

化学试题

(考试时间: 75 分钟 满分: 100 分)

1. 答题前, 考生务必在试题卷、答题卡规定的地方填写自己的准考证号、姓名。考生要认真核对答题卡上粘贴的条形码的“准考证号、姓名”与考生本人准考证号、姓名是否一致。
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, 再选涂其它答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷无效。
3. 考试结束后, 考生必须将试题卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Co 59 Cu 64

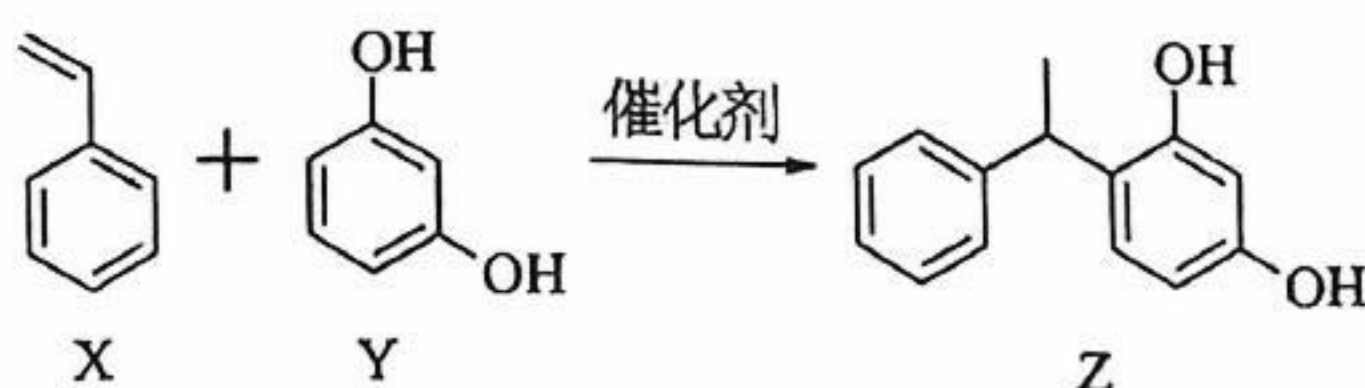
第 I 卷 选择题 (共 40 分)

一、选择题 (本题包括 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分。每小题只有一个选项符合题意。)

1. “福建舰”是我国首艘电磁弹射型航母。下列有关说法正确的是

- A. 舰用燃料重油是煤干馏产物
- B. 舰体安装铝等金属块防锈是利用牺牲阳极保护法
- C. 航母挡焰板上的耐高温防护涂层属于有机高分子材料
- D. 舰上用于高速数据交换的光纤主要成分是晶体硅

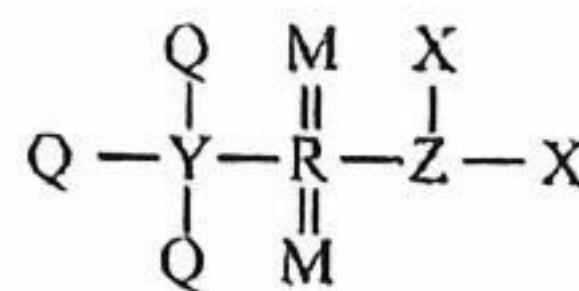
2. 高效美白剂 Z 的一种合成方法如下:

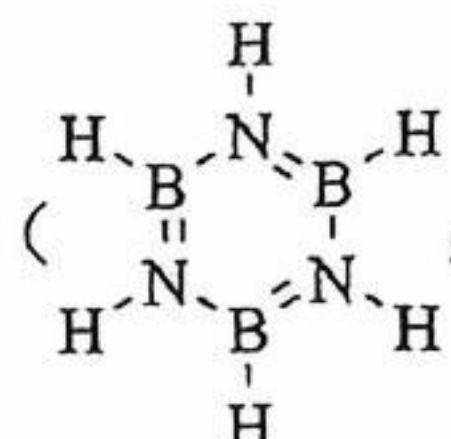


下列说法正确的是

- A. 化合物 Y、Z 都可以作抗氧化剂
 - B. 化合物 X 通过缩聚反应可制得聚苯乙烯
 - C. 化合物 Y 与 Z 属于同系物
 - D. 化合物 X、Z 的所有碳原子都可能共面
3. 某种有机电解液添加剂的分子结构如图所示。X、Y、Z、M、Q、R 为原子序数依次增大的短周期主族元素, M、R 同主族。下列说法正确的是

- A. 最简单氢化物稳定性: $Z > Q > M$
- B. 分子极性: $Z_2X_4 < Y_2X_4$
- C. 与 Cu^{2+} 配位能力: $ZQ_3 < ZX_3$
- D. X、Z、M 只能组成共价化合物



4. 无机苯 $B_3N_3H_6$ (, 结构与苯相似) 与甲烷可发生反应:

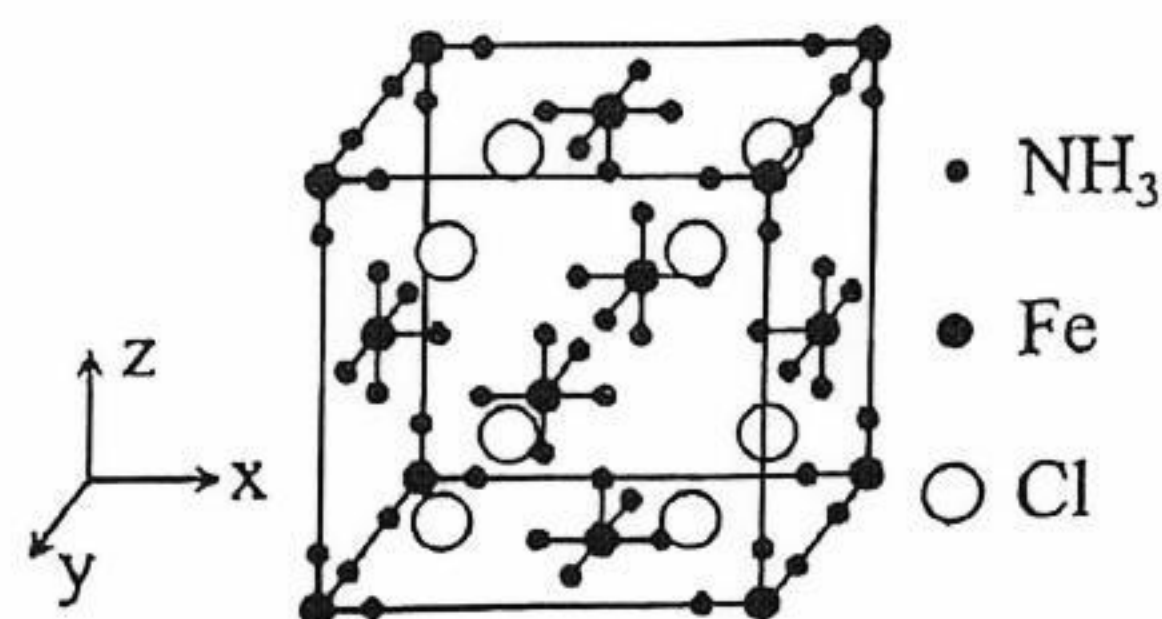
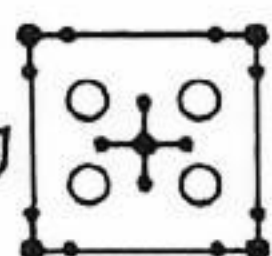
$3CH_4 + 2B_3N_3H_6 + 6H_2O \rightarrow 3CO_2 + 6H_3BNH_3$, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 1.0 mol H_3BNH_3 的 σ 键数为 $6N_A$
 B. 1.0 mol $B_3N_3H_6$ 的 (价层) 孤电子对数为 $3N_A$
 C. 标准状况下消耗 22.4 L CH_4 转移电子数为 $8N_A$
 D. 1.0 mol CO_2 溶于水, 溶液中 H_2CO_3 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 三种微粒数和为 N_A
5. 某化合物的晶胞结构如图所示, 将该化合物溶于水, 最终可观察到红褐色沉淀生成。

