

机密★启用前

## 河南省 2025 年普通高中学业水平选择性考试

### 化学





注意事项：

- 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在试卷、答题卡上。
- 回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 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。
- 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H1 Li7 Cl35.5 Fe56 Br80

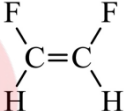
一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求。

1. 活字印刷术极大地促进了世界文化的交流，推动了人类文明的进步。下列“活字”字坯的主要成分为硅酸盐的是

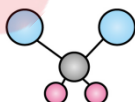
			
A. 泥活字	B. 木活字	C. 铜活字	D. 铅活字


- A. A                      B. B                      C. C                      D. D

2. 下列化学用语或图示正确的是

- A. 反-1,2-二氟乙烯的结构式：


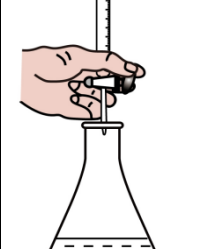
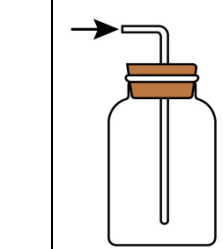

- B. 二氯甲烷分子的球棍模型：



- C. 基态 S 原子的价电子轨道表示式：

D. 用电子式表示 CsCl 的形成过程： $\text{Cs} \times + \cdot \ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow \text{Cs}:\ddot{\text{Cl}}:$

3. 下列图示中，实验操作或方法符合规范的是

			
A. 溶解氯化钠固体	B. 量取 20.00mL 草酸溶液	C. 收集二氧化碳气体	D. 观察钠与水的反应

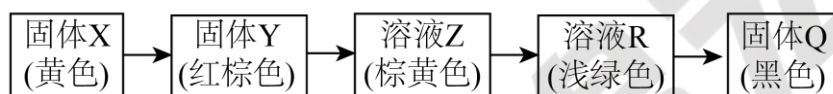
A. A

B. B

C. C

D. D

4. X 是自然界中一种常见矿物的主要成分，可以通过如图所示的四步反应转化为 Q(略去部分参与反应的物质和反应条件)。已知 X 和 Q 的组成元素相同。



下列说法错误的是

A. Y 常用作油漆、涂料等的红色颜料

B. 溶液 Z 加热煮沸后颜色会发生变化

C.  $\text{R} \rightarrow \text{Q}$  反应需要在强酸性条件下进行

D. Q 可以通过单质间化合反应制备

5. 对于下列过程中发生的化学反应。相应离子方程式正确的是

A. 磷酸二氢钠水解： $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{OH}^-$

B. 用稀盐酸浸泡氧化银： $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{H}^+ = 2\text{Ag}^+ + \text{H}_2\text{O}$

C. 向次氯酸钠溶液中加入碘化氢溶液： $\text{ClO}^- + \text{H}^+ = \text{HClO}$

D. 向硫酸氢钠溶液中滴加少量碳酸氢钡溶液： $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{HCO}_3^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

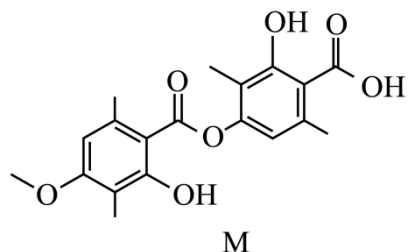
6. 我国科研人员合成了一种深紫外双折射晶体材料，其由原子序数依次增大的五种短周期元素

Q、W、X、Y 和 Z 组成。基态 X 原子的 s 轨道中电子总数比 p 轨道中电子数多 1，X 所在族的族序数等于 Q 的质子数，基态 Y 和 Z 原子的原子核外均只有 1 个未成对电子，且二者核电荷数之和为 Q 的 4 倍。

