

北京景山学校 2023~2024 学年度
高三年级第二学期 开学测试 化学 2024.2

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 成绩：_____

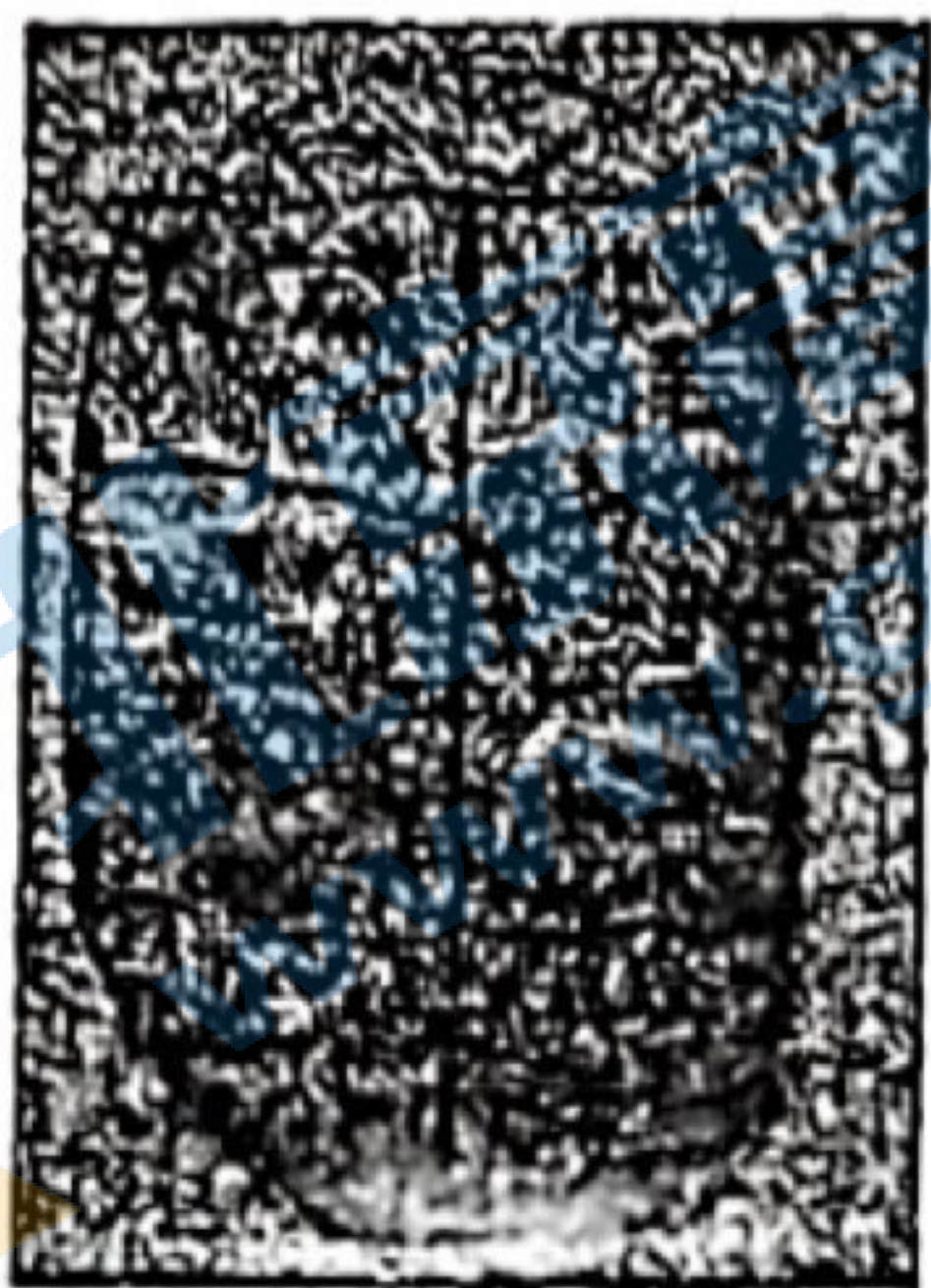
注意事项	1、考试时间 90 分钟，满分 100 分 2、请用钢笔、圆珠笔或签字笔答卷，不得用铅笔或红笔答卷 3、认真审题，字迹工整，卷面干净 4、I 卷填在机读卡上，II 卷答在答题纸上
------	--

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Cu 64 Se 79

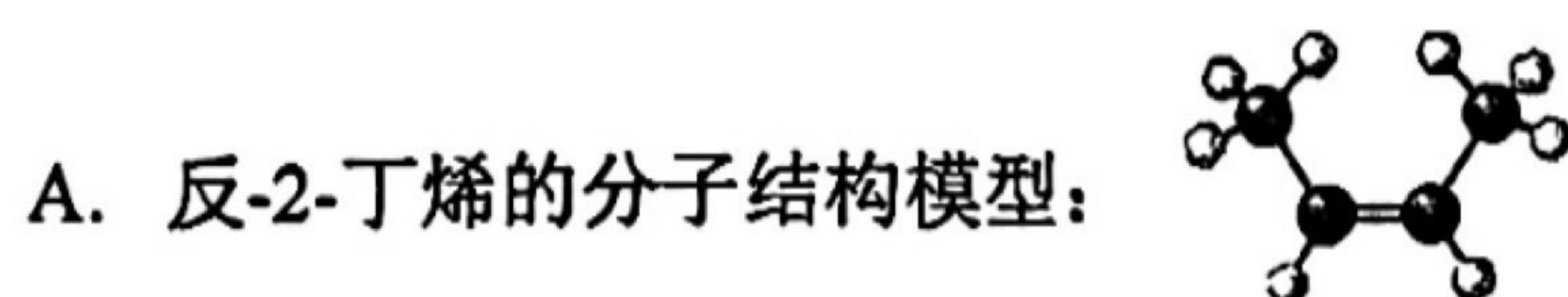
第一部分

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

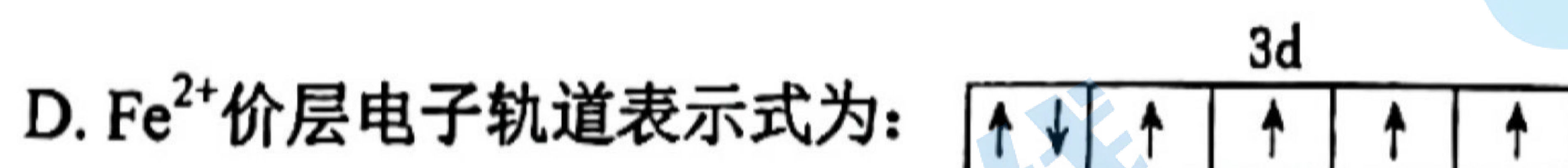
1. 文物是中华民族悠久历史和灿烂文化的实物见证，下列文物的主要材料中属于金属材料的是

			
A. 甲骨文	B. 货币海贝	C. 陶瓷	D. 铜方尊

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是



B. 质量数为 2 的 H，其核素符号是： ${}^2_1\text{H}$

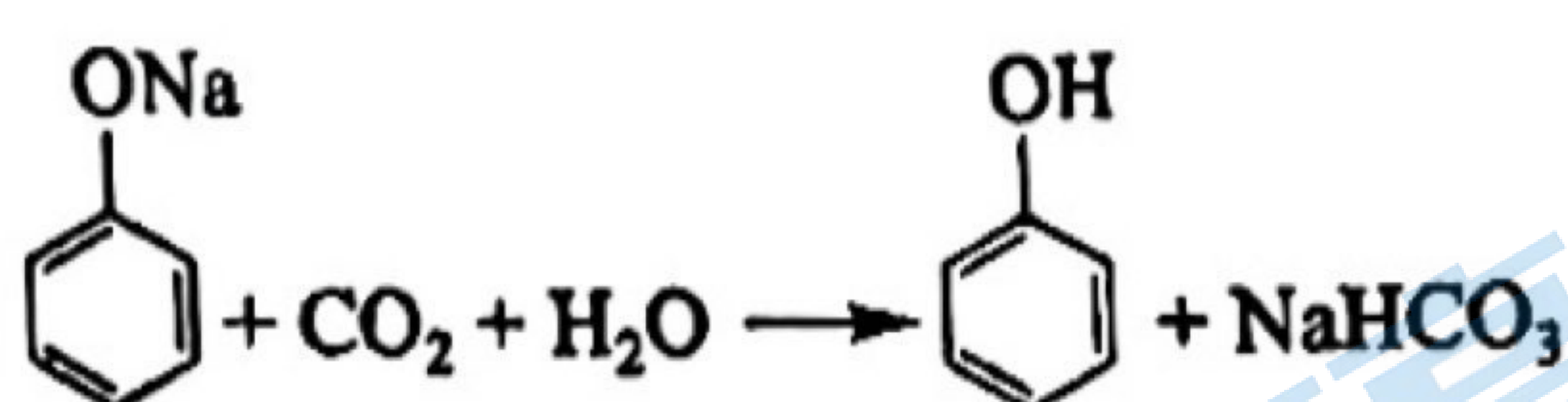


3. 下列事实与水解反应无关的是

- A. 实验室用 TiCl_4 制备纳米 TiO_2
- B. 溴乙烷在碱性环境下制备乙醇
- C. 重油在高温、高压催化剂作用下转化为小分子烃
- D. 向沸水中滴加饱和 FeCl_3 溶液制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体

