

2023~2024 学年第一学期期中调研考试

高三化学试题

注意事项

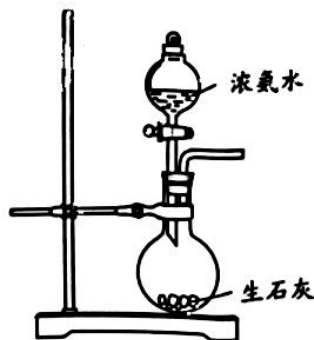
考生在答题前请认真阅读本注意事项及各项答题要求

1. 本试卷共 8 页，包含选择题（第 1 题~第 13 题，共 13 题）、非选择题（第 14 题~第 17 题，共 4 题）共两部分。本卷满分 100 分，考试时间为 75 分钟。考试结束后，请将答题卡交回。
2. 答题前，请务必将自己的姓名、考试证号用书写黑色字迹的 0.5 毫米签字笔填写在答题卡上。
3. 作答选择题，必须用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑涂满；如需改动，请用橡皮擦干净后，再涂其它答案。答非选择题必须用书写黑色字迹的 0.5 毫米签字笔写在答题卡上的指定位置，在其它位置作答一律无效。
4. 如有作图需要，可用 2B 铅笔作答，并请加黑加粗，描写清楚。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Cl 35.5 K 39 Fe 56 Cu 64

一、单项选择题：共 13 题，每题 3 分，共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 化学与社会、科学、技术、生活等密切相关，下列说法正确的是
 - A. “天和”核心舱腔体使用的氮化硼陶瓷基复合材料，属于传统无机非金属材料
 - B. 燃煤时向其中添加石灰石，可以减少 SO_2 、 CO_2 的排放，防止污染环境
 - C. 利用 CO_2 和 H_2 合成淀粉有助于实现碳达峰、碳中和，该过程中 C 的化合价不变
 - D. 华为 Mate 60 Pro 手机搭载的处理器是麒麟 9000s 芯片，其主要成分是晶体硅
2. 反应 $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 可用于实验室制取氯气。下列说法正确的是
 - A. KMnO_4 中含有离子键和共价键
 - B. HCl 的电子式为 $\text{H}^+[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$
 - C. Mn^{2+} 的核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3\text{d}^54\text{s}^2$
 - D. H_2O 的空间构型为正四面体
3. 下列制备少量氨气和氨水的实验原理及装置均能达到目的是



A. 制取 NH_3



B. 干燥 NH_3



C. 收集 NH_3



D. 制取少量氨水

4. 元素 Be、Mg、Ca 位于周期表中 IIA 族。下列说法正确的是

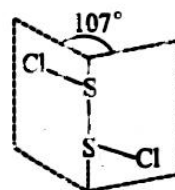
- A. 电负性: $\chi(\text{Be}) < \chi(\text{Mg}) < \chi(\text{Ca})$
- B. 第一电离能: $I_1(\text{Be}) > I_1(\text{Mg}) > I_1(\text{Ca})$
- C. BeCl_2 、 MgCl_2 、 CaCl_2 形成的晶体均为离子晶体
- D. 最高价氧化物的水化物的碱性: $\text{Be}(\text{OH})_2 > \text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Ca}(\text{OH})_2$

阅读下列材料, 完成 5~7 题:

周期表中 VIA 中的 O、S、Se 及其化合物应用广泛。 $^{16}_8\text{O}$ 、 $^{17}_8\text{O}$ 、 $^{18}_8\text{O}$ 是氧元素的 3 种核素, 其中 $^{18}_8\text{O}$ 常用作示踪原子; 实验证明在室温和常压下 O_2 中含有 O_4 分子, O_2 在放电的条件下得到 O_3 , $1 \text{ mol O}(\text{g})$ 得到电子生成 $1 \text{ mol O}^{2-}(\text{g})$, 吸收 752 kJ 的热量; 钾的含氧化合物有 K_2O 、 K_2O_2 、 KO_2 等, K_2O_2 和 KO_2 常用于潜水时的供氧剂。常温下, S 在潮湿的空气中可以被缓慢氧化成 H_2SO_4 , S 可以用于制黑火药: $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} = \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$, S_2Cl_2 可以用于橡胶工业的硫化。Se 单质具有半导体的特性, 可以用于制作半导体材料。

