

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

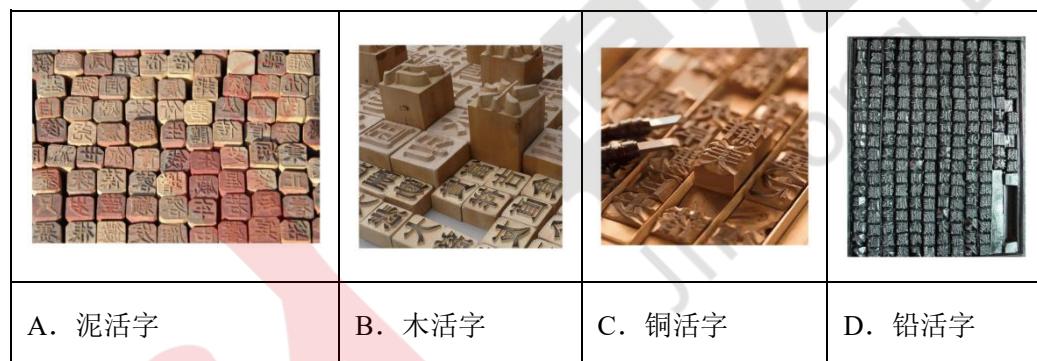
注意事项：

- 1.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。
 - 2.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。
 - 3.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 C12 N14 O16 Na23 S32 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。

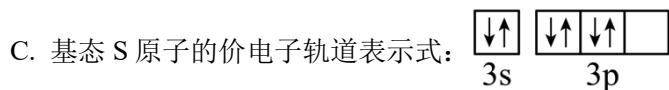
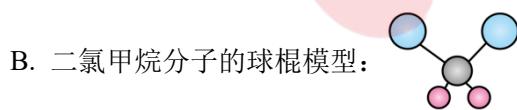
1. 活字印刷术极大地促进了世界文化的交流，推动了人类文明的进步。下列“活字”字坯的主要成分为硅酸盐的是



2. 下列化学用语或图示正确的是

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

2. 下列化学用语或图示正确的是



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

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: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{HCO}_3^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

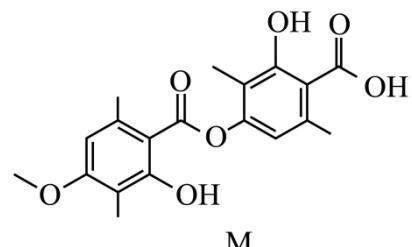
6. 我国科研人员合成了一种深紫外双折射晶体材料, 其由原子序数依次增大的五种短周期元素

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 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