4. 下列解释事实的化学用语不正确的是

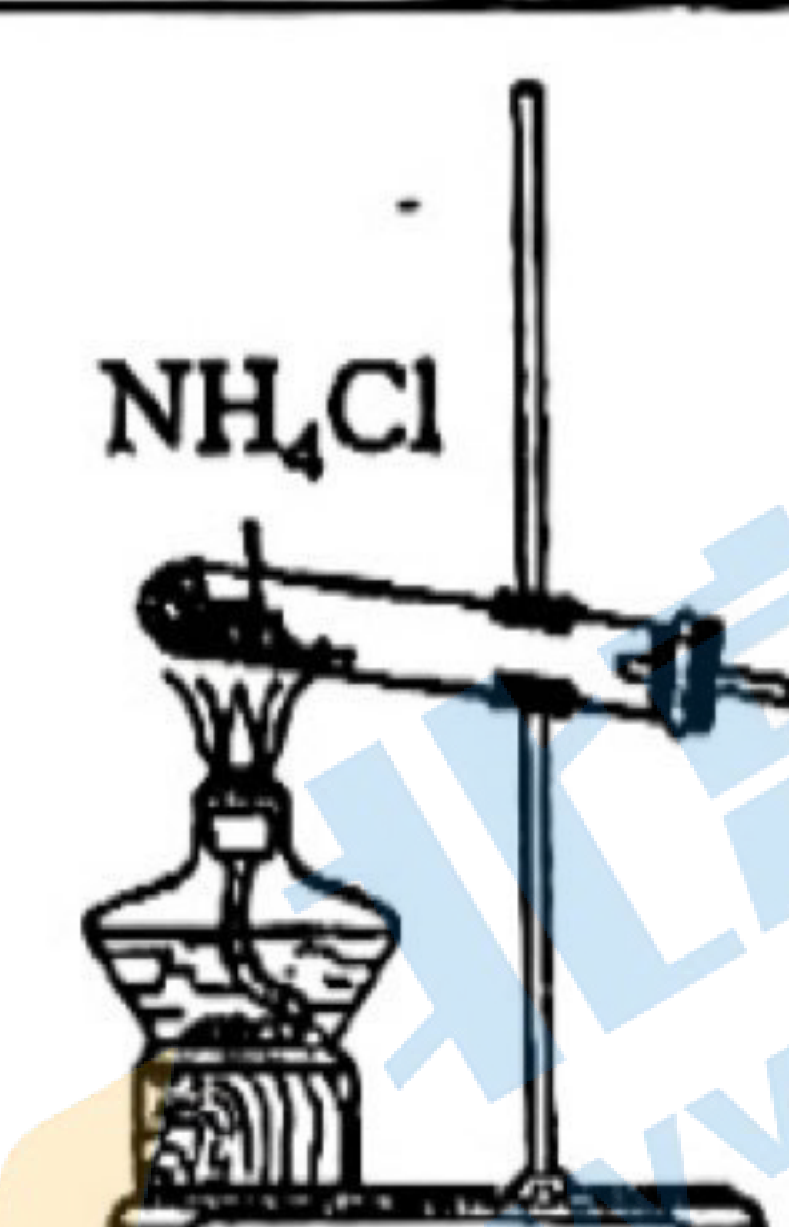
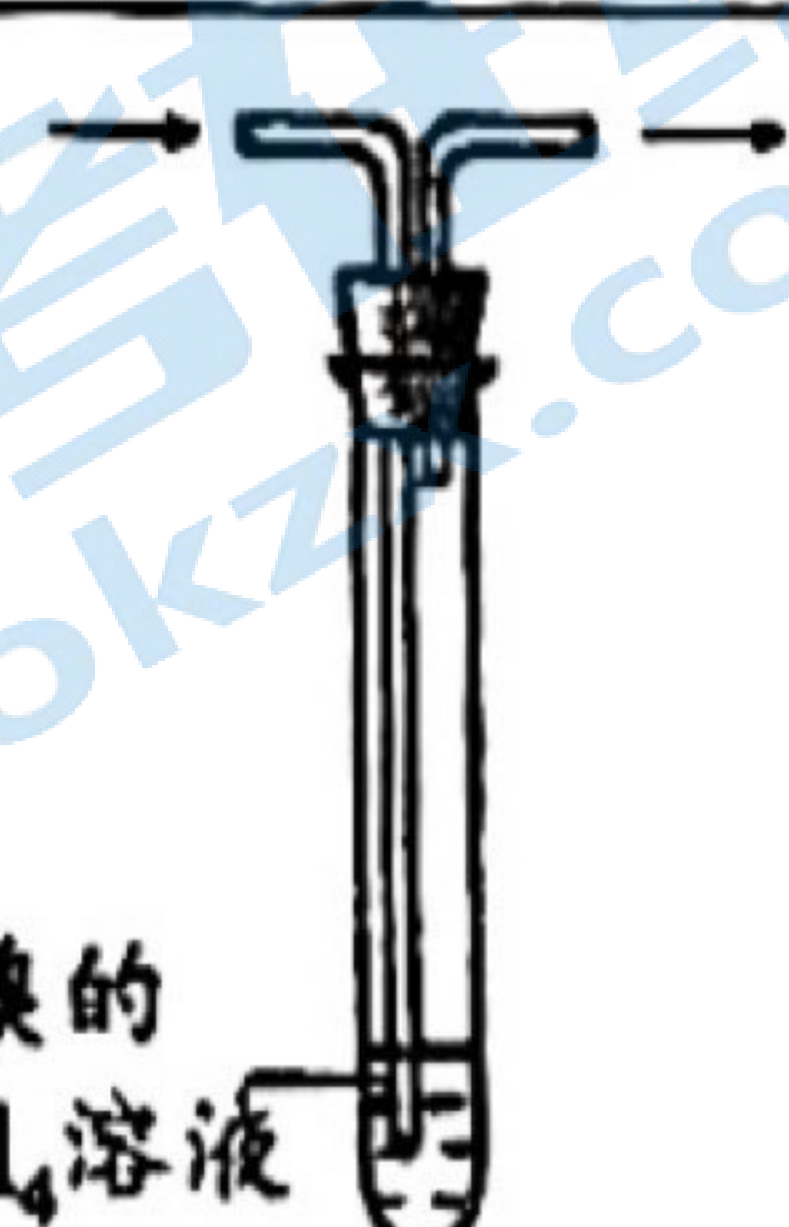
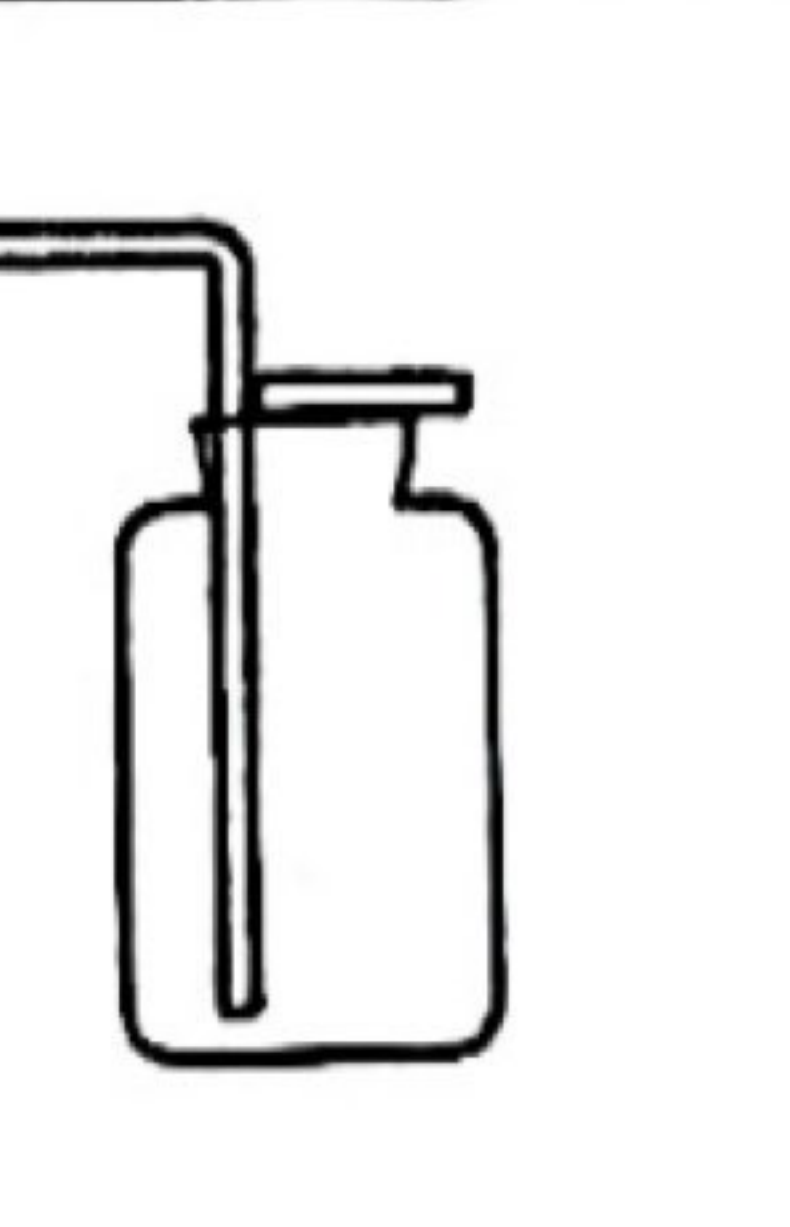
A. 加热 Fe 和 S 的混合物生成黑色固体: $2\text{Fe} + 3\text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{S}_3$

B. 向澄清的苯酚钠溶液中通入 CO_2 出现白色浑浊: 

C. 将 Na 加入滴有酚酞溶液的水中液体变红: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$

D. 铜片放入浓硝酸中产生红棕色气体: $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

5. 下列关于气体的制备、除杂、检验或收集的方法中, 正确的是

A	B	C	D
			
氨的制备	检验溴乙烷消去产生乙烯	除去 CO_2 中的 HCl	乙炔气体收集

6. 工业合成氨的原料气需经过铜氨液处理后进入合成塔, 目的是除去其中的 CO 。下列说法正确的是

已知: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{CO} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^+ \quad \Delta H < 0$

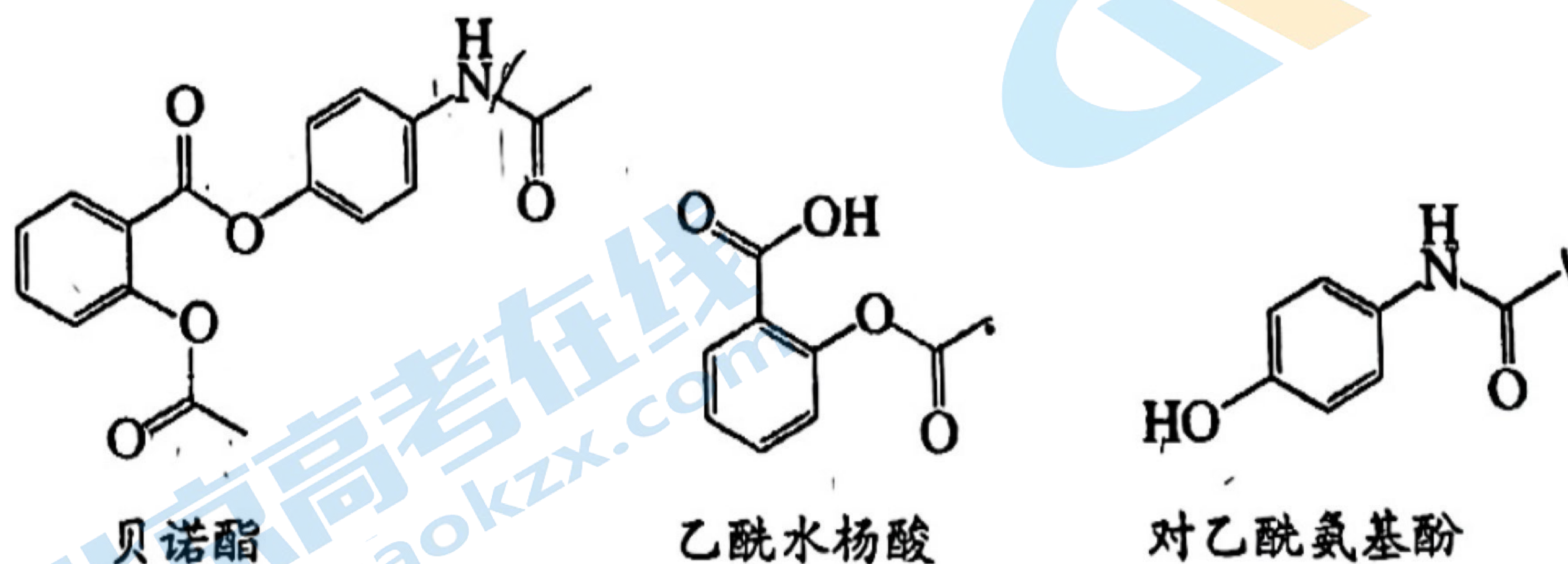
A. 可用 CuSO_4 与铵盐制备铜氨液

B. 通过降温可实现铜氨液再生利用

C. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^+$ 中铜离子的配位数是 3

D. 该步骤可有效防止 CO 使合成氨中催化剂中毒

7. 贝诺酯具有解热镇痛抗炎作用, 是乙酰水杨酸和对乙酰氨基酚的前体药物。



下列说法正确的是

A. 贝诺酯完全水解的产物有四种分子结构

B. 1 mol 乙酰水杨酸最多消耗 2 mol NaOH

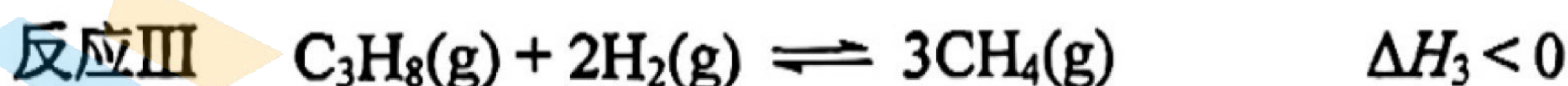
C. 可用 FeCl_3 溶液鉴别对乙酰氨基酚和乙酰水杨酸

D. 对乙酰氨基酚中甲基 $\text{C}-\text{H}$ 键极性与甲烷中 $\text{C}-\text{H}$ 键极性相同

8. 下列叙述中，事实与对应解释不正确的是

	事实	解释
A	酸性: $\text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{H}_3\text{C}-$ 是推电子基团, 使羧基中羟基的极性减小
B	在 CS_2 中的溶解度: $\text{H}_2\text{O} < \text{CCl}_4$	H_2O 为极性分子, CS_2 和 CCl_4 是非极性分子
C	硬度: 金刚石 > 石墨	金刚石属于共价晶体只含共价键, 石墨属于混合型晶体, 既存在共价键又存在范德华力
D	热稳定性: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$	水分子间存在氢键作用

9. 丙烷制备丙烯过程中发生如下反应:



