

化学试题

2025

本试卷共 8 页，考试时间 75 分钟，总分 100 分。

注意事项：

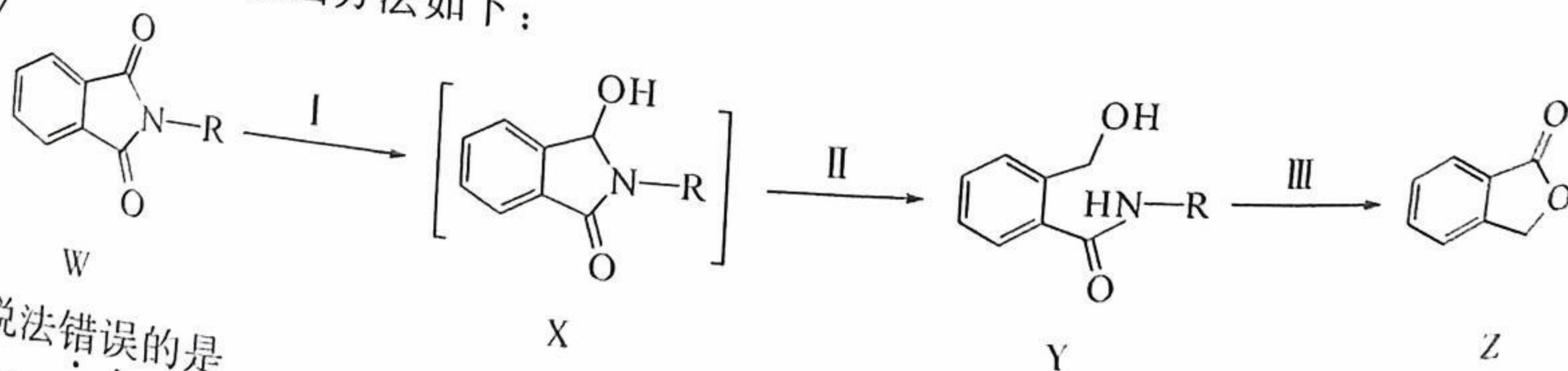
1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上和本试卷上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将答题卡交回。
4. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Fe 56 Zn 65

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 我国科技人员研发的第三代铝锂合金主要成分为 Al、Li、Cu、Mg 等金属，因其出色的强度和硬度，在航空航天领域得到广泛应用。下列说法正确的是

- A. 基态 Cu 原子价电子排布式为 $4s^1$
- B. 基态 Mg 原子第一电离能在同周期中最大
- C. 锂在氧气中燃烧生成 Li_2O
- D. 铝的化学性质不活泼，在空气中不易被氧化

2. 邻苯二酰基的一种脱出方法如下：

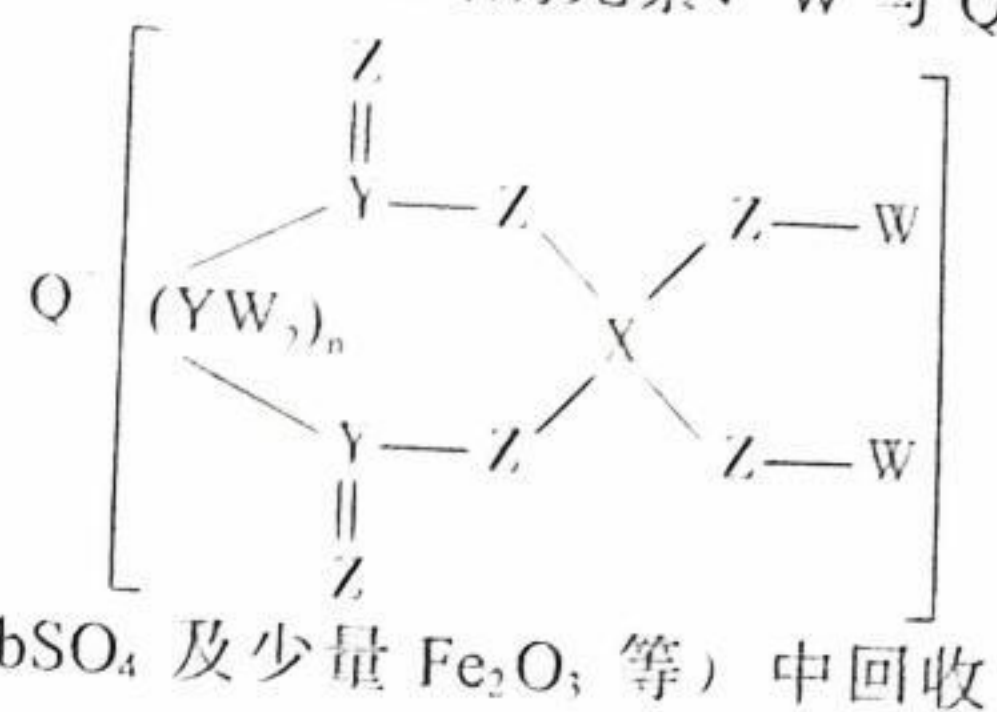


下列说法错误的是

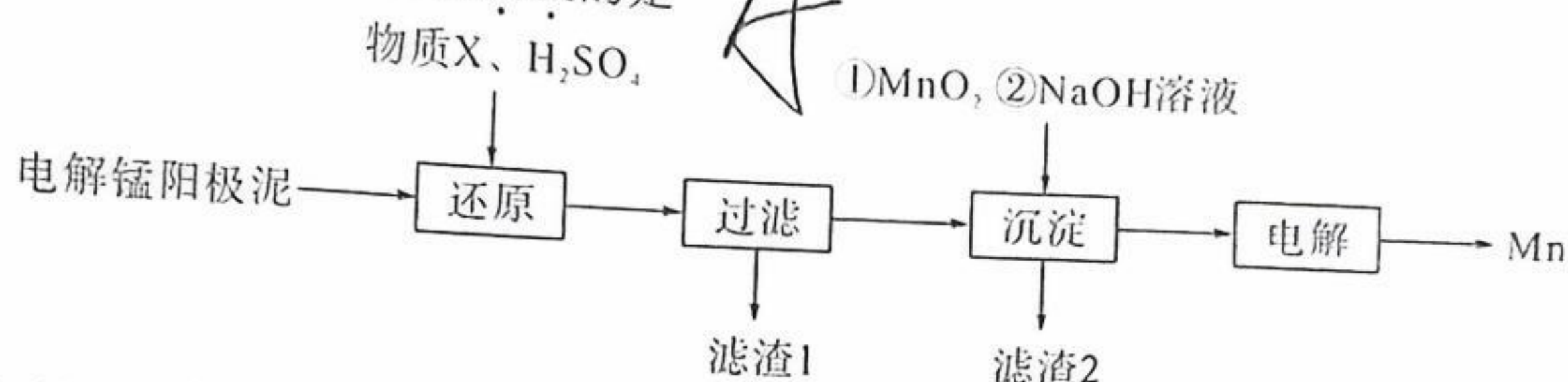
- A. 若 R 为烃基，则 X 中的含氧官能团为羟基、羰基
- B. 反应 I 为还原反应
- C. Y 既可形成分子内氢键也可以形成分子间氢键
- D. 反应 III 中 Y 自身取代生成 Z，同时还生成 RNH_2

3. 某离子化合物的结构如图。W、X、Y、Z、Q 为原子序数依次增大的短周期元素，W 与 Q 同主族。下列说法错误的是

- A. 电负性: $Z > Y > X > Q$
- B. 该物质中 X 原子为 sp^3 杂化
- C. Q 的单质能与 W、Y、Z 组成的某种物质反应生成气体
- D. 该物质中 σ 键与 π 键数目之比为 $(6+n):1$