下列说法错误的是

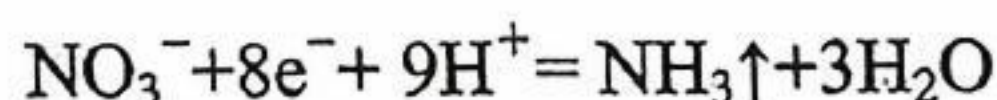
- A. 该化合物的化学式为 $Fe(NH_3)_6Cl_2$
 B. 产生红褐色沉淀过程中一定发生了氧化还原反应
 C. 该晶体中存在的化学键有离子键、共价键、配位键

D. 该晶胞沿 x、y、z 轴方向投影均为

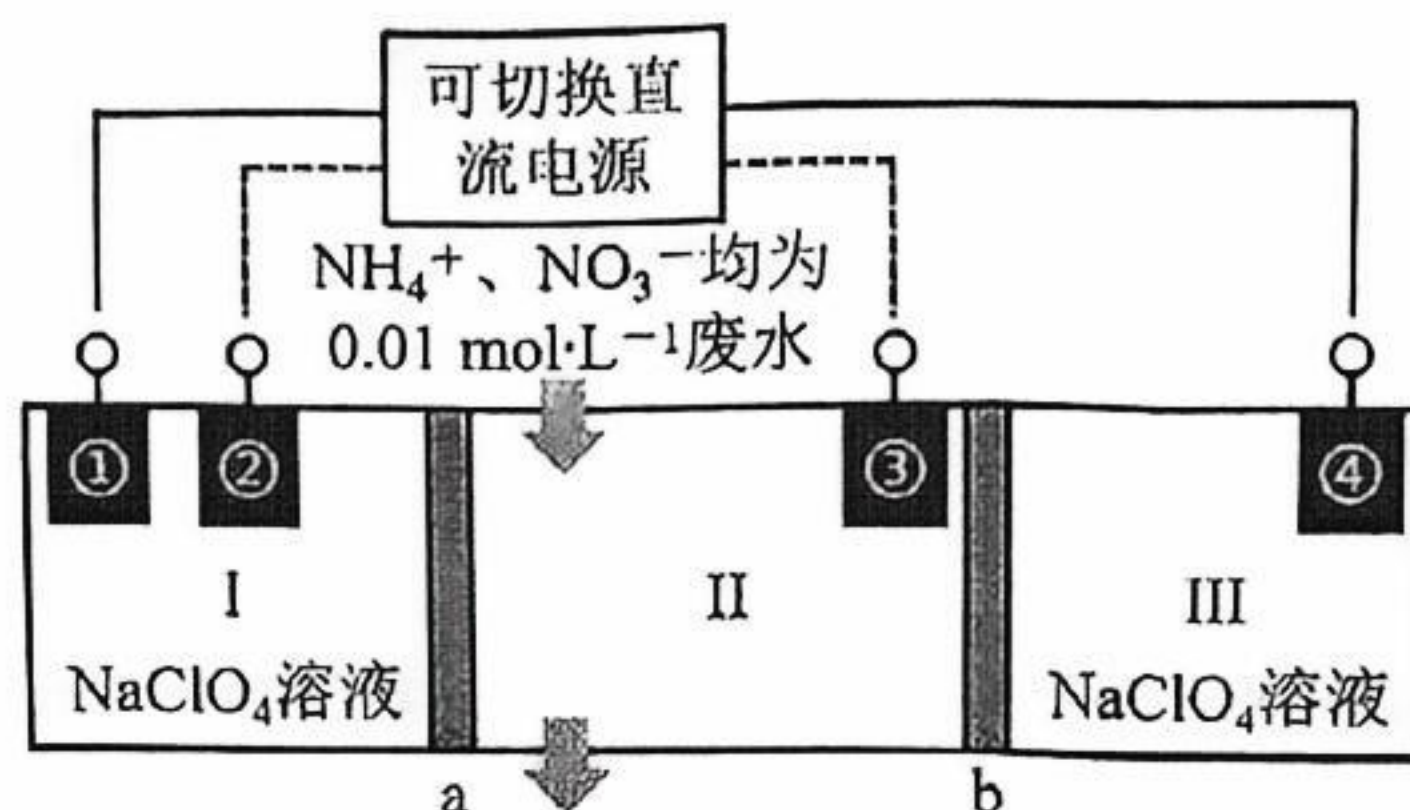


6. 一种废水处理装置如图所示。直流电源先连结①④电极时可实现 NO_3^- 、 NH_4^+ 的分离并在 III 室中富集 $NH_3(aq)$, 再切换电源连结②③电极可实现 NO_3^- 电还原为 $NH_3(aq)$, 电极均为惰性电极。下列说法正确的是

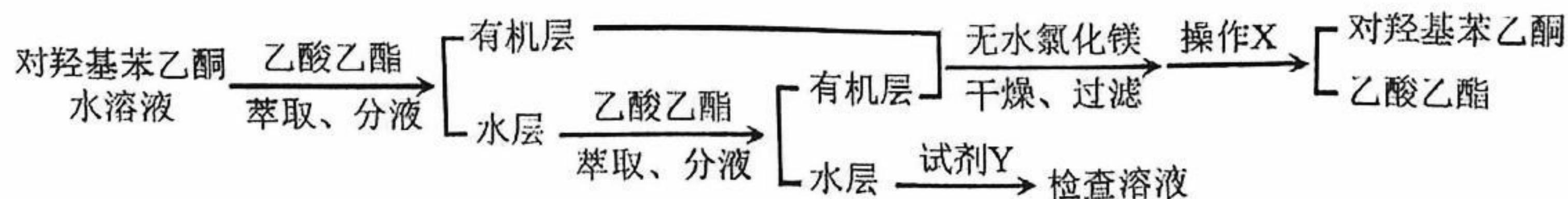
- A. a 为阳离子交换膜, b 为阴离子交换膜
 B. 电还原时, ③接电源负极
 C. 电还原时, ②的电极反应式为:



D. 将 1 L 废水中的 NO_3^- 、 NH_4^+ 完全转化为 NH_3 时理论上转移的电子为 0.09 mol



7. 实验室用乙酸乙酯萃取对羟基苯乙酮, 并回收乙酸乙酯的过程如下:

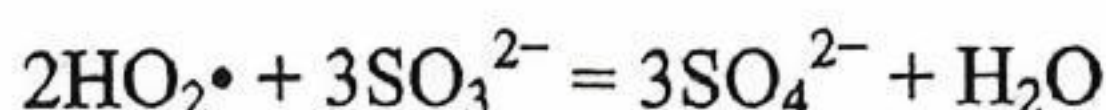


已知乙酸乙酯沸点为 77.2°C , 对羟基苯乙酮沸点为 147°C 。下列说法错误的是

- A. 分两次加入乙酸乙酯萃取, 可以提高对羟基苯乙酮的萃取率
 B. 分液漏斗使用前需分别检查下口旋塞与上口玻璃塞是否漏水
 C. 操作 X 为蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥
 D. 试剂 Y 可选用 $FeCl_3$ 溶液, 用于检查对羟基苯乙酮是否残留