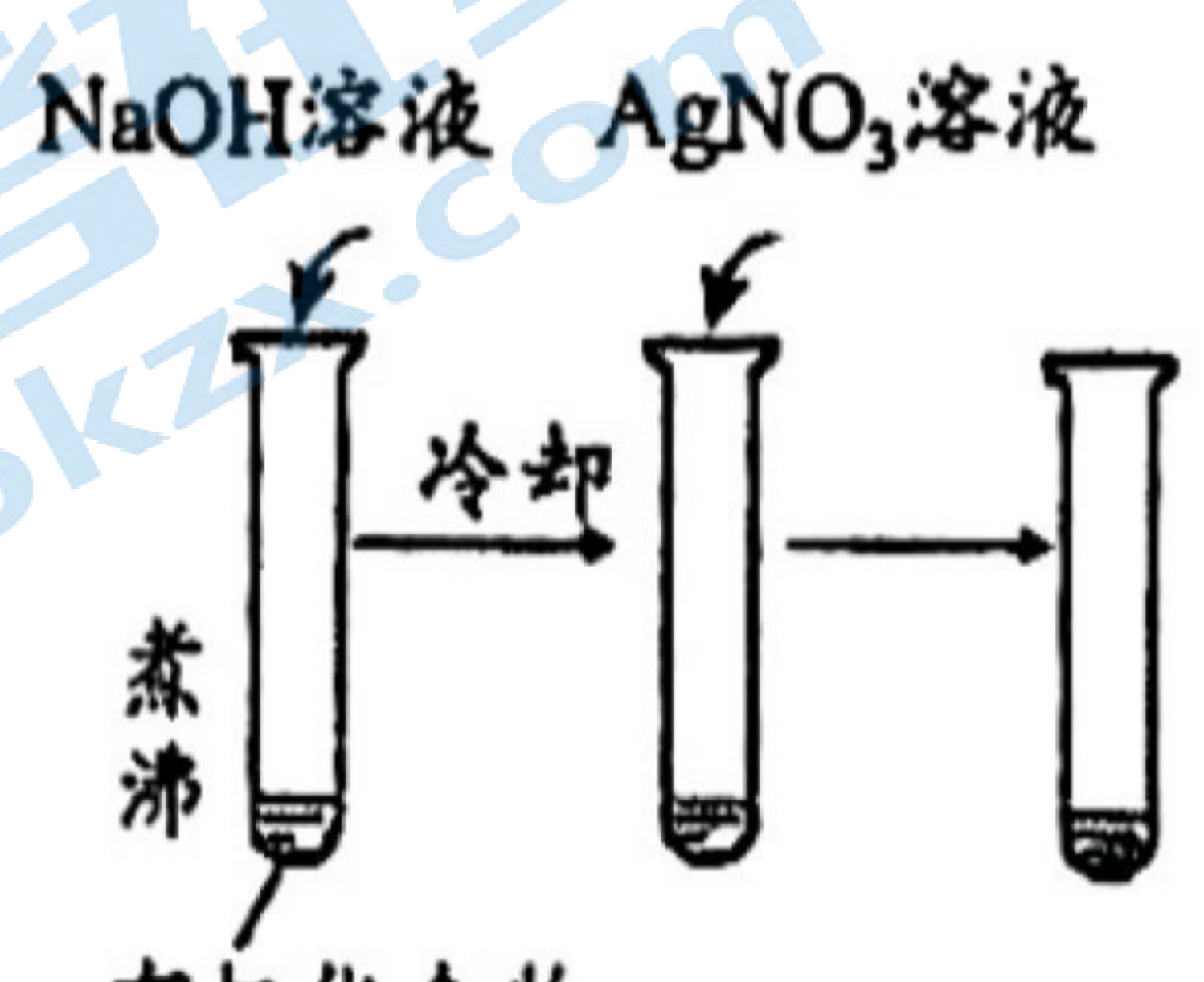
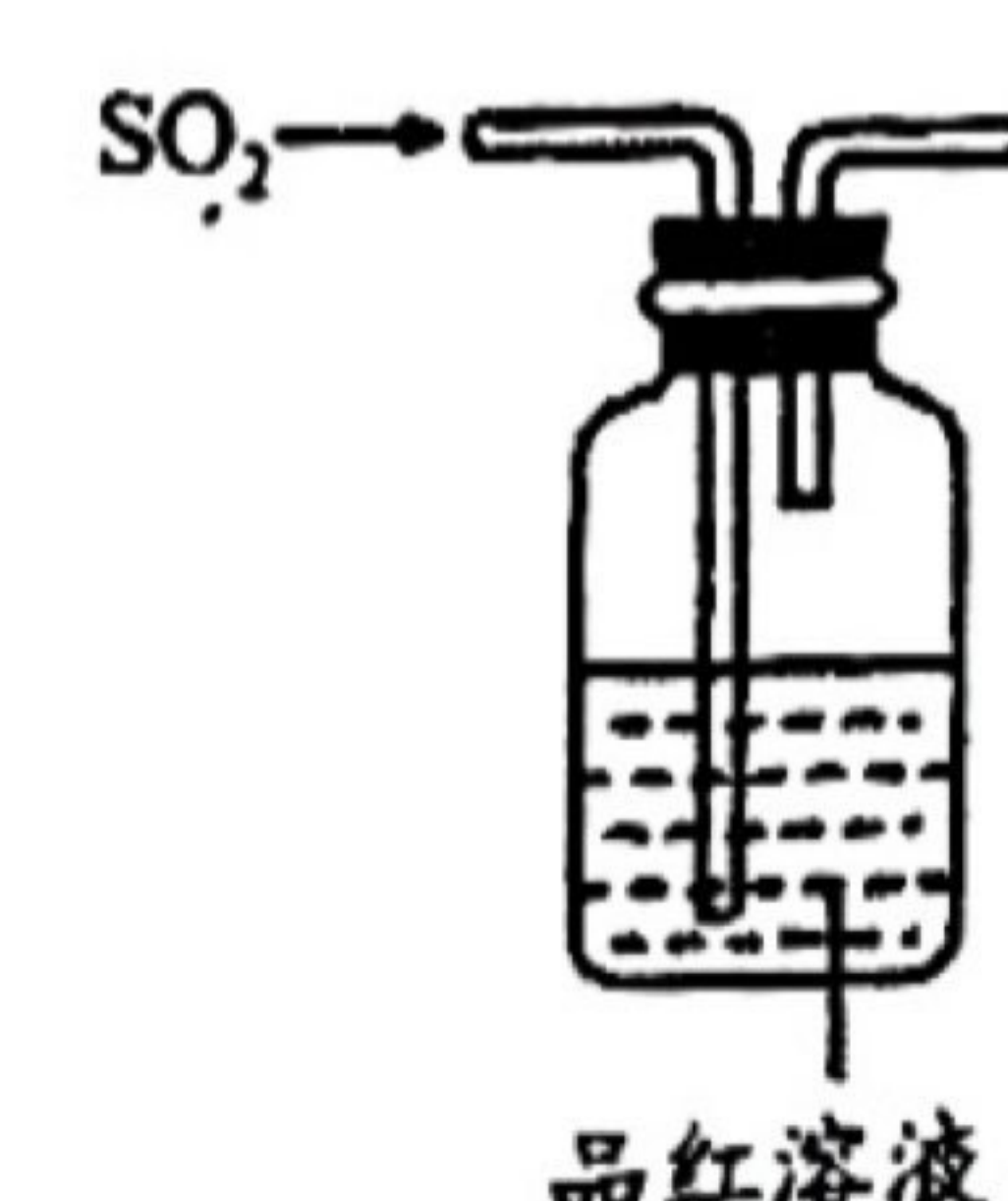
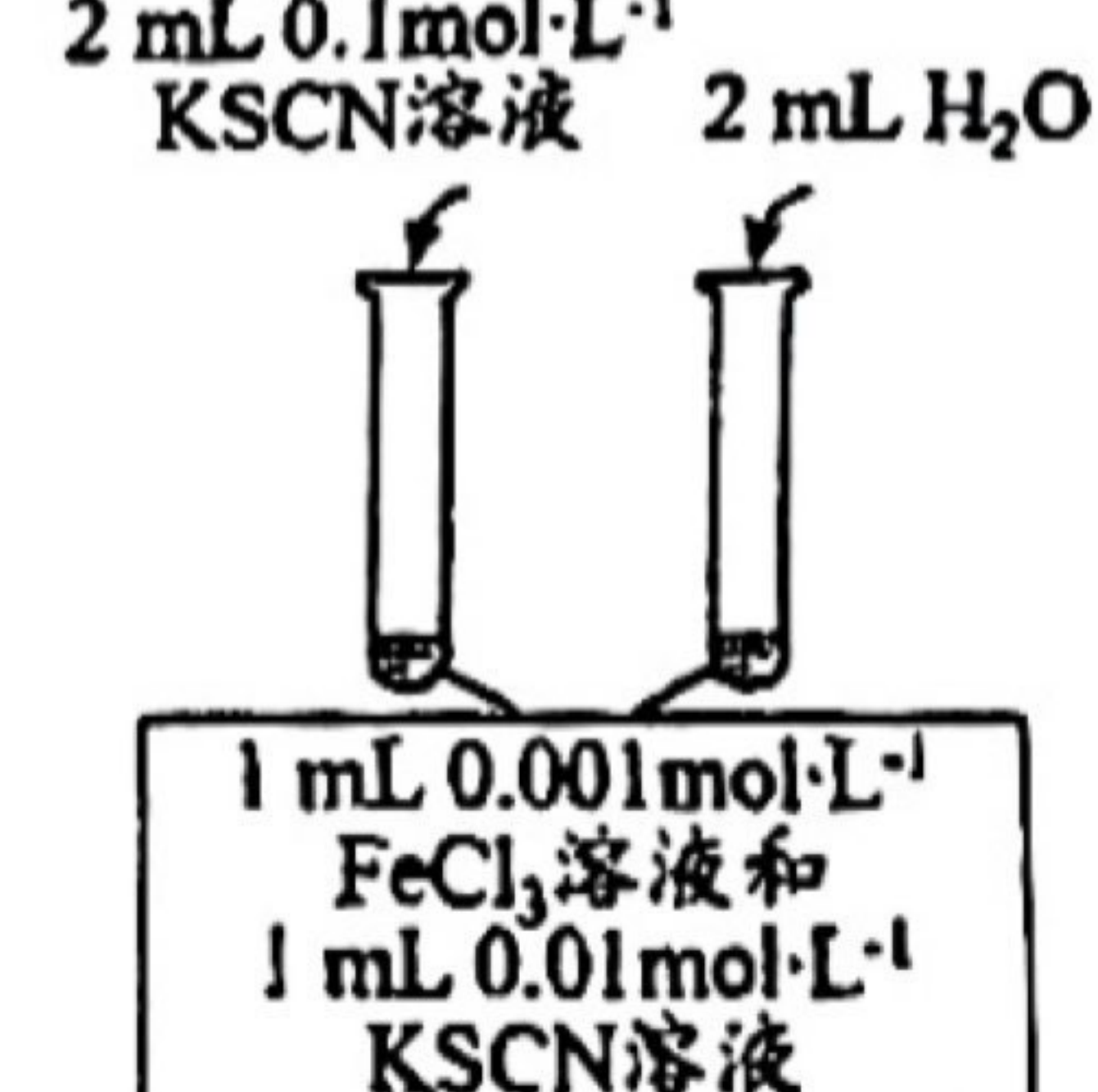
已知: 一定条件下, 丙烷单独进料时平衡体系各组分体积分数如下表所示:

物质	C_3H_6	C_2H_4	CH_4	C_3H_8	H_2
体积分数 (%)	21	23.7	55.2	0.1	0

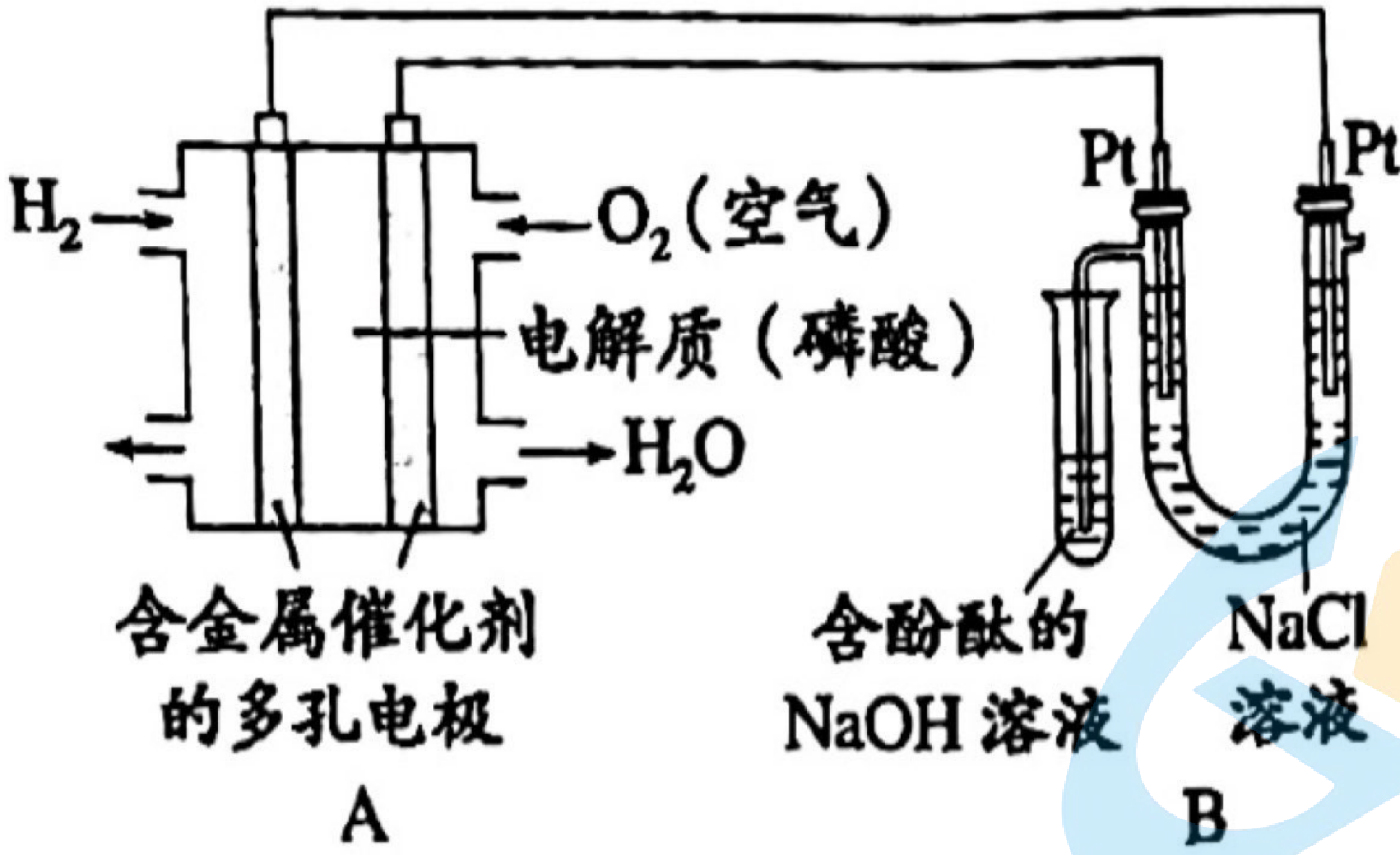
下列说法正确的是

- A. 丙烯中 6 个 C—H 键键能相同
- B. 使用催化剂可提高反应 I 中丙烷的平衡转化率
- C. 反应 III 的正向进行有利于反应 I 的正向进行
- D. 从初始投料到平衡的过程中 C_3H_8 的消耗平均速率: 反应 II > 反应 III > 反应 I