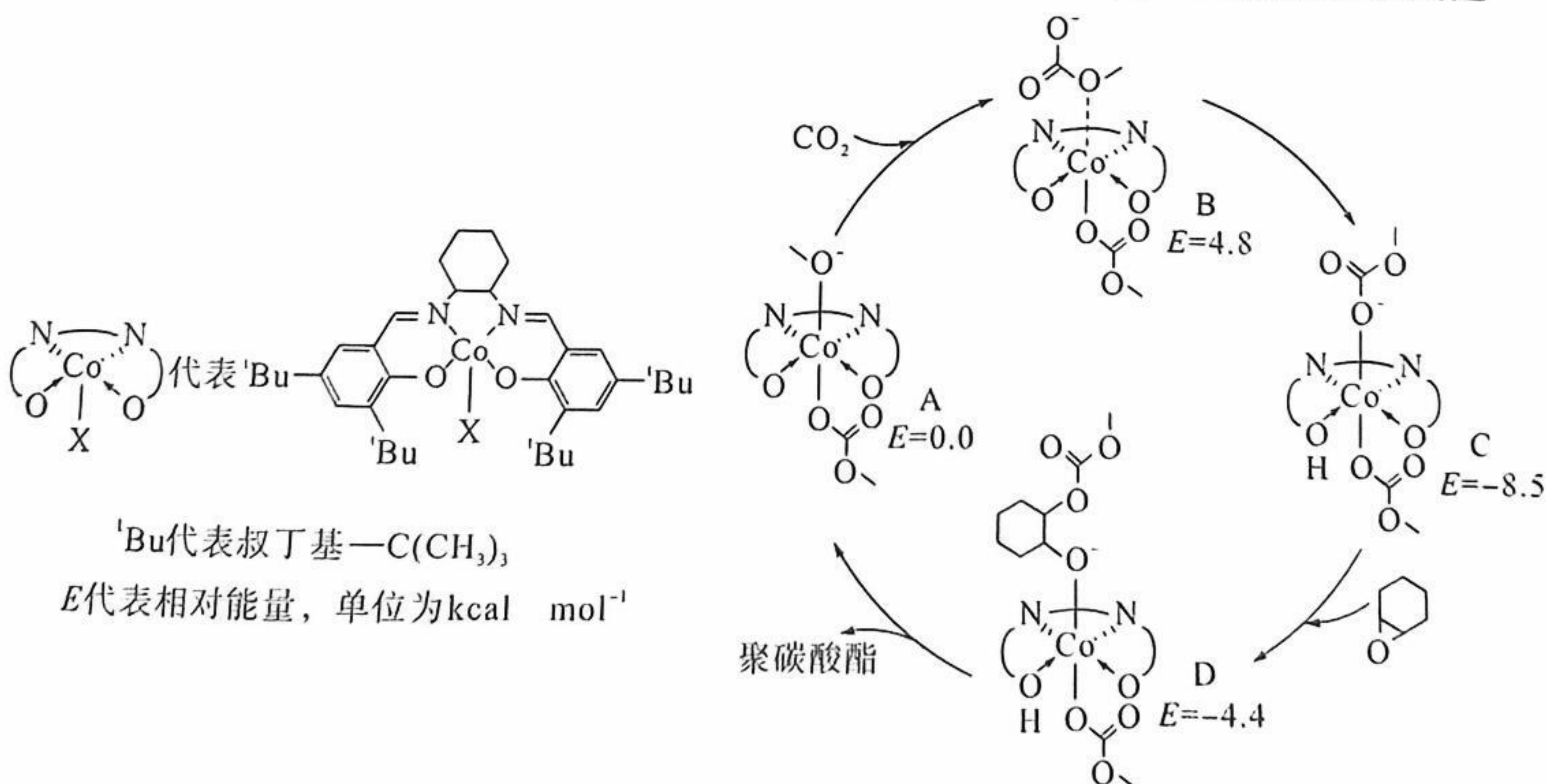
4. 某团队采用简易还原法从电解锰阳极泥（主要含 MnO_2 、 $PbSO_4$ 及少量 Fe_2O_3 等）中回收锰，流程如图所示。下列说法错误的是



已知: $Mn(OH)_2$ 的 $K_{sp} = 1.9 \times 10^{-13}$

- A. “物质 X” 可以是葡萄糖
- B. “滤渣 1” 主要成分为 $PbSO_4$
- C. “沉淀” 步骤前 Mn^{2+} 浓度为 $1.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则“沉淀” 步骤需控制 pH 不小于 7.5
- D. “电解” 步骤在阴极发生还原反应生成 Mn

5. 利用某含钴催化剂可以将 CO_2 与 1,2-环氧环己烷 () 共聚生成聚碳酸酯。下图是催化增长一个碳酸酯单元的循环势能图。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是



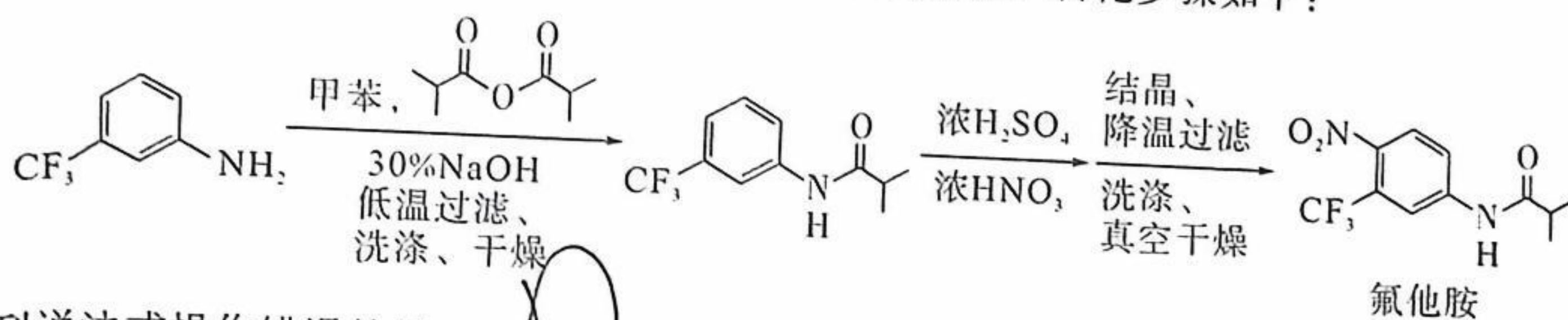
- A. A、B、C、D 四种物质中最稳定的是 A
- B. 0.1 mol A 物质中 sp^2 杂化碳原子为 $1.5N_A$
- C. $B \rightarrow C$ 的过程中, 每生成 0.1 mol C 吸收 1.33 kcal 能量

D. CO_2 与 1,2-环氧环己烷 共聚生成聚碳酸酯的结构可表示为 $\left[\text{O} - \text{C}_6\text{H}_{10} - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} \right]_n$

6. 室温下, 下列实验操作及现象对应结论或解释正确的是

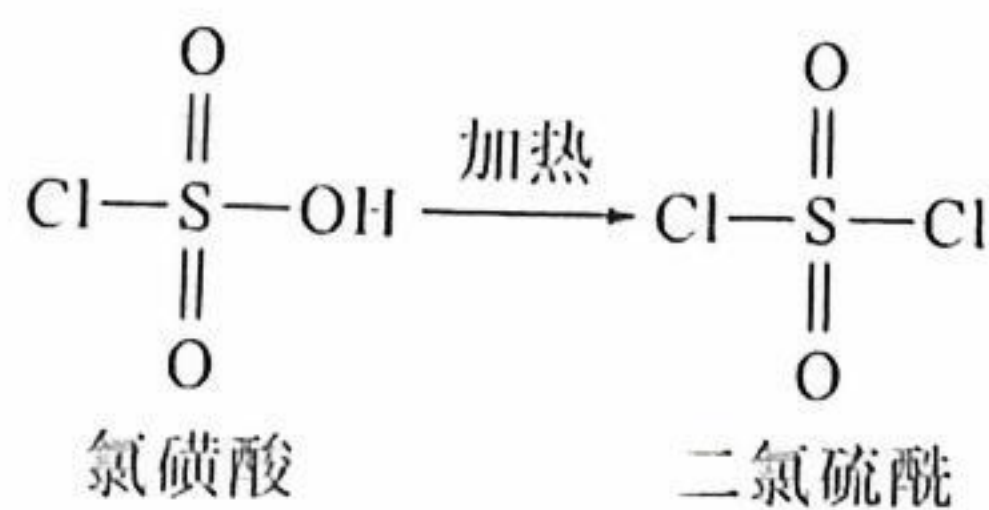
选项	实验操作及现象	结论或解释
A	向 FeSO_4 稀溶液中加入一定量的 H_2O_2 , 充分反应后再向溶液中加入几滴酸性高锰酸钾溶液, 溶液紫色褪去	该实验中 Fe^{2+} 过量
B	盛有相同浓度酸性 KMnO_4 溶液的两支试管, 向其中一支加入适量 18-冠-6, 再分别以相同流速通入乙烯, 加入 18-冠-6 的试管溶液褪色较快	18-冠-6 可识别 K^+ , 有利于 MnO_4^- 进入有机相
C	以 K_2CrO_4 为指示剂, 用 AgNO_3 标准液滴定溶液中 Cl^- , 先出现白色沉淀, 后出现砖红色沉淀(Ag_2CrO_4)	$K_{sp}: \text{AgCl} < \text{Ag}_2\text{CrO}_4$
D	用 pH 计分别测定 CH_3COONa 溶液和 $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ 溶液的 pH, $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ 溶液的 pH 大	酸性: $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

