

2025 年河南高考真题化学试题

一、单选题

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

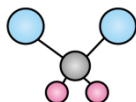
D. D

2. 下列化学用语或图示正确的是

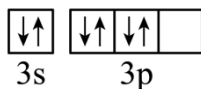
A. 反-1, 2-二氟乙烯的结构式:

$$\begin{array}{c} \text{F} & & \text{F} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$$

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

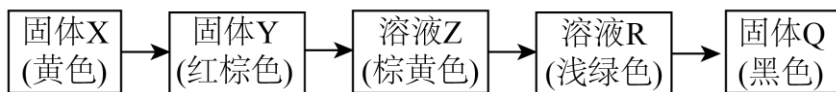
A. A

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. R → 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

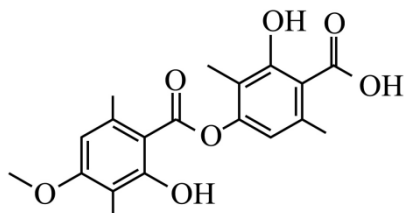
A. QY_3 为极性分子

B. ZY 为共价晶体

C. 原子半径: $\text{W} > \text{Z}$

D. 1个 X_2 分子中有2个 π 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



M

A. 分子中所有的原子可能共平面

B. 1molM最多能消耗4molNaOH

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。

① CuSO_4 溶液 → ② 蓝色沉淀 → ③ 深蓝色溶液 → ④ 深蓝色沉淀 → ⑤ 深蓝色固体 → ⑥ 黄绿色溶液

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 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)。

