

秘密 ★ 启用前 【考试时间：2025 年 10 月 31 日 8:30—9:45】

绵阳市高中 2023 级第一次诊断性考试

化 学

注意事项：

1. 答题前，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，监考员将试卷、答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Fe 56 Pb 207

一、单项选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 地方特色艺术品承载着厚重历史文化。下列艺术品主要含有无机非金属材料的是

- A. 涪城剪纸
B. 雾山石刻
C. 炳林毛笔
D. 李白诗意绣


2. 下列与物质性质相关的说法正确的是

- A. 金属铝具有还原性，可用于冶炼金属
B. 聚丙烯是高分子材料，可用作吸水剂
C. 煮番茄蛋汤时，加入大量的盐可以促进蛋白质的溶解
D. 油脂难溶于水，其皂化反应产物的结构中不含亲水基团

3. 下列化学用语或图示正确的是

A. HClO 的电子式： $H^+[:\ddot{O}:\ddot{Cl}:]^-$

B. 丙酸的分子式： CH_3CH_2COOH

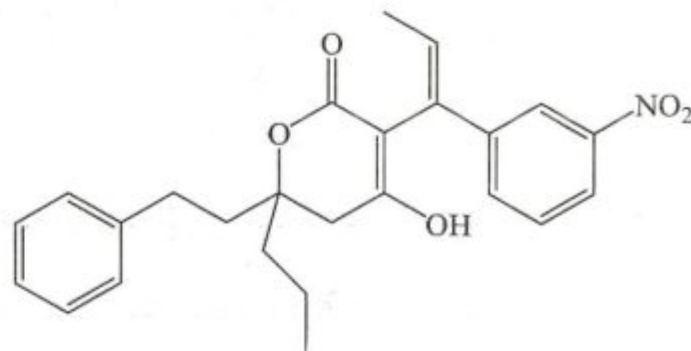
C. CO_2 的 π 键电子云轮廓图：

D. 基态 Ca^{2+} 的最外层电子排布图：

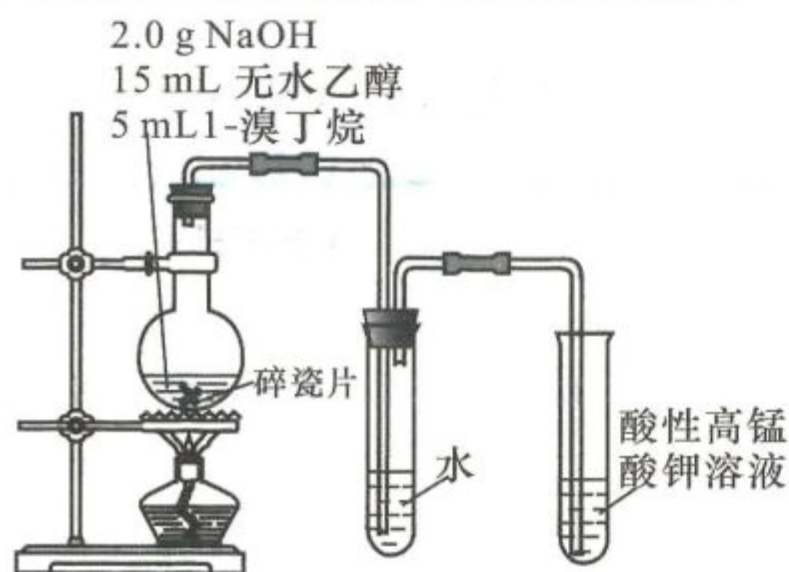
3s	3p
↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓

4. 硝苯地平常用于治疗高血压和心绞痛。合成硝苯地平的中间体 M 的结构简式如图，下列关于 M 的说法错误的是

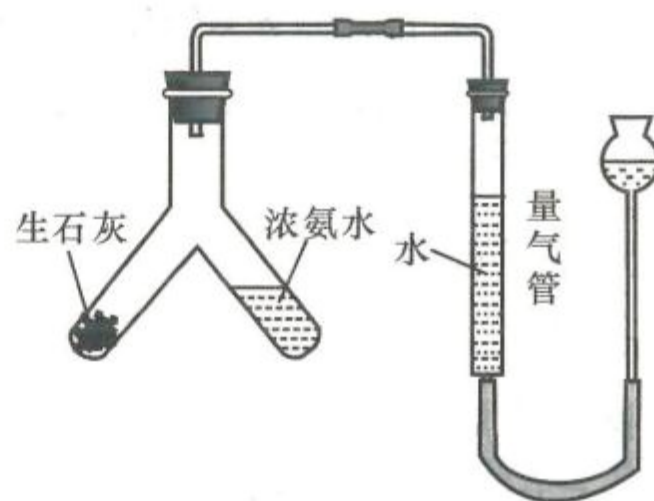
- A. 分子式为 $C_{25}H_{27}O_5N$
B. sp^3 杂化的碳原子数目为 6
C. 分子中有 1 个手性碳原子
D. 能发生氧化反应和加成反应