7. 药物氟他胺为非甾体抗癌药, 可由 3-三氟甲基苯胺合成, 转化步骤如下:



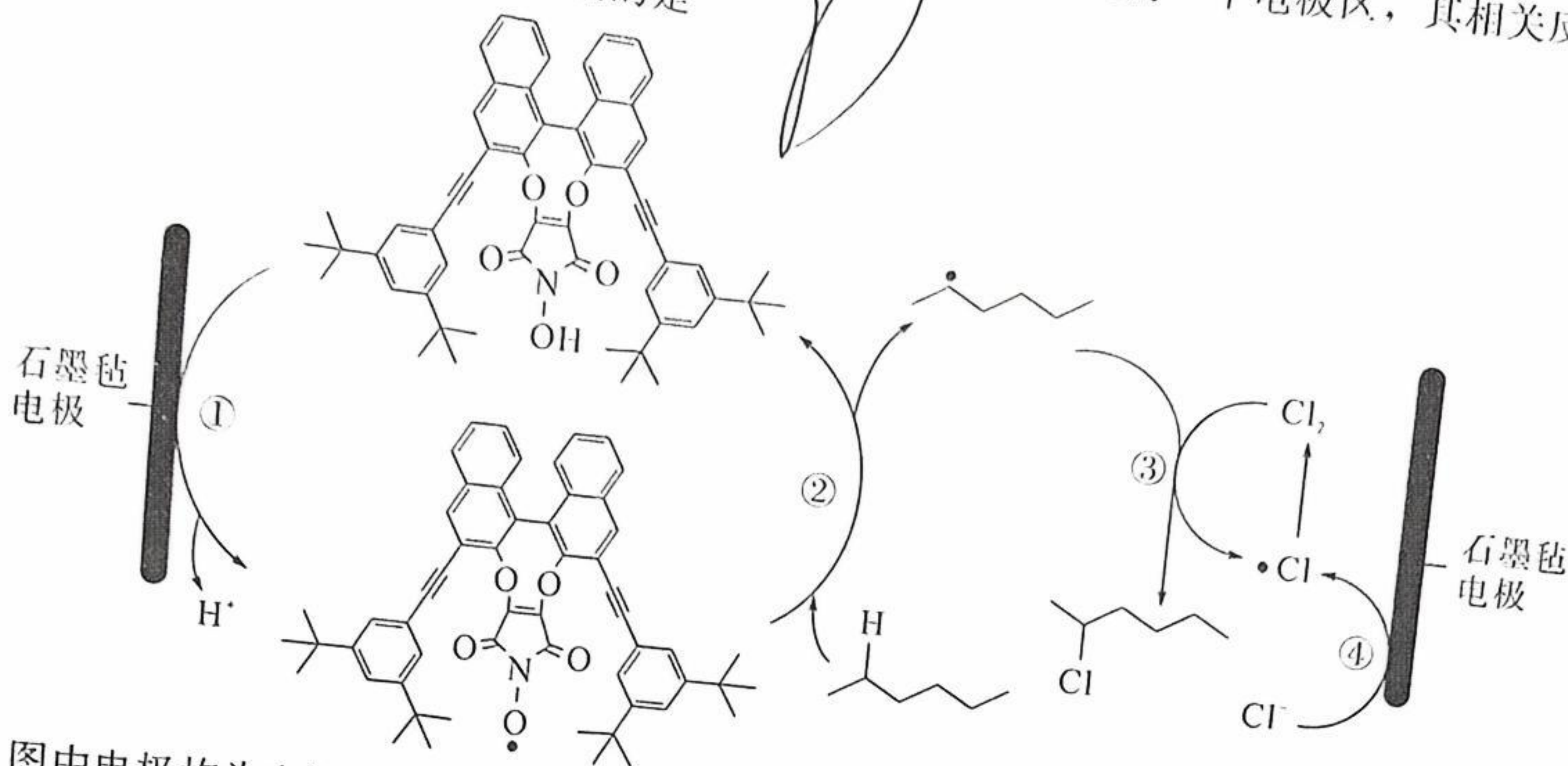
下列说法或操作错误的是

- A. 反应须在通风橱中进行, 因为甲苯等物质有毒且易挥发
- 硝化反应中, 若温度上升过快可减慢加料速度, 减少副反应发生
- C. 降温过滤后可用少量冰水洗涤产物, 以减少溶解损失
- D. 氟他胺结晶时, 若未出现结晶可升高温度促进结晶
8. 二氯硫酸 (SO_2Cl_2) 是一种重要的氯化试剂和脱水试剂, 易发生水解, 可由氯磺酸 (ClHSO_3) 加热得到, 高于 553K 时会分解生成 SO_2 和 Cl_2 。下列说法错误的是



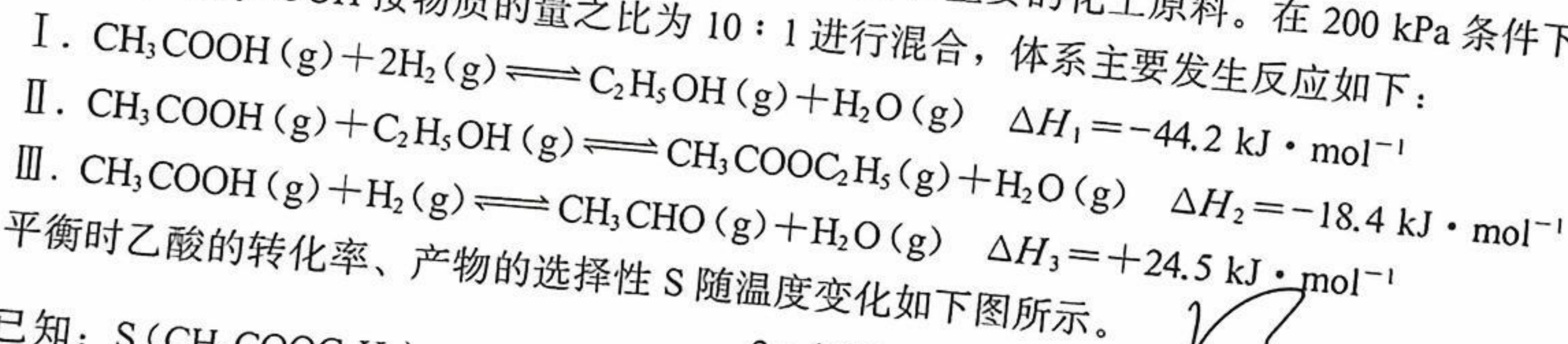
- A. 由 ClHSO_3 加热制 SO_2Cl_2 的过程中应注意控温防潮
- B. SO_2Cl_2 分解生成 SO_2 和 Cl_2 的反应为吸热反应
- C. SO_2Cl_2 是非极性分子, 其沸点低于 ClHSO_3
- D. ClHSO_3 与 NaOH 溶液发生反应: $\text{ClHSO}_3 + 3\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

9. 近期,我国化学科研团队利用电化学方法进行饱和烷烃末端亚甲基(2号碳)高选择性氯代并实现公斤级量产。下图是以正己烷为原料制备2-氯己烷的一个电极区,其相关反应机理如图所示。下列有关说法正确的是