10. 下列实验中, 能达到实验目的的是

A	B	C	D
 生成黑色沉淀	 有机化合物	 品红溶液	 研究浓度对化学平衡的影响
比较相同温度下 $K_{sp}(\text{ZnS})$ 和 $K_{sp}(\text{CuS})$ 的大小	检验有机化合物中含溴原子	验证 SO_2 是酸性氧化物	研究浓度对化学平衡的影响

11. 磷酸燃料电池(PAFC)是以浓磷酸为电解质的新型燃料电池。某探究小组模仿氯碱工业设计装置如下图所示, 下列说法正确的是

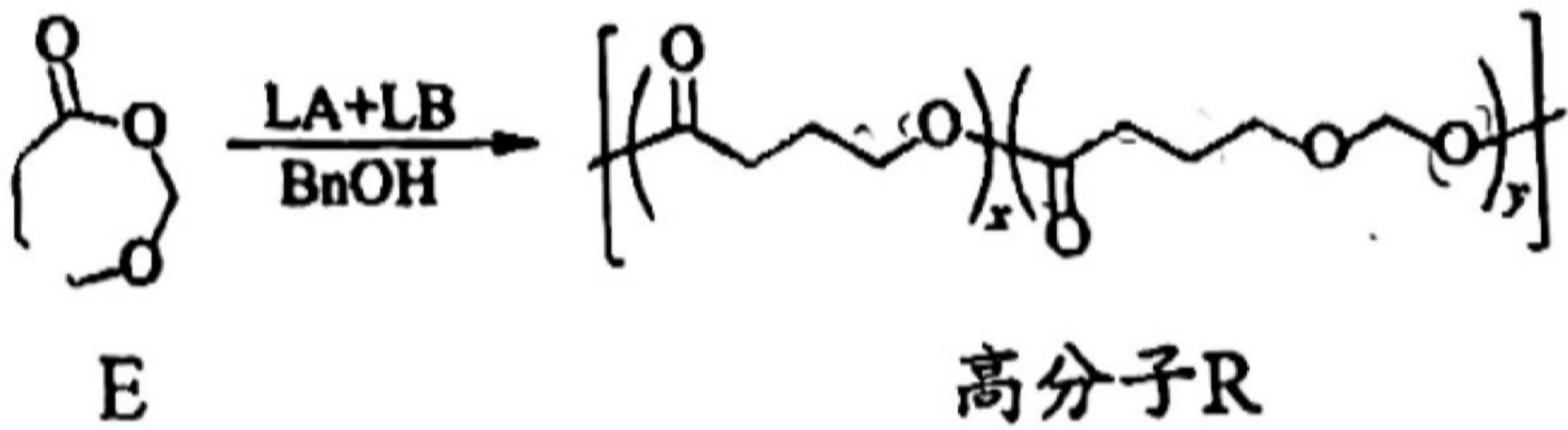


- A. 装置 A 正极的电极反应为: $O_2 + 2 H_2O + 4e^- = 4OH^-$
- B. 向 A 中反应后电解质溶液加入 NaOH 溶液并调至中性存在:

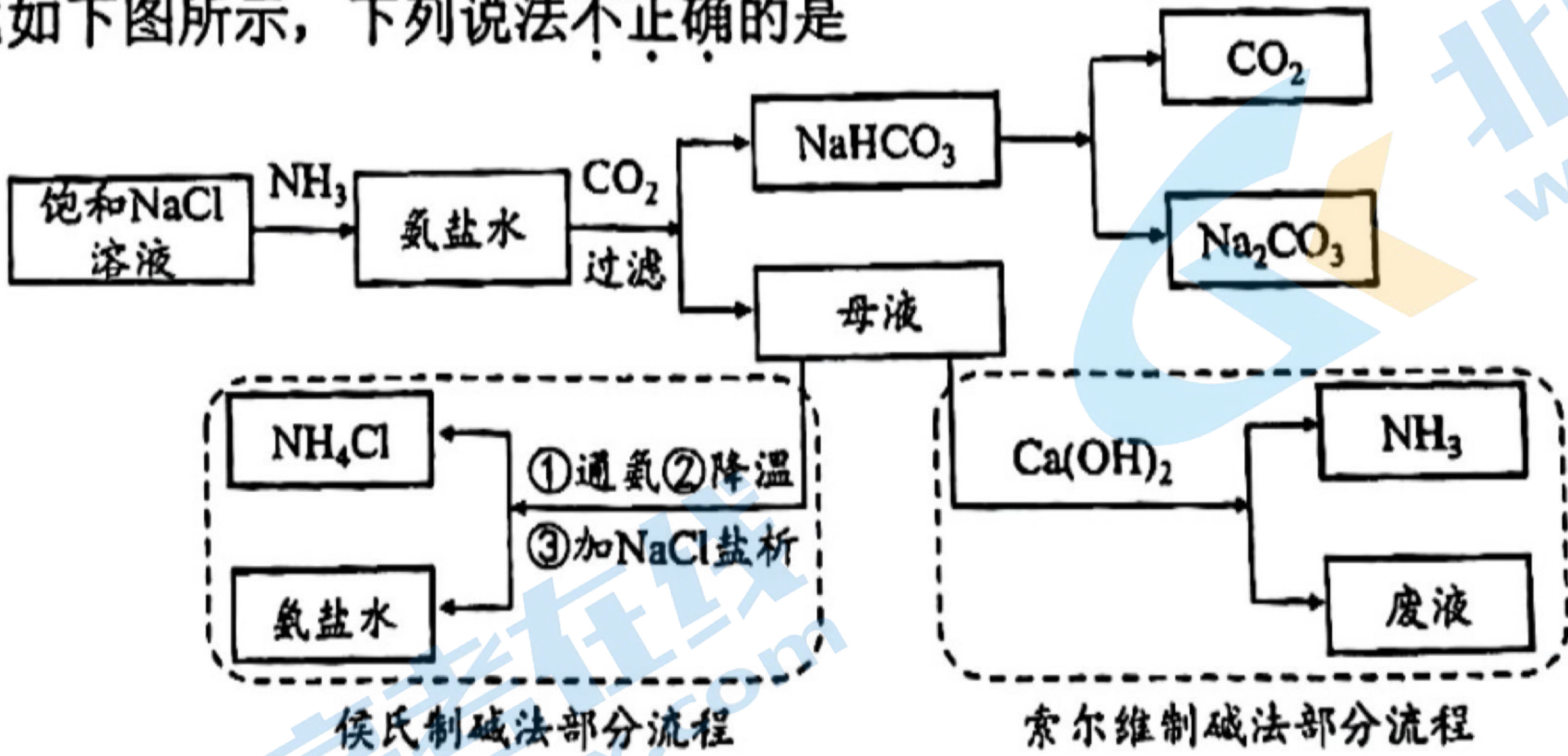
$$c(Na^+) = 2 c(HPO_4^{2-}) + 3 c(PO_4^{3-}) + c(H_2PO_4^-)$$
- C. 电池工作时, 外电路中转移 1 mol 电子, 则装置 B 阴极附近产生 11.2 L H_2 。
- D. 工作一段时间后观察到试管中溶液颜色变浅, 证明装置 B 阳极产生的气体与 NaOH 发生反应

12. 高分子 R 的部分合成路线如右图所示。下列说法不正确的是

- A. 单体 E 分子中含有酯基和醚键
- B. 高分子 R 水解可得到单体 E
- C. 聚合反应中还伴有 $HCHO$ 的生成
- D. 单体 E 与高分子化学计量比是 $(x+y): 1$



13. 我国著名的科学家侯德榜改进了“索尔维制碱法”, 确定了新的工艺流程——侯氏制碱法, 部分工艺流程对比如下图所示, 下列说法不正确的是



- A. 侯氏制碱法中通氨后溶液中的溶质主要是 $NaHCO_3$ 和 NH_4Cl
- B. 两种制碱法都是向饱和 NaCl 中先通 NH_3 再通足量 CO_2 , 目的是获得更多 $NaHCO_3$
- C. 两种制碱法比较, 理论上侯氏制碱法 Na 原子的利用率远远大于索尔维制碱法
- D. 侯氏制碱法中采用通氨、降温、盐析, 使 $NH_4^+(aq) + Cl^-(aq) \rightleftharpoons NH_4Cl(s)$ 正向移动, 实现对 NH_4Cl 的分离

14. 分析含有少量 NaOH 的 NaClO 溶液与 FeSO₄ 溶液的反应。

已知 ①图 1 表示将 FeSO₄ 溶液逐滴滴加到含少量 NaOH 的 NaClO 溶液中的 pH 变化

②图 2 表示 NaClO 溶液中含氯微粒的物质的量分数与 pH 的关系

[注：饱和 NaClO 溶液的 pH 约为 11； $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=2.8\times 10^{-39}$]