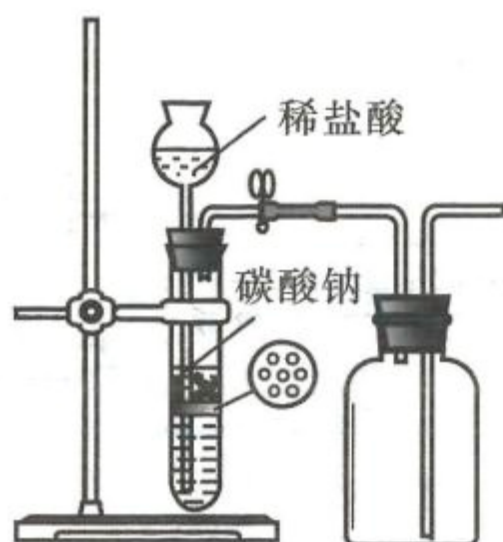
5. 下列实验装置能达到相应实验目的的是



A. 检验 1-溴丁烷的消去产物



B. 可用于制备 NH_3 并测量其体积



C. 碳酸钠与稀盐酸反应制备 CO_2



D. 二氧化锰与浓盐酸反应制备 Cl_2

6. 单斜硫和正交硫的分子式都为 S_8 , 但晶体结构和物理性质不同。实验测定某药用硫黄中硫的含量涉及反应: $\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法错误的是

- A. 单斜硫和正交硫是硫的两种同素异形体
- B. H_2O_2 是非极性分子, 含有极性键和非极性键
- C. NaOH 和 H_2O 晶体分别为离子晶体和分子晶体
- D. SO_4^{2-} 的 VSEPR 模型和空间结构都为正四面体形

7. 解释下列实验现象的离子方程式正确的是

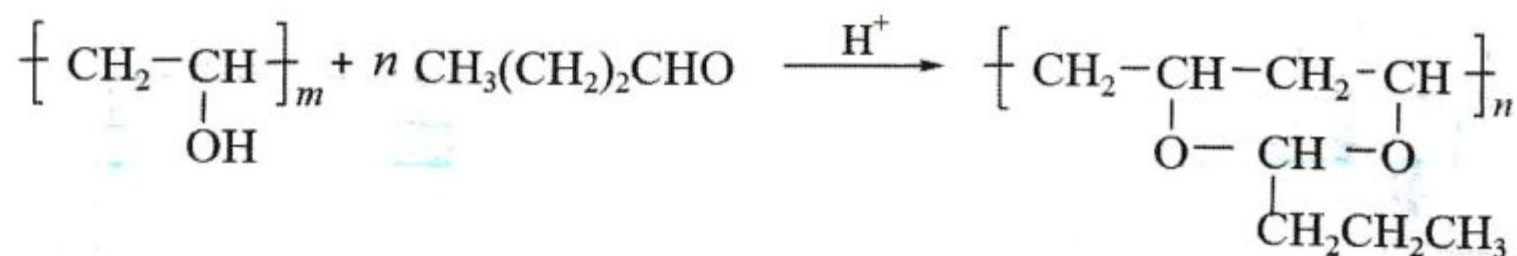
- A. 银氨溶液中滴加 Na_2S , 产生灰黑色沉淀: $2\text{Ag}^+ + \text{S}^{2-} = \text{Ag}_2\text{S} \downarrow$
- B. NaHSO_4 溶液中滴加少量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$, 析出沉淀: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液中滴加 FeCl_2 , 产生蓝色沉淀: $\text{K}^+ + \text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$
- D. 二元弱酸 H_3PO_3 溶液中滴加足量烧碱溶液, 反应放热: $\text{H}_3\text{PO}_3 + 3\text{OH}^- = \text{PO}_3^{3-} + 3\text{H}_2\text{O}$

