

2024~2025 学年福州市高三年级第三次质量检测

化学试题

2025.4

本试卷共8页，考试时间75分钟，总分100分。

注意事项：

1.答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2.回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3.考试结束后，将答题卡交回。

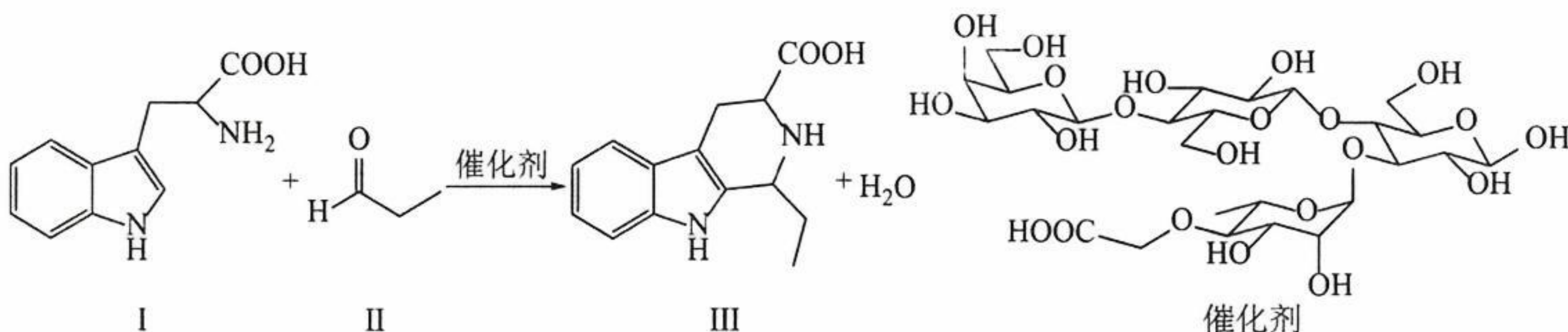
可能用到的相对原子质量：H 1 O 16 S 32 Br 80 Ag 108 Bi 209

一、选择题：本题共10小题，每小题4分，共40分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1.清代《闽小记》中记载被称为“中国白”的德化白瓷：“以糯米浆调釉，其火候极足，色如凝脂”。下列说法正确的是

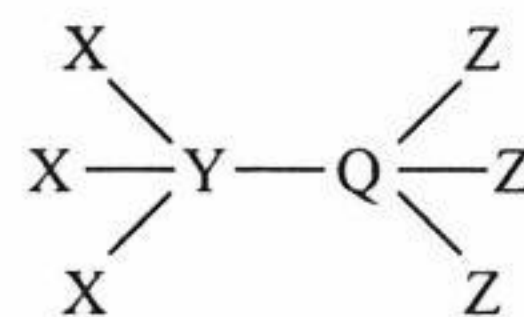
- A. 糯米浆中的淀粉高温水解生成果糖以增强釉料的粘性
- B. 硅氧四面体网状结构是陶瓷硬度大的原因之一
- C. 含铝化合物的存在使陶瓷不耐酸碱腐蚀
- D. 烧制白瓷应选用 Fe_2O_3 含量较高的泥料

2.一种有机催化剂催化修饰色氨酸的反应如下。下列说法正确的是



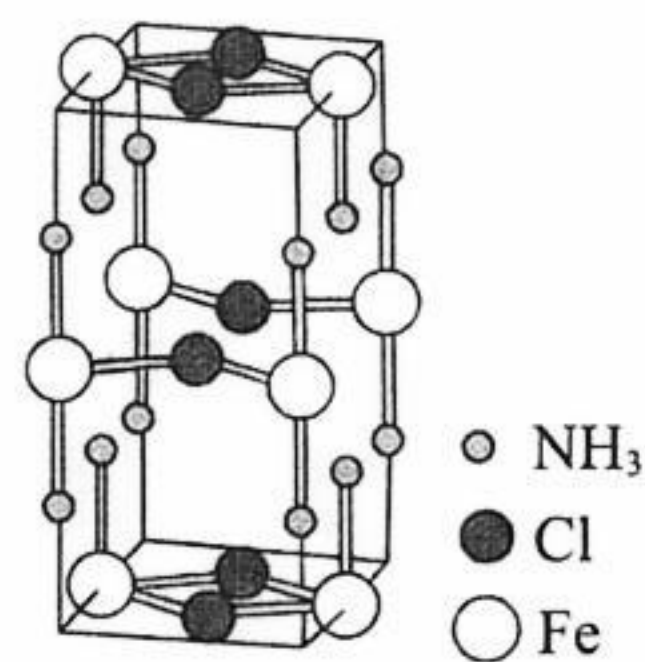
- A. I中所有碳原子一定共平面
 - B. I和III中手性碳原子数目相同
 - C. I、II、III均能使溴水褪色
 - D. 该反应的催化剂属于糖类
- 3.某锂离子电池电解液添加剂 X_3YQZ_3 结构如图。短周期非金属元素X、Y、Z、Q原子序数依次增大，其中Y的含氧酸为一元酸，基态Q原子中s与p轨道电子数之比为2:3。下列说法正确的是

- A. 第一电离能： $\text{Q} > \text{Z} > \text{Y}$
- B. 最简单氢化物沸点： $\text{Q} > \text{Z}$
- C. 最高价氧化物对应水化物的酸性： $\text{Y} > \text{Q}$
- D. $\text{Z}-\text{Q}-\text{Z}$ 键角： $\text{X}_3\text{YQZ}_3 > \text{QZ}_3$



4. 某颜料和染料的中间体晶胞如图所示。下列说法错误的是

- A. 晶体中与一个Cl紧邻的Fe有2个
- B. Fe位于Cl和NH₃组成的八面体空隙中
- C. 该中间体的化学式为Fe(NH₃)₂Cl₄
- D. 该晶体属于混合型晶体



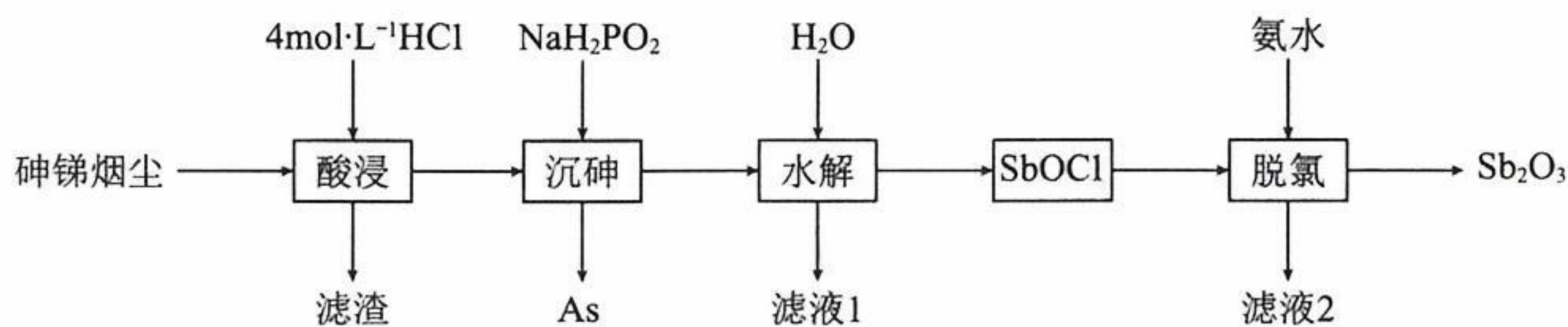
5. 实验室模拟二乙醇胺[(HOCH₂CH₂)₂NH]脱硫、再生及测定SO₂吸收率的过程。各步骤中装置和原理不能达到相应实验目的的是

A. 制取SO ₂	B. 脱硫(吸收SO ₂)	C. 再生(解吸SO ₂)	D. 测定SO ₂ 吸收率

6. 定影剂使用原理为 $\text{AgBr} + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{NaBr}$, 使用时应控制体系 pH, 否则易发生副反应 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是