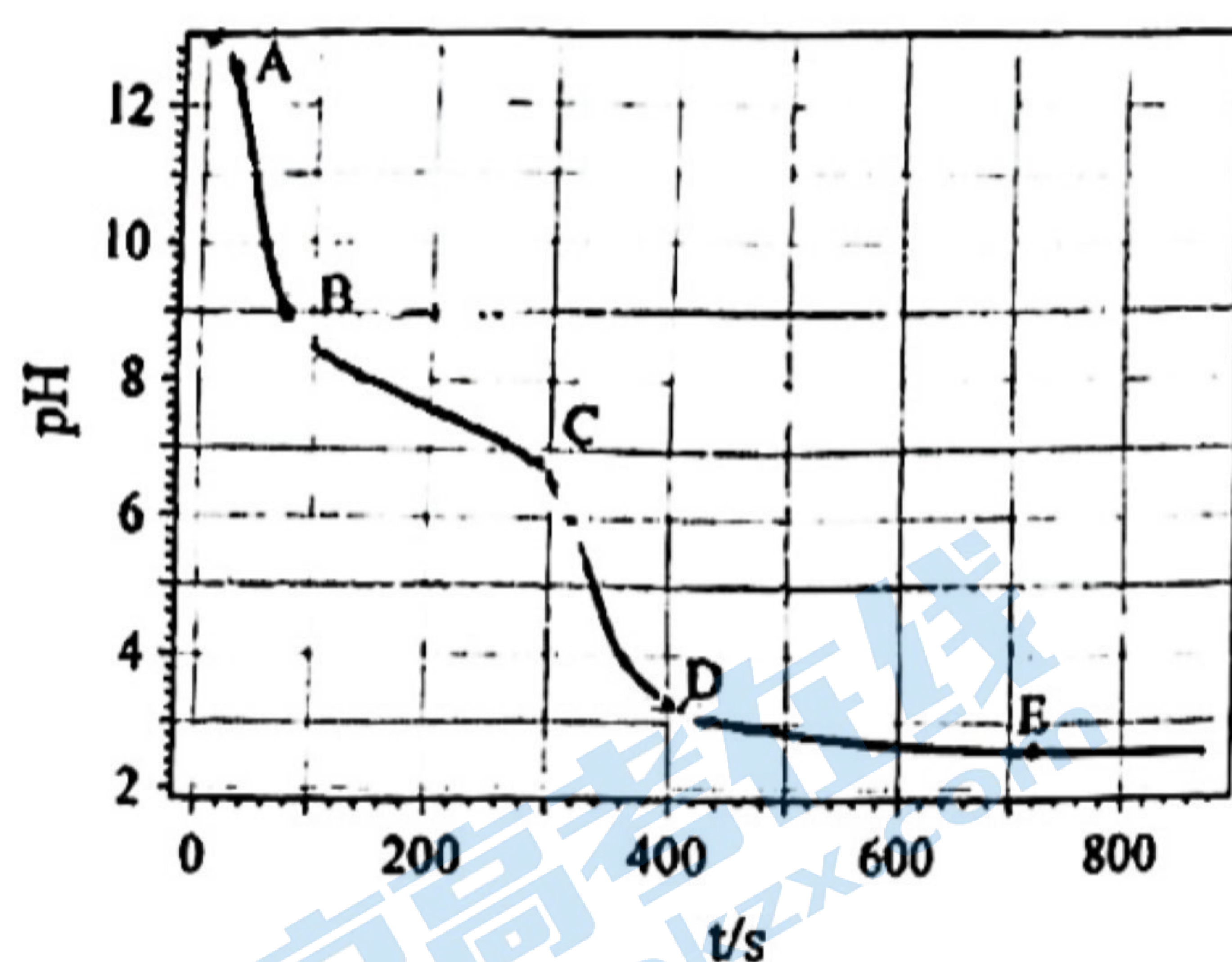


图 1

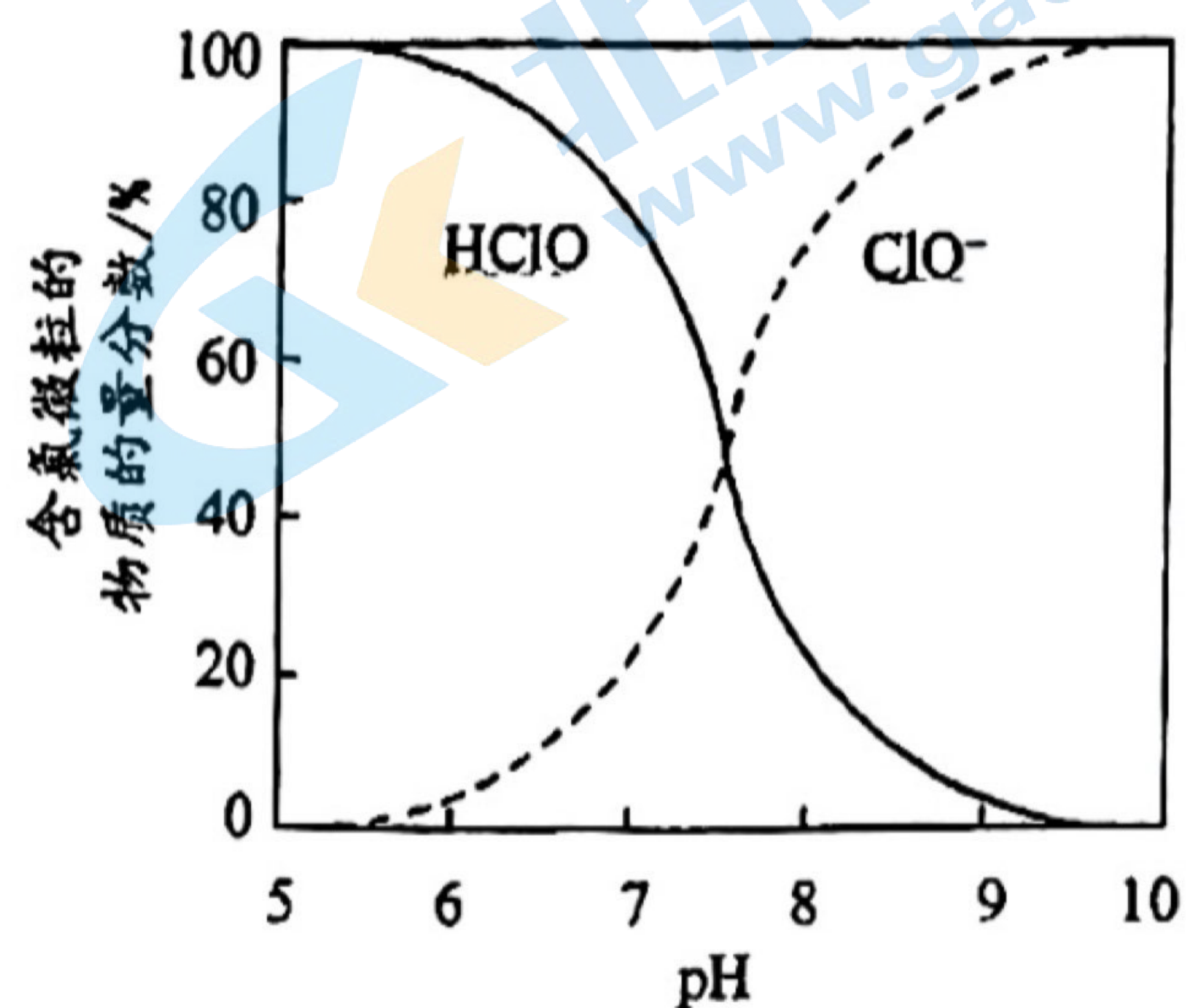


图 2

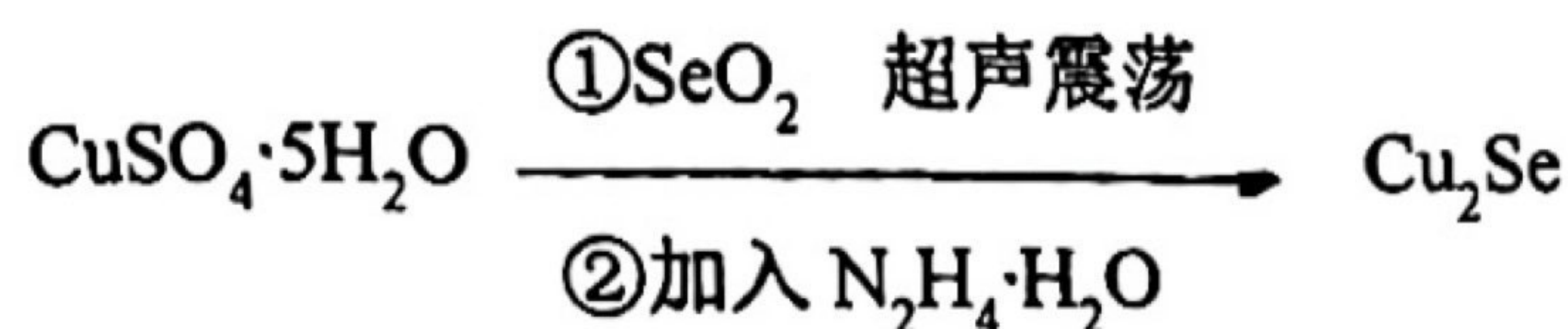
关于上述实验，下列分析正确的是

- A. A 点溶液的 pH 约为 13，主要原因是 $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^-$
- B. AB 段 pH 显著下降的原因是 $5\text{ClO}^- + 2\text{Fe}^{2+} + 5\text{H}_2\text{O} = \text{Cl}^- + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 4\text{HClO}$
- C. CD 段较 BC 段 pH 下降快的主要原因是 $\text{HClO} + 2\text{Fe}^{2+} + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{Cl}^- + 5\text{H}^+$
- D. 反应进行至 400s 时溶液中产生 Cl₂ 的原因是： $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分

15. (10 分) 某科研团队以 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 和 SeO_2 为原料合成 Cu_2Se 流程如下图所示



- (1) ①基态 Cu 原子的价层电子排布式为_____。
 ②气态 Cu^+ 失去一个电子比气态 Cu 失去一个电子难，你的解释是_____。

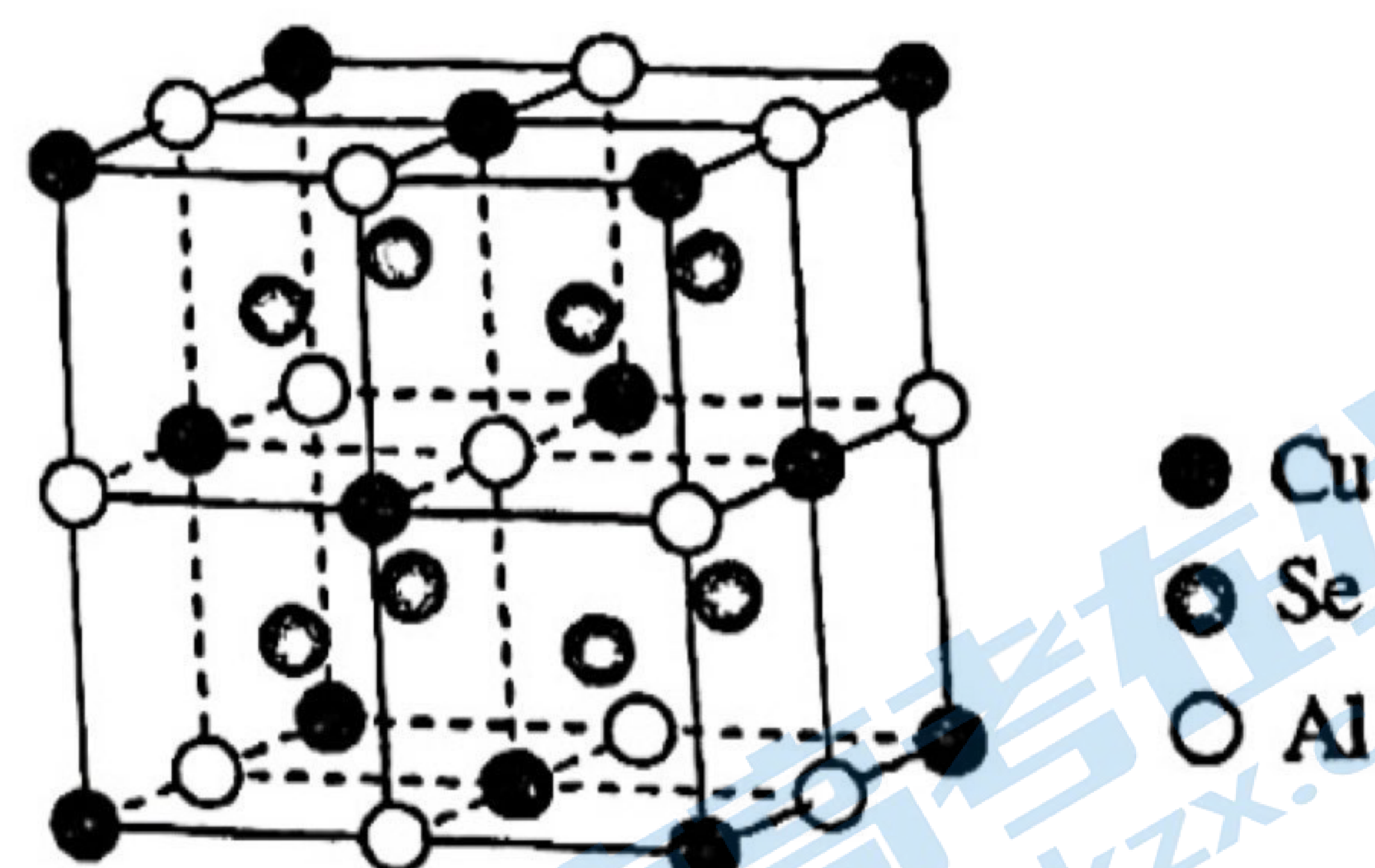
(2) SeO_2 的空间构型是_____。

(3) 上述参与反应的物质中电负性最大的元素是_____。

(4) 下列关于反应物 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的说法中不正确的是_____。

- $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 中 N 的杂化类型是 sp^2
- $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 中存在非极性共价键
- $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 在反应过程中氮元素的化合价降低

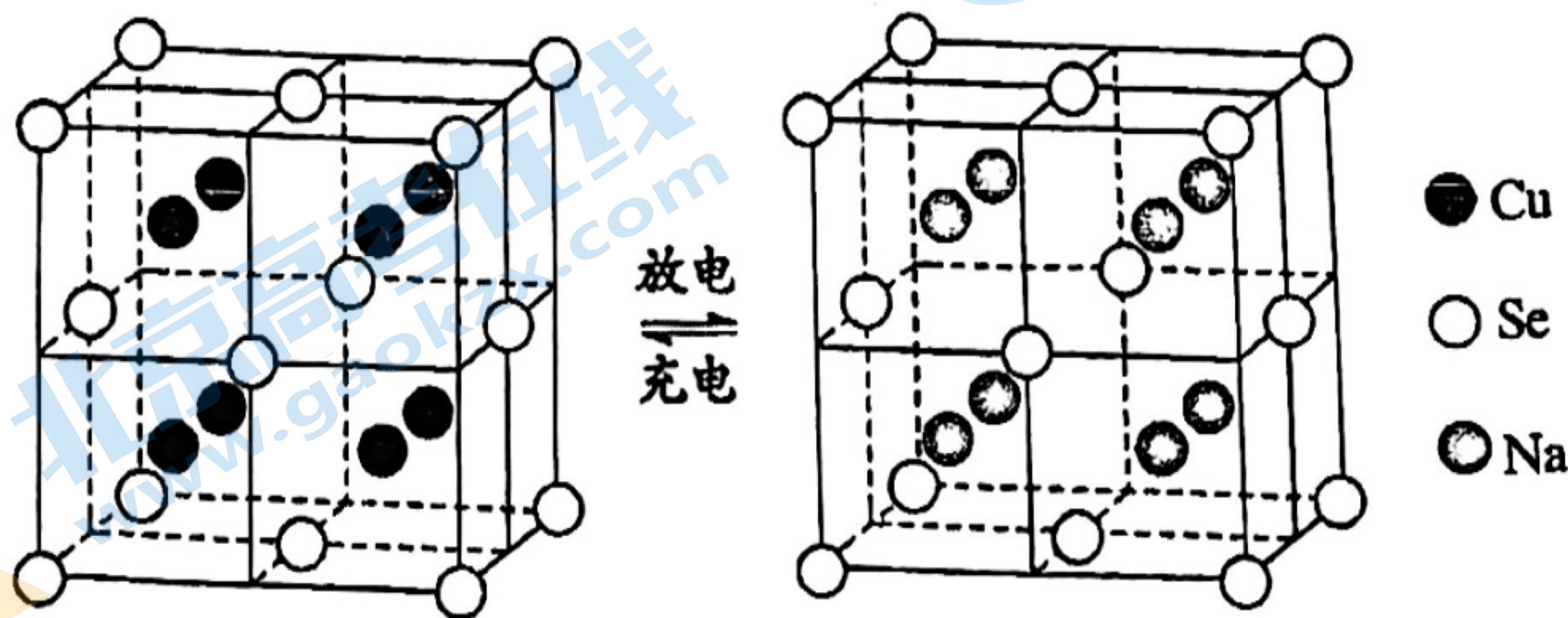
(5) 科学家为改良 Cu_2Se 材料热电性能，在 Cu_2Se 晶胞上的 Cu 位掺杂 Al 来提高其热电性能，制备出的材料晶胞形状为立方体，边长为 $a \text{ nm}$ ，结构如右图所示。



① 该物质的化学式是_____。

② 已知该物质的摩尔质量是 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，阿伏伽德罗常数为 N_A ，该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(1 nm = 10^{-7} cm)

