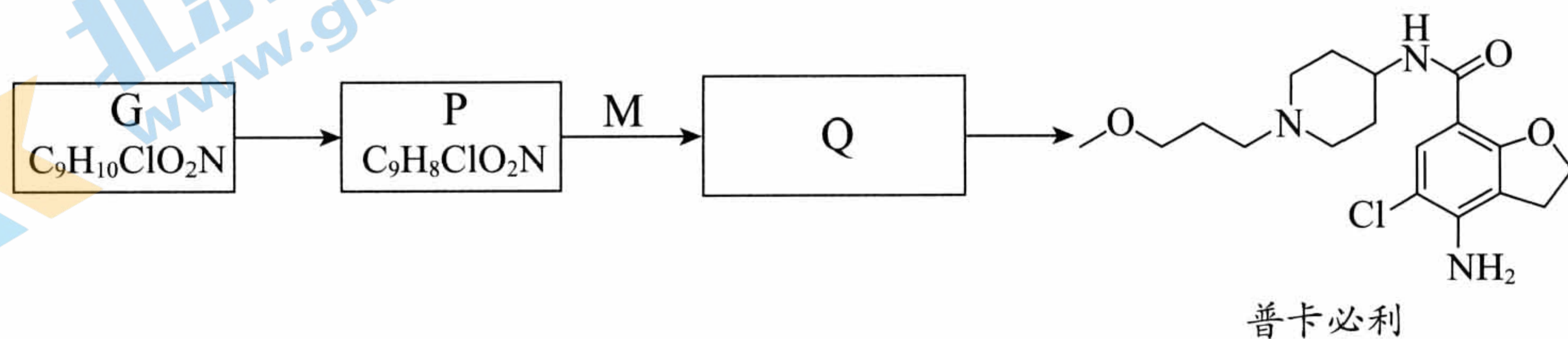


- ① $(NH_4)_2SO_3$ 溶液显碱性, 用化学平衡原理解释: _____。
- ② O_3 的浓度很低时, SO_2 的脱除率超过 97%, 原因是_____。
- ③ 在吸收器中, SO_3^{2-} 与 NO_2 反应生成 NO_2^- 和 SO_4^{2-} 的离子方程式是_____。
- ④ 在吸收器中, 随着吸收过程的进行, 部分 NH_4^+ 被转化为 N_2 , 反应中 NH_4^+ 和 N_2 的物质的量之比为 1 : 1, 该反应的离子方程式是_____。

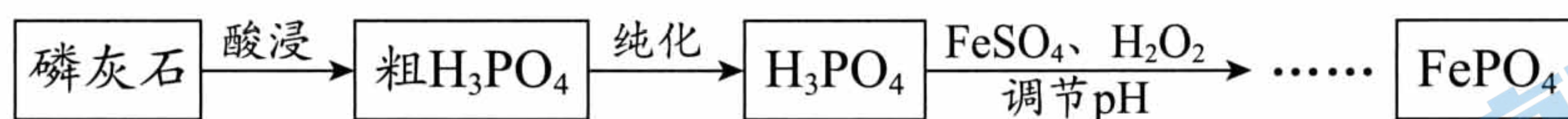
17. (14分) 普卡必利可用于治疗某些肠道疾病, 其合成路线如下(部分条件和产物略去):



- (1) A 中的官能团名称是氨基和_____。
- (2) 试剂 a 的结构简式是_____。
- (3) E→F 的反应类型是_____。
- (4) D→E 的化学方程式是_____。
- (5) I 的核磁共振氢谱只有一组峰, I 的结构简式是_____。
- (6) 下列说法正确的是_____ (填序号)。
 - a. J→K 的反应过程需要控制 CH₃OH 不过量
 - b. G 与 FeCl₃ 溶液作用显紫色
 - c. 普卡必利中含有酰胺基和氨基, 能与盐酸反应
- (7) K→L 加入 K₂CO₃ 的作用是_____。
- (8) 以 G 和 M 为原料合成普卡必利时, 在反应体系中检测到有机物 Q, 写出中间产物 P、Q 的结构简式: _____、_____。



18. (12分) 制备锂离子电池的正极材料的前体 FePO_4 的一种流程如下:



资料: i. 磷灰石的主要成分是 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$

ii. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 可溶于水, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 微溶于水

iii. $K_{\text{sp}}(\text{FePO}_4) = 1.3 \times 10^{-22}$

iv. $\text{Fe}^{3+} + \text{EDTA}^{4-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{EDTA})]^{-}$

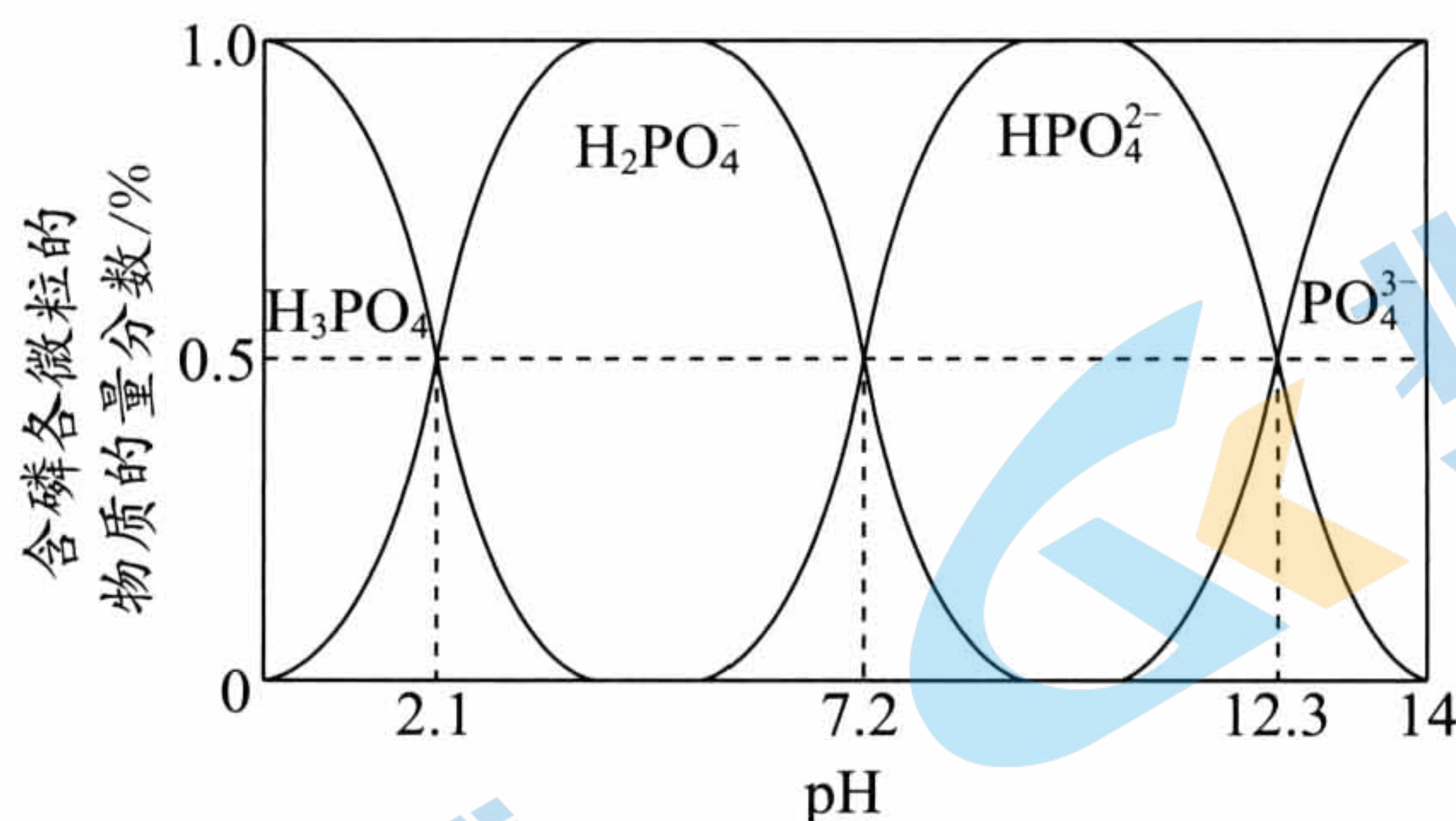
(1) 制备 H_3PO_4

- ① 用 H_3PO_4 溶液、 H_2SO_4 溶液分步浸取磷灰石生成 HF 、 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 H_3PO_4 , 主要反应是 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} + 7\text{H}_3\text{PO}_4 = 5\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{HF} \uparrow$ 和 _____。
- ② 增大酸浸反应速率的措施有 _____ (只写1条)。
- ③ 其他条件不变时, 若仅用 H_2SO_4 溶液酸浸, 浸取的速率低于用 H_3PO_4 、 H_2SO_4 分步浸取法, 原因是 _____。