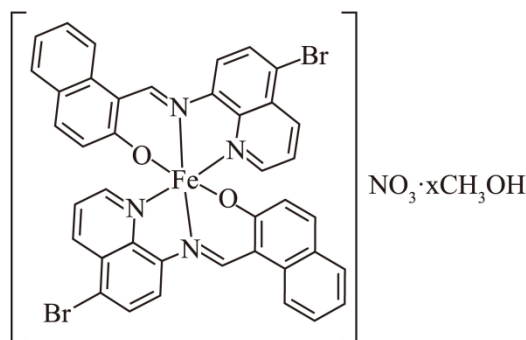


图1

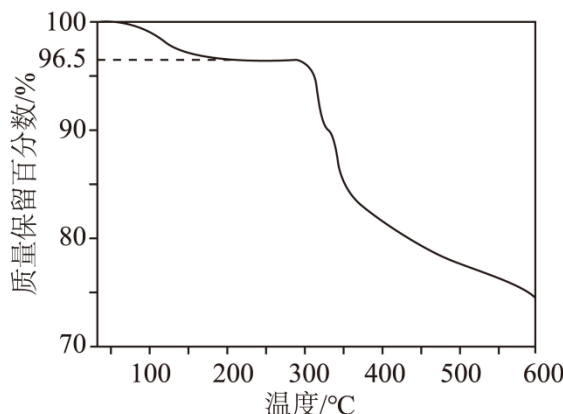


图2

下列说法正确的是

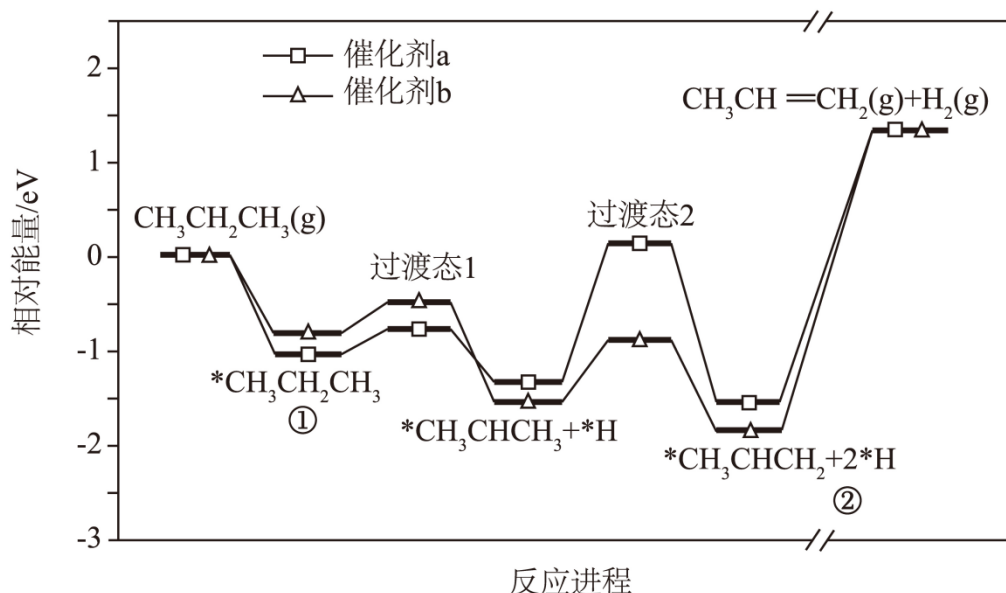
A. $x = 1$

B. 第一电离能: $\text{C} < \text{N} < \text{O}$

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

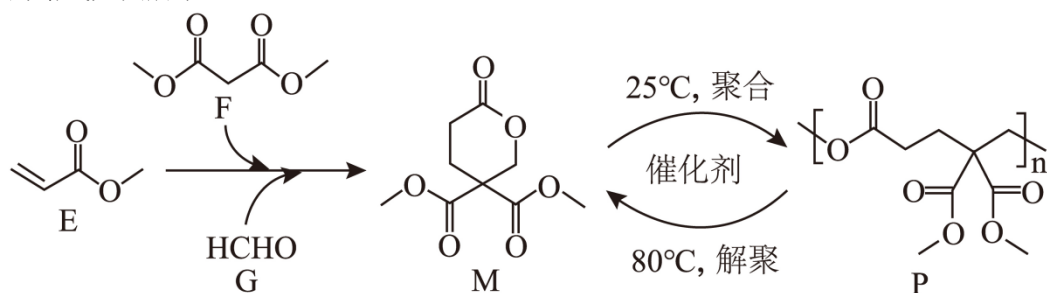
10. 在催化剂a或催化剂b作用下, 丙烷发生脱氢反应制备丙烯, 总反应的化学方程式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 反应进程中的相对能量变化如图所示(*表示吸附态, $^*\text{CH}_3\text{CHCH}_2 + 2^*\text{H} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 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 $*CH_3CH_2CH_3 \rightarrow *CH_3CHCH_3 + *H$

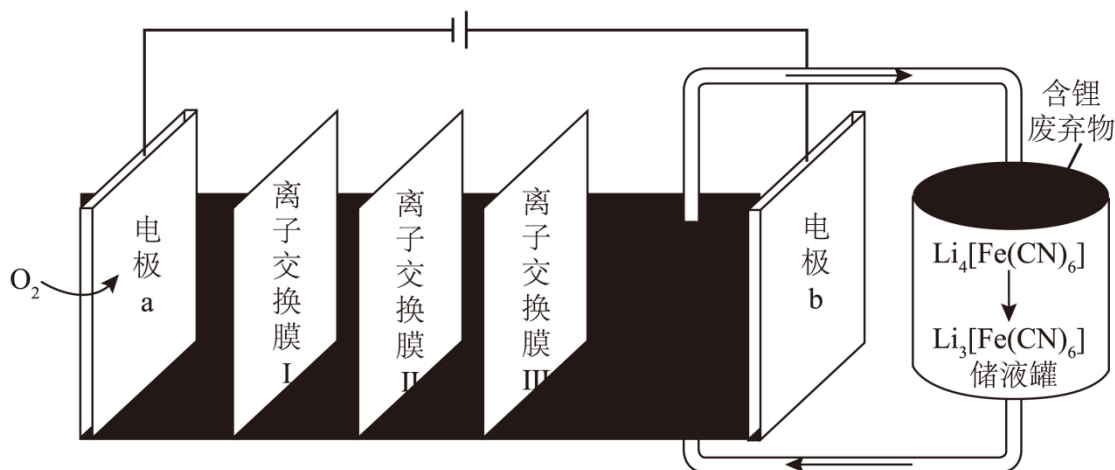
11. 可持续高分子材料在纺织、生物医用等领域具有广阔的应用前景。一种在温和条件下制备高性能可持续聚酯 P 的路线如图所示。