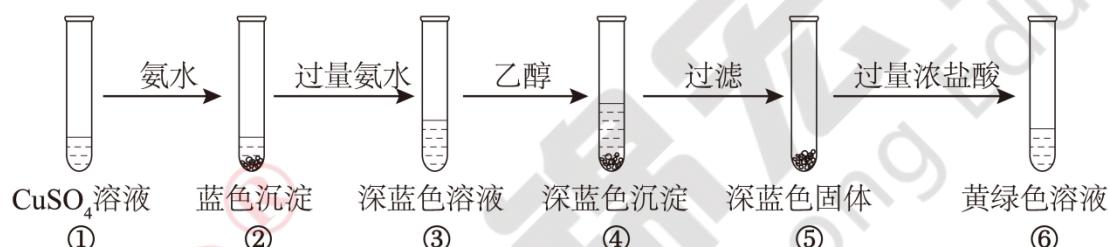
A. 分子中所有的原子可能共平面

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。



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: $NH_3 > H_2O$

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)。

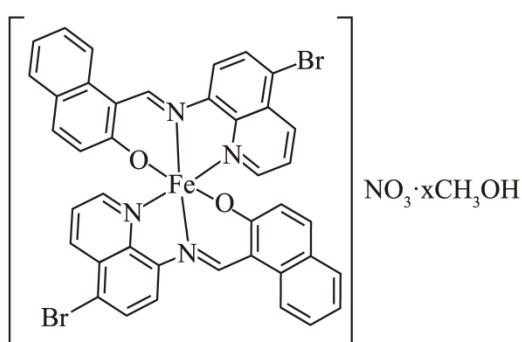


图 1

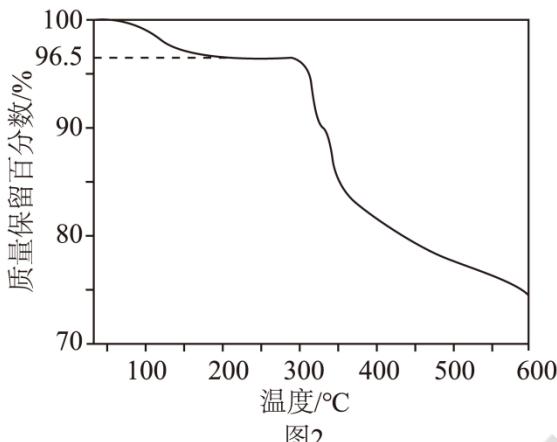
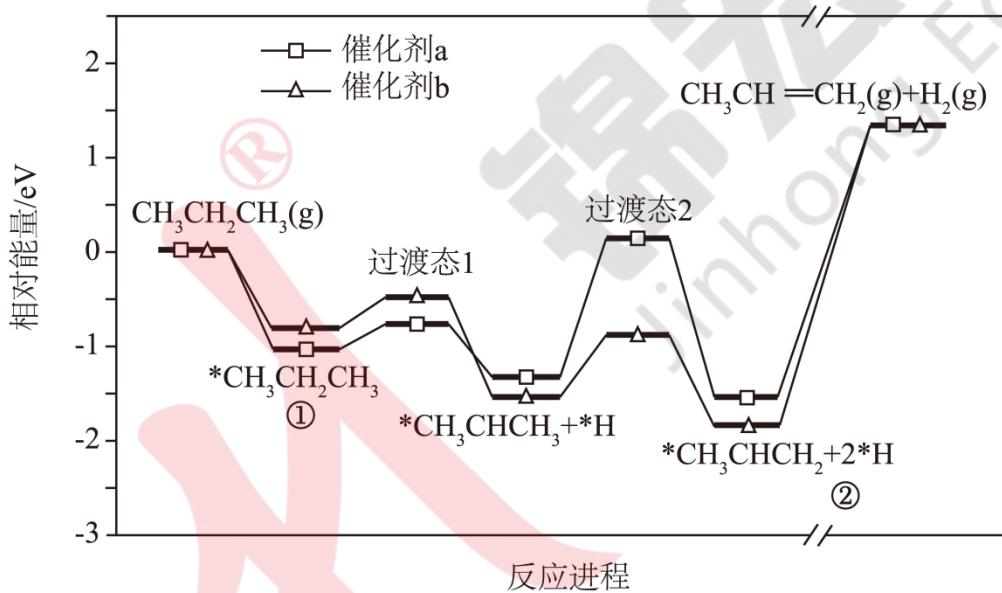
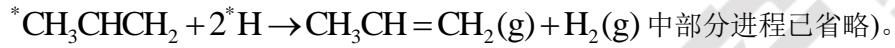


图2

下列说法正确的是

- A. $x = 1$ B. 第一电离能: 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

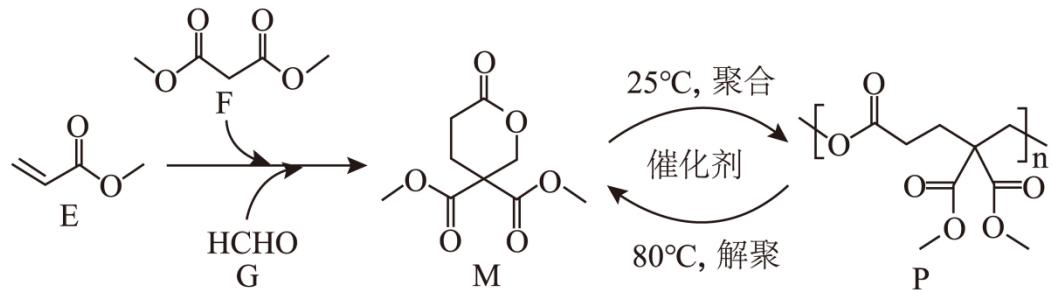


下列说法正确的是

- 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 ${}^* \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow {}^* \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