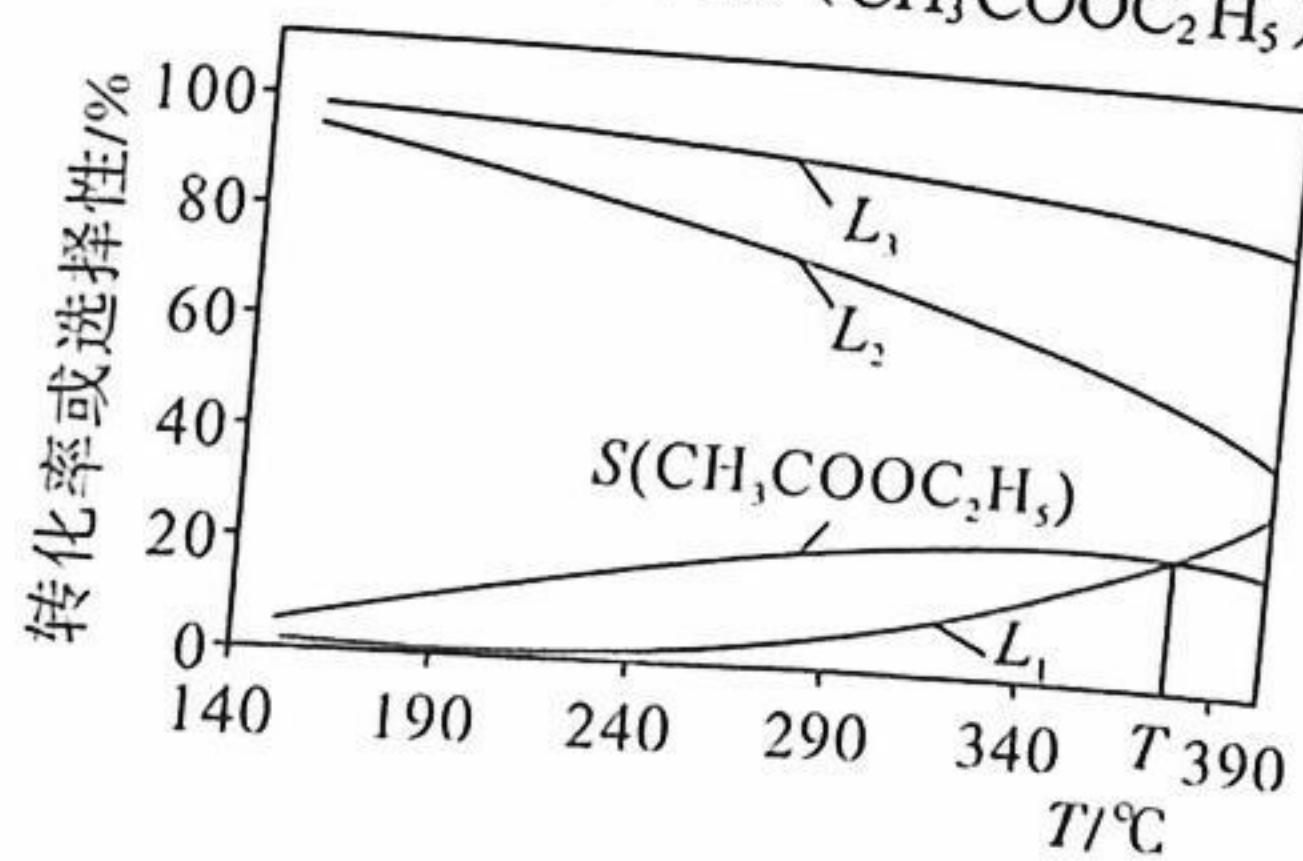
- A. 图中电极均为电解池的阴极
 B. 图中反应①和②是可逆反应
 C. 若电解时间足够长,生成一氯代产物主要有三种
 D. 若采用质子交换膜,随着电解的进行,阳极区溶液酸性明显减弱

10. 工业上用 H_2 在催化剂条件下还原乙酸可以得到多种重要的化工原料。在 200 kPa 条件下,将 H_2 和 CH_3COOH 按物质的量之比为 10 : 1 进行混合,体系主要发生反应如下:



平衡时乙酸的转化率、产物的选择性 S 随温度变化如下图所示。

已知: $S(CH_3COOC_2H_5) = \frac{2n(CH_3COOC_2H_5)}{n(CH_3CH_2OH) + 2n(CH_3COOC_2H_5) + n(CH_3CHO)}$



下列说法错误的是

- A. L_1 表示 CH_3CHO 的选择性
 B. 若 $T^\circ\text{C}$ 时 $S(CH_3COOC_2H_5) = 21\%$, 则 C_2H_5OH 在含碳产物中物质的量分数为 58%
 C. 温度低于 340°C 时,随温度升高,反应 I 逆向移动程度大于 II, III 平衡正向移动
 D. 还原过程中不断移除 $H_2O(g)$, CH_3CHO 的选择性不一定增大

非选择题：本题共 4 小题，共 60 分。

1. 铁酸锌 (ZnFe₂O₄) 是一种性能优良的软磁材料，可作烯类有机化合物氧化脱氢

的催化剂。实验室制备铁酸锌可采用如下步骤：

I. 制备前驱物 ZnFe₂(C₂O₄)₃ · 6H₂O

① 分别配制 100 mL 0.1000 mol · L⁻¹ (NH₄)₂Fe(SO₄)₂ 溶液和 100 mL 0.0500 mol · L⁻¹ ZnSO₄ 溶液，并将二者混合备用。

② 称取 5.3 g (NH₄)₂C₂O₄ 溶于 100 mL 蒸馏水中，备用。

③ 将①和②所得溶液加热至 70 °C 混合，并在 90 ~ 100 °C 下搅拌 5 min；冷却、减压过滤、洗涤、干燥，得到前驱物。

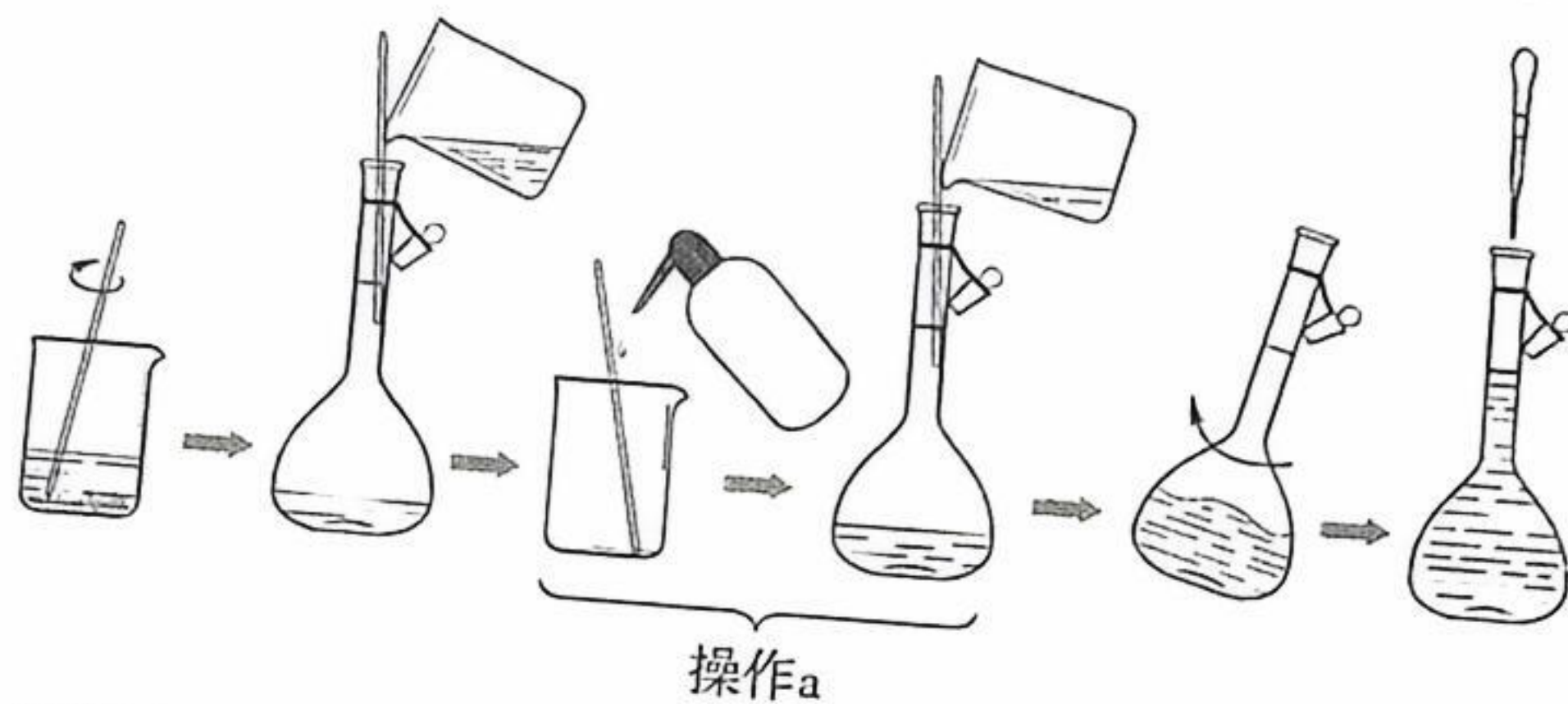
II. 制备铁酸锌 (ZnFe₂O₄)

将步骤 I 所得前驱物在 700 °C 下灼烧 2 h，冷却后称量产品质量为 m g。

回答下列问题：

(1) 由 (NH₄)₂Fe(SO₄)₂ · 6H₂O 配制 I 中 (NH₄)₂Fe(SO₄)₂ 溶液，需要用到的玻璃仪器有烧杯、____、____、量筒、玻璃棒（填仪器名称）。

(2) 下图为配制 0.0500 mol · L⁻¹ ZnSO₄ 溶液的部分过程，操作 a 应重复 2 ~ 3 次，目的是____，定容后还需进行的操作为____，装瓶，贴标签。