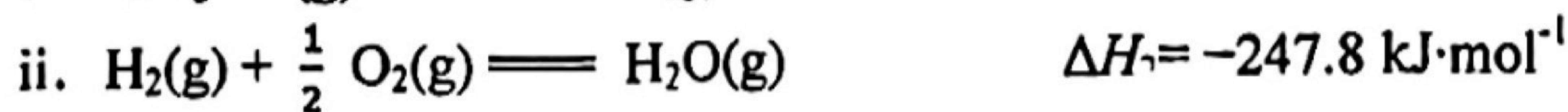
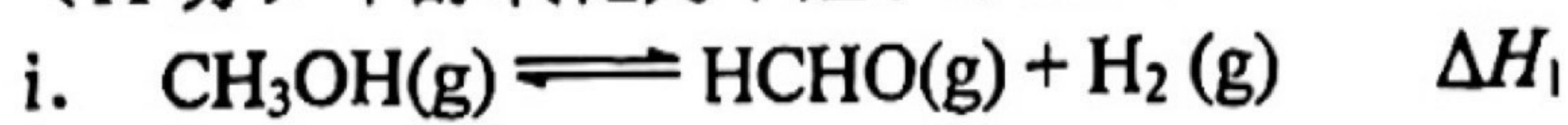
(6) Cu_2Se 可作为钠离子电池正极材料，其充放电过程正极材料晶胞的组成变化如下图所示。



(图中未标出因放电产生的 0 价 Cu 原子)

每个 Na_2Se 晶胞能完全转化为 Cu_2Se 晶胞，则转移电子数为_____。

16. (11分) 甲醇氧化为甲醛和水的反应可看作以下两个连续反应:

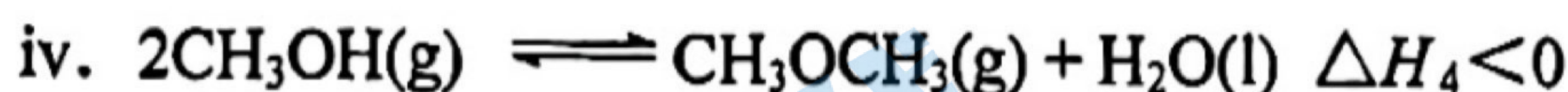
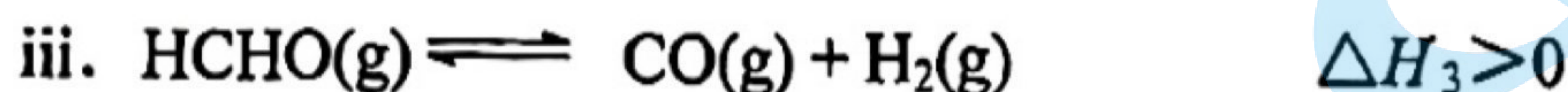


(1) $\Delta H_1 =$ _____。

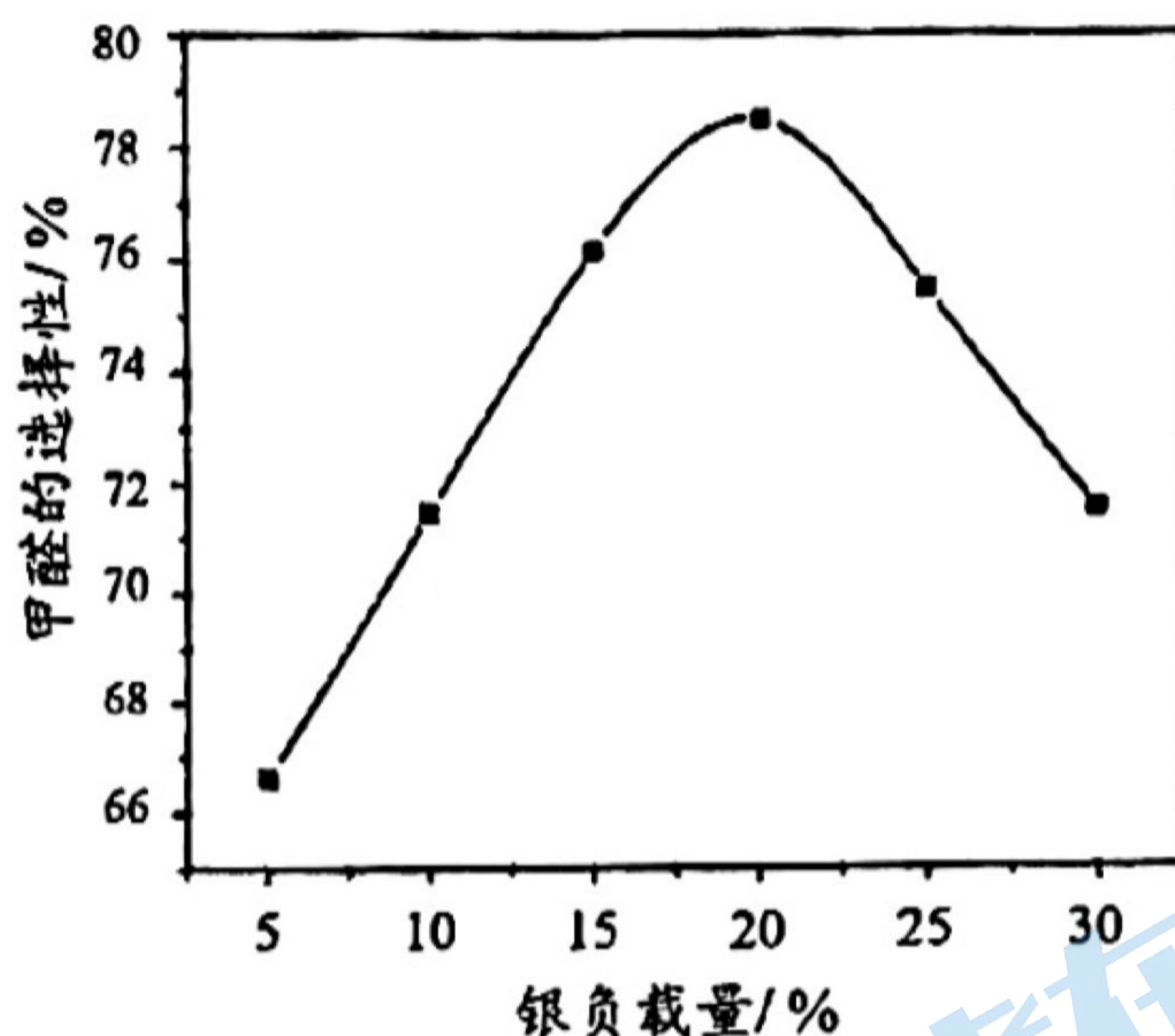
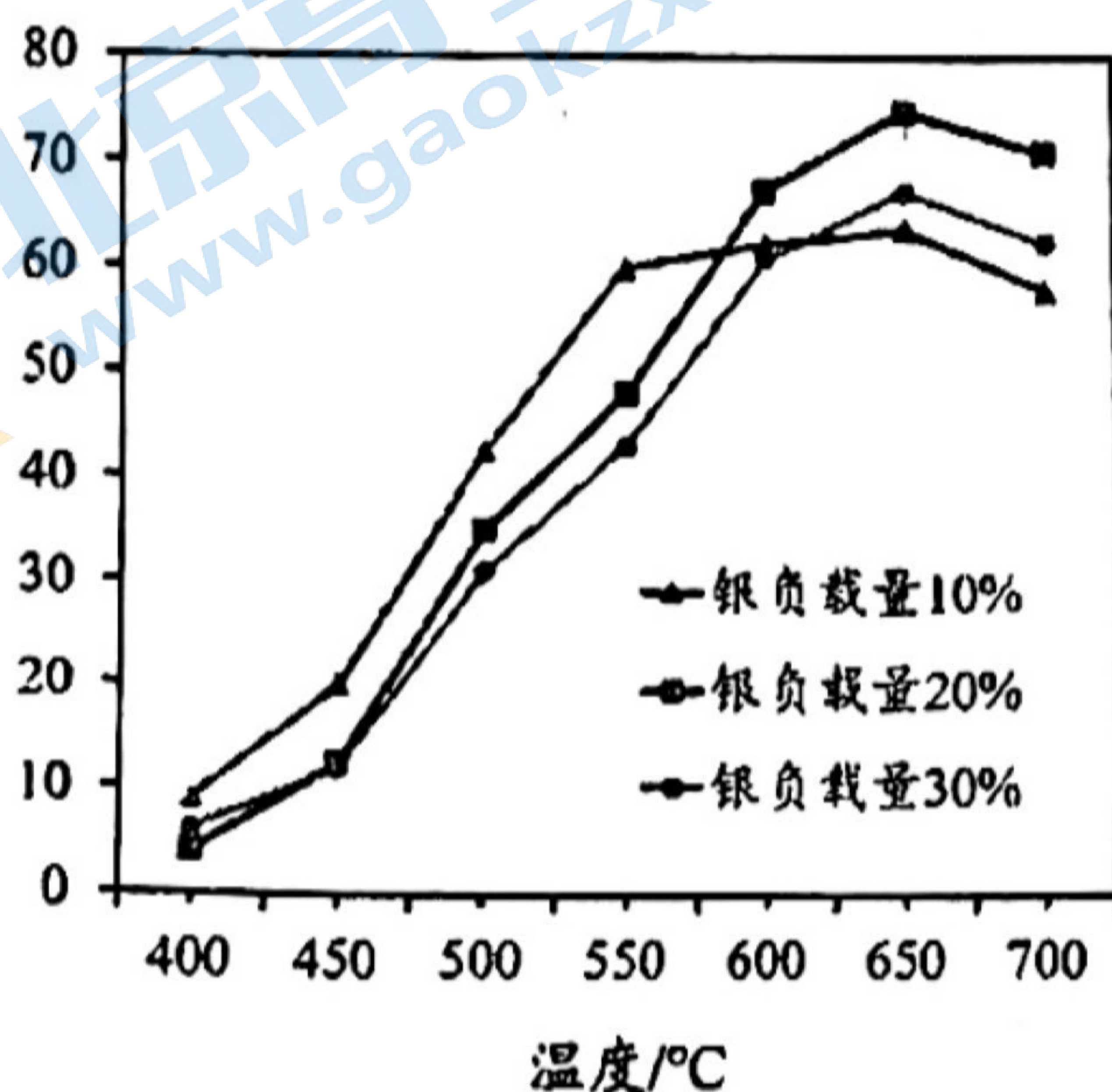
(2) 要提高反应 i 中甲醇平衡转化率, 可采取的措施有 _____

(写出两条)。

(3) 应用负载银催化时反应 i 会发生以下副反应:



其他条件相同时, 以 $\text{Ag}/\text{SiO}_2\text{-MgO}$ 为催化剂, 研究银负载量对催化剂活性的影响, 实验数据如下图所示:



① 依据实验数据应选择的最佳反应条件是 _____。

② 温度由 650°C 至 700°C 甲醛收率下降的可能原因是 _____。

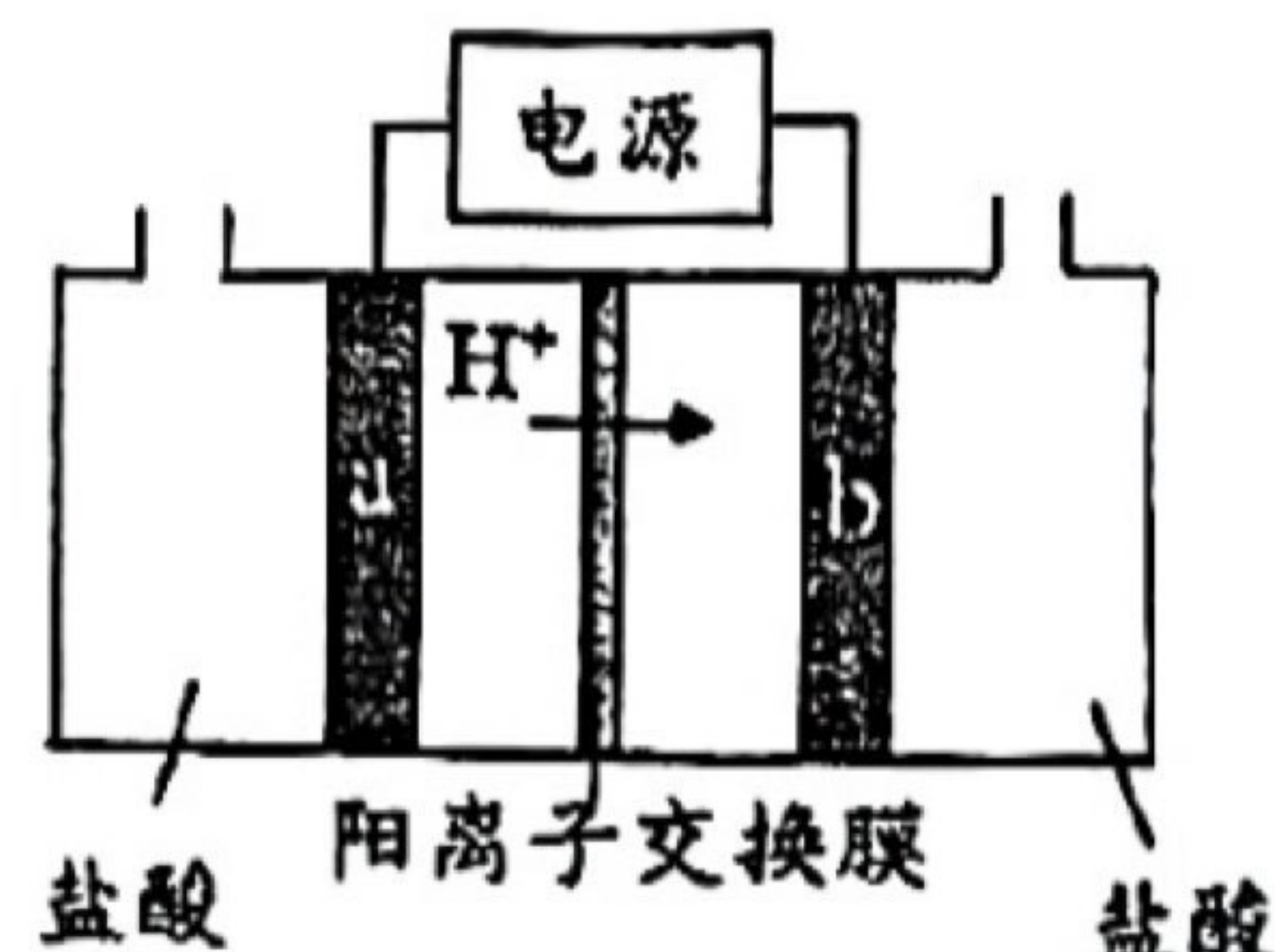
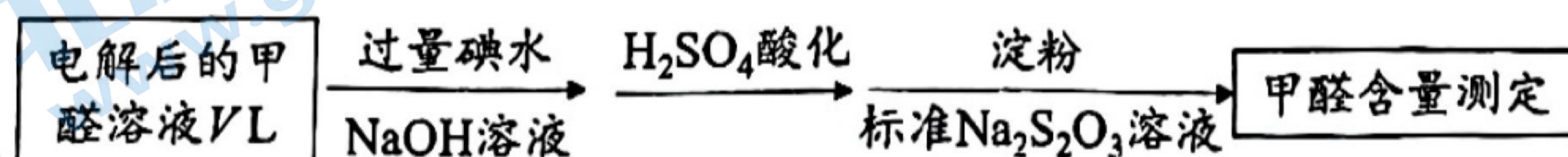
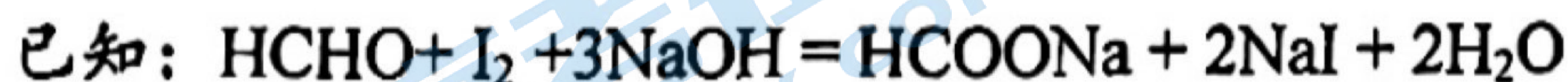
(4) 通过电催化法可将甲醇转化为甲醛, 装置如右图所示 (电极均为惰性电极)