- A. 100 mL 0.1 mol·L⁻¹ Na₂S₂O₃ 溶液中, S₂O₃²⁻ 数目小于 0.01N_A
- B. 正常使用时, 每溶解 94 g AgBr, 生成配位键数目为 N_A
- C. 体系 pH 过小时, 每生成 18 g H₂O, 转移电子数目为 2N_A
- D. 发生副反应时, 溶液减重 32 g, SO₂ 逸出数目为 N_A

7. 从铅阳极泥熔炼产生的砷锑烟尘(主要含 Pb、Ag、As₂O₃、Sb₂O₃) 中提取锑的工艺流程如下:

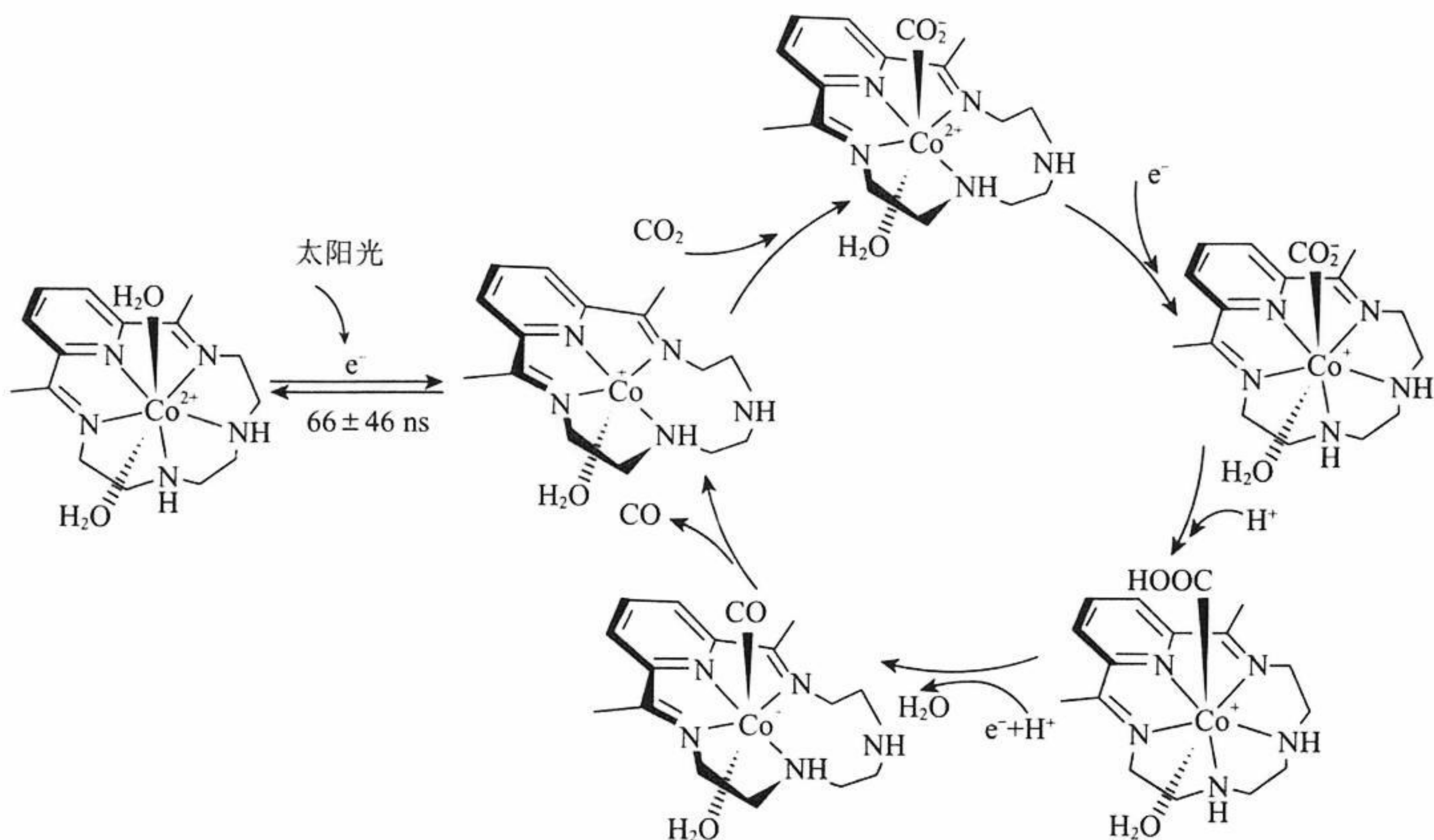


已知: 25℃时, H₃PO₂的 $K_a = 5.9 \times 10^{-2}$; $\text{Sb}^{3+} + 6\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{SbCl}_6]^{3-}$ 。

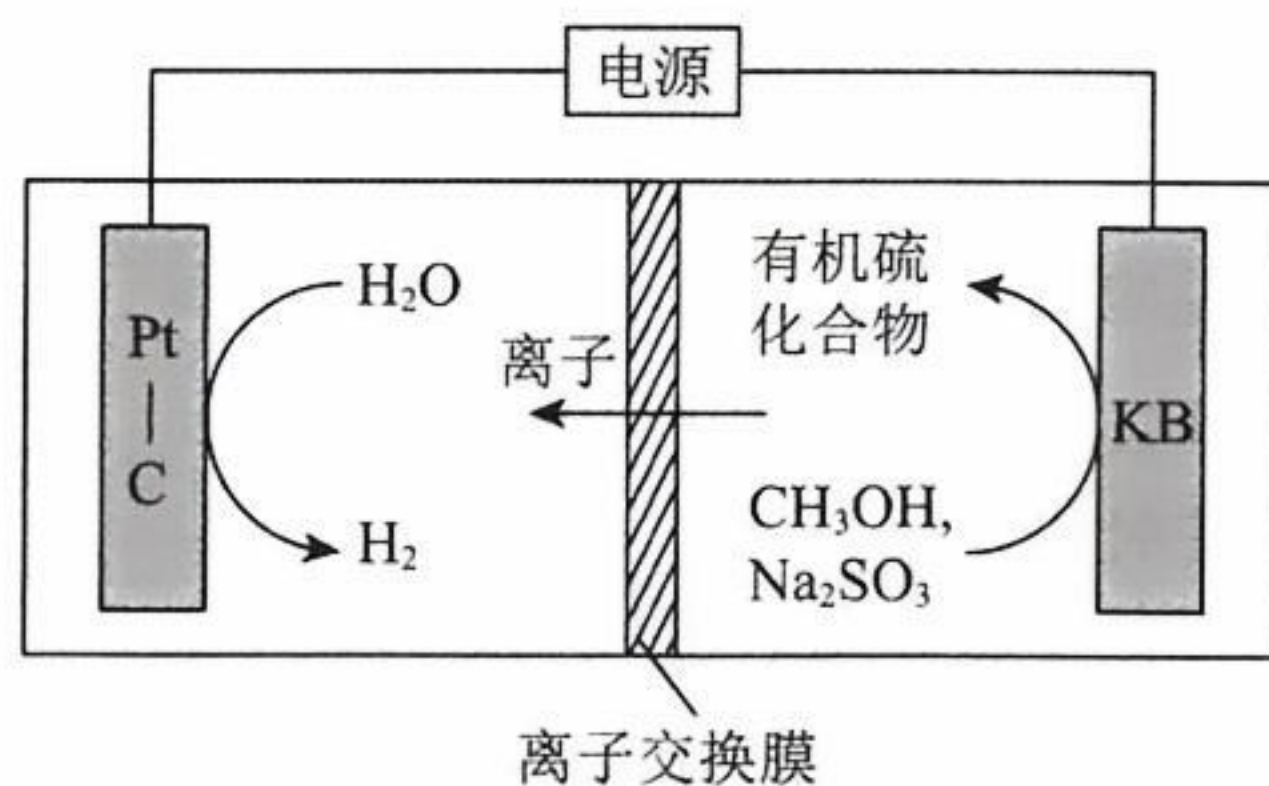
下列说法正确的是

- A. “滤渣”的主要成分为 Pb 和 AgCl
- B. “沉砷”过程发生反应 $3\text{PO}_3^{3-} + 4\text{As}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{As} \downarrow + 3\text{H}^+$
- C. “水解”中, 高浓度的 Cl⁻ 不利于 Sb³⁺ 水解
- D. “脱氯”中, $n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 一定时, 氨水浓度越大脱氯率越高