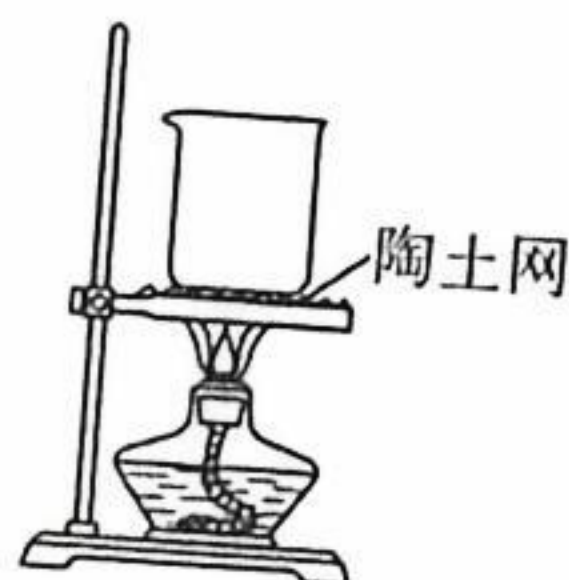
(3) 步骤 I 中③“减压过滤”的优点是____；检验沉淀是否洗涤干净所需的试剂是____。“干燥”操作应选____（填标号）。



A



B



C



D

(4) 步骤 II 中“灼烧”发生分解反应，其化学方程式为_____。

(5) 经检测产品的纯度为 w，则该实验的产率为_____（用含 m、w 的代数式表示）。

12. (15分) 氢气 (H_2) 在工业中的应用非常广泛, 既是清洁能源载体, 也是重要的化工原料。
[氢碳化学]

(1) 在某种催化剂作用下, H_2 可以将 CO_2 转化为 HCOOH , 其机理如图 1 所示。

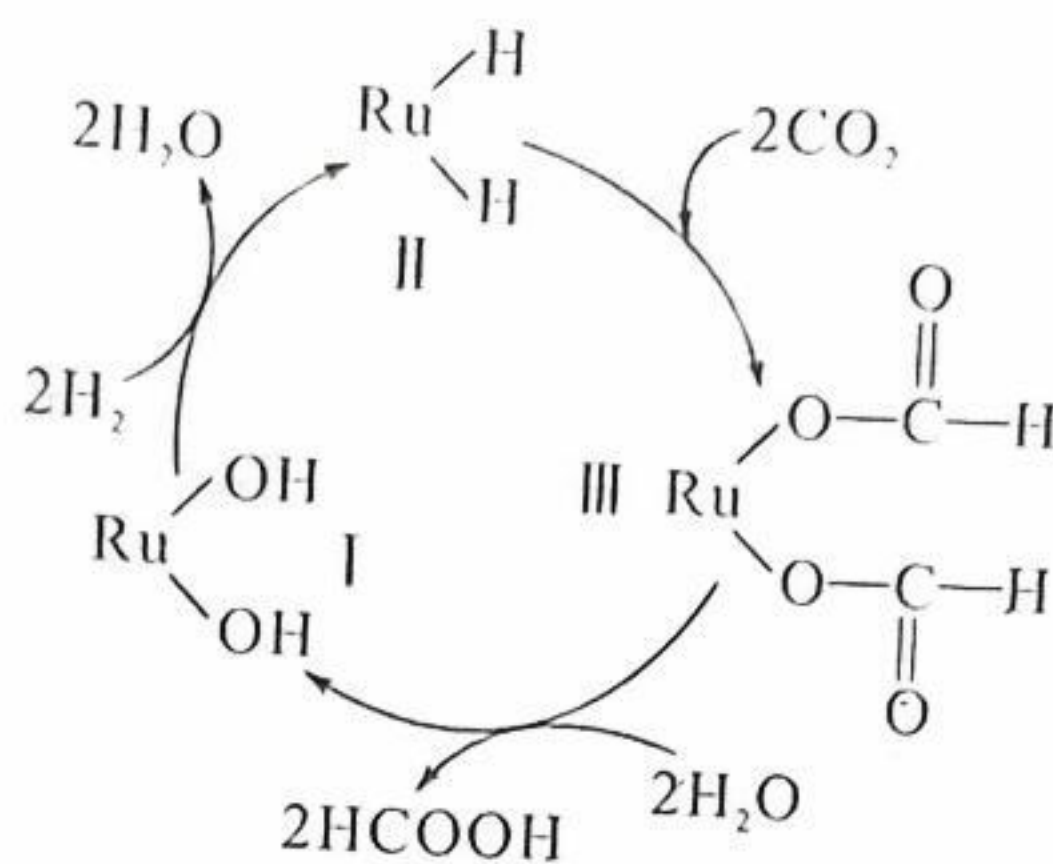


图 1

①上述历程中催化剂是 I (填 “I” “II” 或 “III”)。

②总反应的化学方程式为 $\text{H}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HCOOH}$ 。

[氢氮化学]

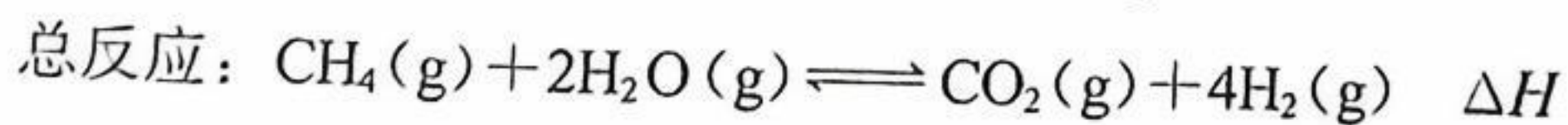
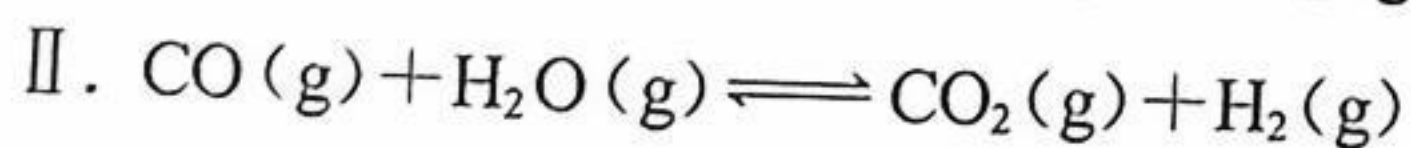
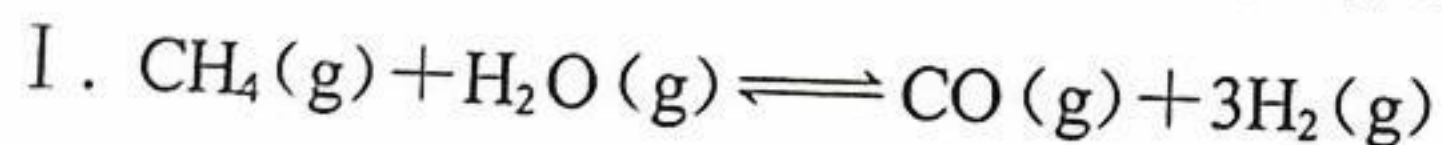
(2) 合成氨: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta S = -200 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
回答下列问题:

①上述反应在常温下 不能 (填 “能” 或 “不能”) 自发。

②合成氨的一种催化剂配方: Fe_3O_4 (磁铁矿) 及少量的 Al_2O_3 及 K_2O 、 CaO 。其中 Al_2O_3 为结构助剂, 经烧结可形成多孔结构骨架, 多孔结构的优点为 增大反应面积。

[工业制氢]