8. X、Y、Z、W、Q 为原子序数依次增大的短周期元素, X、Q 同族, Y、Z、W 同周期。将 ZW_2 气体通入 QXYW_3 溶液可发生反应: $3\text{ZW}_2 + 2\text{QXYW}_3 = 2\text{QZW}_3 + \text{ZW} + 2\text{YW}_2 + \text{X}_2\text{W}$ 。

下列说法正确的是

- A. 电负性: $\text{Y} > \text{W}$
- B. 第一电离能: $\text{Z} > \text{W}$
- C. 简单离子半径: $\text{Q} > \text{W}$
- D. 简单气态氢化物的稳定性: $\text{Y} > \text{W}$

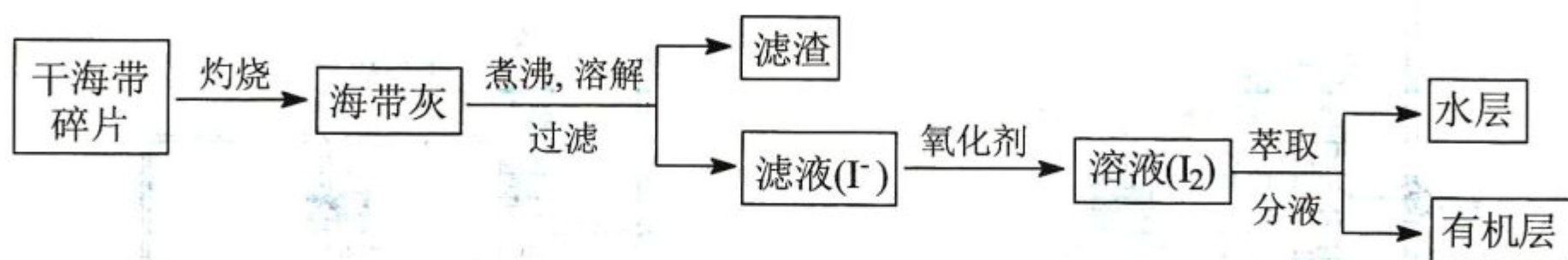
9. 制备光伏组件封装胶膜的基础树脂 N 的合成方法如下（无机产物省略）：



下列说法正确的是

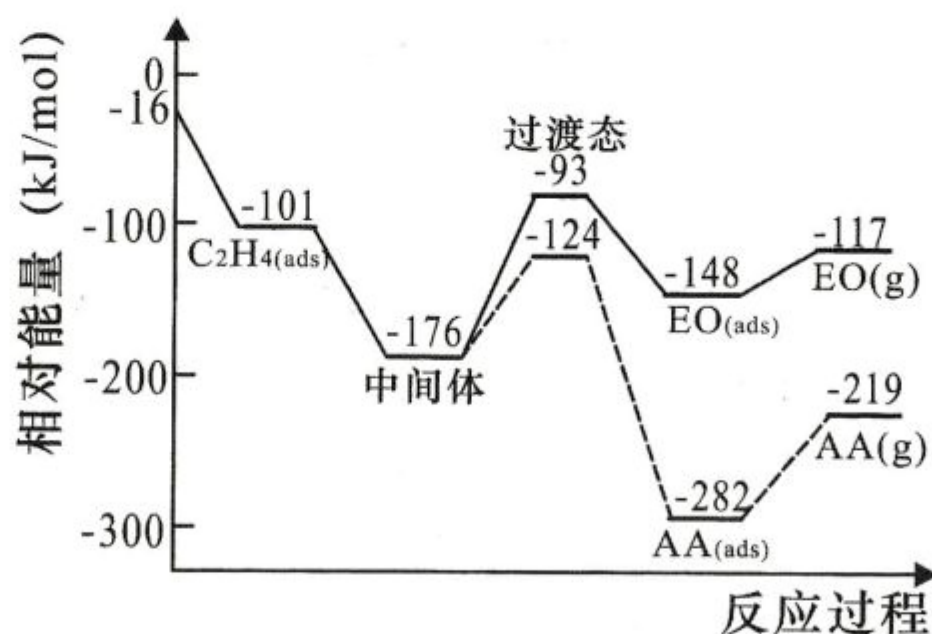
- A. $n=2m$
- B. 该反应属于加聚反应
- C. 该反应的无机产物为 H_2O
- D. N 在碱性条件下能水解