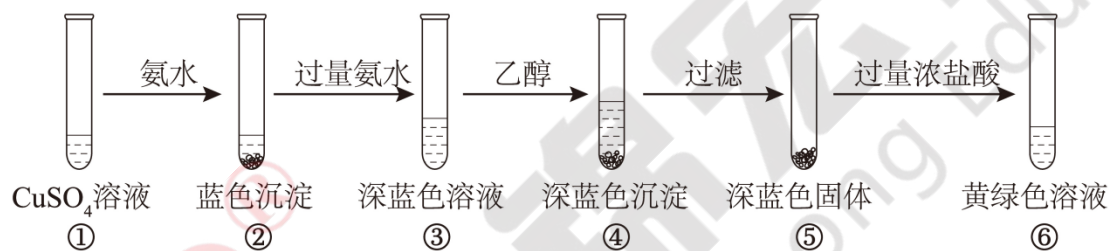
下列说法正确的是

- A.  $QY_3$  为极性分子  
 B.  $ZY$  为共价晶体  
 C. 原子半径： $W > Z$   
 D. 1 个  $X_2$  分子中有 2 个  $\pi$  键

7. 化合物 M 是从红树林真菌代谢物中分离得到的一种天然产物，其结构如图所示。下列有关 M 的说法正确的是



- A. 分子中所有的原子可能共平面  
 B.  $1\text{mol M}$  最多能消耗  $4\text{mol NaOH}$   
 C. 既能发生取代反应，又能发生加成反应  
 D. 能形成分子间氢键，但不能形成分子内氢键
8. 某同学设计以下实验，探究简单配合物的形成和转化。



下列说法错误的是

- A. ②中沉淀与④中沉淀不是同一种物质  
 B. ③中现象说明配体与  $\text{Cu}^{2+}$  的结合能力： $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$   
 C. ④中深蓝色物质在乙醇中的溶解度比在水中小  
 D. 若向⑤中加入稀硫酸，同样可以得到黄绿色溶液
9. 自旋交叉化合物在分子开关、信息存储等方面具有潜在的应用价值。某自旋交叉化合物的结构及在氯气气氛下的热重曲线分别如图 1 和图 2 所示。该化合物的相对分子质量  $M_r = 870 + 32x$  ( $x$  为整数)。

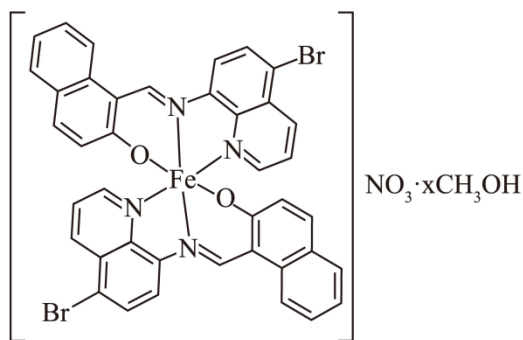
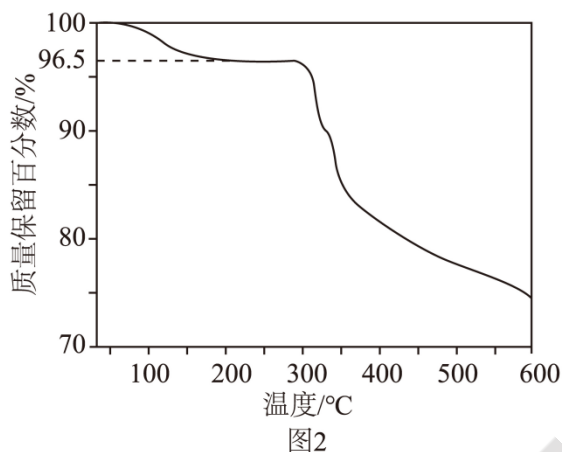