(2) 制备 FePO_4

将 H_3PO_4 、 FeSO_4 、 H_2O_2 混合并调节溶液的 pH 制备 FePO_4 。

- ① 酸性条件下, 生成 FePO_4 的离子方程式是 _____。
- ② 含磷各微粒的物质的量分数与 pH 的关系如下图。



pH=1 时, 溶液中的 $c(\text{HPO}_4^{2-}) = 10^{-7.3} \text{ mol/L}$, 则 $c(\text{PO}_4^{3-}) =$ _____ mol/L。

再加入 FeSO_4 晶体、 H_2O_2 溶液使溶液中的 $c(\text{Fe}^{3+}) = 1 \text{ mol/L}$, 不考虑溶液体积的变化, 通过计算说明此时能否产生 FePO_4 沉淀 _____。

- ③ FePO_4 的纯度及颗粒大小会影响其性能, 沉淀速率过快容易团聚。
 - i. 研究表明, 沉淀时可加入含 EDTA^{4-} 的溶液, EDTA^{4-} 的作用是 _____。
 - ii. 其他条件不变时, 工业上选择 pH=2 而不是更高的 pH 制备 FePO_4 , 可能的原因是 _____ (答出2点)。

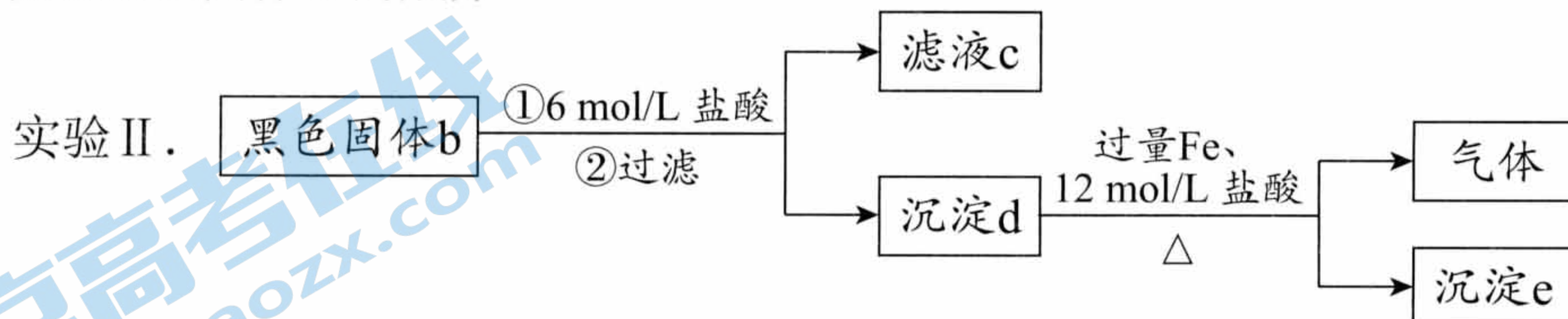
19. (13分) 探究溶液中 Ag^+ 与单质 S 的反应。

资料： Ag_2S 不溶于 6 mol/L 盐酸， Ag_2SO_3 和 Ag_2SO_4 在 6 mol/L 盐酸中均发生沉淀的转化

实验 I. 将 10 mL 0.04 mol/L AgNO_3 溶液与 0.01 g S 粉混合，水浴加热，充分反应后，过滤，得到无色溶液 a ($\text{pH} \approx 1$)，沉淀除 S、洗涤后得到黑色固体 b。