① 电极 b 连接电源的 _____ 极 (填“正”或“负”)。

② 阳极室产生 Cl_2 后发生的反应有: _____、

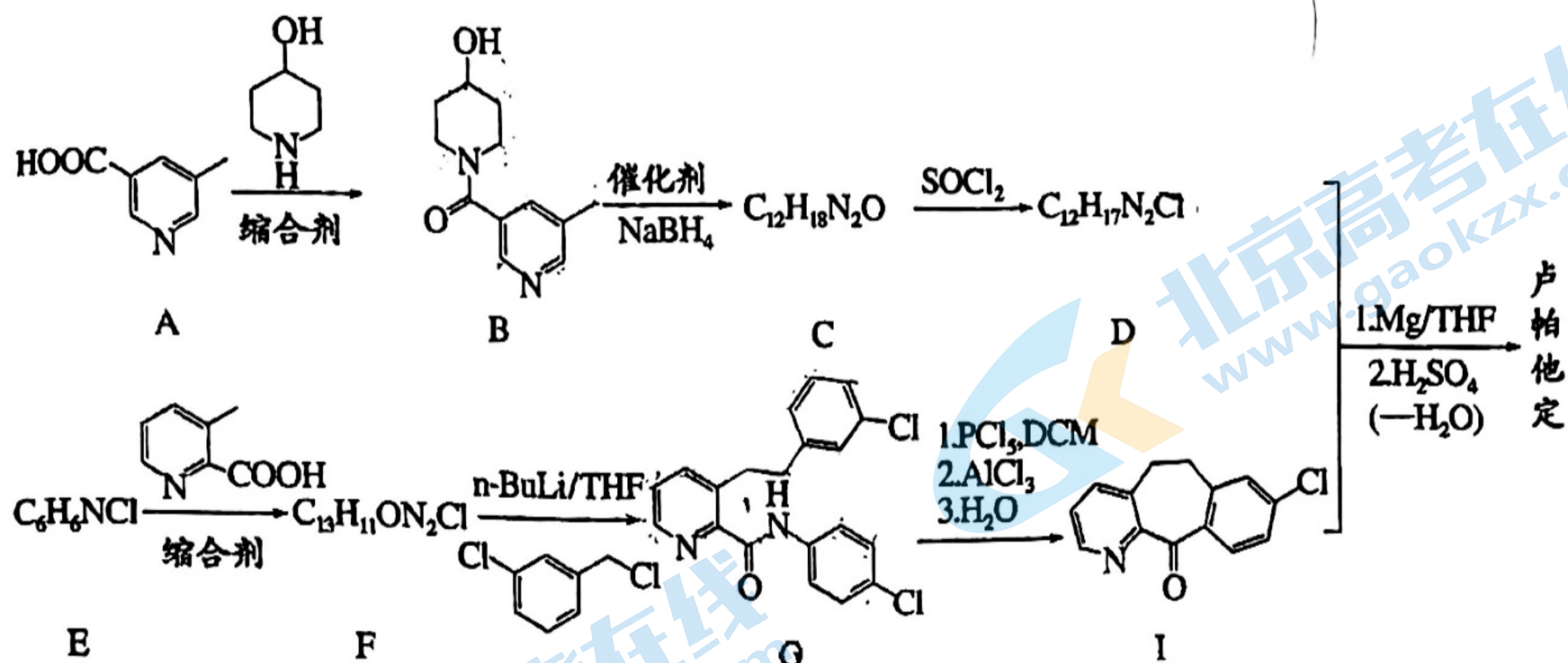


(5) 电解后甲醛含量测定方法如下:

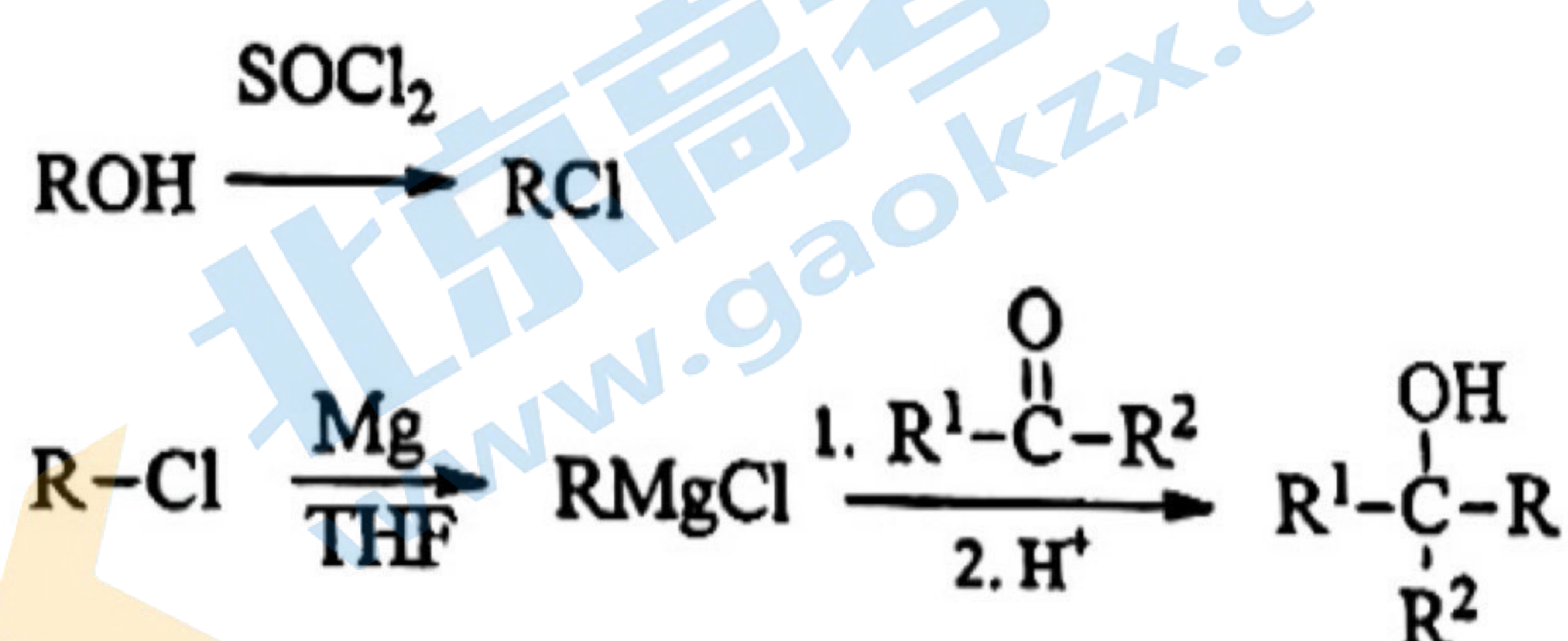


若滴定过程中消耗 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碘水 $V_1 \text{ L}$, 消耗 $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $V_2 \text{ L}$, 则电解后甲醛的含量为 _____ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

17. (11分) 卢帕他定是一种抗过敏药物。其合成路线如下:



已知:



(1) A 分子中的含氧官能团是_____。

(2) B→C 反应中 NaBH_4 的作用是_____ (填“氧化剂”或“还原剂”)。

(3) D 的结构简式是_____。

(4) E 属于芳香化合物, 其核磁共振氢谱有 3 组峰。

① E→F 的化学方程式是_____。

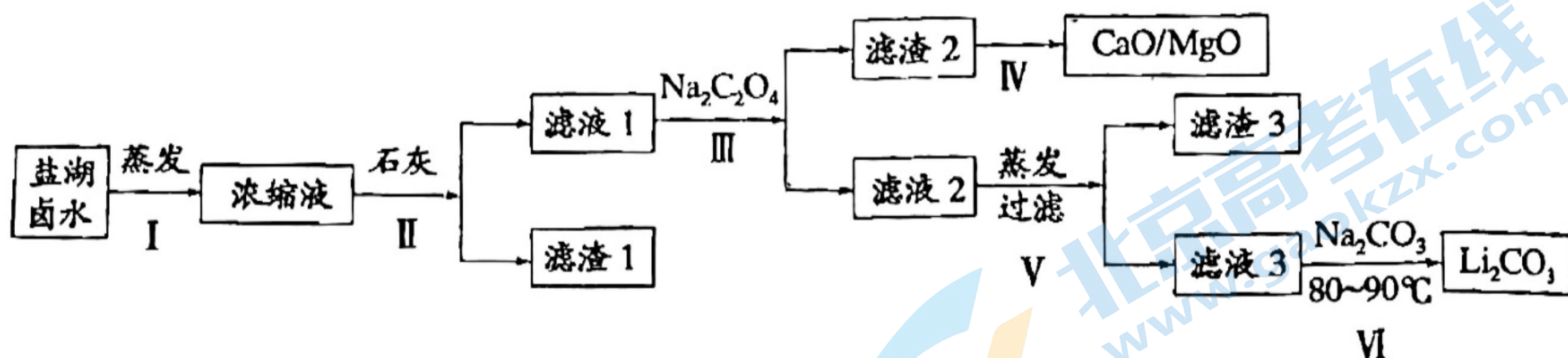
② E 可与盐酸发生反应, 生成的有机化合物结构简式是_____。

(5) 下列说法正确的是_____。

- a. G 的分子式是 $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{ON}_2\text{Cl}_2$
- b. G 在酸性或碱性条件下都可以发生水解反应
- c. I 分子内不存在手性碳原子
- d. I 分子中所有原子共平面

(6) 卢帕他定的结构简式是_____

18. (12分)高镁锂比氯化物型盐湖卤水含有丰富的锂资源,利用盐湖卤水提锂工艺流程如下图所示。



已知: 卤水中所含微粒的浓度如下表所示。

微粒种类	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Li^+	Cl^-	SO_4^{2-}
浓度 (g/L)	105.4	15.7	3.33	16.7	0.84	203.7	21.3