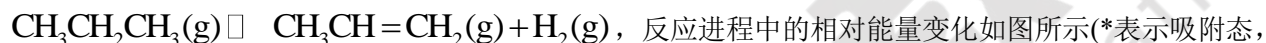
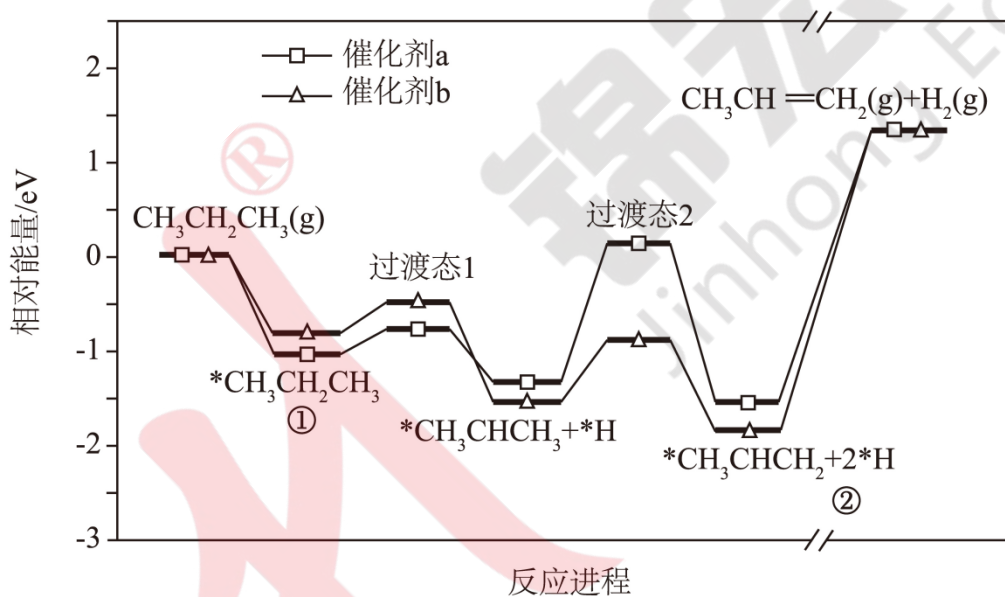
图1



下列说法正确的是

- A.  $x=1$
- B. 第一电离能:  $C < N < O$
- C. 该化合物中不存在离子键
- D. 该化合物中配位数与配体个数相等

10. 在催化剂 a 或催化剂 b 作用下，丙烷发生脱氢反应制备丙烯，总反应的化学方程式为

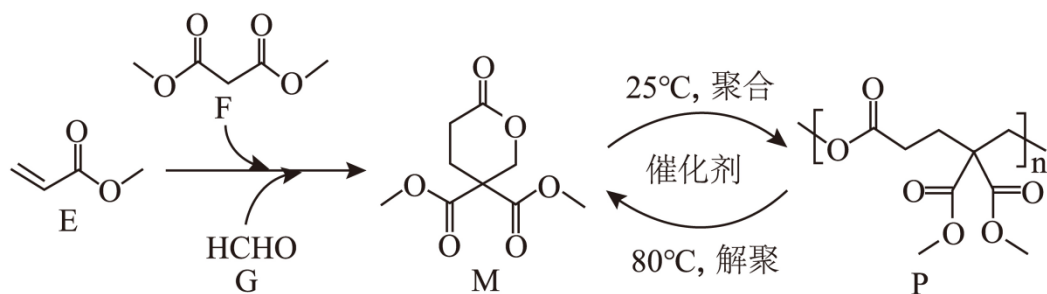

$$^*\text{CH}_3\text{CHCH}_2 + 2^*\text{H} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$$
 中部分进程已省略。

下列说法正确的是

- A. 总反应是放热反应
- B. 两种不同催化剂作用下总反应的化学平衡常数不同
- C. 和催化剂 b 相比, 丙烷被催化剂 a 吸附得到的吸附态更稳定
- D. ①转化为②的进程中, 决速步骤为  $^* \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow ^* \text{CH}_3\text{CHCH}_3 + ^* \text{H}$