8. 科学家利用机器学习快速发现某高效分子在温和条件下光催化 CO_2 还原体系的机理如下图所示。下列说法错误的是



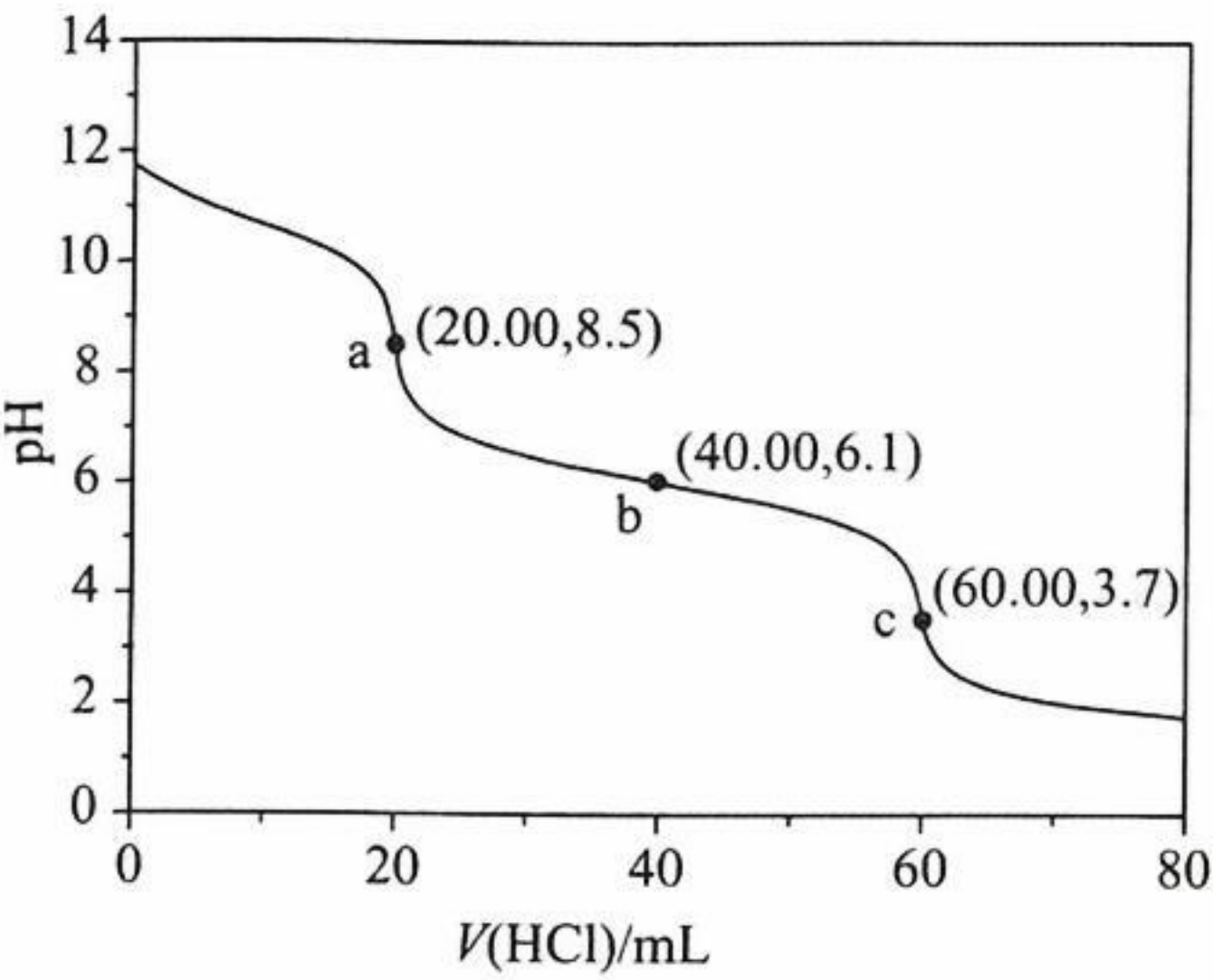
- A. 催化过程中C原子采取的杂化方式为 sp^2 和 sp^3
- B. 催化过程中参与配位的原子有C、N、O
- C. 催化过程中钴离子(Co^+ 或 Co^{2+})所处空间空隙有3种
- D. 总反应为 $\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光}} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
9. 一种利用电化学方法将生物质转化生成的 CH_3OH 高效合成有机硫化合物的工作原理如图。电解质为 NaOH 溶液，在高纯度导电炭黑(KB)催化作用下， CH_3OH 和 Na_2SO_3 在电极表面形成 $\text{HOCH}_2\text{SO}_3\text{Na}$ 、 $\text{NaOOCCH}_2\text{SO}_3\text{Na}$ 和 $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Na}$ 等有机硫化合物。下列说法错误的是



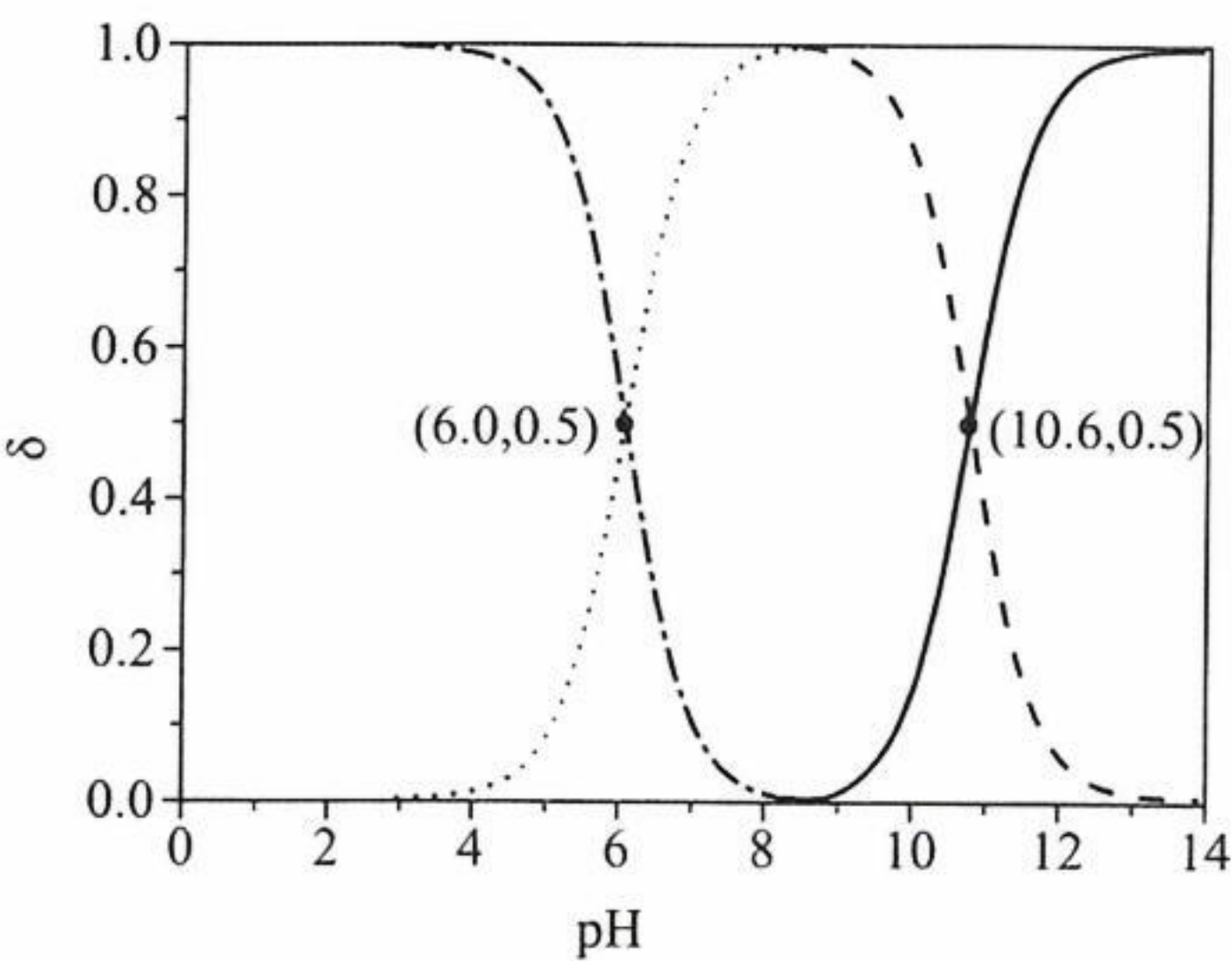
- A. KB能导电是因为其有类石墨的大 π 键微观结构
- B. 离子交换膜为阳离子交换膜
- C. 生成 $\text{HOCH}_2\text{SO}_3\text{Na}$ 的电极反应式为 $\text{CH}_3\text{OH} - 2\text{e}^- + \text{SO}_3^{2-} + \text{OH}^- = \text{HOCH}_2\text{SO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
- D. 理论上，每形成 1 mol C-S 键，体系生成标况下 22.4 L H_2