(3) 工业上常用甲烷水蒸气重整制备氢气, 体系中发生如下反应。



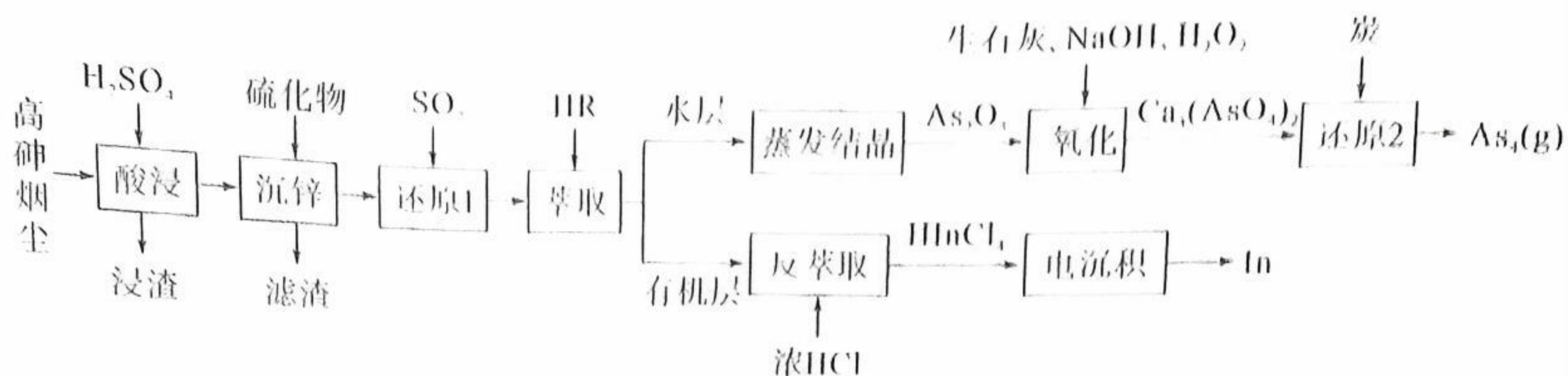
①已知, $\text{CH}_4(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 的燃烧热分别为 $890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 水的汽化热 (1 mol H_2O 汽化时吸热) 为 $44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\Delta H =$ 164.7。

②下列操作中, 能加快反应速率同时提高 CH_4 平衡转化率的是 适当升温。

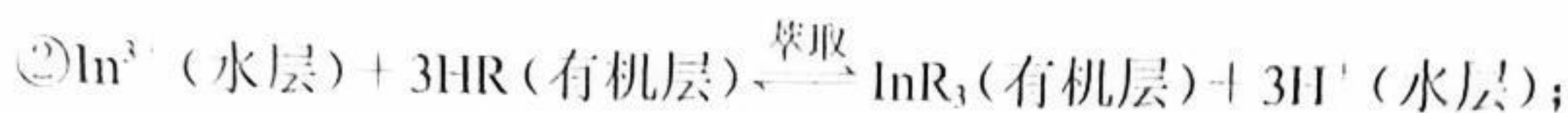
A. 适当增加 CH_4 用量 B. 适当升温 C. 适当加压 D. 加入催化剂

③恒温、恒容条件下, 将 $\text{CH}_4(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 按物质的量之比为 1:2 加入到反应器中, 发生反应 I 和 II, 起始压强为 p , 反应达平衡时总压为 $1.5p$, 则 $\text{CH}_4(\text{g})$ 的转化率为 60 %。其中 $\text{CO}_2(\text{g})$ 在所有含碳物质中占比为 60%, 则该温度下反应 I 的平衡常数 $K_p =$ $\frac{1}{3}$ (用各物种的分压表示, 分压 = 物质的量分数 $\times$ 总压, 列出计算式即可)。

13. (16 分) GaAs 是重要的半导体材料。以高砷烟尘 (主要成分 As_2O_3 、 As_2O_5 和少量 Zn 、 Pb 、 In 的氧化物) 为原料, 回收砷和铟的工艺流程如下:



已知: ① In 为第 III A 族元素;



③ As_2O_5 能溶于水生成对应的酸, “蒸发结晶” 步骤 H_3AsO_3 转化为 As_2O_3 。

回答下列问题:

(1) 基态砷原子的电子排布式为_____。

(2) “还原 1” 反应的化学方程式为_____。

(3) ① “反萃取” 步骤加入的浓 HCl 作用是_____。

② “电沉积” 阴极 InCl_4^- 发生的电极反应式为_____; “电沉积” 完成后, 溶液经处理后所得产品导入_____ (填操作单元名称) 循环利用实现。

(4) “还原 2” 中, 炭的用量对 $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$ 还原过程平衡组分的影响如图 1 所示。当炭的用量超过 1.5 mol 时, 生成产物 $\text{As}_4(\text{g})$ 的可能原因是_____。