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

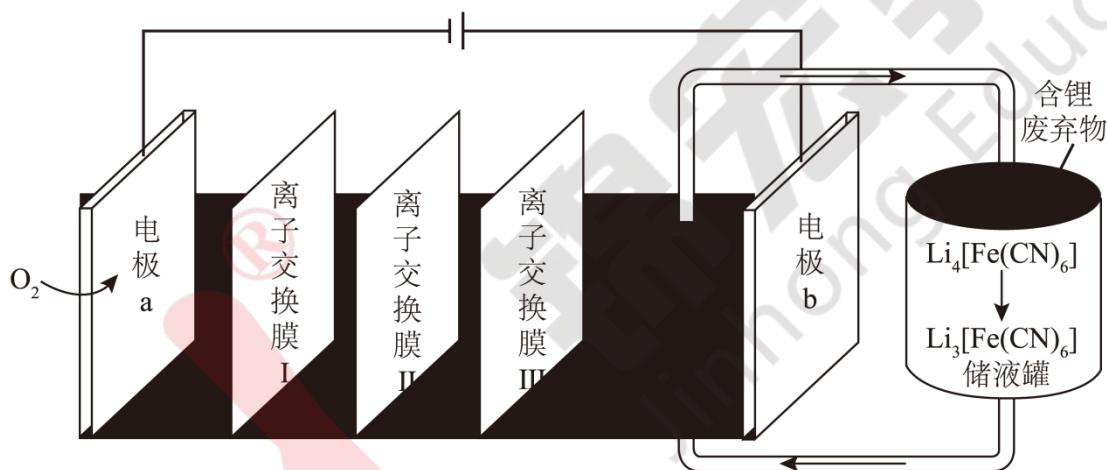
A. E 能使溴的四氯化碳溶液褪色

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

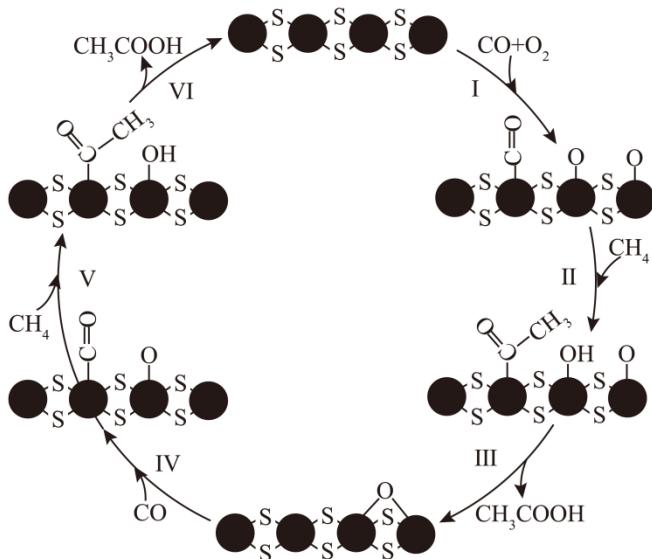
A. II 为阳离子交换膜

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

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1mol O₂ 可生成1mol CH₃COOH
- C. 反应过程中, Rh 和 Fe 的化合价均发生变化
- D. 若以 CD₄ 为原料, 用 H₂O 吸收产物可得到 CD₃COOH

14. 乙二胺(H₂NCH₂CH₂NH₂, 简写为 Y)可结合 H⁺ 转化为 [H₂NCH₂CH₂NH₃]⁺ (简写为 HY⁺)

[H₃NCH₂CH₂NH₃]²⁺ (简写为 H₂Y²⁺)。 Ag⁺ 与 Y 可形成 [AgY]⁺ 和 [AgY₂]⁺ 两种配离子。室温下向 AgNO₃ 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 1.00×10⁻³ mol·L⁻¹ 和 1.15×10⁻² mol·L⁻¹。

-lg[c(M)/(mol·L⁻¹)] 与 -lg[c(Y)/(mol·L⁻¹)] 的变化关系如图 1 所示(其中 M 代表 Ag⁺、[AgY]⁺ 或 [AgY₂]⁺), 分布系数 δ(N) 与 pH 的变化关系如图 2 所示(其中 N 代表 Y、HY⁺ 或 H₂Y²⁺)。比如