10. 25℃时，用 $0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HCl 标准溶液滴定 20.00 mL NH_2OH 和 CH_3NH_2 的混合溶液以测定两种物质的含量，滴定曲线如图甲所示；四种含氮物质分布分数 δ 与 pH 关系如图乙所示

$$\delta(\text{NH}_2\text{OH}) = \frac{c(\text{NH}_2\text{OH})}{c(\text{NH}_2\text{OH}) + c(\text{NH}_3^+\text{OH})}]。$$



甲



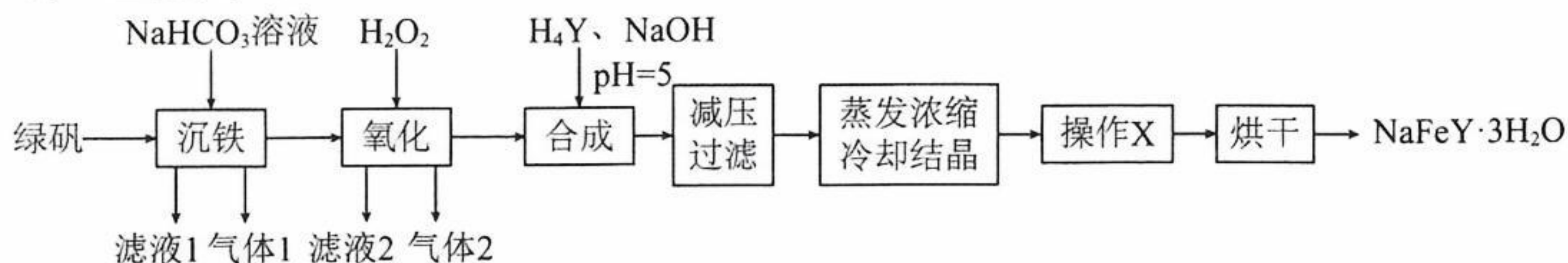
乙

下列说法错误的是

- A. 该混合溶液中 $c(\text{NH}_2\text{OH}) > c(\text{CH}_3\text{NH}_2)$
- B. $\text{NH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3^+\text{OH} + \text{OH}^- \quad K_b(\text{NH}_2\text{OH}) = 10^{-3.4}$
- C. b 点处有 $\frac{c(\text{NH}_3^+\text{OH}) \cdot c(\text{Cl}^-)}{c(\text{NH}_2\text{OH})} < 0.1$
- D. a、b、c 点均存在 $c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{NH}_3^+\text{OH}) + c(\text{CH}_3\text{NH}_3^+) + c(\text{H}^+)$

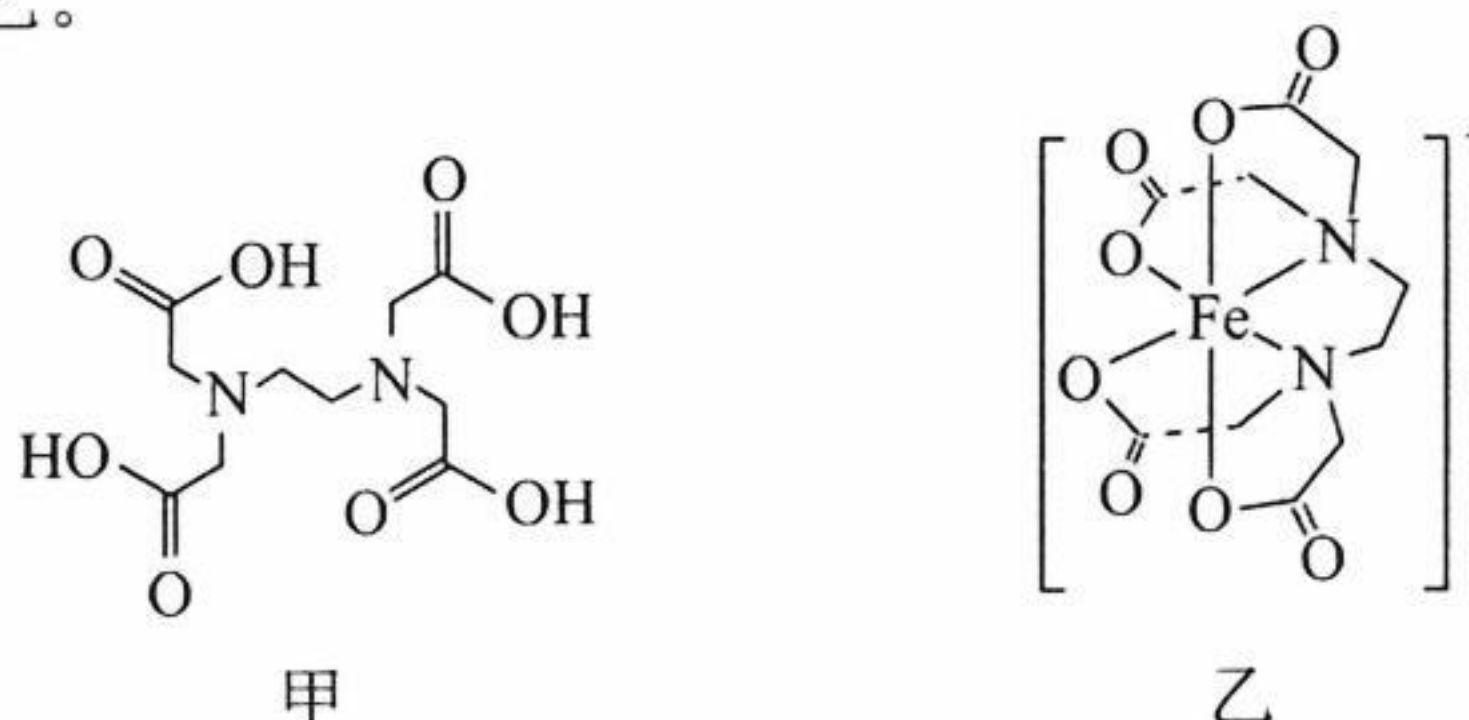
二、非选择题：本题共4小题，共60分。

11. (16分)利用绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)为原料制备高纯补铁剂乙二胺四乙酸铁钠晶体($\text{NaFeY} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)的工艺流程如下：