(1) 研究黑色固体 b 的组成

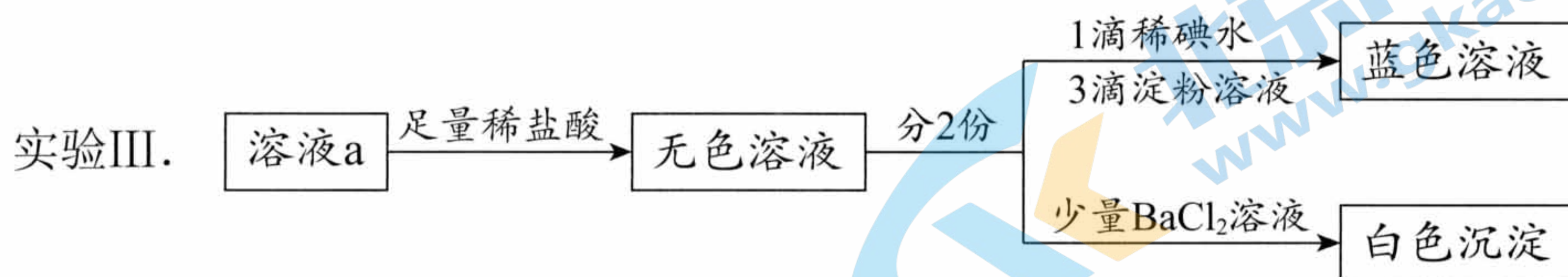
- ① 根据 S 具有_____性，推测 b 中可能含有 Ag_2S 、Ag、 Ag_2SO_3 或 Ag_2SO_4 。
- ② 检验黑色固体 b 的成分



- i. 取少量滤液 c，先加入足量稀盐酸，再滴加 BaCl_2 溶液，未出现白色沉淀，判断黑色固体 b 中不含_____。
- ii. 用滤液 c 继续实验证明了黑色固体 b 中不含 Ag_2SO_3 ，可选择的试剂是_____ (填序号)。
 - a. 酸性 KMnO_4 溶液
 - b. H_2O_2 和 BaCl_2 的混合溶液
 - c. 溴水
- iii. 进一步实验证实了黑色固体 b 中不含 Ag。根据沉淀 e 含有 Ag、气体含有 H_2S ，写出同时生成 Ag 和 H_2S 的离子方程式：_____。

(2) 研究无色溶液 a 的组成

结合上述实验结果，分析溶液 a 中可能存在 SO_4^{2-} 或 H_2SO_3 ，依据是_____。



- ① 说明溶液 a 中不含 H_2SO_3 的实验证据是_____。
 - ② 加入足量稀盐酸的作用是_____。
- (3) 在注射器中进行实验 IV，探究 Ag_2SO_4 溶液与 S 的反应，所得产物与实验 I 相同。
- ① 向注射器中加入的物质是_____。
 - ② 改用 Ag_2SO_4 溶液的目的是_____。
- (4) 用 NaNO_3 溶液与 S 进行实验 V，发现二者不反应。综合以上实验，写出溶液中 Ag^+ 与 S 反应的离子方程式并简要说明 Ag^+ 的作用：_____。

西城区高三统一测试试卷

化学答案及评分参考

2022.4

第一部分 (共 42 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	D	A	C	B	D	B	C
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	A	C	D	B	B	D	C

第二部分 (共 58 分) 其他合理答案参照本标准给分。

15. (9 分)

(1) $3d^{10}$ (1 分)

(2) $O > N > C$ (1 分)

(3) 三乙撑二胺中的 N 给出孤电子对, Zn^{2+} 有空轨道能接受孤电子对 (2 分)

(4) ① $:N:::N:$ (1 分)

② sp^2 (1 分) π 键 (1 分)

③ 2 (1 分)

④ 紫外 (1 分)

16. (10 分)

(1) ① -241.6 kJ/mol (1 分)

② 高于 $150 \text{ }^\circ\text{C}$, 温度升高, 反应 a 的速率增大, $c(\text{O}_3)$ 减小, 反应 b 和 c 的速率减小, 导致 SO_2 和 NO 的转化率均降低 (1 分)

③ 反应 b 的活化能小于反应 c, 反应 b 的速率大于反应 c, 因此 NO 的转化率高
于 SO_2 (1 分)

(2) ① 溶液中存在: $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$ 、 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$
 SO_3^{2-} 的水解程度大于 NH_4^+ 的水解程度, 使溶液显碱性 (2 分)