5. 下列有关说法正确的是

- A. O_2 、 O_3 、 O_4 互称为同分异构体
- B. K_2O 、 K_2O_2 中阴阳离子的个数比不同
- C. H_2O 、 H_2O_2 分子中氧原子轨道杂化类型均为 sp^3
- D. S_2Cl_2 的结构如题 5 图所示, 属于非极性分子



题 5 图

6. 下列化学反应表示正确的是

- A. $\text{O}(\text{g})$ 得到电子生成 $\text{O}^{2-}(\text{g})$: $\text{O}(\text{g}) + 2\text{e}^- = \text{O}^{2-}(\text{g}) \quad \Delta H = -752 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. KO_2 与水的反应: $\text{KO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{K}^+ + \text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
- C. S 在潮湿的空气中氧化成 H_2SO_4 的反应: $2\text{S} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\text{SO}_4$
- D. 酸性 KMnO_4 溶液与 $\text{H}_2^{18}\text{O}_2$ 反应:



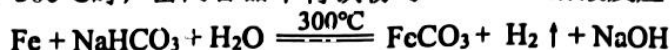
7. 下列物质结构与性质或物质性质与用途具有对应关系的是

- A. S 具有还原性, 可用于制造黑火药
- B. N_2 分子中存在 $\text{N} \equiv \text{N}$ 键, N_2 的沸点比 O_2 低
- C. Se 是非金属元素, 可以用于制作半导体材料
- D. H_2O 分子中 O 上有孤对电子对, 可与 H^+ 形成配位键

8. 铁及其化合物的转化具有重要应用。下列有关表示不正确的是

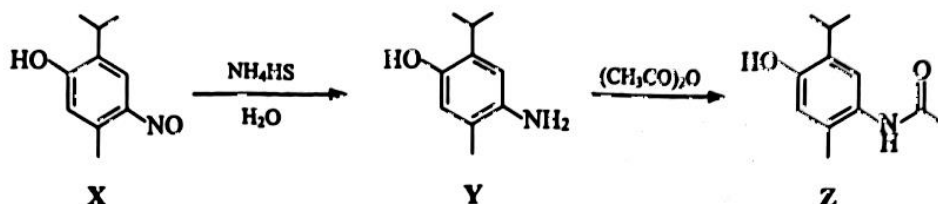
- A. 检验 FeSO_4 溶液中的 Fe^{2+} : $\text{FeSO}_4 \xrightarrow{\text{KSCN}} \text{Fe}(\text{SCN})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2} \text{Fe}(\text{SCN})_3$
- B. 制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$: $\text{FeS}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{O}_2} \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Fe}(\text{OH})_3$

C. 300°C时, 密闭容器中将铁粉与 NaHCO₃ 溶液反应可以得到 FeCO₃ 和 H₂:



D. 向含有 NH₄⁺ 的酸性废水中加入适量的 Fe₂(SO₄)₃ 溶液, 得到 NH₄Fe₃(SO₄)₂(OH)₆ 沉淀, 可以除去废水中 NH₄⁺: NH₄⁺ + 3Fe³⁺ + 2SO₄²⁻ + 6H₂O = NH₄Fe₃(SO₄)₂(OH)₆ ↓ + 6H⁺

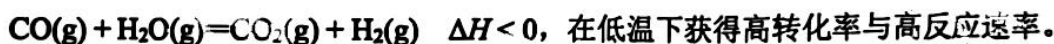
9. 化合物 Z 是合成药物的重要中间体, 其合成路线如下:



下列说法正确的是

- A. X 的化学式为 C₁₀H₁₄O₂N
- B. Y 分子中所有碳原子不可能在同一平面上
- C. Z 可以在催化剂作用下与 HCHO 发生缩聚反应
- D. Y、Z 既能与 FeCl₃ 发生显色反应, 也能和 NaHCO₃ 反应放出 CO₂

10. 我国科学家使用双功能催化剂(能吸附不同粒子)催化水煤气制 H₂, 反应:

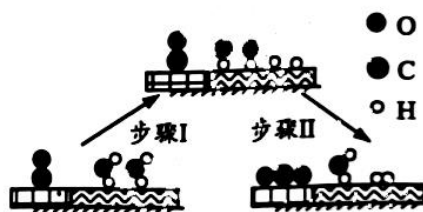


反应部分过程如题 10 图所示:

下列说法正确的是

- A. 该反应高温下不能自发进行, 则反应的 $\Delta S < 0$

- B. 该反应的平衡常数 $K = \frac{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}{c(\text{CO})}$



题 10 图

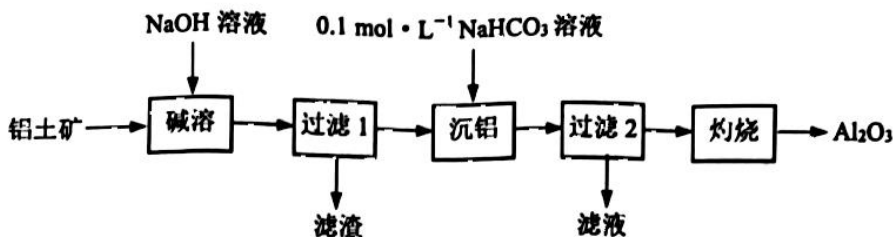
C. 在整个转化过程中, 氧元素的化合价始终不变

D. 步骤 I 吸收的能量大于步骤 II 放出的能量

11. 室温下, 下列实验方案能达到探究目的的是

选项	探究目的	探究方案
A	氯水中是否含有 Cl ₂	向淀粉-KI 试纸上滴加几滴新制氯水, 观察试纸的颜色变化
B	比较 CH ₃ COOH 和 H ₂ SO ₃ 的酸性	用 pH 计测量相同浓度 CH ₃ COONa 和 Na ₂ SO ₃ 溶液的 pH
C	探究维生素 C 的还原性	向盛有 2 mL 黄色氯化铁溶液的试管中滴加浓的维生素 C 溶液, 观察颜色变化
D	配制银氨溶液	向洁净的试管中加入 1 mL 2% 氨水, 然后边振荡试管边逐滴滴入 2% AgNO ₃ 溶液

12. 以铝土矿(含 Al_2O_3 及少量 SiO_2 和 Fe_2O_3 等)为原料提纯 Al_2O_3 的过程如题 12 图所示。

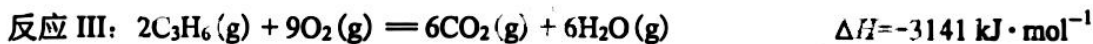
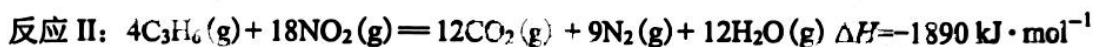
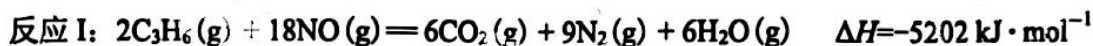


题 12 图

已知 H_2CO_3 电离常数分别为 $K_{a1}=4.4\times 10^{-7}$ 、 $K_{a2}=4.4\times 10^{-11}$ 。

下列说法正确的是

- A. “碱溶”后进行过滤，滤液中含有的阳离子主要有： H^+ 、 Na^+ 、 Fe^{3+}
- B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液中： $K_b(\text{HCO}_3^-)=2.27\times 10^{-4}$
- C. 过滤 2 所得滤液中存在： $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- D. “沉铝”时反应的离子方程式： $\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$
13. 使用丙烯 (C_3H_6) 可将汽车尾气中的 NO_x 还原为 N_2 除去，主要反应为