11. 可持续高分子材料在纺织、生物医用等领域具有广阔的应用前景。一种在温和条件下制备高性能可持

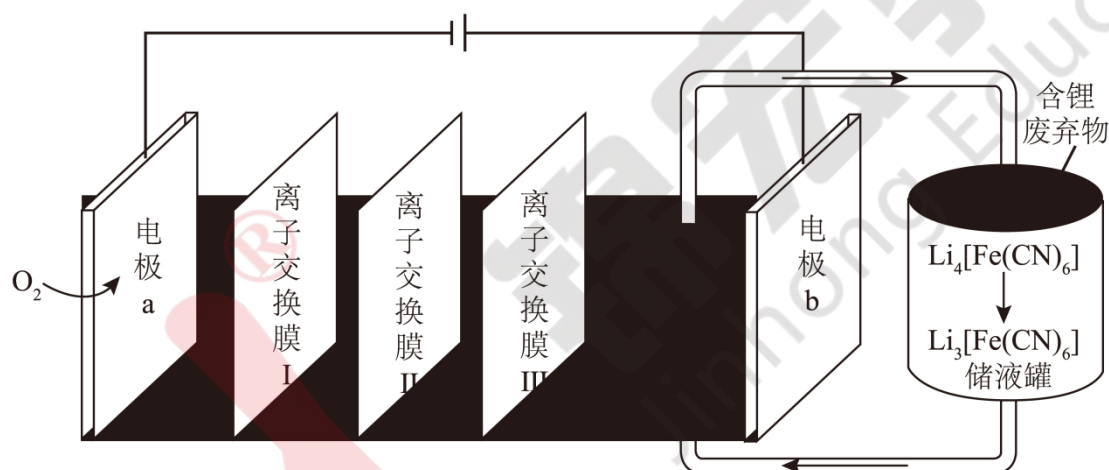
续聚酯 P 的路线如图所示。



下列说法错误的是

- A. E 能使溴的四氯化碳溶液褪色
- B. 由 E、F 和 G 合成 M 时, 有  $HCOOH$  生成
- C. P 在碱性条件下能够发生水解反应而降解
- D. P 解聚生成 M 的过程中, 存在 C—O 键的断裂与形成

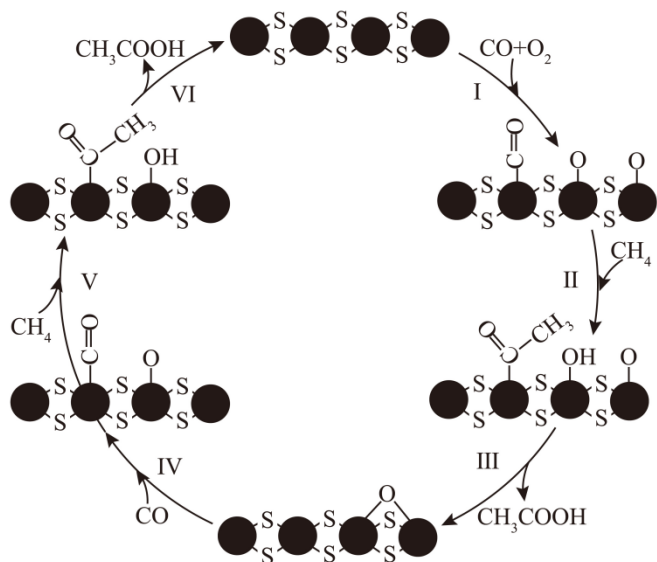
12. 一种液流电解池在工作时可以实现海水淡化, 并以  $LiCl$  形式回收含锂废弃物中的锂元素, 其工作原理如图所示。



下列说法正确的是

- A. II 为阳离子交换膜
- B. 电极 a 附近溶液的 pH 减小
- C. 电极 b 上发生的电极反应式为  $[Fe(CN)_6]^{4-} + e^- = [Fe(CN)_6]^{3-}$
- D. 若海水用  $NaCl$  溶液模拟, 则每脱除 58.5g  $NaCl$ , 理论上可回收 1mol  $LiCl$

13. 在  $MoS_2$  负载的  $Rh-Fe$  催化剂作用下,  $CH_4$  可在室温下高效转化为  $CH_3COOH$ , 其可能的反应机理如图所示。



下列说法错误的是

- A. 该反应 原子利用率为100%
- B. 每消耗  $1\text{mol O}_2$  可生成  $1\text{mol CH}_3\text{COOH}$
- C. 反应过程中, Rh 和 Fe 的化合价均发生变化
- D. 若以  $\text{CD}_4$  为原料, 用  $\text{H}_2\text{O}$  吸收产物可得到  $\text{CD}_3\text{COOH}$

14. 乙二胺( $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ , 简称为 Y)可结合  $\text{H}^+$  转化为  $[\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3]^+$  (简称为  $\text{HY}^+$ )

$[\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3]^{2+}$  (简称为  $\text{H}_2\text{Y}^{2+}$ )。  $\text{Ag}^+$  与 Y 可形成  $[\text{AgY}]^+$  和  $[\text{AgY}_2]^+$  两种配离子。室温下向