$$\delta(H_2Y^{2+}) = \frac{c(H_2Y^{2+})}{c(Y) + c(HY^+) + c(H_2Y^+)}.$$

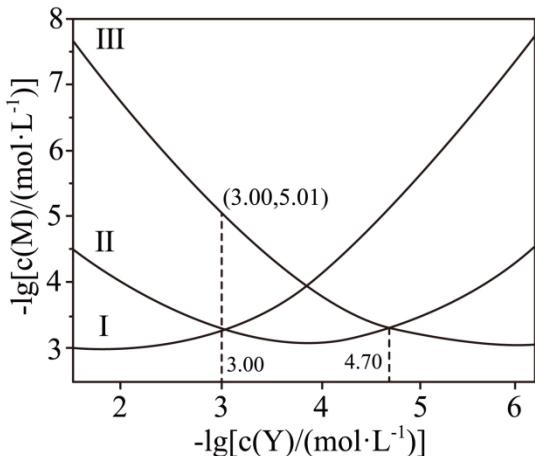


图1

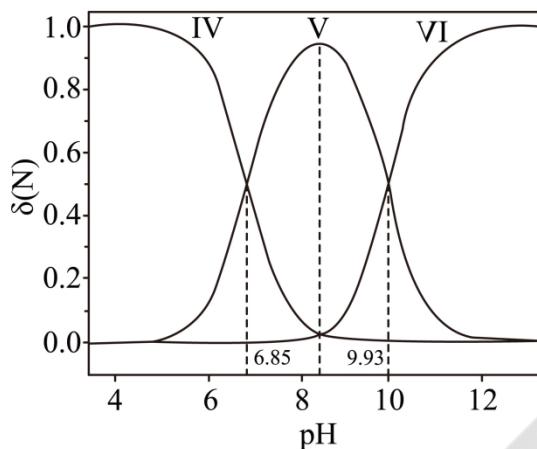


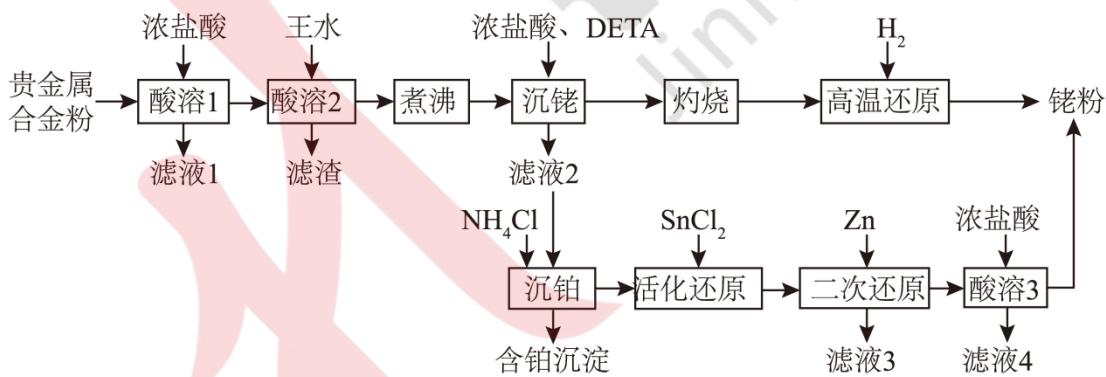
图2

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、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 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 Rh_2O_3 和 RhCl_3 , 则“高温还原”中发生反应的化学方程式为_____。

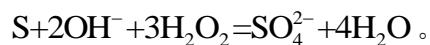
(4) 若“活化还原”在室温下进行, SnCl_2 初始浓度为 $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 为避免生成 $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 沉淀, 溶液适宜的 pH 为_____ (填标号) [已知 $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 的 $K_{\text{sp}} = 5.5 \times 10^{-28}$]。

- A. 2.0 B. 4.0 C. 6.0

(5) “活化还原”中, SnCl_2 必须过量, 其与 Rh(III) 反应可生成 $[\text{Rh}(\text{SnCl}_3)_5]^4-$, 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 $[\text{SnCl}_6]^{2-}$, Rh(III) 以 $[\text{RhCl}_6]^{3-}$ 计, 则理论上 SnCl_2 和 Rh(III) 反应的物质的量之比为_____。

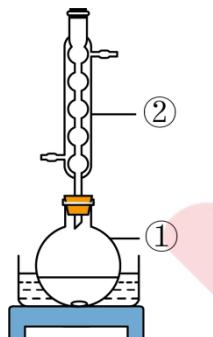
(6) “酸溶 3”的目的是_____。

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



主要实验步骤如下:

I. 如图所示, 准确称取 m g 细粉状药用硫黄于①中, 并准确加入 V_1 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°C , 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 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 标准溶液滴定至终点, 消耗 HCl 溶液体积为 V_2 mL。

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 V_3 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_____。

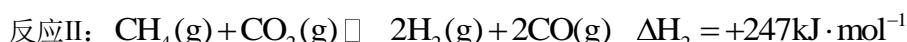
(3) 步骤I中, 样品完全溶解后, 必须蒸馏除去乙醇的原因是_____。

(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 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. 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_____。