8. N-Zn/TiO₂ 光催化氧化可用于工业上含硫废液的处理。TiO₂ 在光照下可以激发产生空穴(h⁺)和光电子(e⁻), 变化过程如下图所示。下列说法正确的是

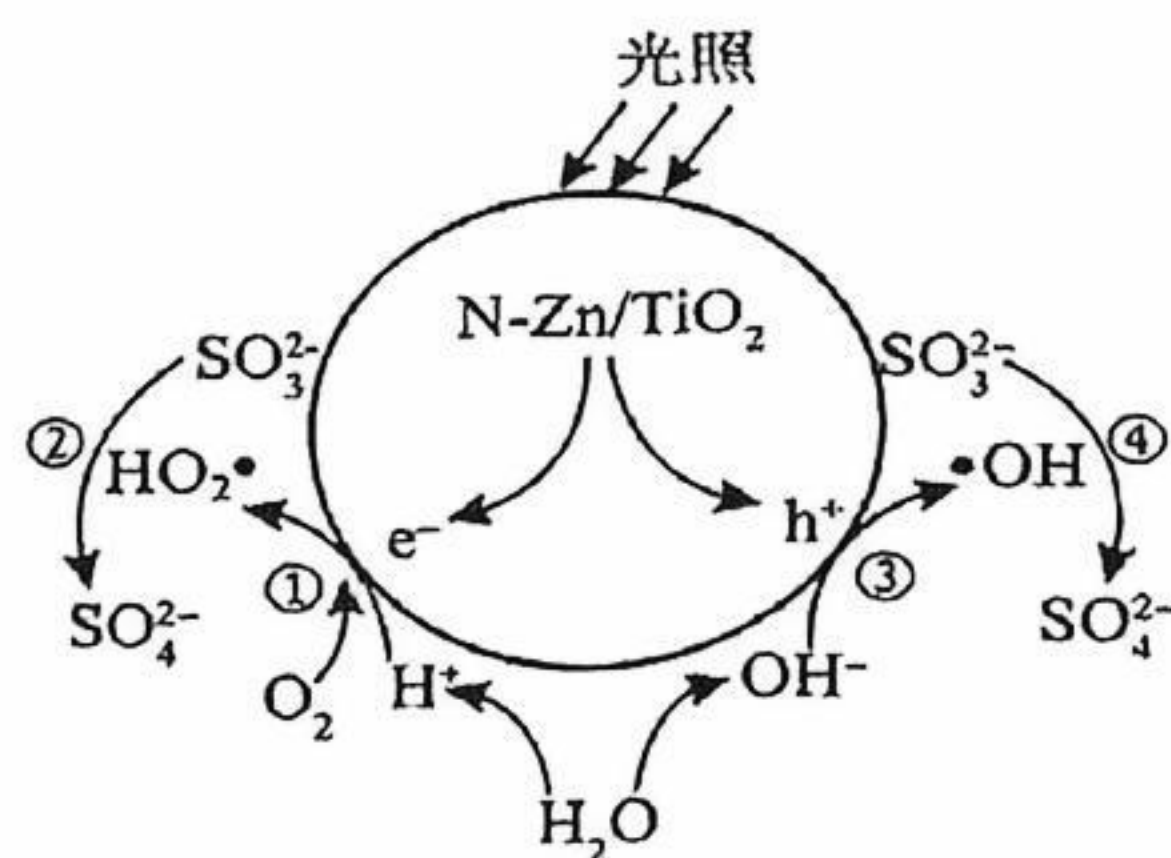
A. HO₂• 氧化 SO₃²⁻ 的反应为:



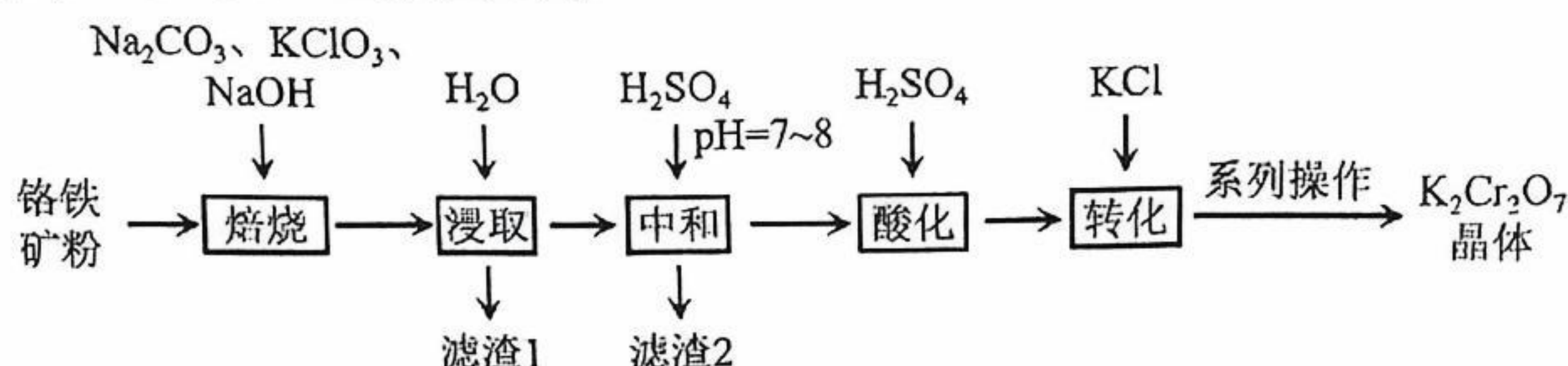
B. 过程③ OH⁻ $\xrightarrow{h^+}$ •OH, O 元素的化合价没有变化

C. ①②过程和③④过程消耗的 SO₃²⁻ 之比为 1:1

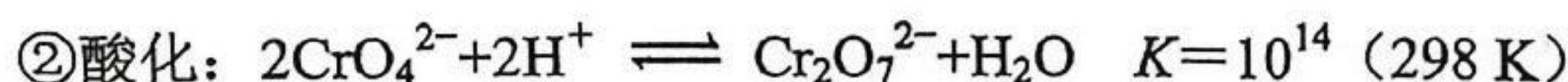
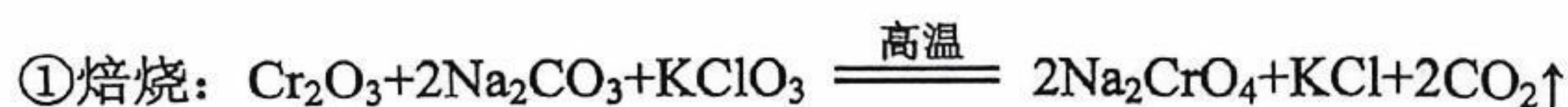
D. 含硫废液经处理后 pH 值保持不变



9. 一种用铬铁矿(主要成分是 FeO·Cr₂O₃, 还含有 SiO₂、Al₂O₃ 等)为原料生产重铬酸钾(K₂Cr₂O₇)的主要工艺流程如图。



工艺流程中的部分反应如下:



下列有关叙述正确的是

A. 滤渣 1 的主要成分为 SiO₂

B. 中和的目的是除铁和铝

C. 酸化过程中 pH=4.5 时, 若 $c(\text{CrO}_4^{2-})=10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, CrO₄²⁻ 的转化率为 50%

D. “转化” 温度下溶解度: Na₂Cr₂O₇ > K₂Cr₂O₇

10. 室温下, 向 0.1 mol·L⁻¹ 的某二元弱酸 H₂A 的溶液中加入 NaOH 固体(忽略温度、体积变化), H₂A、HA⁻、A²⁻ 三种微粒浓度值的负对数 pc(X) 随溶液 pH 的变化如图所示。