$\text{AgNO}_3$  溶液中加入 Y, 通过调节混合溶液的 pH 改变 Y 的浓度, 从而调控不同配离子的浓度(忽略体积变

化)。混合溶液中  $\text{Ag}^+$  和 Y 的初始浓度分别为  $1.00 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  和  $1.15 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

$-\lg \left[ \frac{c(\text{M})}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})} \right]$  与  $-\lg \left[ \frac{c(\text{Y})}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})} \right]$  的变化关系如图 1 所示(其中 M 代表  $\text{Ag}^+$ 、 $[\text{AgY}]^+$  或

$[\text{AgY}_2]^+$ )，分布系数  $\delta(\text{N})$  与 pH 的变化关系如图 2 所示(其中 N 代表 Y、 $\text{HY}^+$  或  $\text{H}_2\text{Y}^{2+}$ )。比如

$$\delta(\text{H}_2\text{Y}^{2+}) = \frac{c(\text{H}_2\text{Y}^{2+})}{c(\text{Y}) + c(\text{HY}^+) + c(\text{H}_2\text{Y}^{2+})}。$$

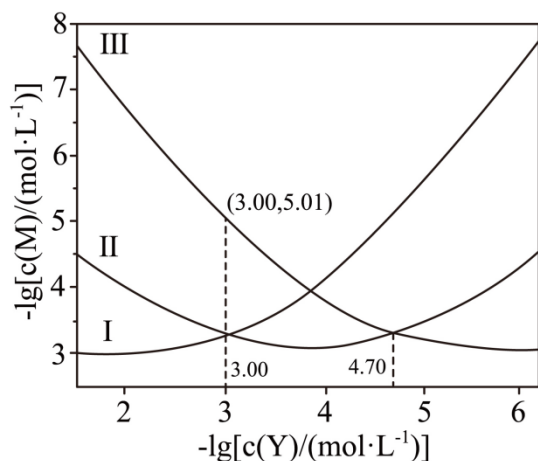


图1

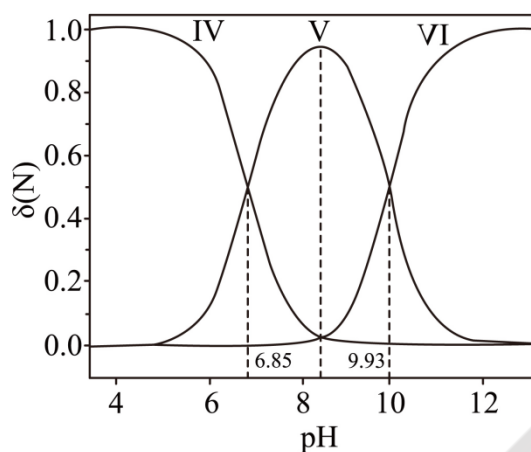


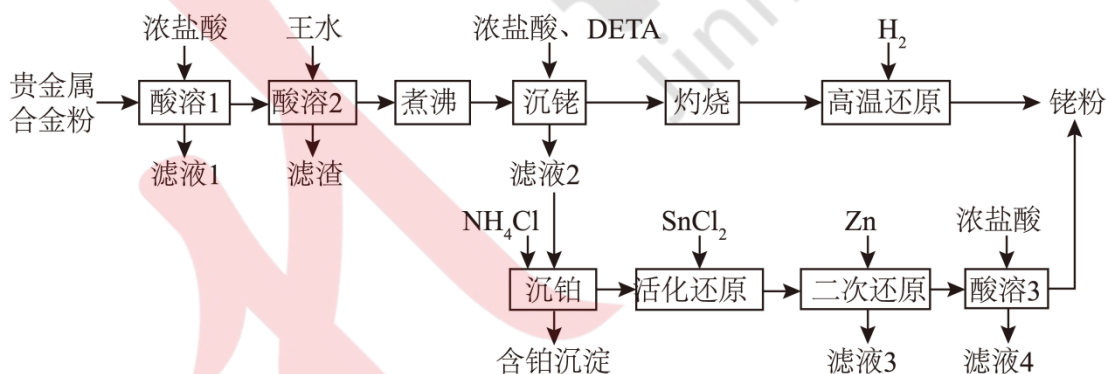
图2

下列说法错误的是

- A. 曲线 I 对应的离子是  $[\text{AgY}_2]^+$
- B.  $\delta(\text{HY}^+)$  最大时对应的  $\text{pH}=8.39$
- C. 反应  $\text{Ag}^+ + \text{Y} \rightleftharpoons [\text{AgY}]^+$  的平衡常数  $K_1=10^{4.70}$
- D.  $-\lg\left[\frac{c(\text{Y})}{(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})}\right]=3.00$  时,  $c(\text{HY}^+) > c(\text{H}_2\text{Y}^{2+}) > c(\text{Y})$