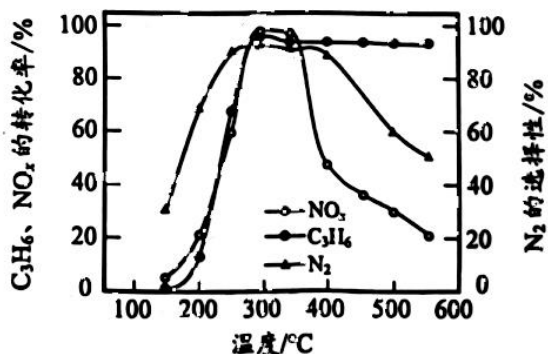


将一定比例 C_3H_6 、 NO_2 、 NO 、 O_2 的混合气体以一定流速通过装有催化剂的反应管，

C_3H_6 、 NO_x (NO 和 NO_2) 的转化率和 N_2 的选择性 $[\frac{2n_{\text{生成}}(\text{N}_2)}{n_{\text{总转化}}(\text{NO}_x)} \times 100\%]$ 与温度的关

系如题 13 图所示。下列说法不正确的是

- A. 反应 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g})$ 的焓变 $\Delta H = -717 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 高效去除汽车尾气中的 NO_x ，需选择高温下 NO_x 转化率高和 N_2 选择性高的催化剂
- C. $350^\circ\text{C} \sim 400^\circ\text{C}$ 之间， NO_x 的转化率迅速下降的主要原因是催化剂的活性下降
- D. $400^\circ\text{C} \sim 550^\circ\text{C}$ 之间，主要以反应 III 为主



题 13 图

二、非选择题：共 4 题，共 61 分。

14. (15 分) 以工业废铜渣（主要含 CuO ，还含有 CuS 、 Fe_2O_3 等）为原料制备 CuCl ，并测定其纯度。其制备过程可表示为



已知：室温下， $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=1 \times 10^{-39}$ ， $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]=2 \times 10^{-20}$ 。

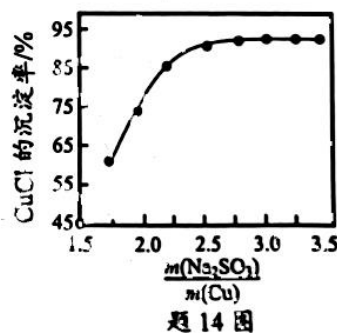
- (1) 焙烧。将废铜渣放在空气中加热至 300°C 充分焙烧，反应中 CuS 转化成 CuO ，其反应的化学方程式为 。
- (2) 酸浸。将焙烧后的产物与一定浓度的硫酸溶液放入反应器中，以一定的速率搅拌进行反应。在该过程中，还可以提高铜元素浸出效率的措施是 。
- (3) 除铁。酸浸后，测得溶液中 $c(\text{Fe}^{3+})=0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(\text{Cu}^{2+})=2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。向其中滴加 NaOH 溶液调节溶液 pH 除去 Fe^{3+} ，则需调节溶液 pH 范围为 。已知： Fe^{3+} 完全沉淀后其浓度应小于 $1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- (4) 沉铜。除铁后，过滤，向滤液中加入 Na_2SO_3 溶液、 NaCl 溶液，搅拌下充分反应，过滤，洗涤，干燥得到 CuCl 。

① 得到 CuCl 沉淀的离子方程式为 。

② 相同条件下， CuCl 沉淀率随 $\frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_3)}{m(\text{Cu})}$ 的变化