10. 某学习小组在实验室从海带中提取碘，设计实验流程如下：



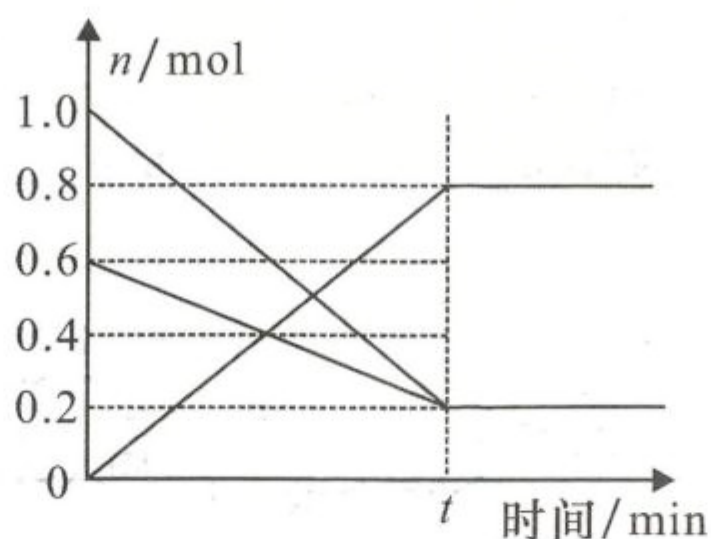
下列说法正确的是

- A. 将干海带放入蒸发皿中进行灼烧，得到海带灰
 - B. 过滤操作主要是除去海带灰中难溶于水的固体有机物
 - C. 萃取过程所用有机溶剂可以是酒精或四氯化碳
 - D. 因 I_2 易升华，难以通过蒸馏法彻底分离出有机溶液中的 I_2
11. 在银的催化作用下，乙烯和氧气可以直接氧化生成环氧乙烷（EO）和乙醛（AA），反应过程如图所示。ads 代表吸附态，下列说法错误的是



- A. 该反应中，乙烯的吸附过程要释放能量
- B. 中间体转化为 $\text{EO}_{(\text{ads})}$ 的活化能为 83 kJ/mol
- C. 生成两种产物的过程均有 π 键断裂和 σ 键生成
- D. 反应达平衡时，升高温度，乙烯的转化率增大

15. T_1 温度时, 在容积为 2 L 的恒容密闭容器中发生反应 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ $\Delta H < 0$, 实验测得: $v_{\text{正}} = v(\text{NO})_{\text{消耗}} = 2v(\text{O}_2)_{\text{消耗}} = k_{\text{正}} c^2(\text{NO}) \cdot c(\text{O}_2)$, $v_{\text{逆}} = v(\text{NO}_2)_{\text{消耗}} = k_{\text{逆}} c^2(\text{NO}_2)$, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数, 受温度影响。容器中各反应物和生成物的物质的量随时间变化如下图所示:



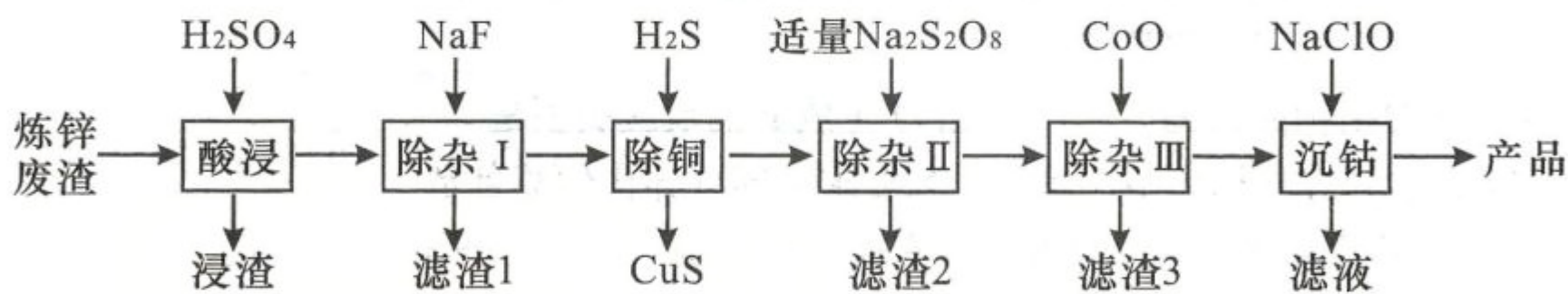
下列说法正确的是

- A. $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 不变能说明该反应达到平衡状态
 B. 反应的化学平衡常数 $K = \frac{k_{\text{逆}}}{k_{\text{正}}}$
 C. 温度为 T_1 时的化学平衡常数 $K = 160$
 D. 若将容器的温度变为 T_2 时 $k_{\text{正}} = k_{\text{逆}}$, 则 $T_2 < T_1$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (14 分)