已知：i. 乙二胺四乙酸(H_4Y)微溶于冷水，易溶于热水； 25°C 时， $K_{a1}=10^{-2}$ ， $K_{a2}=10^{-2.7}$ ， $K_{a3}=10^{-6}$ ， $K_{a4}=10^{-10.3}$ ； H_4Y 结构如图甲。

ii. 25°C 时， $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=10^{-37.4}$ ； $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Y}^{4-}(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{FeY}]^-(\text{aq})$ $K=10^{25.1}$ ； $[\text{FeY}]^-$ 结构如图乙。



回答下列问题：

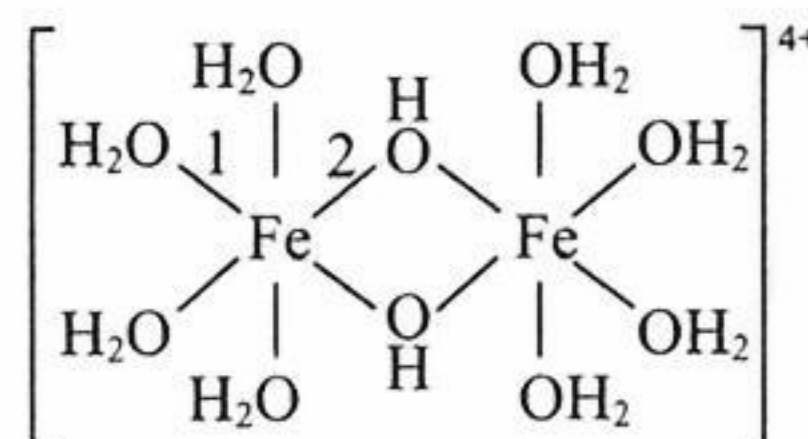
- (1) “沉铁”生成 FeCO_3 的离子方程式为_____。
- (2) “氧化”生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的化学方程式为_____。
- (3) “沉铁”和“氧化”也可用 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 与 NaHCO_3 一步反应完成。

已知：i. Fe^{3+} 水解过程先生成碱式盐，再聚合生成多核阳离子，如 $[\text{Fe}_2(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})_8]^{4+}$ ，结构如右图。

ii. FeCO_3 颗粒大，易沉降。

①键长：1_____2 (填“>”“<”或“=”)。

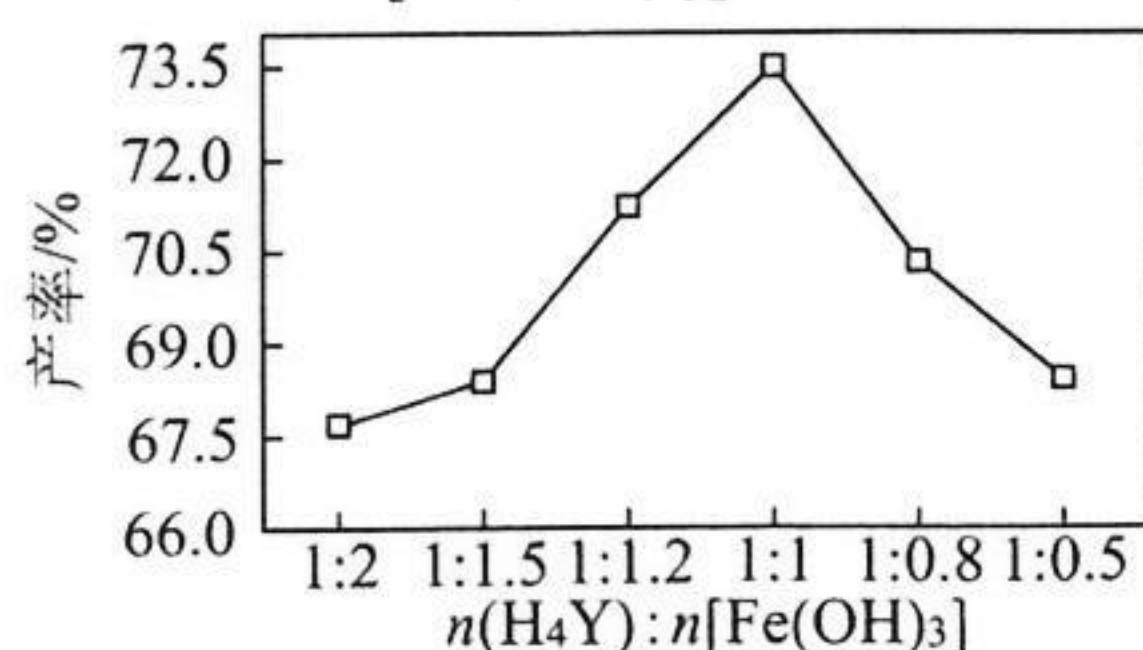
②结合 $[\text{Fe}_2(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})_8]^{4+}$ 的结构分析，绿矾两步反应制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的优点有_____。



(4) ①“合成”反应 $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{H}_4\text{Y}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{FeY}]^-(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的平衡常数 $K=_____$ ；此时溶液中未参与配位的含Y主要微粒为_____。

②相较于 H_4Y ， $[\text{FeY}]^-$ 中C—N键极性会_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

③将 NaOH 、 H_4Y 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 固体加入水中，保持 NaOH 用量不变， NaFeY 产率随 $\frac{n(\text{H}_4\text{Y})}{n[\text{Fe}(\text{OH})_3]}$ 的变化关系如图。 $\frac{n(\text{H}_4\text{Y})}{n[\text{Fe}(\text{OH})_3]} > 1$ 时，产率减小的原因为_____。



(5)操作X为_____。(填标号)

- a. 热水洗涤 b. 冷水洗涤 c. 硫酸洗涤

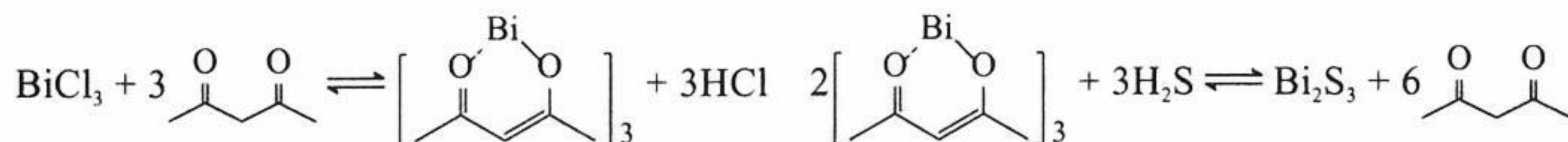
(6)利用“滤液1”三室电解后的阴极产物溶液吸收“气体1”“气体2”，吸收液可在流程中循环使用，利用该吸收液的操作单元为_____。