## 二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. 一种从预处理得到的贵金属合金粉[主要成分为 Fe、Rh(铑)、Pt，含有少量  $\text{SiO}_2$ ] 中尽可能回收铑的工艺流程如下：



回答下列问题：

- (1) “酸溶 1” 的目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 已知“酸溶 2”中 Rh 转化为  $\text{H}_3[\text{RhCl}_6]$ ，则生成该物质的化学方程式为\_\_\_\_\_；“滤渣”的主要成分是\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (3) “沉铑”中得到的沉淀经“灼烧”后分解成铑单质，但夹杂少量  $\text{Rh}_2\text{O}_3$  和  $\text{RhCl}_3$ ，则“高温还原”中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

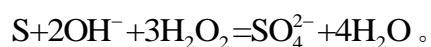
(4) 若“活化还原”在室温下进行， $\text{SnCl}_2$  初始浓度为  $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，为避免生成  $\text{Sn(OH)}_2$  沉淀，溶液适宜的 pH 为\_\_\_\_\_ (填标号) [已知  $\text{Sn(OH)}_2$  的  $K_{\text{sp}} = 5.5 \times 10^{-28}$  ]。

A. 2.0      B. 4.0      C. 6.0

(5) “活化还原”中， $\text{SnCl}_2$  必须过量，其与  $\text{Rh(III)}$  反应可生成  $[\text{Rh}(\text{SnCl}_3)_5]^{4-}$ ，提升了  $\text{Rh}$  的还原速率，该配离子中  $\text{Rh}$  的化合价为\_\_\_\_\_；反应中同时生成  $[\text{SnCl}_6]^{2-}$ ， $\text{Rh(III)}$  以  $[\text{RhCl}_6]^{3-}$  计，则理论上  $\text{SnCl}_2$  和  $\text{Rh(III)}$  反应的物质的量之比为\_\_\_\_\_。

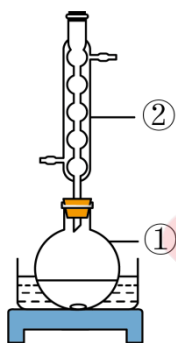
(6) “酸溶 3” 的目的是\_\_\_\_\_。

16. 某研究小组设计了如下实验测定某药用硫黄中硫的含量，其中硫转化的总反应为



主要实验步骤如下：

I. 如图所示，准确称取  $\text{mg}$  细粉状药用硫黄于①中，并准确加入  $V_1 \text{ mL KOH}$  乙醇溶液(过量)，加入适量蒸馏水，搅拌，加热回流。待样品完全溶解后，蒸馏除去乙醇。



II. 室温下向①中加入适量蒸馏水，搅拌下缓慢滴加足量  $30\% \text{H}_2\text{O}_2$  溶液，加热至  $100^\circ\text{C}$ ，保持  $20 \text{ min}$ ，冷却至室温。

III. 将①中溶液全部转移至锥形瓶中，加入 2 滴甲基橙指示剂，用  $\text{cmol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$  标准溶液滴定至终点，消耗  $\text{HCl}$  溶液体积为  $V_2 \text{ mL}$ 。