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

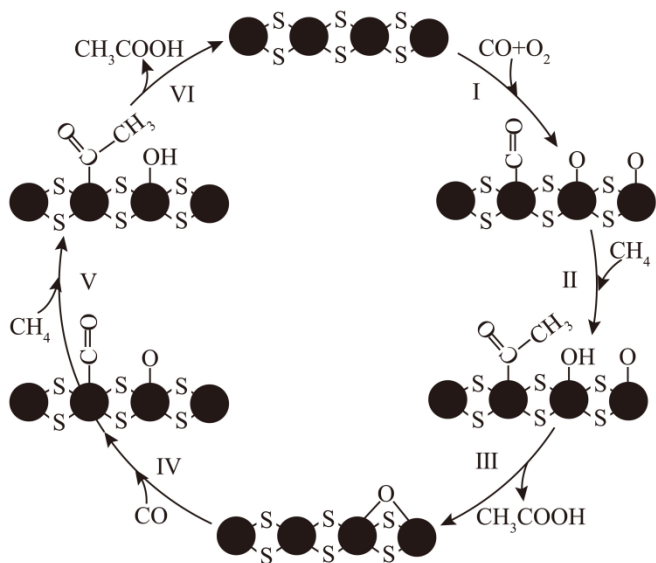
- A. II 为阳离子交换膜

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 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{e}^- = [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

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. 该反应的原子利用率为 100%

B. 每消耗 1mol O_2 可生成 1mol CH_3COOH

C. 反应过程中, Rh 和 Fe 的化合价均发生变化

D. 若以 CD_4 为原料, 用 H_2O 吸收产物可得到 CD_3COOH

14. 乙二胺 ($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$, 简称为 Y) 可结合 H^+ 转化为 $[\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3]^+$ (简称为 HY^+) $[\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3]^{2+}$ (简称为 H_2Y^{2+})。 Ag^+ 与 Y 可形成 $[\text{AgY}]^+$ 和 $[\text{AgY}_2]^+$ 两种配离子。室温下向 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 Ag^+ 和 Y 的初始浓度分别为 $1.00 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $1.15 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。 $-\lg[c(\text{M})/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})]$ 与 $-\lg[c(\text{Y})/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})]$ 的变化关系如图 1 所示 (其中 M 代表 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、 HY^+ 或 H_2Y^{2+})。比如