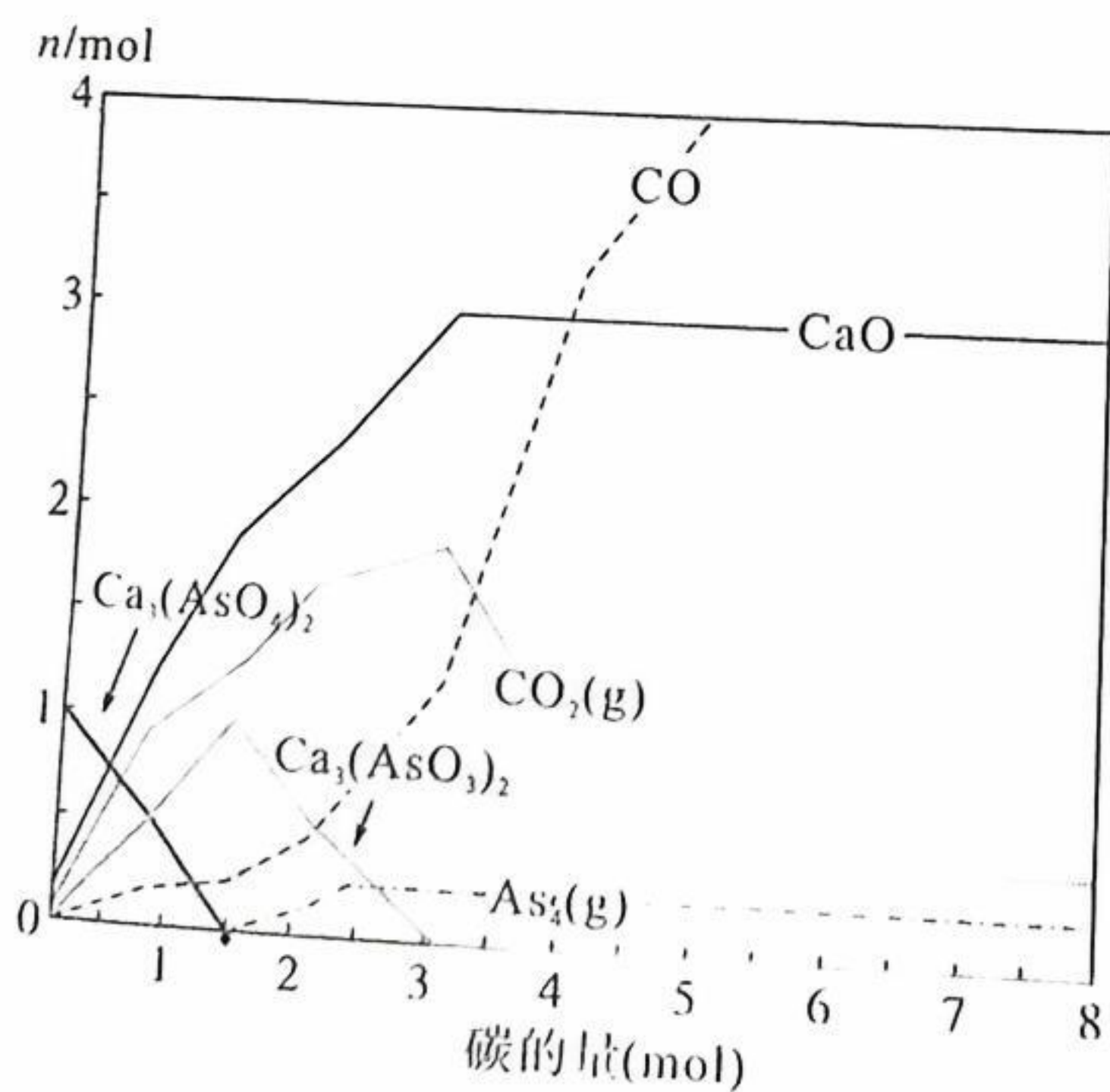


图1

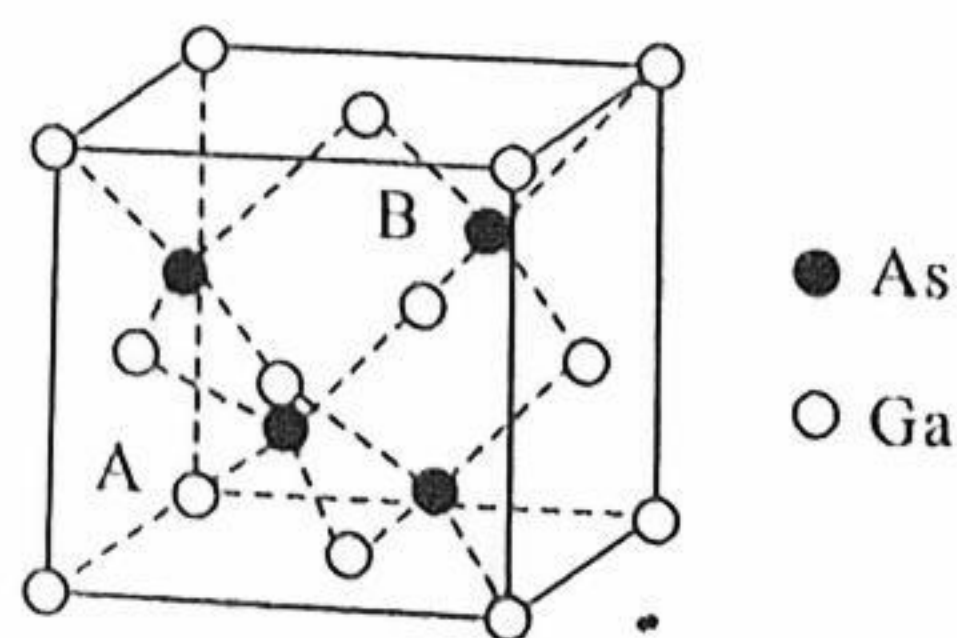
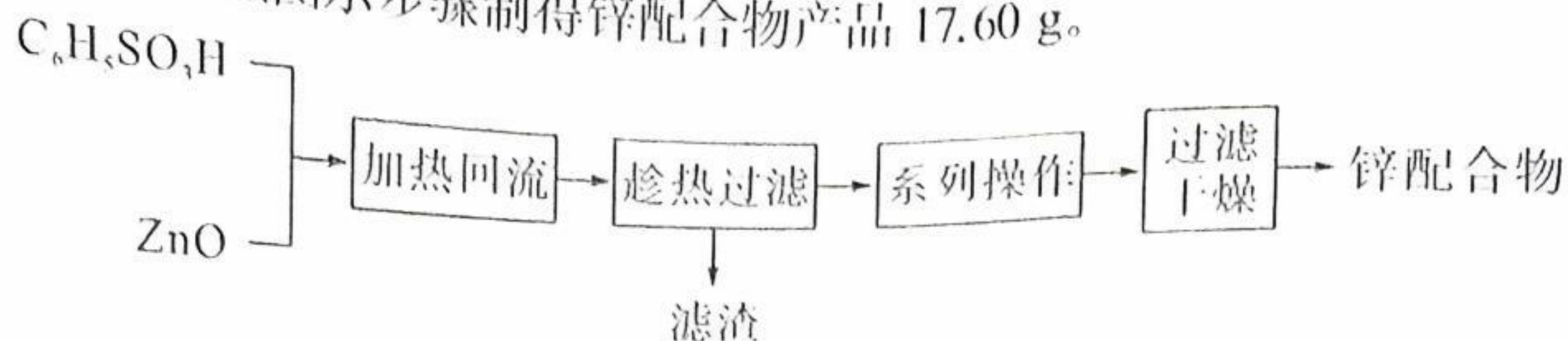


图2

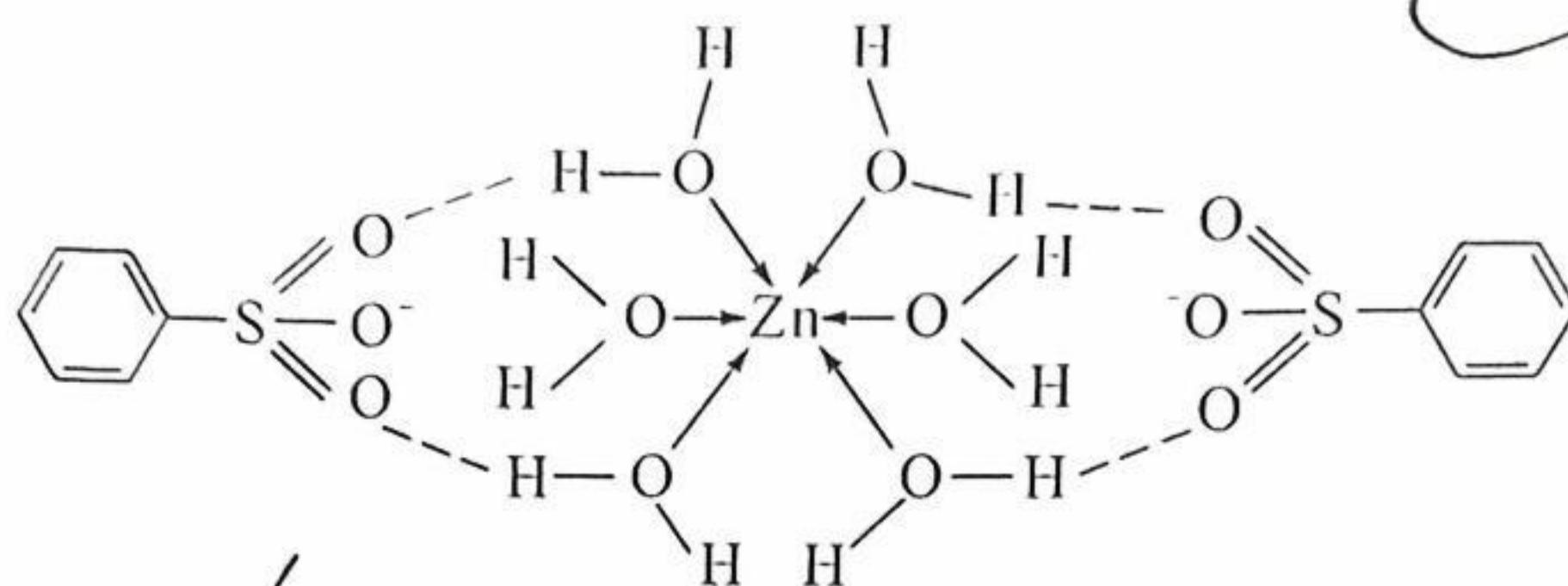
(5) GaAs 的立方晶胞结构如图 2 所示。参数为 a pm, As 位于 Ga 所形成的_____空隙 (填 “四面体” 或 “八面体”), 晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ [写出计算式, $M(\text{GaAs}) = 145 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]。GaAs 熔点比 GaN_____ (填 “高” “低” 或 “相同”)。

14. (15分) 将 22.61 g 质量分数为 70% 的 $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H}$ (苯磺酸) 加入反应瓶中, 加入 4.30 g ZnO 和 15 mL 蒸馏水, 按照图示步骤制得锌配合物产品 17.60 g。



已知: ① $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H}$ 易溶于水, $M(\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H}) = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

② 锌配合物的结构如图所示:



- (1) “滤渣”的主要成分为 ZnO (填化学式)。
- (2) “趁热过滤”后要洗涤滤渣, 应选择的洗涤剂为 蒸馏水。
- (3) “系列操作”中涉及的主要操作为 蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥。
- (4) 对锌配合物进行分析测试, 下列方法选用合理的是 abcde (填标号)。
 - a. 用 X 射线衍射法分析晶体结构
 - b. 用红外光谱法检测磺酸基官能团
 - c. 质谱法测定相对分子量
 - d. 用核磁共振氢谱法测定氢的种类
 - e. 用紫外和可见光谱法测定元素组成及含量
- (5) 锌配合物晶体中含有的化学键有 acdef (填标号)。
 - a. 金属键
 - b. 共价键
 - c. 氢键
 - d. 配位键
 - e. 范德华力
 - f. 离子键
- (6) 锌配合物中磺酸基和配位水形成分子内氢键, 若改用对甲基苯磺酸与 ZnO 合成锌配合物, 分子内氢键的键长将 变短 (填“变长”“变短”或“不变”)。
- (7) 锌含量的测定:
 - ① 已知 EDTA 和 Zn^{2+} 形成 1:1 配合物。取 m g 锌配合物产品加蒸馏水溶解, 配成 250 mL 溶液, 移取 25.00 mL 于锥形瓶中, 加入缓冲溶液和指示剂, 用 c $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 EDTA 标准溶液滴定。平行滴定四次, 消耗标准溶液体积分别为 19.98、20.75、20.02、20.00 mL。该配合物产品中 Zn 的质量分数为 $\frac{1}{10}m$ (用含 m 、 c 的代数式表示)。若滴定前滴定管尖嘴处无气泡, 滴定后有气泡, 会导致测定值 偏低 (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。
 - ② 开始滴定前, 下列操作的正确顺序为 dcba (用字母排序)。
 - a. 加入 EDTA 标准溶液至“0”刻度以上 1~2 mL 处
 - b. 用 EDTA 标准溶液润洗滴定管
 - c. 赶出气泡, 调节液面, 准确记录读数
 - d. 检查滴定管是否漏水并清洗