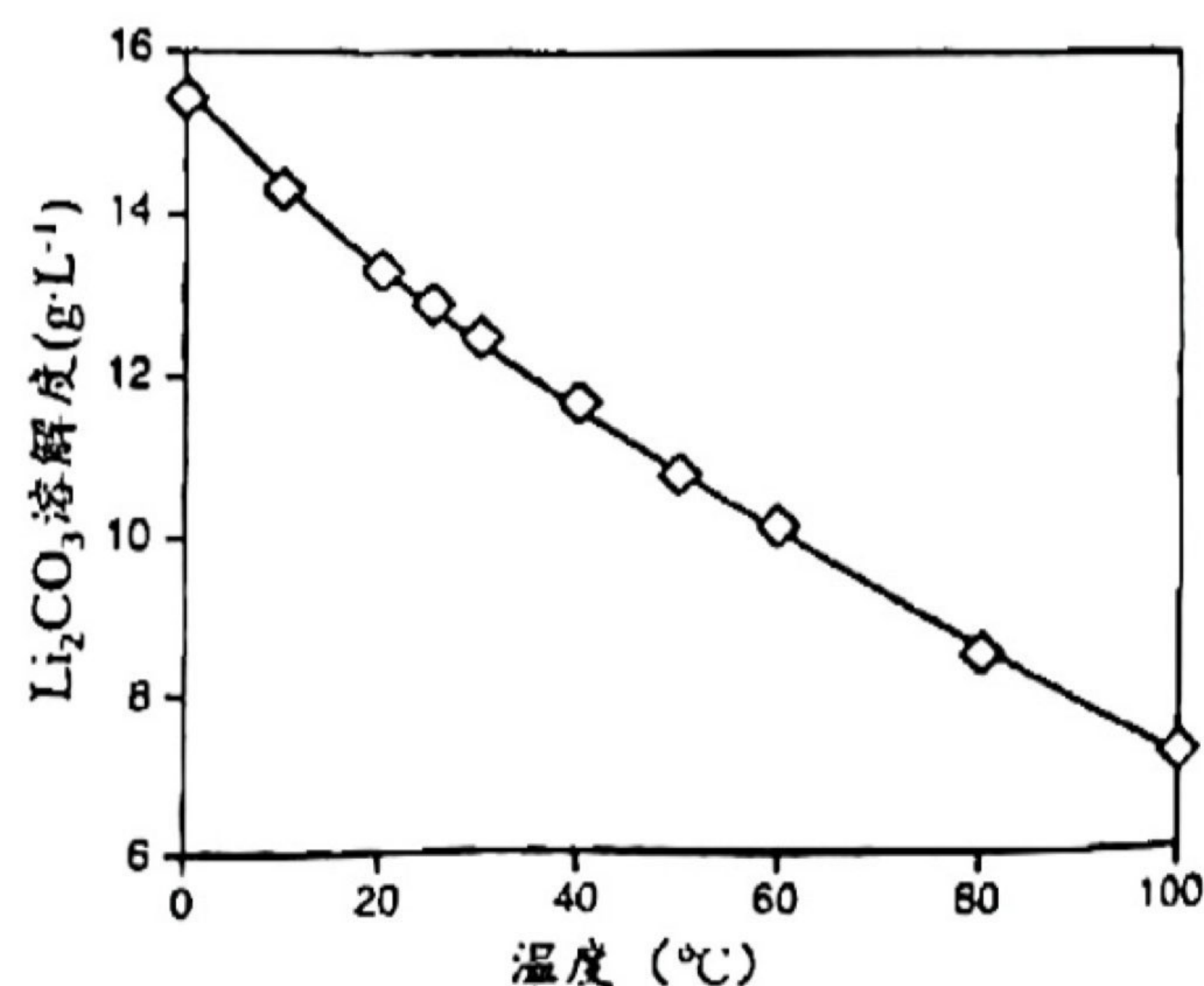
[注: 草酸盐受热易分解; 该条件下, Mg^{2+} 生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, 开始沉淀时 $\text{pH}=8.6$, 完全沉淀时 $\text{pH}=10.0$]

- 步骤 I 中“蒸发”的目的是_____。
- 步骤 II 中石灰的作用是_____。
- 步骤 II 向浓缩液中添加稍过量石灰至 pH 为 8.6 时, 会出现如下两种现象:
 - 滤液 1 中仍存在比理论计算值更多的镁离子, 原因是_____。
 - 该环境下会有少量硫酸钠析出, 持续加入石灰能实现硫酸钠的复溶, 请依据化学平衡原理解释原因_____。
- 步骤 III 中滤液 1 加入 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 主要发生反应的离子方程式有_____, 滤渣 2 若想回收再利用步骤 IV 中需进行的操作是_____。
- 已知: 浓缩因子 = $\frac{\text{溶液初始体积}}{\text{蒸发过滤后回收盐水体积}}$

在滤液 2 中部分微粒浓度受浓缩因子影响如下表所示, 为得到较高的锂收率, 应控制滤液 2 适宜的浓缩因子是_____。

溶液浓度 (g/L)	Na^+	K^+	Li^+	Cl^-
浓缩因子=1	105.4	15.7	0.84	203.7
浓缩因子=30	56.44	52.5	19.8	201.4
浓缩因子=55	37.61	41.3	30.3	215.6

- 步骤 V 中沉锂的适宜温度是 $80\sim 90^\circ\text{C}$, 温度不宜过低和过高的原因可能是_____。

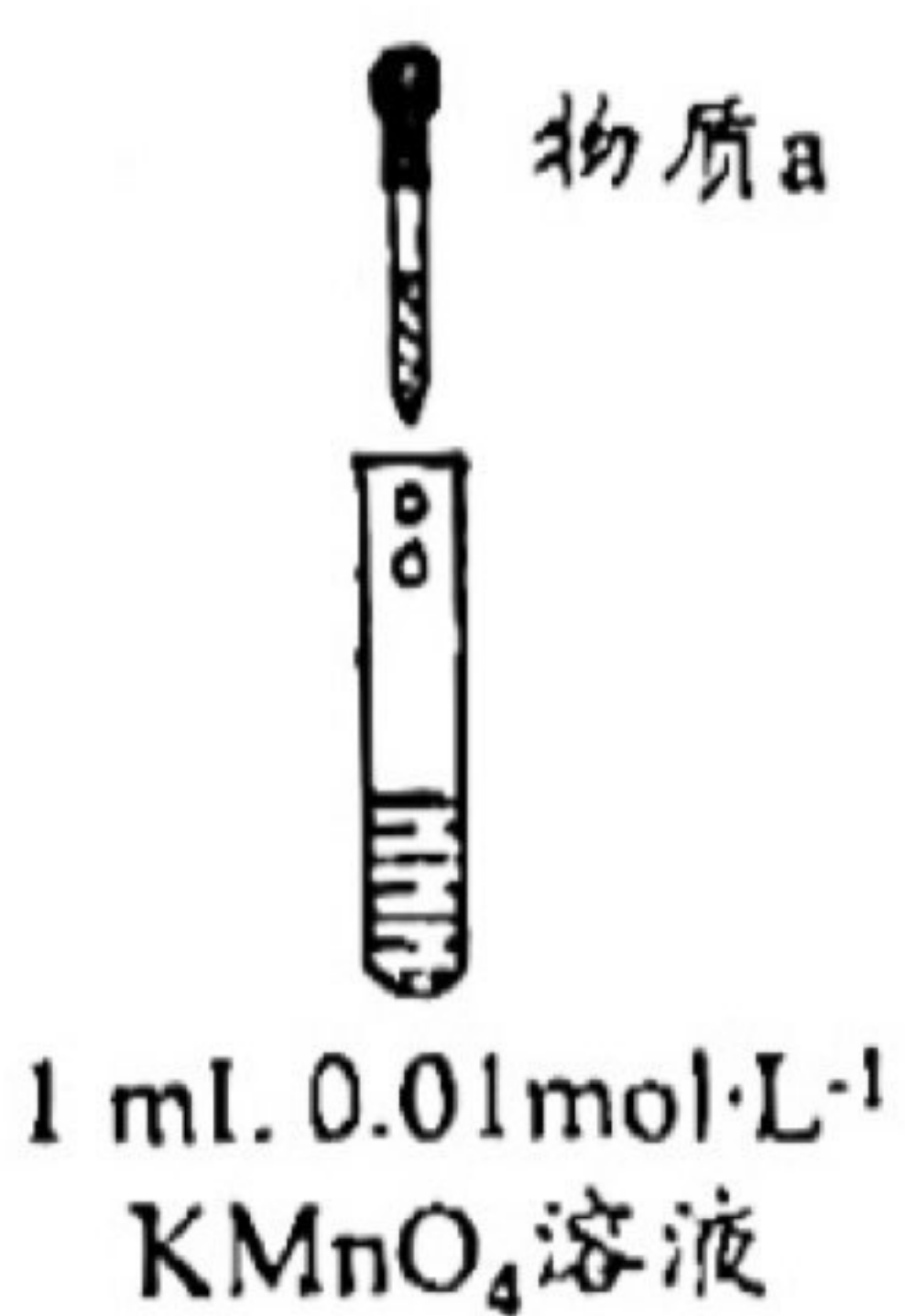


19. (14分) 某小组实验探究不同条件下 KMnO_4 和 NaNO_2 溶液的反应。

已知：i. MnO_4^- 在一定条件下可能被还原为 MnO_4^{2-} (绿色)、 MnO_2 (棕黑色)、 Mn^{2+} (无色)。

ii. 浓碱条件下， MnO_4^- 可被 OH^- 还原为 MnO_4^{2-} 。

iii. $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 在水中为白色沉淀。

 1 mL 0.01 mol·L ⁻¹ KMnO_4 溶液	实验	物质 a	实验现象
	I	i. 6 滴饱和 NaNO_2 ii. 3 滴 3 mol·L ⁻¹ H_2SO_4	紫色溶液变浅至无色
	II	① 6 滴饱和 NaNO_2 ② 3 滴 6 mol·L ⁻¹ NaOH	加热一段时间后，溶液逐渐变为绿色
	III	① 6 滴饱和 NaNO_2 ② 3 滴 H_2O	加热一段时间后，溶液中产生棕黑色沉淀

(1) 实验 I 中， MnO_4^- 的还原产物为_____。

(2) 小组同学对实验 II 中得到绿色溶液的原因提出以下假设：

假设一： MnO_4^- 被溶液中的 OH^- 还原为 MnO_4^{2-} 。

假设二：_____。

甲同学补做了实验_____

_____ (填操作和现象)，证明假设一不成立。

(3) 实验 III 中反应得到棕黑色沉淀的离子方程式是_____。

该小组同学对反应后的溶液进行进一步的探究：

序号	实验操作	实验现象
IV	取 I 反应后的溶液 1 mL，逐滴加入 NaOH 稀溶液	产生白色沉淀，在空气中缓慢变成棕黑色沉淀
V	取 II 反应后的溶液 1 mL，逐滴加入 2 mol·L ⁻¹ CH_3COOH 溶液	溶液绿色逐渐消失，有棕黑色沉淀生成，再继续滴加 CH_3COOH 溶液，棕黑色沉淀消失，溶液变为无色

(4) 实验 IV 中沉淀由白色变为棕黑色的化学方程式是_____。

(5) 根据实验 V 中现象推测，实验 II 中的反应物_____过量，结合离子方程式解释“继续滴加 CH_3COOH 溶液沉淀消失”的原因是_____。

(6) 综合上述实验分析，影响 KMnO_4 氧化性的主要因素是_____。

第一部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

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

第二部分共 5 题，共 58 分。

15. (10 分)

(1) $3d^{10}4s^1$

气态 Cu 的一个电子变为 Cu^+ ，其价层电子排布是 $3d^{10}$ ，3d 轨道为全充满，比较稳定，所以气态 Cu^+ 失去一个电子比气态 Cu 失去一个电子难。

(2) V 形

(3) O

(4) ac

(5) ① $AlCuSe_2$

② $\frac{4M}{N_A \cdot a^3 \times 10^{-21}}$

(6) 8

16. (11 分)

(1) $+92.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) 升温、减压、移出 H_2 (或 HCHO)

(3) ① 银负载 20%、 650°C

② 升温催化剂活性降低，反应速率减慢 (或升温反应 i 与反应 iii 均正向移动，但反应 iii 的正移程度更大，甲醛的收率降低)。

(4) ① 负

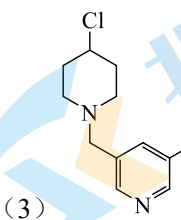
② $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons H^+ + Cl^- + HClO$

(5) $\frac{30aV_1 - 15bV_2}{V}$

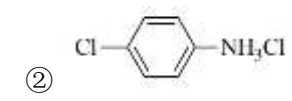
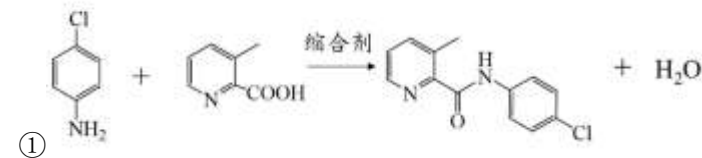
17. (11 分)

(1) 羧基(或 $-COOH$)

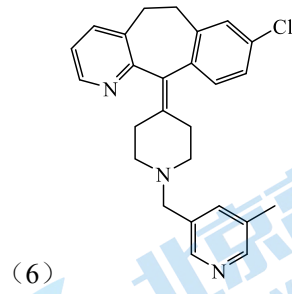
(2) 还原剂



(4)



(5) bc



(6)

18. (12分)

(1) 富集锂

(2) 沉淀剂、调节 pH

(3) ①产生的硫酸钙附着在石灰表面，阻止镁离子与石灰进一步反应

②加入石灰后钙离子与硫酸根结合成硫酸钙沉淀，使 $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 溶解平衡正向移动

(4) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaC}_2\text{O}_4\downarrow$ 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{Mg}^{2+} = \text{MgC}_2\text{O}_4\downarrow$
煅烧

(5) 30

(6) 碳酸锂溶解度随温度升高而降低，温度过低碳酸锂不易析出晶体，碳酸锂收率低；
温度高于 90 摄氏度，溶液蒸发导致其他离子析出，碳酸锂纯度降低。

19. (14分)

(1) Mn^{2+}

(2) MnO_4^- 被溶液中的 NO_2^- 还原为 MnO_4^{2-}
向 1ml 0.01mol·L⁻¹ KMnO_4 加 6 滴 H_2O 和 3 滴 6mol·L⁻¹ NaOH 溶液，加热一段时间后观察溶液不变绿色。

(3) $2\text{MnO}_4^- + 3\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_2\downarrow + 3\text{NO}_3^- + 2\text{OH}^-$

(4) $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 2\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(5) NaNO_2

酸性环境下 NO_2^- 可将 MnO_2 还原为 Mn^{2+} 发生反应：

$\text{MnO}_2 + \text{NO}_2^- + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Mn}^{2+} + \text{NO}_3^- + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$

(6) 溶液的酸碱性

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：京考一点通，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！



微信搜一搜



京考一点通