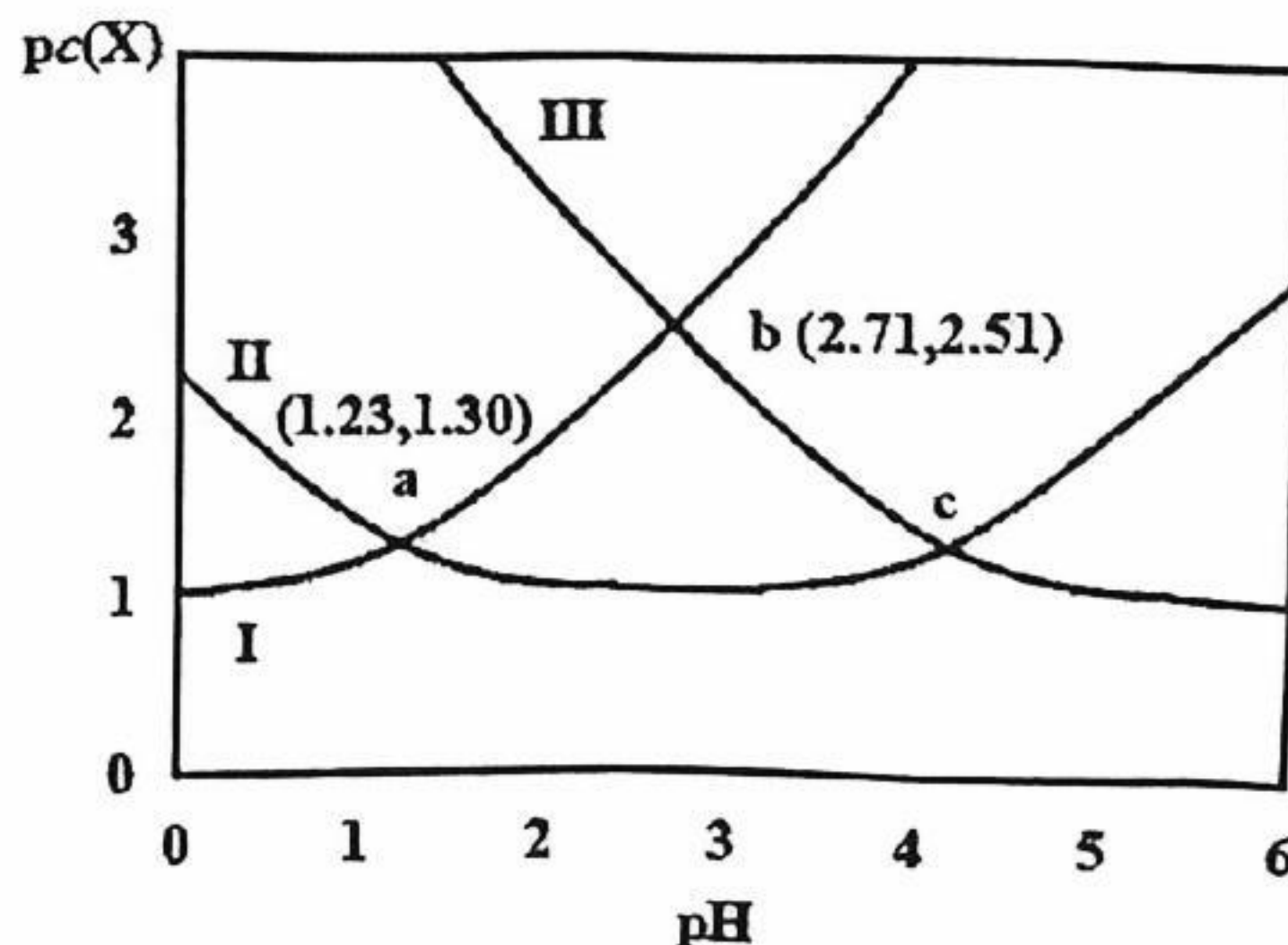
下列说法正确的是

A. 曲线 I 表示 pc(A²⁻) 随 pH 的变化

B. $2\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{A} + \text{A}^{2-} \quad K=10^{-2.96}$

C. 随 pH 的增大, 水的电离程度减小

D. 室温下, 0.1 mol·L⁻¹ NaHA 溶液中:
 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{OH}^-)$

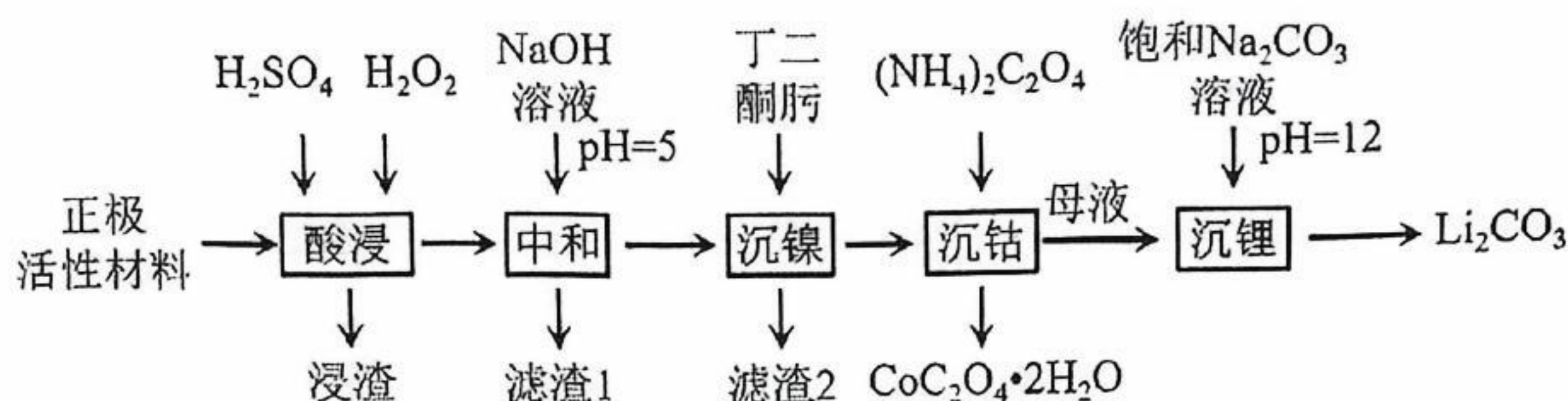


第Ⅱ卷 非选择题（共 60 分）

二、非选择题（本题共 4 小题，共 60 分）

11. (15 分)