钴在新能源、新材料领域的核心用途集中在电池材料和高温合金。某炼锌废渣含有钙、镁、铅、铜、铁、钴、锰的+2 价氧化物及铜的单质。从该废渣中提取钴的一种流程如下:



回答下列问题:

- (1) 钴元素位于元素周期表第_____周期、第_____族。
- (2) 浸渣的成分除铜外, 还有_____。
- (3) “除铜”步骤中, 发生反应的化学方程式为_____。
- (4) “除杂 II”步骤得到的滤渣 2 是 MnO_2 , 适量 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的作用有_____。 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 中含有过氧键 “—O—O—”, 则其中 -1 价和 -2 价氧的原子个数之比为_____。
- (5) “除杂 III”步骤需加入 CoO 调节 $\text{pH} = 4$, 该步骤反应的离子方程式为_____。
- (6) “沉钴”步骤得到的产品是 $\text{Co}(\text{OH})_3$, 产生的滤液应该返回到_____步骤。

17. (14分)

甘氨酸亚铁 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO})_2]$ 是一种新型补铁剂，被用于治疗缺铁性贫血。某化学兴趣小组对甘氨酸亚铁的制备和相关性质进行探究，并对产品中甘氨酸亚铁的含量进行了测定。

已知：①甘氨酸 ($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$) 易溶于水，微溶于乙醇。

②甘氨酸亚铁易溶于水，难溶于乙醇。

③螯合物因成环结构产生螯合效应，而螯合效应能提高配合物的化学稳定性。

请回答下列问题：

I. 制备甘氨酸亚铁

用图 1 所示的反应装置（三颈烧瓶的中间瓶口与空气相通，夹持装置已省略）制备甘氨酸亚铁。将 15.0 g 甘氨酸、30.0 g 硫酸亚铁晶体 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $M_r = 278$) 依次加入三颈烧瓶中，再加入 200 mL 蒸馏水，搅拌使固体完全溶解。然后向其中缓慢滴加 1 mol/L 的碳酸钠溶液，当溶液 pH 约为 5.0 时停止滴加。控制温度在 50~60 °C，持续搅拌反应 0.5~1 h。关闭电磁搅拌加热器，停止通氮气，将反应液静置陈化 1~2 h。