IV. 不加入硫黄，重复步骤 I、II、III 做空白实验，消耗  $\text{HCl}$  标准溶液体积为  $V_3 \text{ mL}$ 。计算样品中硫的质量分数。

V. 平行测定三次，计算硫含量 平均值。

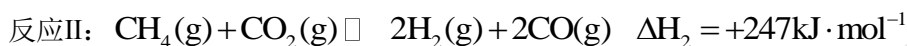
回答下列问题：

(1) 仪器①的名称是：\_\_\_\_\_；②的名称是\_\_\_\_\_。

(2) 步骤 I 中，乙醇的作用是\_\_\_\_\_。

- (3) 步骤I中, 样品完全溶解后, 必须蒸馏除去乙醇的原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 步骤II中不宜采用水浴加热的原因是\_\_\_\_\_。步骤II结束后, 若要检验反应后溶液中的 $\text{SO}_4^{2-}$ , 实验操作是\_\_\_\_\_。
- (5) 步III中, 判断滴定达到终点的现象为\_\_\_\_\_。
- (6) 单次样品测定中硫的质量分数可表示为\_\_\_\_\_(写出计算式)。

17.  $\text{CaCO}_3$  的热分解与  $\text{Ni}_x\text{P}_y$  催化的  $\text{CH}_4$  重整结合, 可生产高纯度合成气 ( $\text{H}_2 + \text{CO}$ ), 实现碳资源的二次利用。主要反应如下:



回答下列问题:

- (1) Ca 位于元素周期表中\_\_\_\_\_区; 基态  $\text{Ni}^{2+}$  的价电子排布式为\_\_\_\_\_。
- (2) 水分子的 VSEPR 模型与其空间结构模型不同, 原因是\_\_\_\_\_。
- (3)  $\text{Ni}_x\text{P}$  的晶胞如图 1 所示(晶胞参数  $a = b \neq c, \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$ ), 该物质的化学式为\_\_\_\_\_。

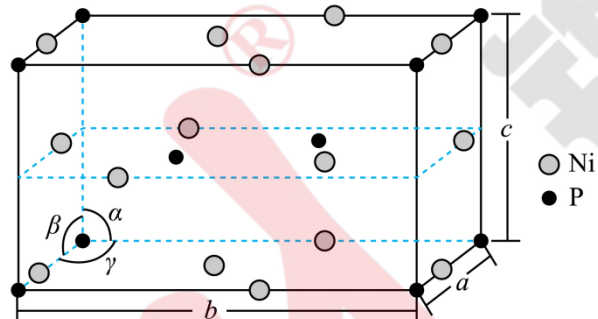


图1

- (4) 恒压条件下,  $\text{CH}_4$  重整反应可以促进  $\text{CaCO}_3$  分解, 原因是\_\_\_\_\_。
- (5) 在温度分别为  $T_1$ 、 $T_2$  和  $T_3$  下,  $\text{CH}_4$  的平衡转化率与压强的关系如图 2 所示, 反应温度最高的是\_\_\_\_\_(填 “ $T_1$ ” “ $T_2$ ” 或 “ $T_3$ ”), 原因是\_\_\_\_\_。