某废弃锂离子电池正极活性材料（含 LiCoO_2 、 LiNiO_2 及少量 Al 、 Fe 等杂质）的湿法回收流程如下：



已知：

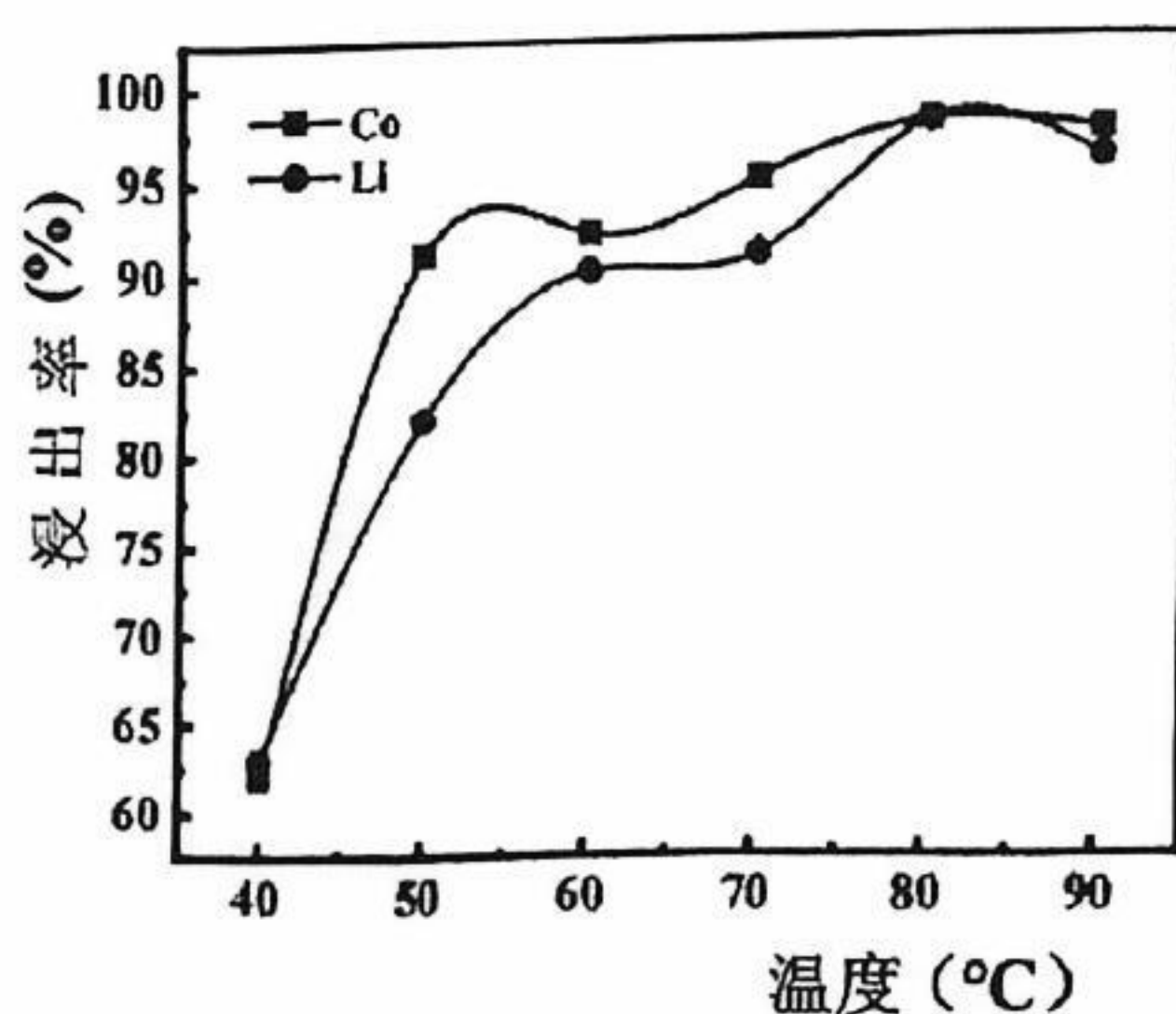
①常温下，溶液中金属离子完全转化为氢氧化物沉淀时的 pH 如下：

Al^{3+} : 4.7 Fe^{2+} : 9.0 Fe^{3+} : 3.2

② Li_2CO_3 微溶于水，在冷水中溶解度较热水大。

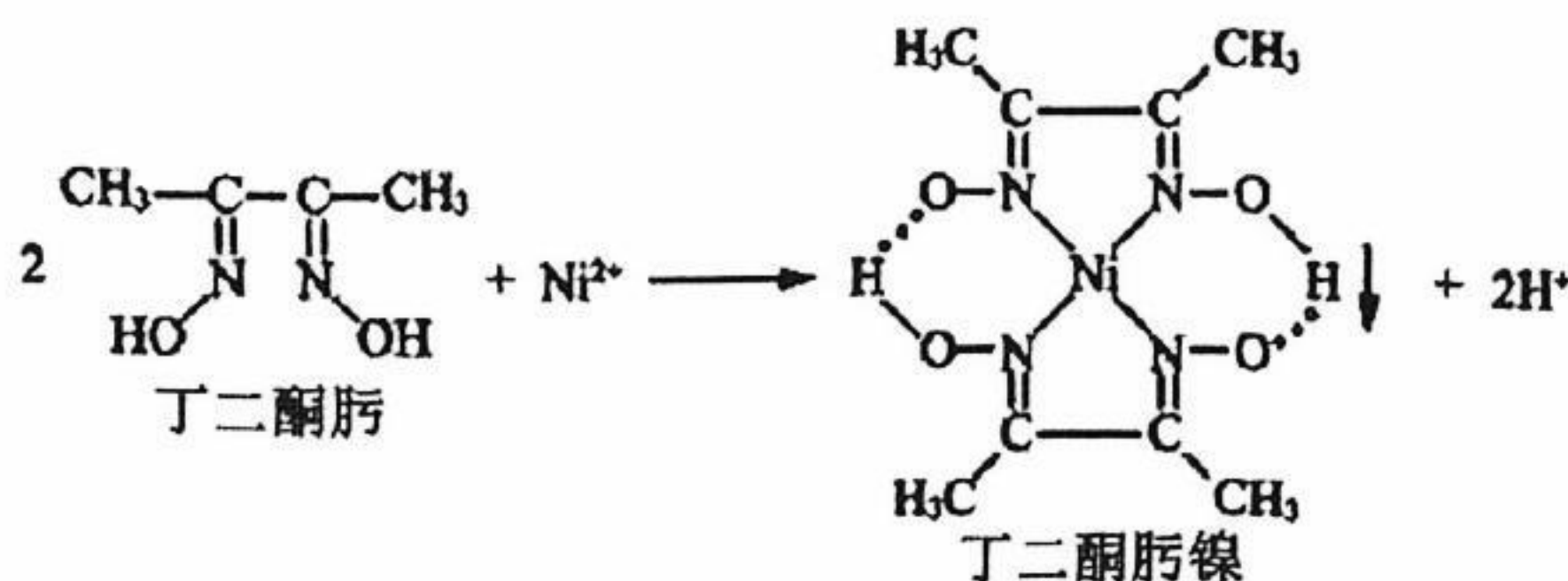
(1) 将正极活性材料进行破碎处理的目的是_____。

(2) “酸浸”，温度对钴、锂浸出率的影响如图所示，最适宜温度为_____。 LiCoO_2 在浸取过程中发生反应的化学方程式为_____。



(3) “中和”，滤渣 1 的主要成分是_____（填化学式）。

(4) “沉镍”， Ni^{2+} 与丁二酮肟生成鲜红色丁二酮肟镍沉淀，反应如下：



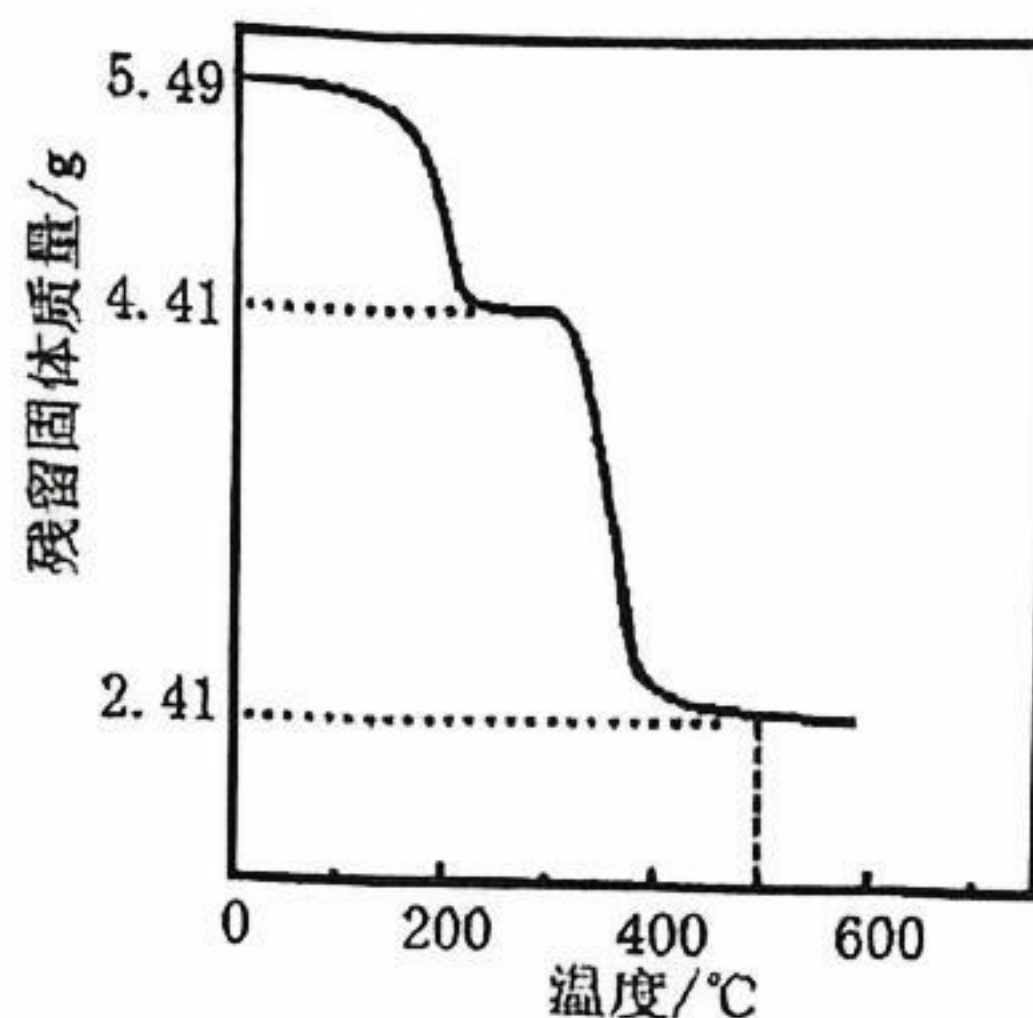
①丁二酮肟镍分子中 Ni^{2+} 与 N 原子形成平面正方形构型，中心原子 Ni 的杂化类型是_____。

A. sp^3 B. sp^2 C. sp D. dsp^2

②丁二酮肟镍在水中溶解度不大的原因可能是_____。

(5) 灼烧 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，在不同温度残留固体的质量如右图所示，500°C 时所得钴的氧化物化学式为_____。