12. (15分)一种制备具有优良光电性质的纳米材料 Bi_2S_3 量子点的实验过程如下：



已知：i. BiCl_3 易水解。

ii. $\text{BiCl}_3 \rightarrow \text{Bi}_2\text{S}_3$ 反应过程如下：



iii. 25°C 时， $K_{\text{sp}}(\text{Bi}_2\text{S}_3) = 1.6 \times 10^{-20}$

回答下列问题：

(1) “溶解”过程控制低浓度的 Bi^{3+} 与 S^{2-} 是制备 Bi_2S_3 量子点的关键。

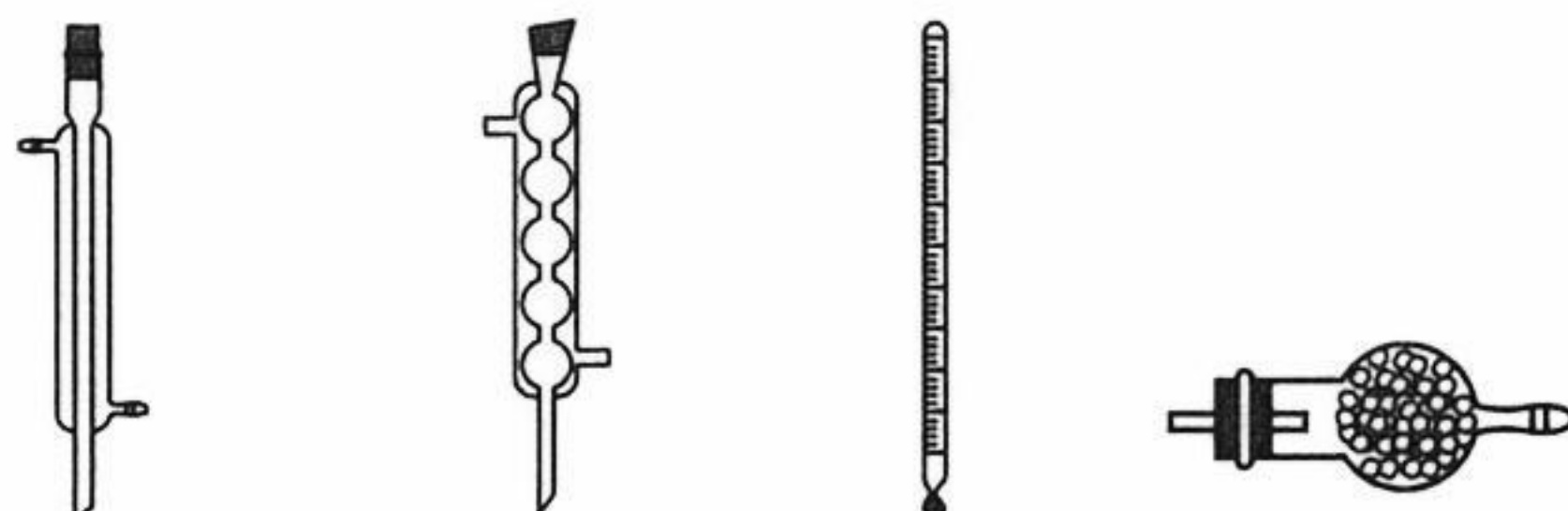
① CH_3CSNH_2 缓慢水解产生 H_2S 的化学方程式为_____；使用 CH_3CSNH_2 替换 H_2S 的优点有_____。

② 加入乙酰丙酮的目的是_____。

(2) 离心机利用离心力分离密度不同的混合物。“离心分离”中，若沉淀悬浮在上层，可能的原因是_____。（填标号）

- a. 离心转速不足 b. 乙二醇二甲醚密度过低 c. 未使用冰水浴冷却

(3) “常压蒸馏”过程，需用到的仪器有_____、_____。（填仪器名称）



(4) “洗涤”过程，检验固体是否洗净使用的试剂为_____。

(5) 下列操作不会造成 Bi_2S_3 量子点产率降低的有_____。（填标号）

- a. 去除“乙酰丙酮”反应物
b. 将表面活性剂 $\text{HS}(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$ 替换为辛酸
c. “溶剂热反应”反应时间过长
d. 将“常压蒸馏”改为“减压蒸馏”

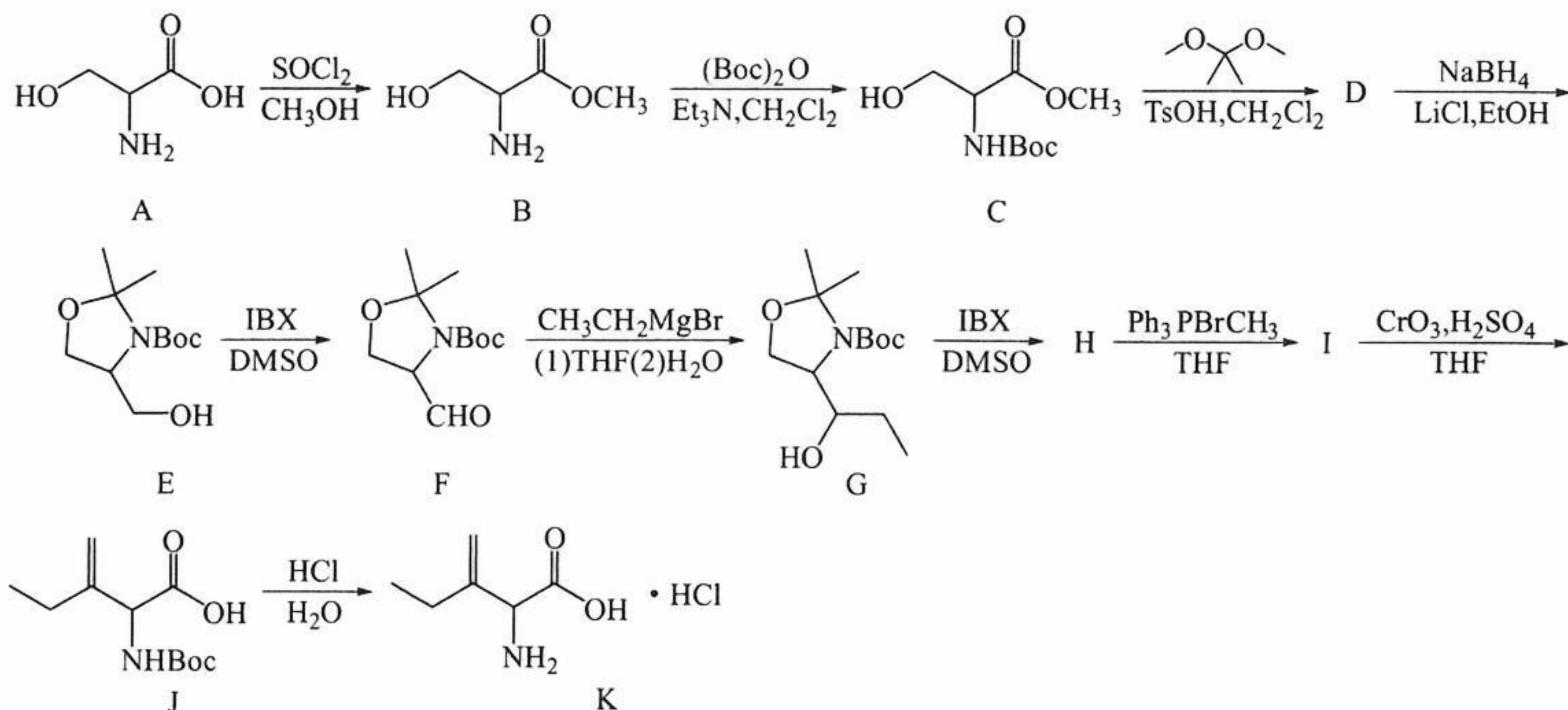
(6) 测定 Bi_2S_3 量子点中 Bi^{3+} 含量：取 $a \text{ g}$ Bi_2S_3 样品溶于 FeCl_3 和盐酸混合液，用维生素 C 消除干扰离子后，定容至 250 mL。移取 25.00 mL 待测液，用 $0.0200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ 标准溶液滴定至终点，平均消耗 $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ 标准溶液 $b \text{ mL}$ 。该过程涉及反应：



① 滴定过程溶液 pH 需维持在 1.0~1.7，其原因是_____。

② 该样品中 Bi^{3+} 的质量分数为_____ $\times 100\%$ 。（列出计算式）

13. (15分)利用丝氨酸合成天冬氨酸酶转移抑制剂(K)的合成路线如下。(不考虑立体异构)



回答下列问题:

- (1) B 中的含氧官能团名称为_____。
- (2) 从结构角度分析, Et_3N 碱性比 NH_3 更强的原因是_____; 结合平衡移动原理分析, $B \rightarrow C$ 加入 Et_3N 的作用为_____。
- (3) $C \rightarrow D$ 的化学方程式为_____。
- (4) $D \rightarrow E$ 的反应类型为_____。
- (5) H 的结构简式为_____。
- (6) $H \rightarrow I$ 经历脱 HBr 、加成反应和消去反应三步, 则加成反应时 Ph_3PBrCH_3 中与羰基氧结合的原子是_____。
- (7) K 的一种同分异构体符合以下条件, 其结构简式为_____。
 - ① 含有一个六元环
 - ② 无法与 Na 反应产生 H_2
 - ③ 能与羧酸反应生成酰胺
 - ④ 核磁共振氢谱峰面积之比为 3:2:1

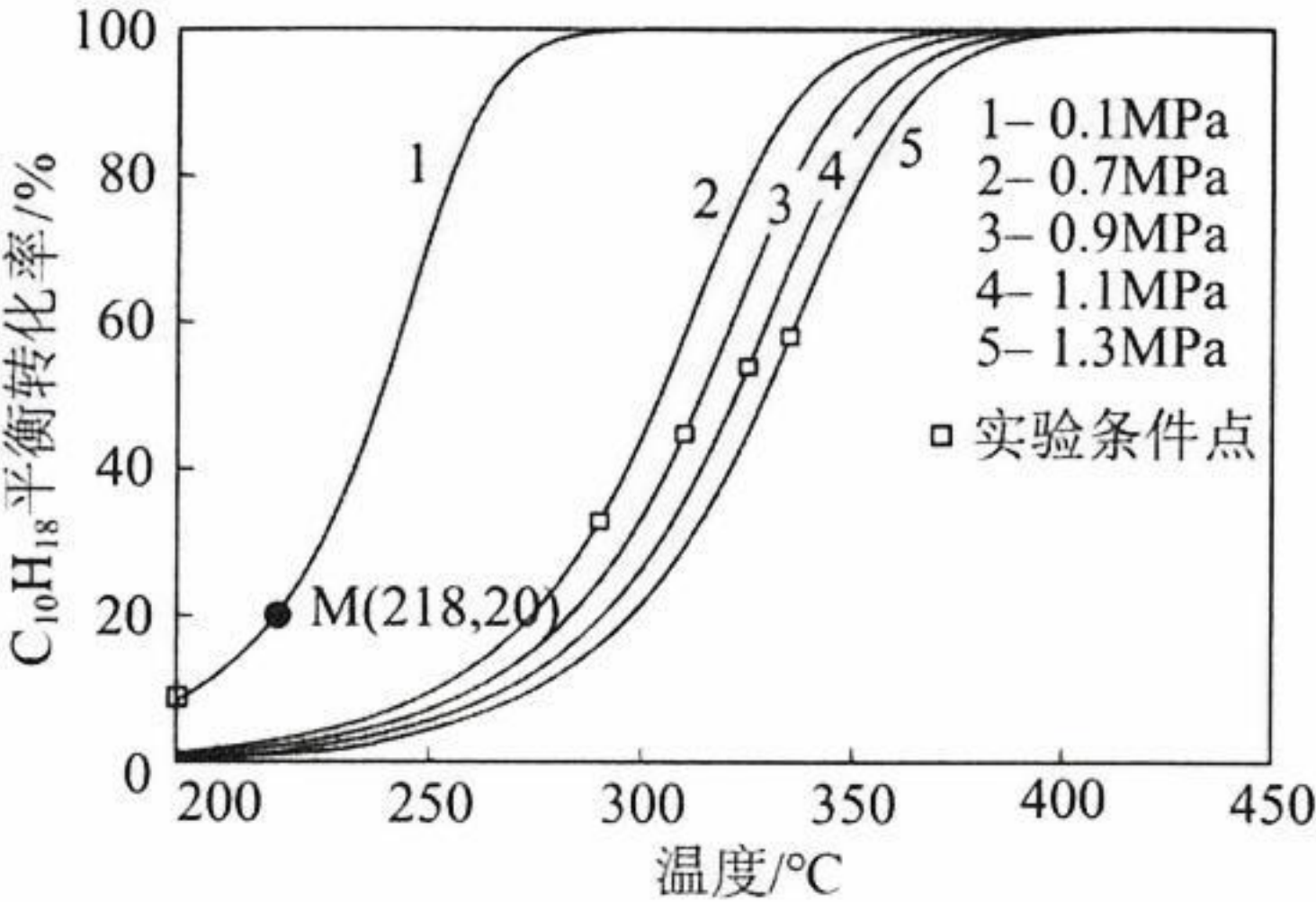
14. (14分) 可通过高储氢密度的氢能载体十氢萘($C_{10}H_{18}$)转化为萘($C_{10}H_8$)实现制氢, 相关反应为 $C_{10}H_{18}(l) \rightleftharpoons C_{10}H_8(l) + 5H_2(g) \quad \Delta H$

回答下列问题:

(1) 标准摩尔生成焓是指在 101 kPa、298 K 下, 由最稳定的单质合成 1 mol 物质的反应焓变。相关物质数据如下表, 则 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

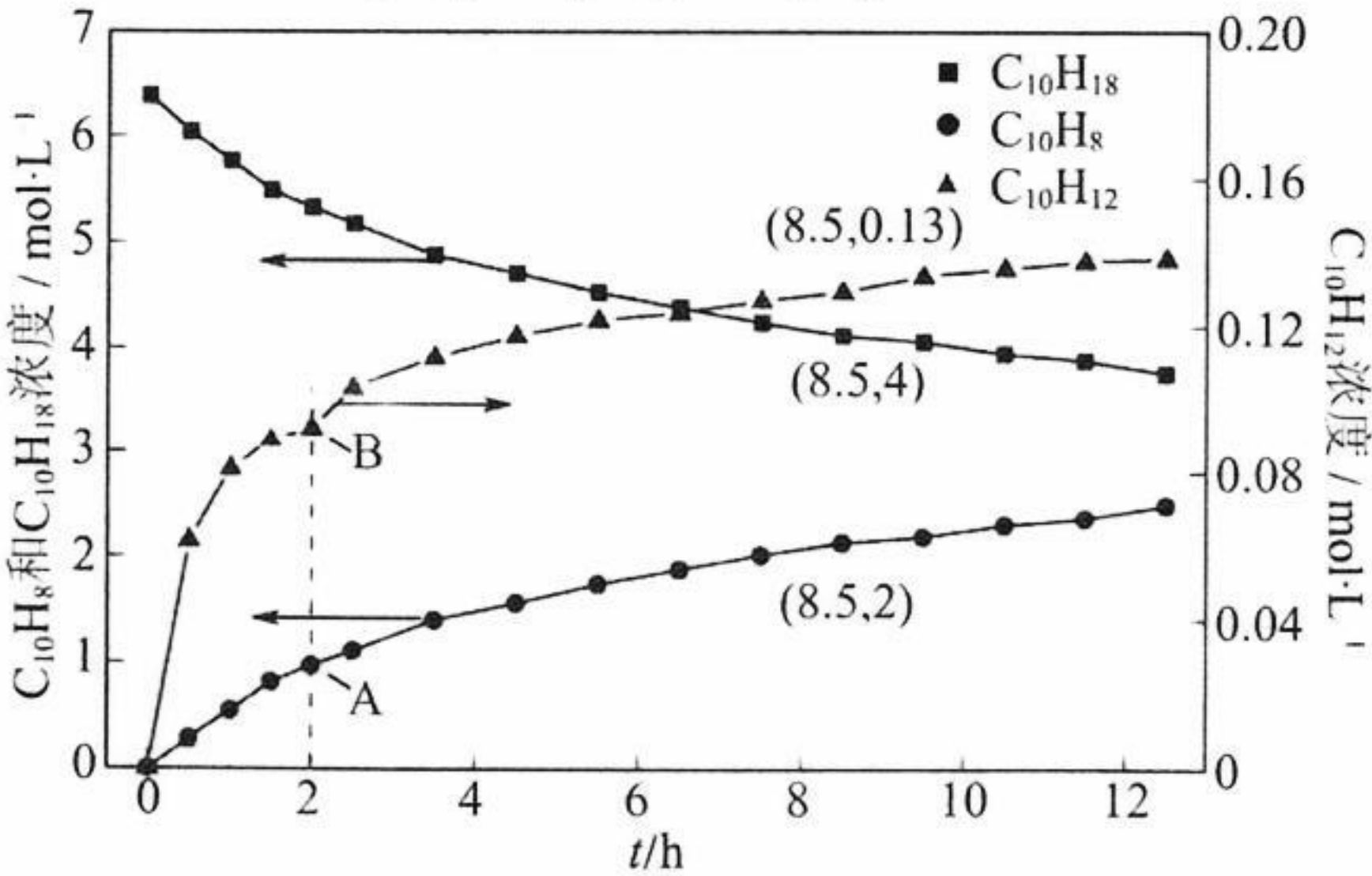
物质	$C_{10}H_{18}(l)$	$C_{10}H_8(l)$
标准摩尔生成焓 / $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	-226	96