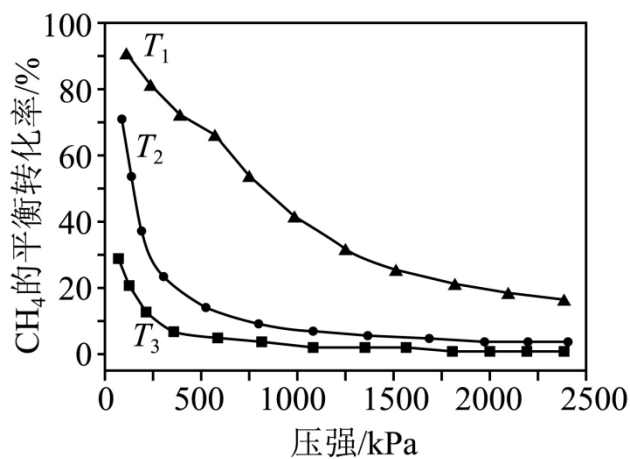
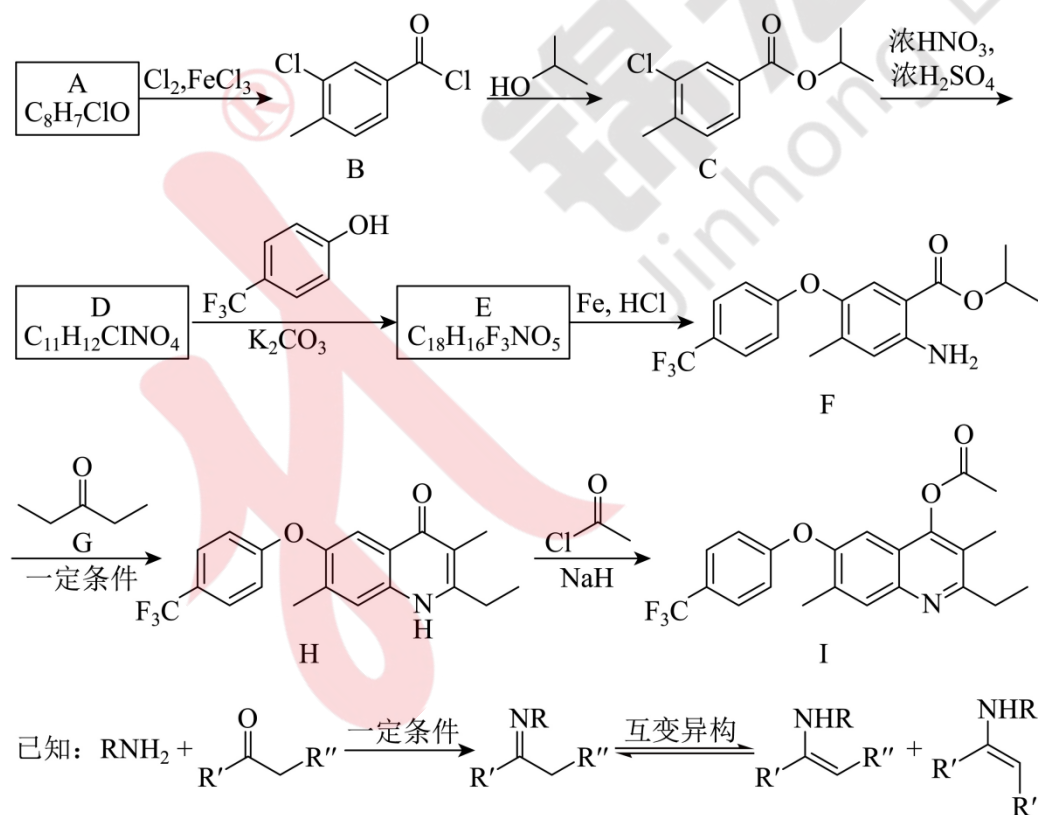


图2

(6) 一定温度、100kPa 下，向体系中加入 1.0 mol  $\text{CaCO}_3$  和 1.0 mol  $\text{CH}_4$ ，假设此条件下其他副反应可忽略，恒压反应至平衡时，体系中  $\text{CaCO}_3$  转化率为 80%， $\text{CH}_4$  转化率为 60%， $\text{CO}$  物质的量为 1.3mol，反应 III 的平衡常数  $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$  (保留小数点后一位)，此时原位  $\text{CO}_2$  利用率为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

已知：原位  $\text{CO}_2$  利用率 =  $\frac{[n_{\text{CaCO}_3}(\text{初始}) - n_{\text{CaCO}_3}(\text{平衡}) - n_{\text{CO}_2}(\text{平衡})]}{n_{\text{CaCO}_3}(\text{初始})} \times 100\%$

18. 化合物 I 具有杀虫和杀真菌活性，以下为其合成路线之一(部分反应条件已简化)。



回答下列问题：

(1) I 中含氧官能团的名称是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- (2) A 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (3) 由 B 生成 C 的化学方程式为\_\_\_\_\_。反应时，在加热搅拌下向液体 B 中滴加异丙醇；若改为向异丙醇中滴加 B 则会导致更多副产物的生成，副产物可能的结构简式为\_\_\_\_\_ (写出一种即可)。
- (4) 由 D 生成 E 的反应类型为\_\_\_\_\_。
- (5) 由 F 生成 H 的反应中可能生成中间体 J，已知 J 的分子式为  $C_{23}H_{26}FNO_3$ ，则 J 的结构简式为\_\_\_\_\_ (写出一种即可)。
- (6) G 的同分异构体中，含有碳氧双键的还有\_\_\_\_\_种(不考虑立体异构)；其中，能发生银镜反应，且核磁共振氢谱显示为两组峰的同分异构体的结构简式为\_\_\_\_\_。