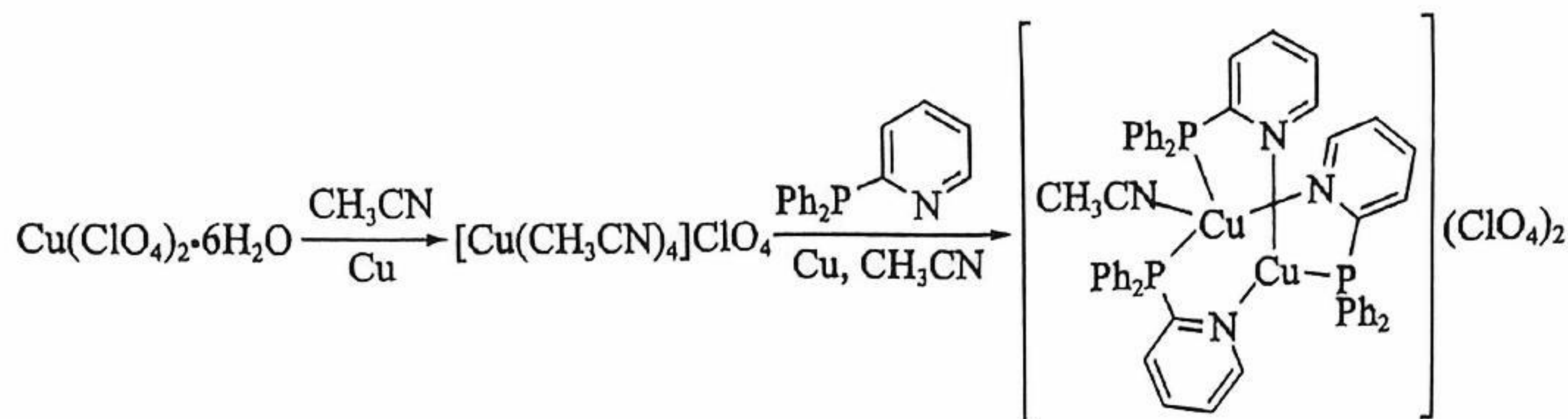
(6) “沉锂”，母液用 NaOH 溶液调节 pH=12 后，加入适量饱和 Na_2CO_3 溶液，加热蒸发浓缩，_____，用乙醇洗涤 2~3 次，干燥，得到白色的 Li_2CO_3 。



12. (17 分)

福州大学科研团队在实验室制备发光变色的双核铜配合物。

I 双核铜配合物的制备



双核铜配合物

i. 将 $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、乙腈 (CH_3CN)、过量铜粉加入圆底烧瓶中，搅拌至完全反应。抽滤，减压蒸馏除去乙腈，得到 $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CN})_4]\text{ClO}_4$ 固体。

ii. 往圆底烧瓶中依次加入乙腈、二苯基-2-吡啶膦 ($\text{Ph}_2\text{P}-\text{pyridine}$)、铜粉、 $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CN})_4]\text{ClO}_4$ ，充分反应，经一系列操作后得到双核铜配合物。

(1) Cu^{2+} 的价电子排布式为_____。

(2) 制备 $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CN})_4]\text{ClO}_4$ 的化学方程式为_____。

(3) i、ii 两步骤中，均加入铜粉，下列叙述正确的是_____。

a. 步骤 i 的铜粉仅作制备原料

b. 步骤 ii 的铜粉仅作保护剂

c. 步骤 i 和 ii 的铜粉既作制备原料又作保护剂

(4) 抽滤（在减压条件下进行过滤）的优点是_____（写一点即可）。

(5) 采用减压蒸馏（在减压条件下进行蒸馏）除去乙腈的原因是_____。

II 铜含量分析

称取 $a \text{ g}$ 双核铜配合物于锥形瓶中，先加入约 1 mL 浓硝酸，再加入约 50 mL 水，滴入几滴 PAN 指示剂，用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ 标准溶液滴定至终点，重复三次，平均消耗 $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ 溶液体积 $V \text{ mL}$ 。

滴定过程发生的反应和颜色变化如下表：

滴定过程	反应式	溶液颜色
滴定前	$\text{Cu}^{2+} + \text{PAN}(\text{黄色}) \rightarrow \{\text{Cu-PAN}\}(\text{紫红色})$	紫色
滴定中	$\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} \rightarrow \text{CuY}^{2-}(\text{蓝色}) + 2\text{H}^+$	蓝色
滴定终点	$\{\text{Cu-PAN}\} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} \rightarrow \text{CuY}^{2-}(\text{蓝色}) + \text{PAN}(\text{黄色}) + 2\text{H}^+$	蓝绿色

(6) 加入浓硝酸的目的是_____。

(7) 滴定终点的颜色变化为_____。

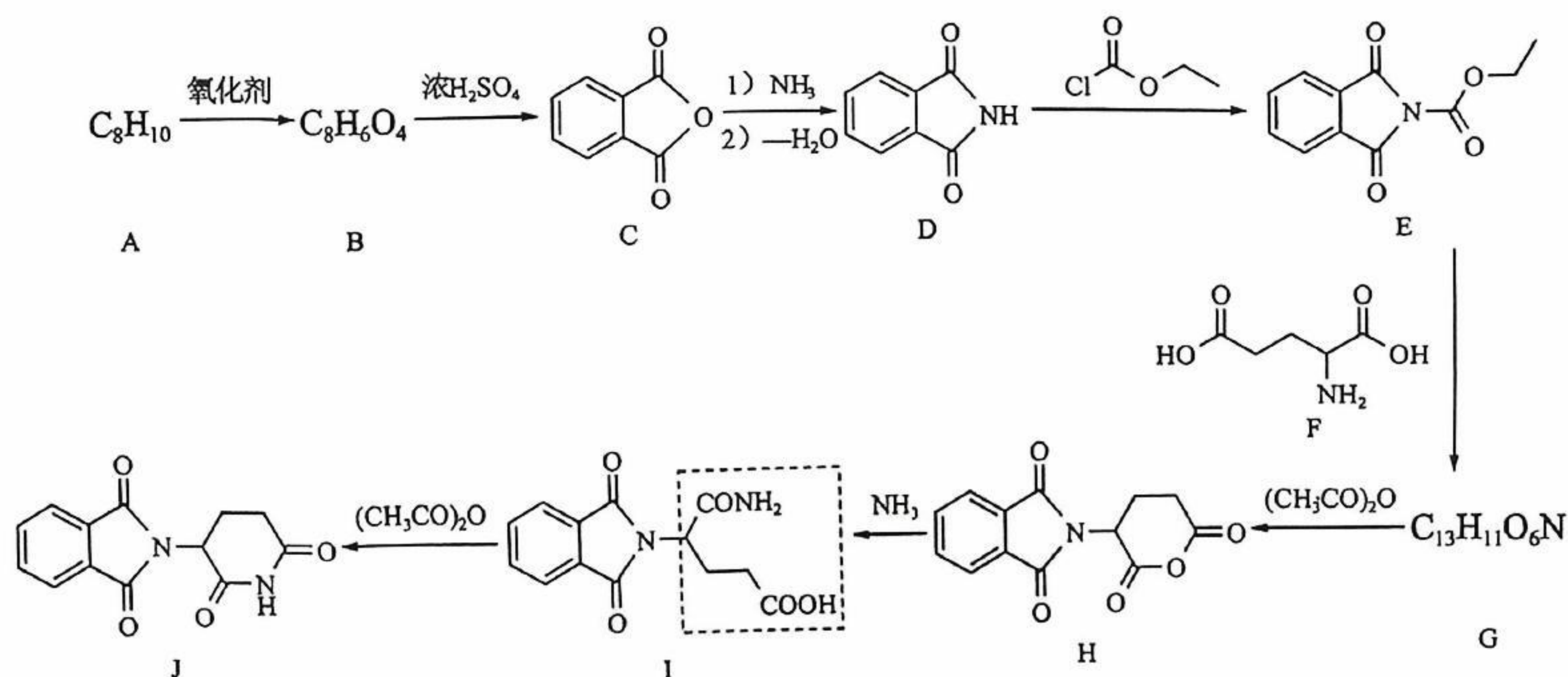
(8) 产品中铜元素的质量分数是_____（用含 a 、 c 、 V 的式子表示）。

(9) 下列实验中有错误的是_____ (填标号)。

a. 润洗时, 放平滴定管, 转动滴定管使润洗液布满全管内壁	b. 滴定时, 转动旋塞, 适当控制滴定速度	c. 接近滴定终点时的“半滴操作”	d. 读取滴定管读数为 4.40mL