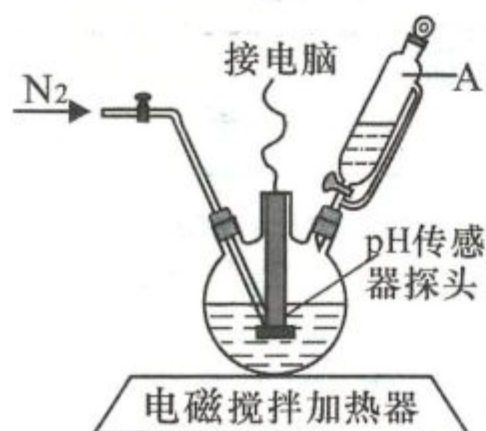


图 1

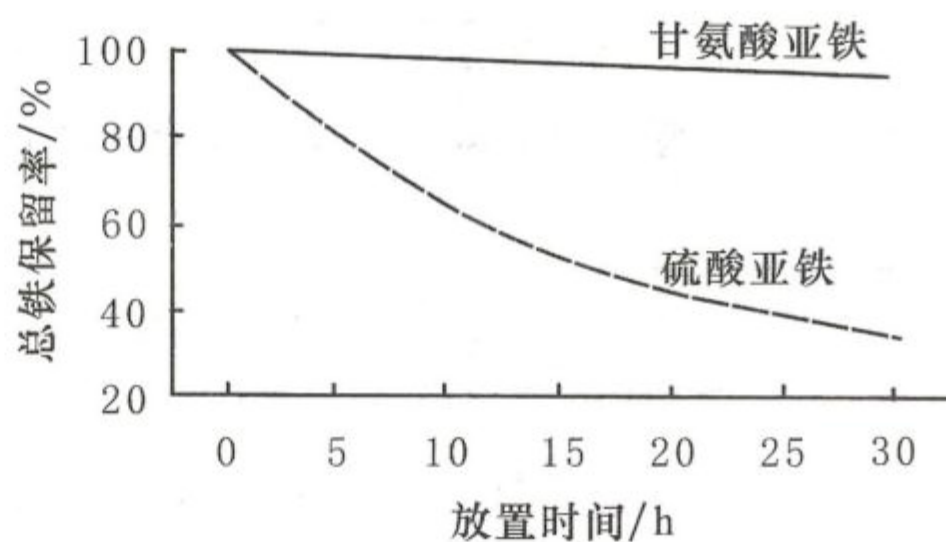


图 2

(1) 仪器 A 的名称是_____。

(2) 在实验过程中持续通入 N_2 ，目的是_____。反应装置中制备甘氨酸亚铁的化学方程式为_____。

(3) 已知甘氨酸亚铁 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO})_2]$ 结构中含有 2 个五元环，写出甘氨酸亚铁的结构简式：_____。

(4) 反应结束后，向静置陈化后的反应液中加入_____（填试剂名称），过滤，得到甘氨酸亚铁粗品。

(5) 该实验需要控制溶液的 pH 在 5.0 左右，pH 不宜过高的原因是_____。

(6) 将甘氨酸亚铁与硫酸亚铁分别配制成相同浓度的溶液，调节 pH 为 5.0，放置一段时间。放置过程中，间隔时间取样测定溶液中总铁保留率情况，得到图 2 所示图像，从该图像可得出的结论是_____。

II. 测定产品中甘氨酸亚铁的含量

将甘氨酸亚铁粗品放入真空干燥箱，60 °C 干燥 4~5 h。取出固体产品进行称重，产品的质量为 16.3 g。然后，用滴定法测定产品中甘氨酸亚铁的含量，经计算得出甘氨酸亚铁的质量为 15.9 g。

(7) 甘氨酸亚铁的产率为_____（保留 3 位有效数字）。

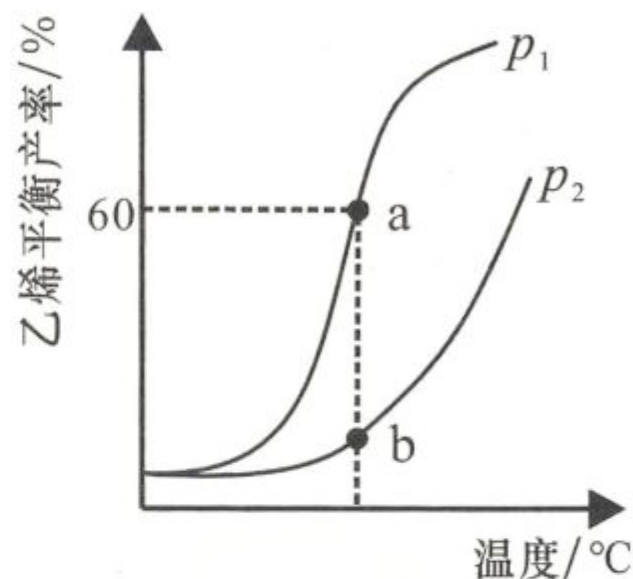
18. (13 分)

乙烯年产量是衡量国家石油化工发展水平的重要指标, 乙烷制乙烯具有极高的经济效益。乙烷制乙烯的方法有如下两种:



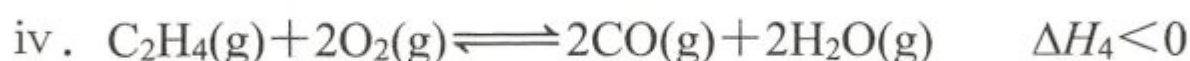
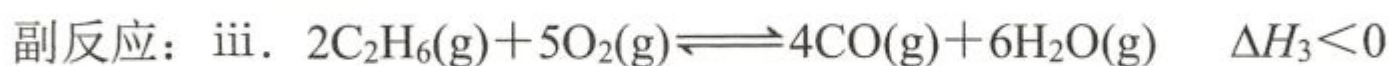
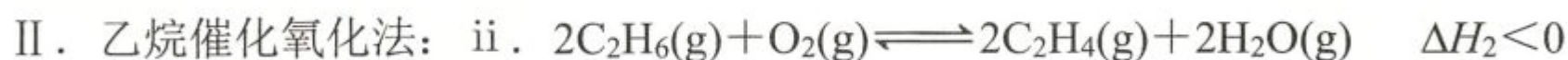
(1) 已知 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 和 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 的燃烧热分别是 $1560 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $1411.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\Delta H_1 =$ _____, 该反应在 _____ (填“低温”“高温”或“任何温度”) 时能自发进行。