全国名校联盟 2026 届高三上学期期中考试 化学试题解析

一、选择题（共 40 分）

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

1. 答案：C

【解析】基态 Cu 原子价电子排布式为 $3d^{10}4s^1$ ，A 错误；基态 Mg 原子第一电离能在同周期金属中最大，B 错误；铝的化学性质活泼，常温下在空气中可以被氧化成致密的氧化膜，D 错误。

2. 答案：A

【解析】X 中的含氧官能团是羟基和酰胺基，A 错误；I 反应是加氢的反应，是还原反应，B 正确；Y 中含有羟基、酰胺基，可形成分子间氢键，距离较近的 O、H 或 N、H 可形成分子内氢键，C 正确；基于反应物和生成物推断，反应 III 的另一种产物是 RNH_2 ，D 正确。

3. 答案：D

【解析】根据结构图和题意可推知：W、X、Y、Z、Q 分别为 H、B、C、O、Na。电负性： $O > C > B > Na$ ，A 正确；该物质中 B 周围 4 根单键，为 sp^3 杂化，B 正确；Na 可以与 C、H、O 构成的某些物质如乙醇、乙酸等反应，C 正确；该物质中 σ 键数目为 $(11+3n)$ ， π 键数目为 2， σ 键与 π 键数目之比为 $(11+3n):2$ ，D 错误。

4. 答案：C

【解析】根据氢氧化物溶度积计算： $Mn(OH)_2$ 的 $K_{sp}=1.9 \times 10^{-13}$ ，若要使 Mn^{2+} 不沉淀（假设浓度为 $1.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ），需 $pH < 7.5$ 。沉淀时调 pH 不小于 7.5 时， Mn^{2+} 已经沉淀，C 错误。

5. 答案：B

【解析】由图可知，物种 C 的能量最低，最稳定，A 错误；结合图示可知每分子中含有 sp^2 杂化的碳原子为 15 个，B 正确；从 B→C 的过程为放热反应，C 错误； CO_2 生成的酯书写错误，D 错误。

6. 答案 B

【解析】过量 H_2O_2 会将 Fe^{2+} 完全氧化为 Fe^{3+} ，酸性 $KMnO_4$ 褪色可能是因与 H_2O_2 发生氧化还原反应，而非 Fe^{2+} 残留，A 错误；冠醚增加了高锰酸钾在有机物中的溶解性，加快反应速率，B 正确；先出现白色沉淀（ $AgCl$ ），后出现砖红色沉淀（ Ag_2CrO_4 ），说明 $AgCl$ 更难溶，溶解度更小，但是两者 K_{sp} 表达式不同，相反 $AgCl$ 更小，C 错误；未指出两种酸溶液的浓度，故无法通过比较 pH 得出酸性强弱的结论，D 错误。

7. 答案：D

【解析】异丁基酸酐和甲苯均有挥发性且具刺激性，需通风橱操作，A 正确。硝化反应温度过高易引发副反应，放慢加料可控制温度，B 正确。一般有机物在冰水中溶解度较小，所以用冰水洗涤可减少产物溶解损失，C 正确。氟他胺结晶时若未出现结晶应加入晶种，升温会导致产物溶解或分解，无法促进结晶。D 错误。

8. 答案：C

【解析】温度过高 SO_2Cl_2 会发生分解， SO_2Cl_2 易发生水解，所以制备过程中应注意控温防潮，A 正确。 SO_2Cl_2 分解生成 SO_2 和 Cl_2 的反应 $\Delta S > 0$ ，若 $\Delta H < 0$ ，正向自发，热力学趋势很大，又产生气体，加热时该分解反应会非常剧烈，与题中制备不符，即该反应应为吸热反应，B 正确。由于 O 和 Cl 的电负性不同，结合二氯硫酰的结构可知是极性分子，所以 C 错误。水溶液中，1 mol 氯磺酸可以水解生成 1 mol HCl 和 1 mol H_2SO_4 ，与 3 mol NaOH 中和，D 正确。

9. 答案 D

【解析】分析反应历程可知，①过程和⑥过程均为失电子过程，所以图中电为阳极，A 错误；图中分子 A 发生反应①和②条件不同，所以表明该过程不是可逆反应，B 错误；若电解时间足够长，可获得 2 种主要氯代产物，C 错误。电解时，发生该电极反应需要迁走 2 个 H^+ ，但是反应①只产生 1 个 H^+ ，故阳极区酸性会明显减弱，D 正确。

10. 答案 B

【解析】反应 III 是吸热反应，随温度升高，平衡正移， CH_3CHO 的选择性提高，A 正确；已知 $T^\circ\text{C}$ 时 $S(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = 21\%$ ， $S(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 58\%$ ，不是含碳占比，B 错误；温度低于 340°C 时，随着温度的升高， $S(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5)$ 增大，反应 I 逆向移动程度大于反应 II，反应 III 的平衡正向移动程度不大，C 正确；移除 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，反应 I、II、III 均正向移动，无法确定，D 正确。

二、非选择题（共 60 分）

11.（14 分）

（1）100 mL 容量瓶、胶头滴管

（2）保证溶质全部转移到容量瓶中，减少误差；（写出“保证溶质全部转移到容量瓶中”即可得分）

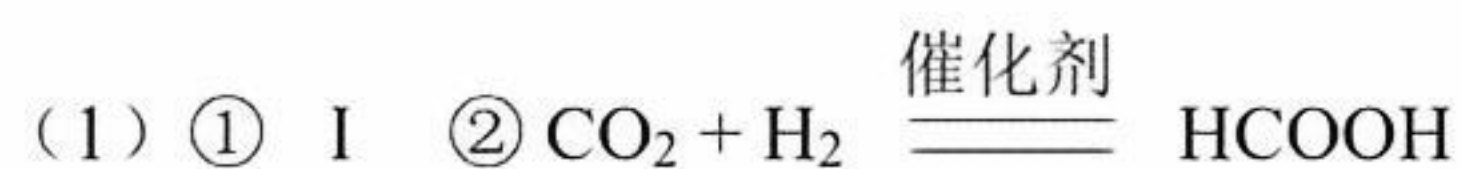
盖上瓶塞，振荡摇匀

（3）加快过滤速度；稀盐酸、 BaCl_2 溶液（或 BaCl_2 溶液， CaCl_2 溶液，及其他含 Ba^{2+} 、 Ca^{2+} 等合适的溶液）；D；



$$(5) \frac{mw}{1.205} \times 100\% \text{ 或 } \frac{mw}{1.205} \text{ 或 } \frac{100mw}{1.205} \%$$

12. (15 分)

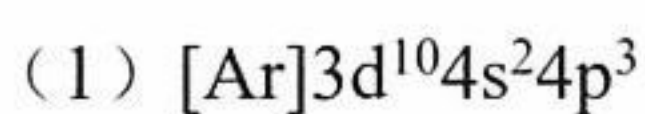


(2) ① 能 ② 形成多孔骨架结构增大与气体的接触面积, 提高催化效率

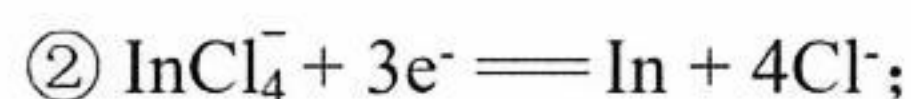
(3) ① +164.9 kJ/mol ② B

$$\textcircled{3} 75 \frac{\left(\frac{1}{20}p\right) \times \left(\frac{19}{20}p\right)^3}{\left(\frac{1}{12}p\right) \times \left(\frac{13}{60}p\right)} \text{ 或 } \frac{\left(\frac{0.15}{4.5} \times 1.5p\right) \times \left(\frac{2.85}{4.5} \times 1.5p\right)^3}{\left(\frac{0.25}{4.5} \times 1.5p\right) \times \left(\frac{0.65}{4.5} \times 1.5p\right)}$$

13. (16 分)



(3) ① 增大溶液中 Cl^- 浓度, 有利于 In^{3+} 与 Cl^- 配位形成 HInCl_4 , 增大溶液中 H^+ 的浓度, 平衡逆向移动有利于反萃取。



反萃取

(4) 还原剂过量, 促进 $\text{Ca}_3(\text{AsO}_3)_2$ 被还原成 $\text{As}_4(\text{g})$

(5) 四面体

$$\frac{5.80 \times 10^{32}}{N_A a^3} \text{ 或 } \frac{5.80 \times 10^9}{6.02 a^3}; \quad \text{低}$$

14. (15 分)

(1) 除去未反应的 ZnO

(2) H_2O

(3) 蒸发浓缩、冷却结晶

(4) abcd

(5) bdf

(6) 变短

(7) ① $\frac{13n}{m}$ 偏低

② dbac