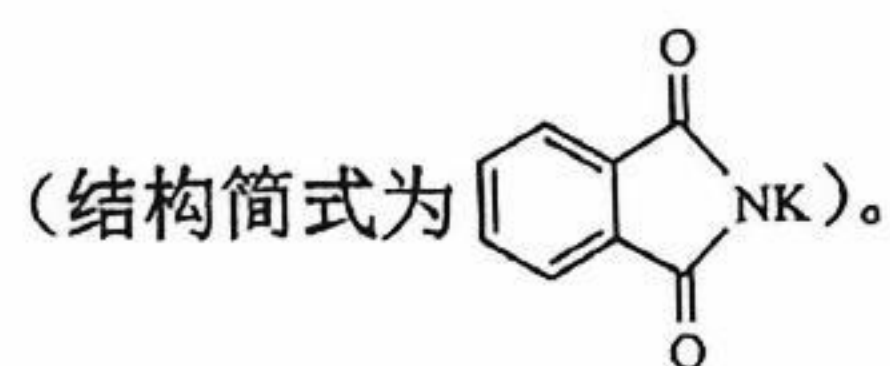
13. (13 分)

沙利度胺(J)具有免疫调节、抗肿瘤作用, 一种由芳香烃 A 合成沙利度胺的路线如下:



回答下列问题:

- (1) 芳香烃 A 的名称为____, “氧化剂”是____。化合物 I 虚线框内的官能团有羧基、____ (写名称)。
- (2) D→E 的反应类型为_____。
- (3) C 经开环加成、脱水两个过程生成 D, D 具有弱酸性可以与 KOH 反应生成盐 X



- ① “开环加成”产物的结构简式为_____;
- ② 试从物质结构角度解释 D 具有弱酸性的原因为_____。
- (4) E→G 的化学方程式为_____。
- (5) Y 是 F 的同分异构体, 具有环状结构。写出同时满足下列条件 Y 的可能结构简式____ (写一种)。

① 红外光谱图提示该有机化合物分子中含氧官能团只有羟基和羧基

② 核磁共振氢谱图提示该有机化合物分子含有 6 种不同化学环境的 H 原子, 其个数比为 1:1:1:2:2:2

14. (15 分)

煤气中含有 CO 、 H_2 、 CO_2 、 H_2S 等气体，使用氧化铁基脱硫过程有羰基硫(COS)生成，涉及的主要反应如下：

反应 I：煤气中以 CO 为碳源生成 COS 的反应 $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{S(g)} \rightleftharpoons \text{COS(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ $\Delta H = -8.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

反应 II：煤气中以 CO_2 为碳源生成 COS 的反应。

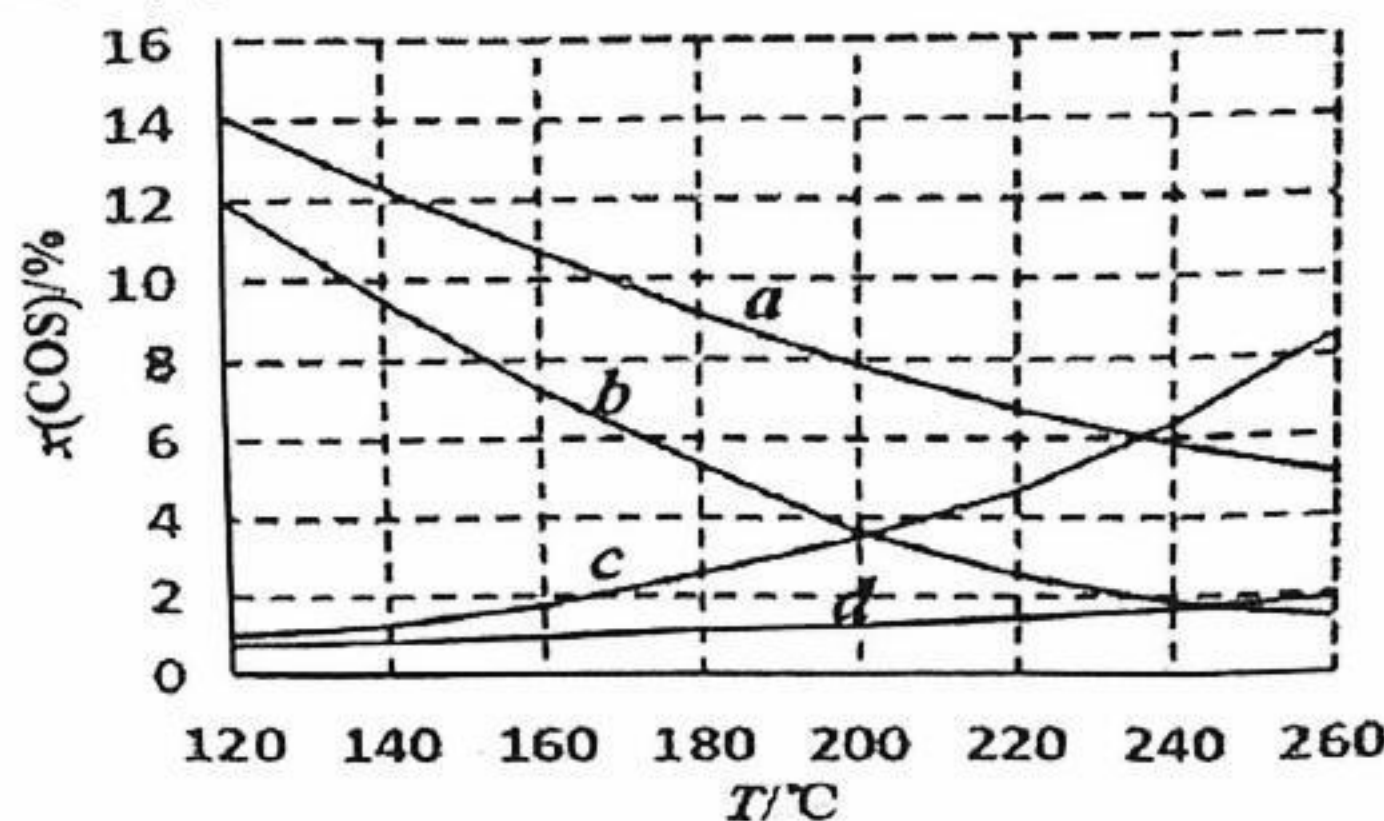
已知：① COS 为弱酸性的气体，性质稳定不易分解。

② $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ $\Delta H = -41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ； 800°C 平衡常数 $K = 1.0$ 。

回答下列问题：

(1) 写出反应 II 生成气态产物的热化学方程式_____。

(2) 在相同压强下，向两个容积相同的密闭容器中分别充入 CO(g) 和 $\text{H}_2\text{S(g)}$ (物质的量比为 1:1)、 $\text{CO}_2\text{(g)}$ 和 $\text{H}_2\text{S(g)}$ (物质的量比为 1:1)，分别发生上述反应。平衡时 COS 的物质的量分数 $x(\text{COS})$ 随温度 (T) 的变化关系为下图中的两条曲线。



① 160°C 时，反应 I 的平衡常数_____反应 II 的平衡常数 (填 “>”、“<” 或 “=”)。

②能表示反应 I 的曲线是_____ (填图中字母)。

(3) 煤气中的羰基硫会引起催化剂中毒、化学产品质量下降和大气污染。羰基硫的氢解 (反应 I 的逆反应) 和水解 (反应 II 的逆反应) 是两种常用的脱羰基硫方法。

①提高羰基硫氢解的平衡转化率可以采用的措施有_____ (填序号)。

A. 使用合适的催化剂

B. 升高温度

C. 恒压条件下通入氮气

D. 减小羰基硫与氢气的投料比

②羰基硫水解反应一般认为是一个碱催化的反应。某科研团队以活性氧化铝 (浸渍了碱土金属氧化物) 为催化剂，研究温度、 CO_2 对羰基硫水解反应的影响，结果如下表。

序号	温度/ $^\circ\text{C}$	CO_2 体积分数/%	COS 消除率/%
1	160	0.00	82.51
2	200	0.00	86.71
3	240	0.00	71.99
4	160	11.38	11.06
5	160	17.53	7.06

从反应速率的角度分析： COS 消除率随温度的升高而发生变化的原因_____； CO_2 体积分数增大而 COS 消除率降低的原因_____。

③在 160°C ，一密闭容器中投入 COS 、 H_2 、 H_2O 、 N_2 (物质的量比为 1:1:1:5)，保持温度不变，达平衡时测得 COS 的转化率为 α ， H_2 、 H_2O 物质的量比为 $n:m$ ，则 $x(\text{COS}) = \underline{\hspace{2cm}}$ (用含字母的式子表示，下同)，该温度下反应 I 的平衡常数为_____。