(2) 一定条件下, 向 2 L 密闭容器中通入 4 mol 乙烷, 使其发生反应 i, 测得乙烯平衡产率随温度、压强的变化如右图所示:



① p_1 _____ p_2 (填“>”或“<”)。

② 在 a 点对应的温度和压强下, 反应恰好达到平衡状态所用时间为 5 min, 则 0~5 min 内的平均反应速率 $v(\text{C}_2\text{H}_6)$ = _____。



(3) 乙烷催化裂解制乙烯时常会发生积碳反应, 生成的碳会附着在催化剂的表面, 降低催化剂的活性, 而乙烷催化氧化制乙烯时很少有积碳, 可能原因是_____。

(4) 在恒容的密闭容器中充入 1 mol C_2H_6 和 1 mol O_2 , 初始压强为 200 kPa, 在催化剂作用下发生上述反应, 测得平衡时相关数据如下表所示:

温度/°C	570	575	580	585	590	595	600
C_2H_4 在含碳产物中的物质的量分数	0.94	0.92	0.91	0.90	0.88	0.86	0.78
C_2H_6 的转化率	0.61	0.38	0.27	0.19	0.15	0.12	0.10

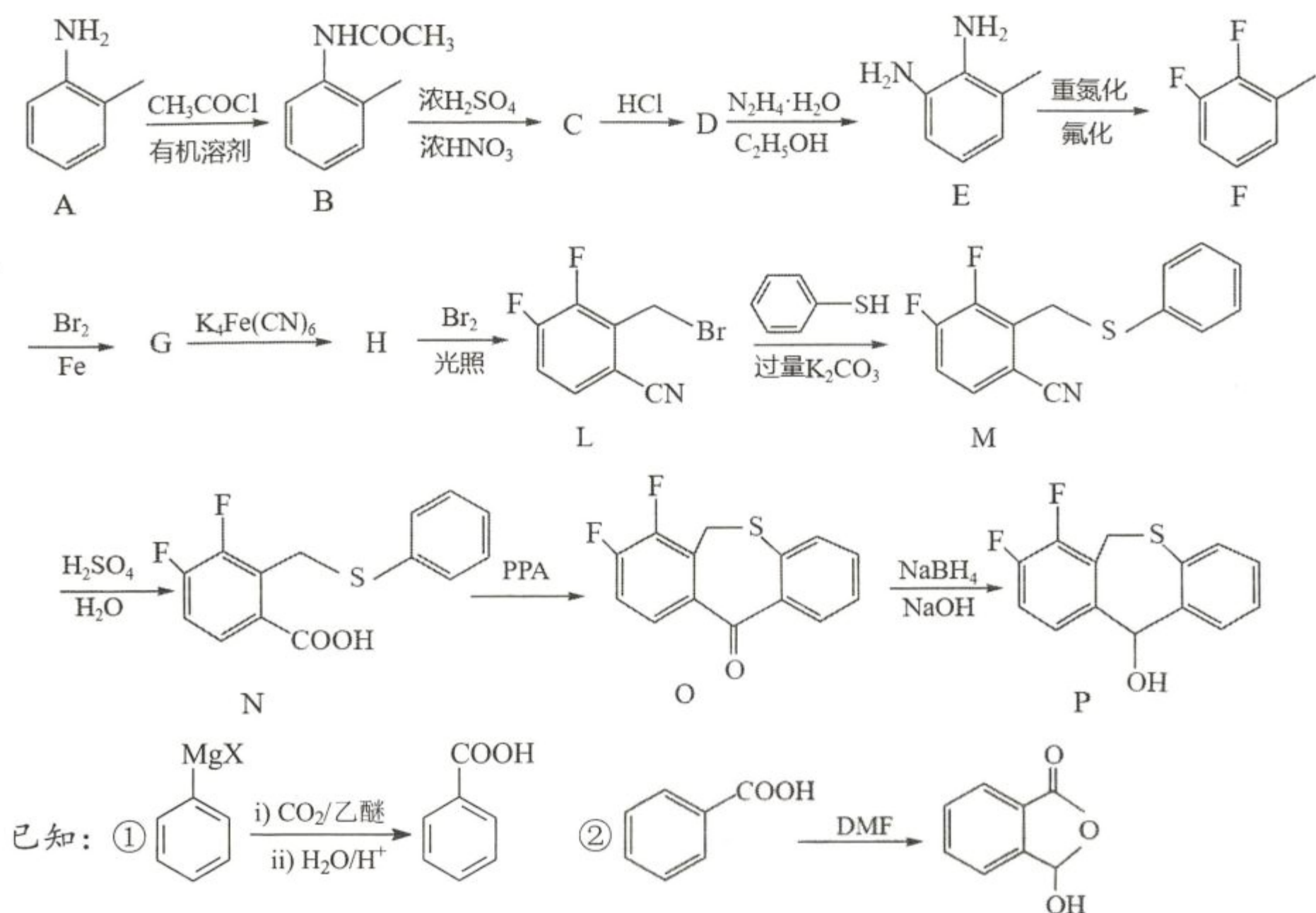
① 乙烯的物质的量分数随温度升高而降低的原因是_____。

② 585 °C 条件下, 平衡时 C_2H_4 的物质的量 $n(\text{C}_2\text{H}_4) =$ _____ mol。反应 ii 的标准压强平衡常数 $K_p^\ominus =$ _____ (只要求列出计算式。标准压强平衡常数 K_p^\ominus 定义为: 对于反应 $\text{A} \rightleftharpoons$