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

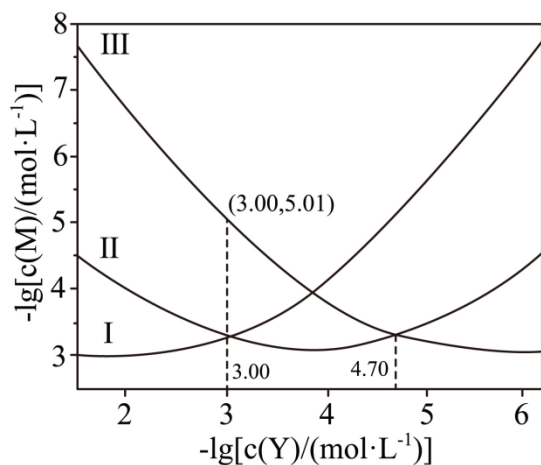


图1

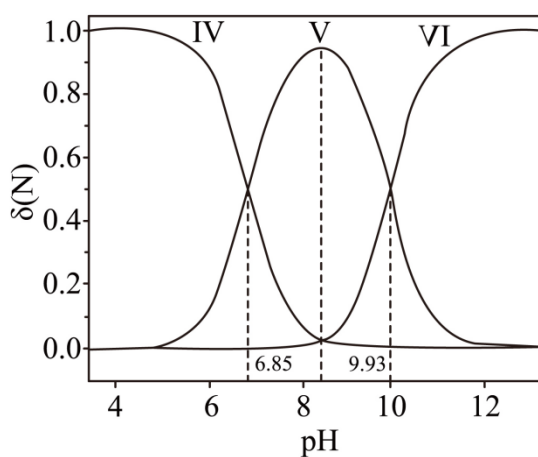


图2

下列说法错误的是

A. 曲线 I 对应的离子是 $[\text{AgY}_2]^+$

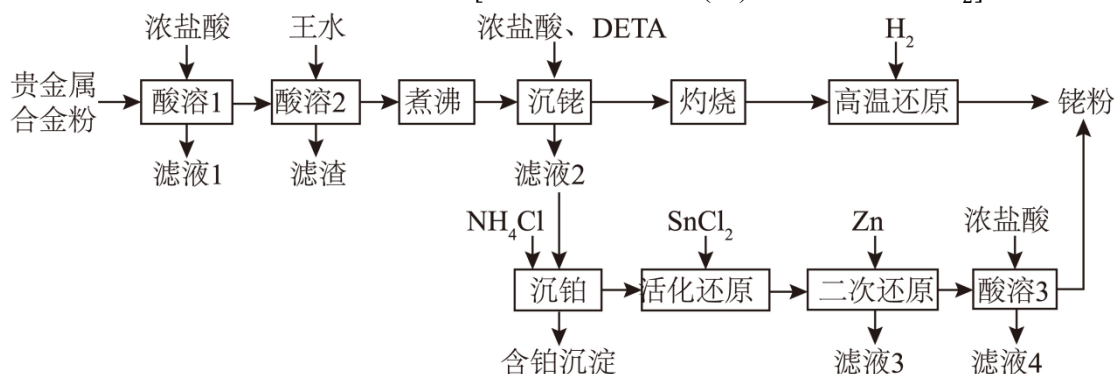
B. $\delta(\text{HY}^+)$ 最大时对应的 $\text{pH} = 8.39$

C. 反应 $\text{Ag}^+ + \text{Y} \rightleftharpoons [\text{AgY}]^+$ 的平衡常数 $K_1 = 10^{4.70}$

D. $-\lg[c(\text{Y})/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})] = 3.00$ 时, $c(\text{HY}^+) > c(\text{H}_2\text{Y}^{2+}) > c(\text{Y})$

二、解答题

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SiO₂]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H₃[RhCl₆], 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Rh₂O₃和RhCl₃, 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, SnCl₂初始浓度为1.0 × 10⁻⁴ mol · L⁻¹, 为避免生成Sn(OH)₂沉淀, 溶液适宜的pH为_____(填标号)[已知Sn(OH)₂的K_{sp}=5.5 × 10⁻²⁸]。

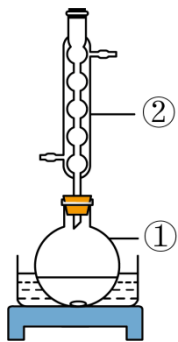
A. 2.0 B. 4.0 C. 6.0

(5)“活化还原”中, SnCl₂必须过量, 其与Rh(III)反应可生成[Rh(SnCl₃)₅]⁴⁺, 提升了Rh的还原速率, 该配离子中Rh的化合价为_____; 反应中同时生成[SnCl₆]²⁻, Rh(III)以[RhCl₆]³⁻计, 则理论上SnCl₂和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S+2OH⁻+3H₂O₂=SO₄²⁻+4H₂O。主要实验步骤如下:

I. 如图所示, 准确称取mg细粉状药用硫黄于①中, 并准确加入V₁mL 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% H₂O₂溶液, 加热至100℃, 保持20min, 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cmol · L⁻¹ HCl标准溶液滴定至终点, 消耗HCl溶液体积为V₂mL。

IV. 不加入硫黄, 重复步骤I、II、III做空白实验, 消耗HCl标准溶液体积为V₃mL。计算样品中硫的质量分数。

V. 平行测定三次, 计算硫含量的平均值。

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_____。

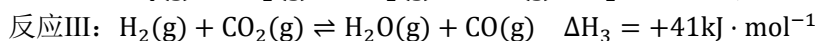
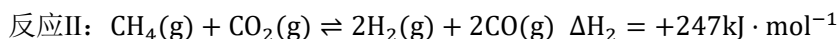
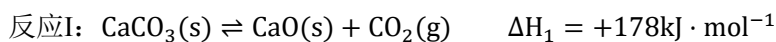
(3)步骤I中, 样品完全溶解后, 必须蒸馏除去乙醇的原因是_____。

(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SO₄²⁻, 实验操作是_____。

(5)步骤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. CaCO_3 的热分解与 Ni_xP_y 催化的 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 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) Ni_xP 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_____。

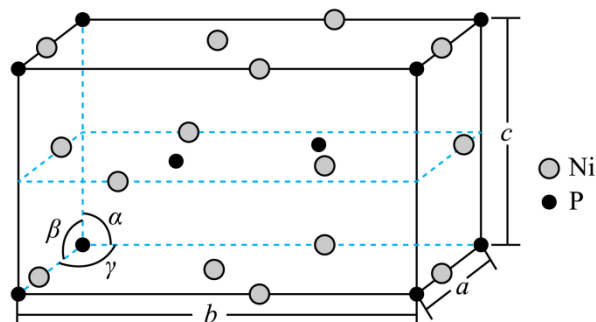


图1

(4)恒压条件下, CH_4 重整反应可以促进 CaCO_3 分解,原因是_____。

(5)在温度分别为 T_1 、 T_2 和 T_3 下, 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_____。