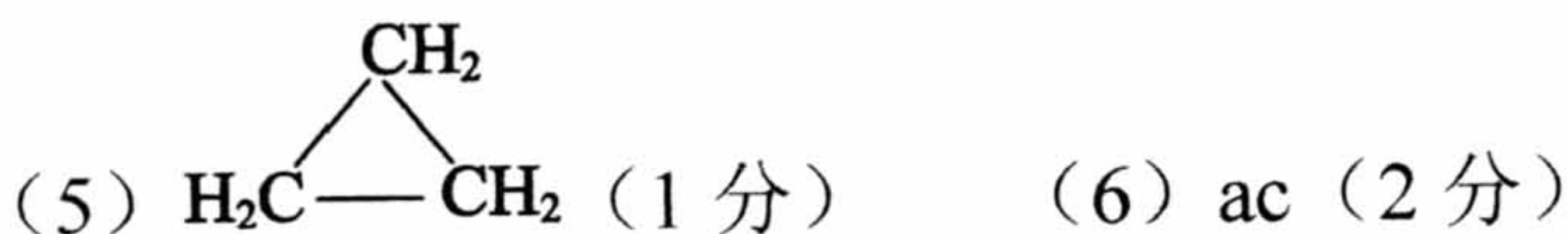
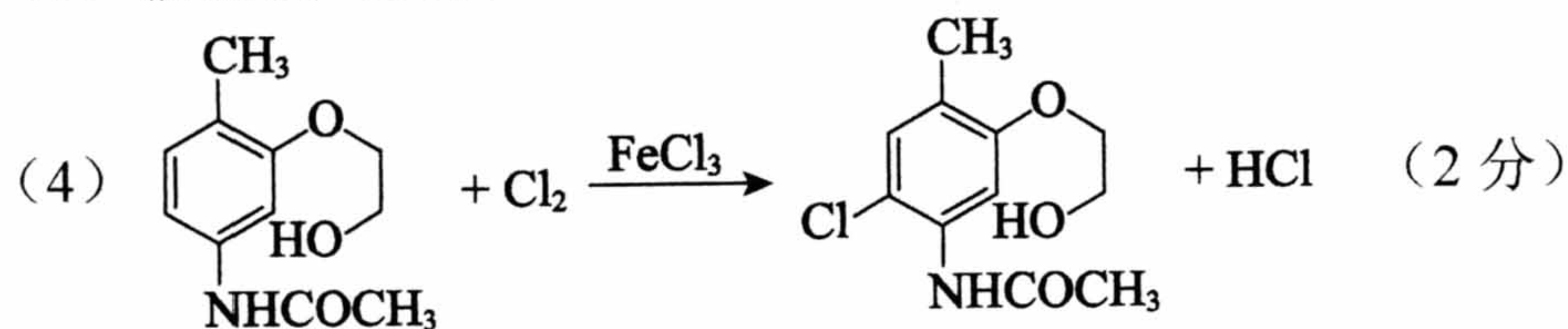
② $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 溶液直接与 SO_2 反应是脱除 SO_2 的主要原因 (1 分)

③ $2\text{NO}_2 + 3\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NO}_2^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HSO}_3^-$ (2 分)

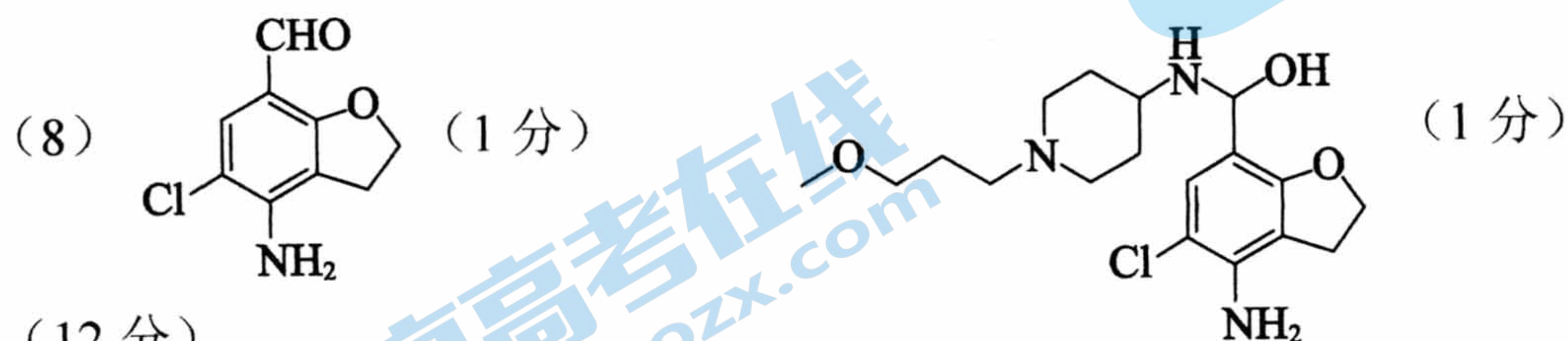
④ $\text{NO}_2^- + \text{NH}_4^+ = \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