2025 届宁德市普通高中毕业班五月份质量检测

化学试题评分标准与评分细则

以下化学方程式的书写中，化学式书写错误、反应物、生成物漏写均不得分，“=”写成“→”、未标注“↑”、“↓”、未配平、配平错误、未标注“ $\xrightarrow{\Delta}$ ”等反应条件扣 1 分，化学方程式写出离子方程式扣 1 分，离子方程式写成化学方程式不给分。专业名词出现错别字不给分。

选择题（本题包括 10 小题，共 40 分，每小题 4 分）

1-5 BACCD 6-10 DCADB

11. (15 分)

(1) 增大接触面积，加快浸取速率，提高浸取率（2 分）（答“加快速率”给 2 分）

(2) 80°C 或 80~85°C（1 分）



(3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ （2 分）（答对 1 个给 1 分，答错不给分）

(4) ① D（2 分）

② 丁二酮肟镍分子的极性小，且可以形成分子内氢键，在水中溶解度减小

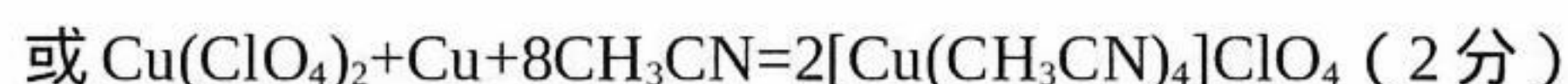
（2 分）（答对“分子极性小”或“形成分子内氢键”任一点给 2 分）

(5) Co_3O_4 （2 分）

(6) 趁热过滤（2 分）（答“过滤”给 1 分）

12. (17 分)

(1) $3d^9$ （1 分）



(3) b（2 分）

(4) 过滤速度快、所得固体较干燥（2 分）（答对一点给 2 分，其它合理答案也给分）

(5) 防止配合物在较高温度下分解或在较高温度下被空气中的氧气氧化。（2 分）

（答对一点给 2 分，其它合理答案也给分）

(6) 使双核铜配合物中 Cu(I) 变为 Cu^{2+} ，便于后续配合滴定。(2分) (答到“产生 Cu^{2+} ”给2分，“溶解”“防止 Cu^{2+} 水解”等给1分)

(7) 蓝色变为蓝绿色(2分)

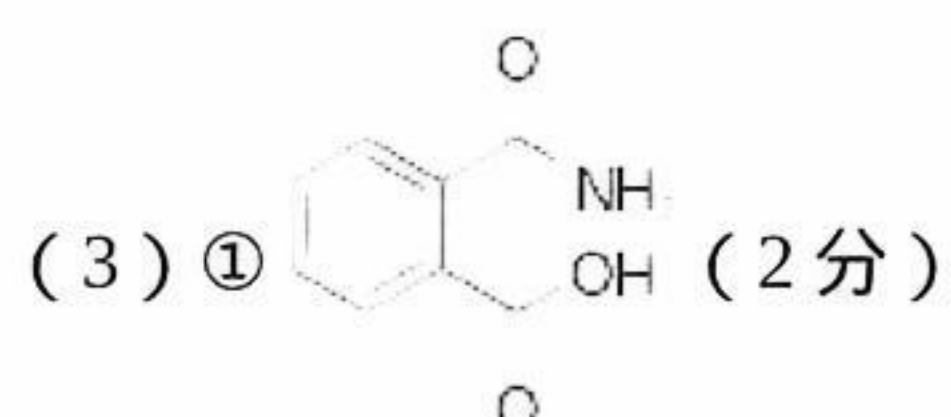
(8) $\frac{6.4cV}{a}\%$ (2分) ($\frac{32cV}{5a}\%$ 、 $\frac{64cV \times 10^{-3}}{a} \times 100\%$ 等其它合理答案都给分)

(9) bd (2分) (只选一个给1分，多选或错选不给分)

13. (13分)

(1) 邻二甲苯(或1,2-二甲苯或邻二甲基苯)(1分) 酸性 KMnO_4 溶液(2分)
(只答 KMnO_4 给1分) 酰胺基(1分)

(2) 取代反应(1分)

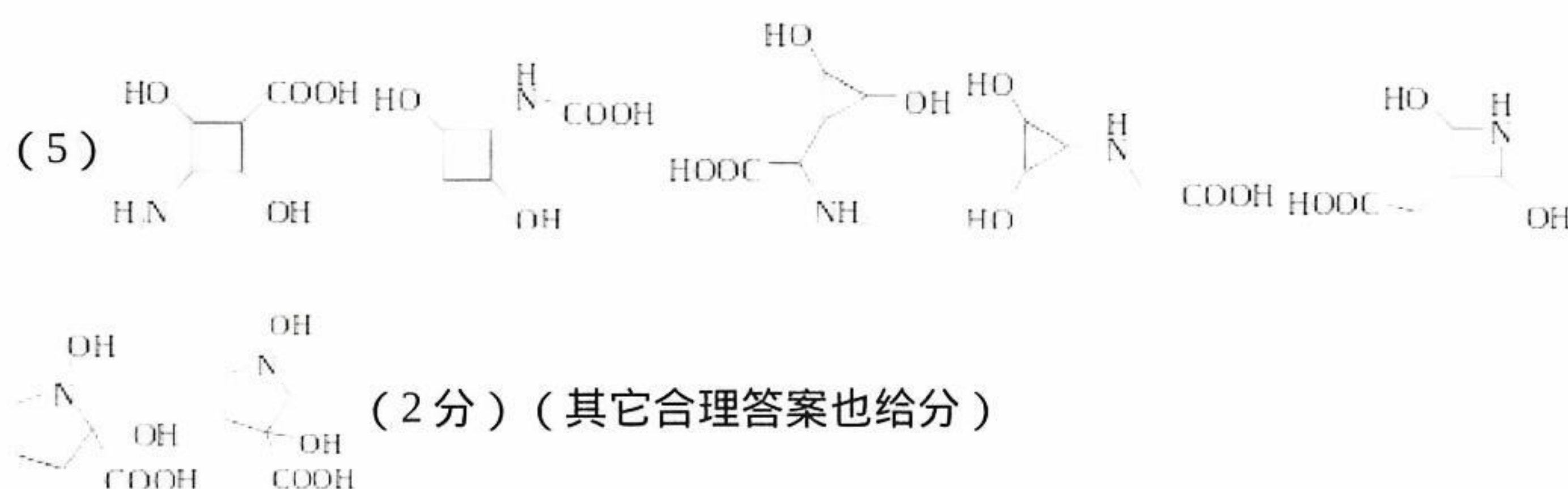


② 受两个羰基的吸电子效应影响，N-H 键的极性变大。或氮原子上的未共用电子对与羰基发生了共轭(或形成大 π 键)，氮上的电子对部分地转移到了氧上，使氮氢键上的一对电子更靠近氮原子(或 N-H 键的极性变大)，氢易以氢离子的形式离去。(2分) (答到一点给2分，答到“N-H 键的极性变大”给1分，其它合理答案也给分)

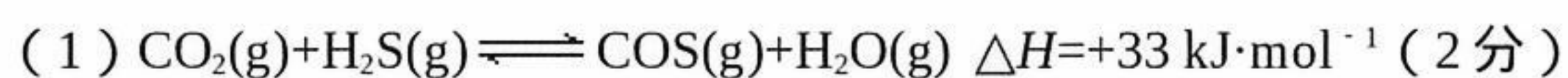
(4)



(2分)



14. (15分)



(2) $>$ (1分) a (2分)

(3) ① BD (2分) (只选一个给1分, 多选或错选不给分)

② 200°C前 ① 温度升高反应速率加快 ② 催化剂活性增强; 200°C后催化剂的活性减弱 (2分) (答对“200°C前”“200°C后”原因之一给1分, “200°C前”原因答出一点即可)

CO_2 也能吸附在催化剂表面, 使COS的水解反应速率减小 (或 CO_2 吸附性更强占据活性位点或 CO_2 与催化剂反应, 使催化剂失活或中毒) (2分) (其它合理答案也给分)

$$\textcircled{3} \quad \frac{1-\alpha}{8} \quad (2\text{分}) \quad \frac{(1-\alpha)(2-\alpha)n}{(m-n+n\alpha)\alpha} \quad (2\text{分})$$