$$2\text{B}, K_p^\ominus = \frac{\left(\frac{p_{\text{B}}}{p^\ominus}\right)^2}{\frac{p_{\text{A}}}{p^\ominus}}, \text{ 其中 } p^\ominus = 100 \text{ kPa}。$$

19. (14分)

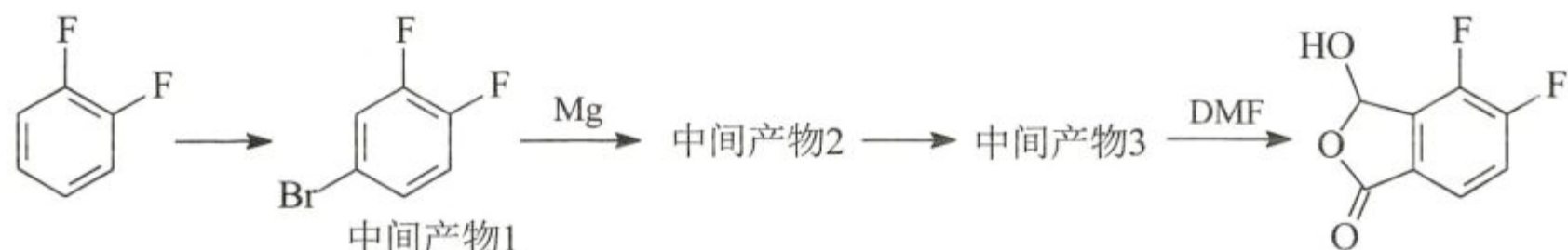
新型抗流感病毒药物玛巴洛沙韦广泛用于甲流、乙流的临床治疗。其重要合成中间体P的一种合成路线如下：



回答下列问题：

- (1) A 的化学名称是_____。
- (2) A 与乙酰氯 (CH_3COCl) 反应的目的是_____。
- (3) C 中官能团名称是_____。
- (4) H 的结构简式为_____。由 O 生成 P 的反应类型是_____。
- (5) L 的同分异构体中，满足下列要求的同分异构体数目是_____。
 - 芳香族化合物，且苯环上有四个取代基，除苯环外无其他环状结构
 - 核磁共振氢谱只有两组峰，且峰面积比为 1:1

(6) 根据上述合成路线，以 Fc1ccc(F)cc1 制备 O=C1OC(c2cc(F)c(F)cc2)C1 的一种合成路线如下：



- ①生成中间产物 1 的化学方程式为_____。
- ②由中间产物 1 到中间产物 3 的流程为（必要的无机反应物，试剂任选）_____。