17. (14分)

- (1) 碳氯键 (2分) (2) HOCH₂CH₂OH (2分) (3) 取代反应 (2分)



(7) K₂CO₃ 吸收 K→L 生成的 HBr, 利于 L 的生成 (1分)



18. (12分)

(1) ① $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}_3\text{PO}_4$ (2分)

② 加热、将矿石粉碎、搅拌、适当提高酸的浓度等 (1分)

③ 生成的 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 固体覆盖在磷灰石表面, 减少了磷灰石与硫酸溶液的接触面积 (1分)

(2) ① $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{FePO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+$ (2分)

② $10^{-18.6}$ (1分) $Q(\text{FePO}_4) = 10^{-18.6} \times 1 > K_{\text{sp}}(\text{FePO}_4)$, 能产生 FePO_4 沉淀 (1分)

③ i. 发生反应 $\text{Fe}^{3+} + \text{EDTA}^{4-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{EDTA})]^-$, 使 $c(\text{Fe}^{3+})$ 降低, 减小 FePO_4 的沉淀速率, 避免团聚; 随着 Fe^{3+} 被沉淀, 上述平衡逆向移动, 生成的 Fe^{3+} 继续被沉淀 (2分)

ii. pH 更高时, 产品中可能混有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 杂质; pH 更高时, $c(\text{PO}_4^{3-})$ 大, 可能沉淀速率过快导致团聚等 (2分)

19. (13分)

(1) ① 氧化性和还原 (1分)

② i. Ag_2SO_4 (1分)

ii. bc (2分)

iii. $\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}^+ + \text{Fe} = 2\text{Ag} + \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ (2分)

(2) S 转化为 Ag_2S 发生了还原反应, 反应必然同时发生氧化反应, 能发生氧化反应的只有 S, 故在 $\text{pH} \approx 1$ 的溶液中可能存在 SO_4^{2-} 或 H_2SO_3 (1分)

① 向溶液 a 中加入足量稀盐酸后, 再加入碘水和淀粉溶液, 蓝色不褪去 (1分)

② 排除 Ag^+ 对 SO_4^{2-} 和 H_2SO_3 检验的干扰 (1分)

(3) ① 10 mL 0.02 mol/L Ag_2SO_4 溶液与 0.01 g S 粉 (1分)

② 排除 NO_3^- (H^+) 对反应的影响 (1分)

(4) $6\text{Ag}^+ + 4\text{S} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Ag}_2\text{S} + \text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+$

形成 Ag_2S 难溶物, 降低 $c(\text{S}^{2-})$, 提高 S 的氧化性, 利于反应发生 (2分)

2022 北京高三各区一模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三一模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**高三一模**】—【**一模试题**】，即可**免费获取**全部一模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**一模排名**等信息，考后持续更新！



微信搜一搜

北京高考资讯

A screenshot of the WeChat public account interface for '北京高考资讯'. On the left is a vertical menu with options: '一模试题' (highlighted with a red box), '二模试题', '高考真题', '期末试题', and '各省热门试题'. In the center, there is a QR code with the text '识别二维码查看下载 北京各区一模试题&答案'. At the bottom, there are three menu items: '高三一模' (highlighted with a red box), '热门资讯', and '福利资料'. On the right side of the screenshot, there is an illustration of a student sitting at a desk with books, and a speech bubble that says '这里有最新热门试题'. Another speech bubble above the student says '考后最快更新分享'.