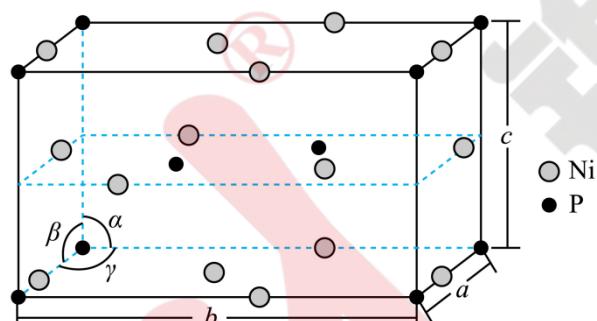


图1

(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_____。

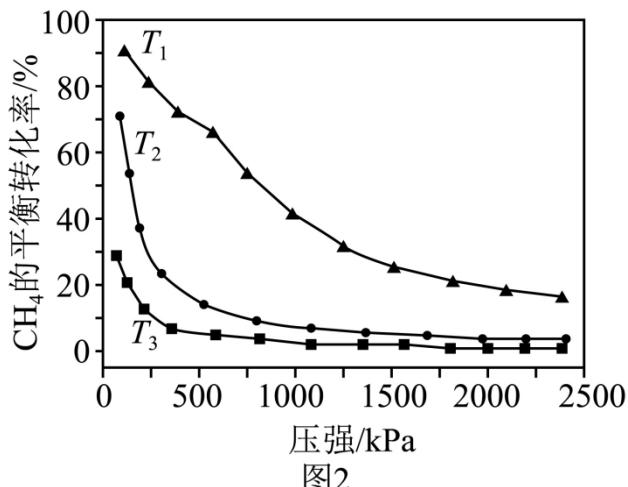
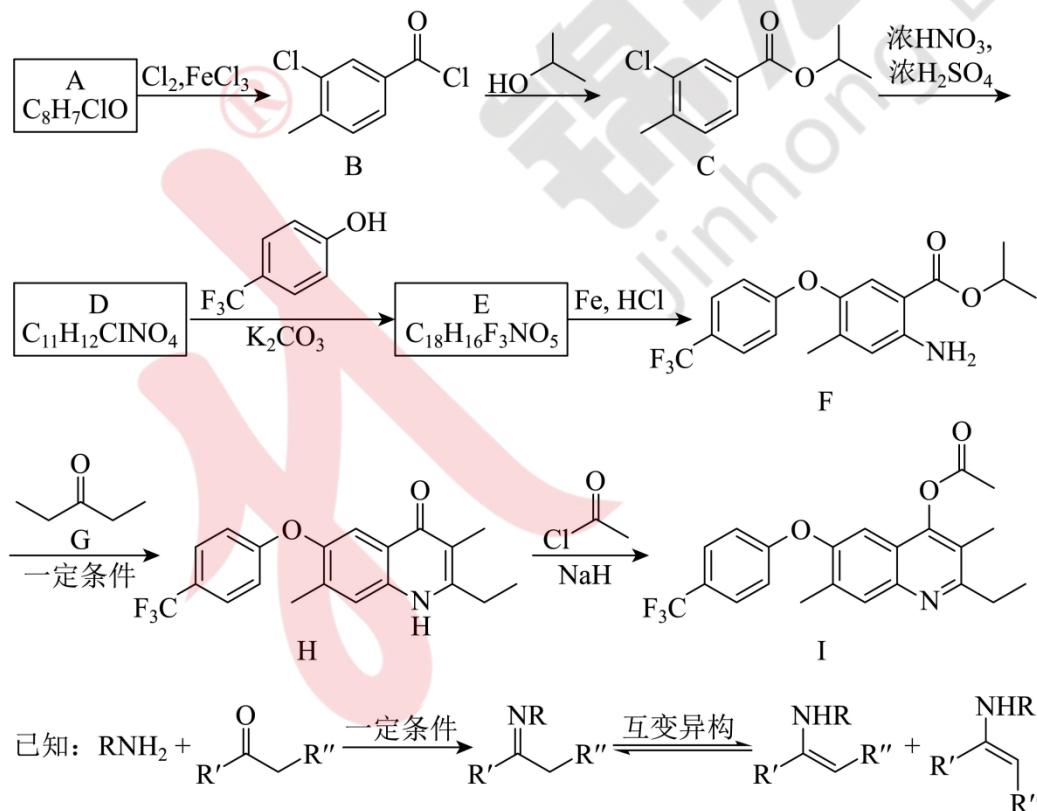


图2

(6) 一定温度、100kPa下, 向体系中加入1.0 mol CaCO₃和1.0 mol CH₄, 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CaCO₃转化率为80%, CH₄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CO₂利用率为_____。

已知: 原位CO₂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 $C_{23}H_{26}F_3NO_3$, 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_____。