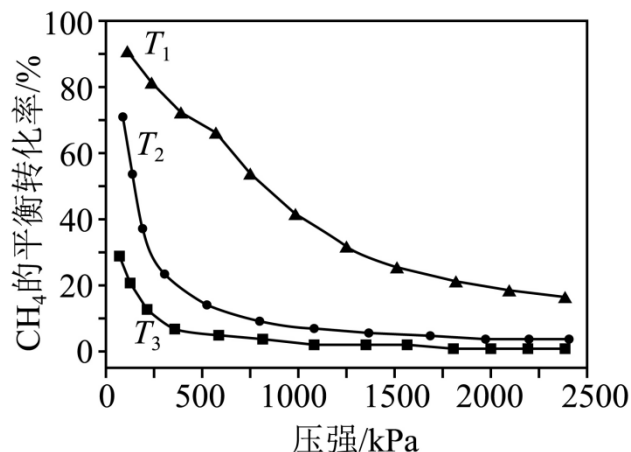
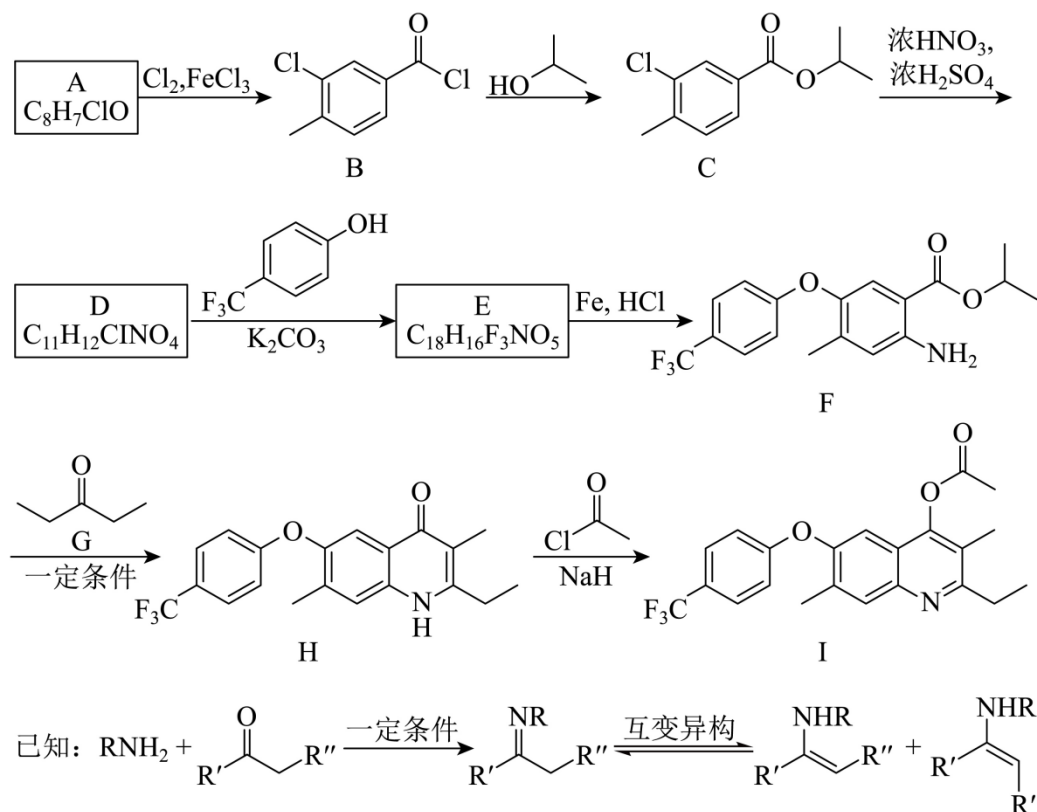


图2

(6)一定温度、100kPa下,向体系中加入1.0 mol CaCO_3 和1.0 mol 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 CaCO_3 转化率为80%, CH_4 转化率为60%,CO物质的量为1.3mol,反应III的平衡常数 K_p =_____(保留小数点后一位),此时原位 CO_2 利用率为_____。

已知: 原位 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_____。

(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 $\text{C}_{23}\text{H}_{26}\text{F}_3\text{NO}_3$, 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_____。