(2) $C_{10}H_{18}$ 脱氢的平衡转化率随压强及温度变化如下图。其中, 控制温度在 $C_{10}H_{18}$ 沸点温度可实现液相脱氢 (即实验条件点)。



- ① M 点时, $C_{10}H_{18}(g) \rightleftharpoons C_{10}H_8(g) + 5H_2(g)$ 的平衡常数 $K_p =$ _____。
- ② 随压强增大, 实验条件点对应 $C_{10}H_{18}$ 平衡转化率升高的原因为 _____。
- ③ 相较于高温气相脱氢, 液相脱氢的优点为 _____。

(3) 一定温度和压强下, 在密闭反应器中进行 $C_{10}H_{18}$ 液相脱氢实验, 产物中检测出四氢萘($C_{10}H_{12}$), 反应过程中液相 $C_{10}H_{18}$ 、 $C_{10}H_{12}$ 和 $C_{10}H_8$ 的浓度随时间变化如图。



有关反应的活化能如下表所示。

反应	$C_{10}H_{18} \rightarrow C_{10}H_{12}$	$C_{10}H_{18} \rightarrow C_{10}H_8$	$C_{10}H_{12} \rightarrow C_{10}H_8$
$E_a / \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	114.38	116.27	105.6

- ① 2 h 内的平均速率: $C_{10}H_8$ _____ $C_{10}H_{12}$ (填 “>” “<” “=”)。
- ② 结合活化能数据及曲线综合判断, 脱氢反应机制主要为 _____ (填 “a” 或 “b”), 理由是 _____。
- a. 平行反应, 即同时发生 $C_{10}H_{18}(l) \rightleftharpoons C_{10}H_{12}(l) + 3H_2(g)$
- b. 连续反应, 即反应物经过如下转化 $C_{10}H_{18} \rightarrow C_{10}H_{12} \rightarrow C_{10}H_8$
- ③ 8.5 h 时 $C_{10}H_{18}$ 的转化率为 _____ %。(精确到小数点后 1 位)

福州市 2025 届高三年级第三次质量检测

化学参考答案

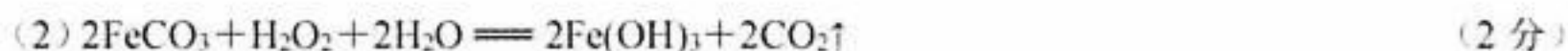
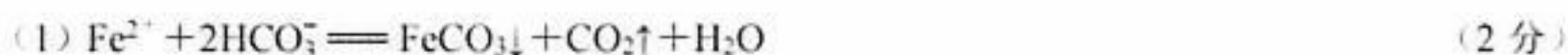
说明：化学方程式或离子方程式中，化学式写错的不给分；化学式对而未配平或重要条件错误扣 1 分，气体或沉淀符号未标扣 1 分，以上扣分不累计。

一、选择题(每小题 4 分，共 40 分)

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

二、填空题(本题包括 4 个小题，共 60 分)

11. (16 分)



②生成大颗粒的 FeCO_3 沉淀易于分离； Fe^{3+} 水解生成的阳离子易与水分子形成氢键，生成絮状沉淀，难以洗脱 (2 分)



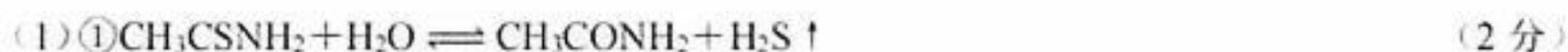
②减小 (1 分)

③溶液呈酸性，N 原子易与 H^+ 配位且 $-\text{COO}^-$ 易与 H^+ 结合，降低配位能力 (2 分)

(5) b (1 分)

(6) 沉铁 (2 分)

12. (15 分)



CH_3CSNH_2 水解产生 H_2S 速率可控，可减少 H_2S 溢出，提升实验安全性 (2 分)

②形成配合物缓慢释放 Bi^{3+} ；产生 H^+ 抑制 H_2S 电离降低 S^{2-} 浓度 (2 分)

(2) a (1 分)

(3) 直形冷凝管、温度计 (2 分)

(4) 硝酸酸化的 AgNO_3 溶液 (1 分)

(5) d (1 分)

(6) ①pH 过高， Bi^{3+} 会发生水解；pH 过低，会影响 Bi^{3+} 与 H_2Y^{2-} 反应程度 (2 分)

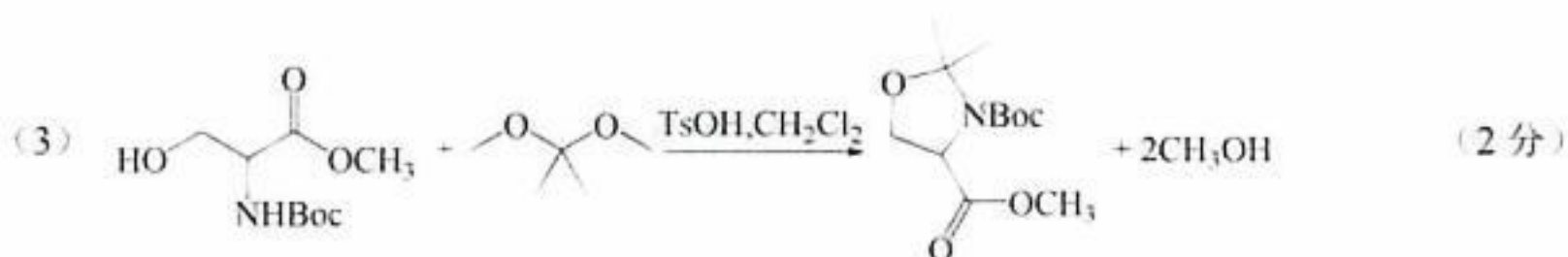
$$\textcircled{2} \frac{4.18b \times 10^{-2}}{a} \quad (2 \text{ 分})$$

13. (15 分)

(1) 羟基、酯基 (2 分)

(2) 乙基为推电子基，可增大 N 上的电子云密度，使其更容易与 H^+ 形成配位键 (2 分)

Et_3N 具有碱性，能与取代反应生成的酸结合，使平衡正向移动 (2 分)



(4) 还原反应 (1 分)



(6) P (2 分)



14. (14 分)

(1) 322 (1 分)

(2) ① $7.8125 \times 10^{-8} \text{ MPa}^s$ (2 分)

② 温度对平衡移动的影响程度大于压强 (2 分)

③ 氢气与反应液可直接分离且耗能低 (2 分)

(3) ① $>$ (2 分)

② b (1 分)

生成 $C_{10}H_{18} \rightarrow C_{10}H_{12}$ 活化能小于 $C_{10}H_{18} \rightarrow C_{10}H_8$ ，但生成速率 $C_{10}H_8$ 远大于生成 $C_{10}H_{12}$ ，说明 $C_{10}H_{12}$ 继续转化为 $C_{10}H_8$ (2 分)

③ 34.7 (2 分)