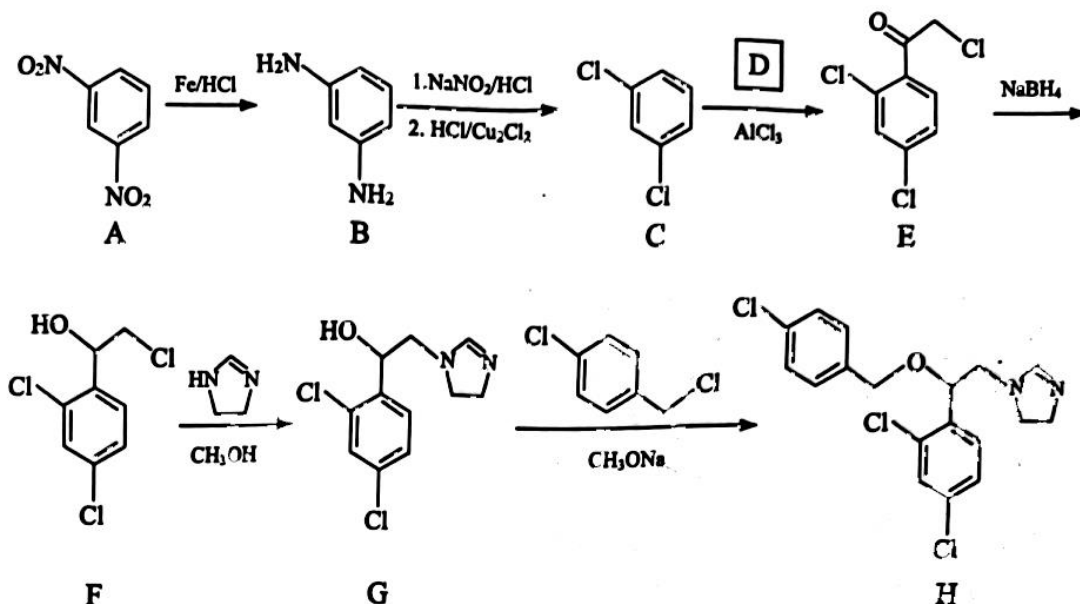
如题 14 图所示。在实际生产中常选择

$\frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_3)}{m(\text{Cu})}$ 为 2.5 的原因是 。

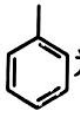
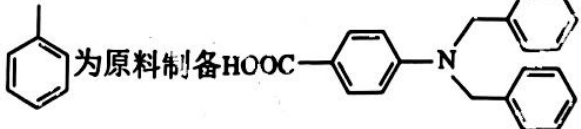


- (5) 测定 CuCl 的纯度。称取 0.2500 g 样品，迅速加入装有足量三氯化铁溶液的锥形瓶中不断摇动，待样品溶解后加适量水和 2 滴邻菲罗啉-硫酸亚铁指示液，用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定至终点，消耗 $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 溶液 24.00 mL 。
已知： $\text{CuCl} + \text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + \text{Cl}^-$ ， $\text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+} = \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$ 。
计算样品中 CuCl 的纯度 。（写出计算过程，否则不得分！）

15. (15分) 化合物H可以用于治疗皮炎, 其合成路线如下:

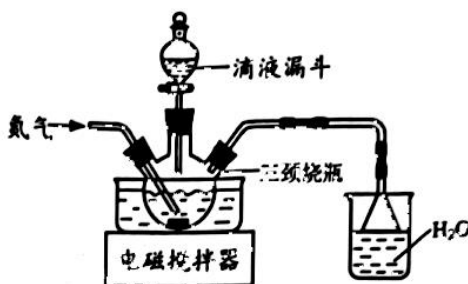


- (1) 化合物B的熔点比化合物A的高, 主要原因是 ▲。
- (2) D的分子式为 $C_2H_2OCl_2$, 则D的结构简式可能为 ▲。
- (3) E中含有的官能团名称为 ▲。
- (4) F→G的反应类型为 ▲。
- (5) 写出同时满足下列条件的G的一种同分异构体的结构简式: ▲。
- ①分子中存在2个六元环状结构;
- ②碱性条件下水解得到2种有机物, 其核磁共振氢谱均只有2个峰。

(6) 写出以  为原料制备  的合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用, 合成路线流程图示例见本题题干)。

16. (15分) LiFePO_4 和 FePO_4 可以作为锂离子电池的正极材料。

(1) LiFePO_4 的制备。在氮气的氛围中，将一定量的 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液与 H_3PO_4 、 LiOH 溶液中的一种混合，然后加入到三颈烧瓶中(如题 16 图-1)，在搅拌下通过滴液漏斗缓慢滴加剩余的另一种溶液，充分反应后，过滤，洗涤，干燥，得到粗产品。



题 16 图-1

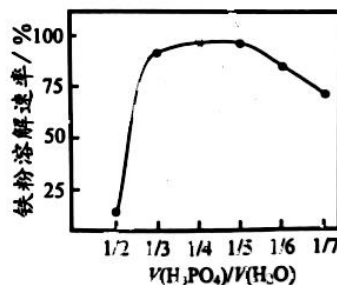
①滴液漏斗中的溶液是 。

② $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 与 H_3PO_4 、 LiOH 反应得到 LiFePO_4 和 NH_4HSO_4 ，该反应的离子方程式为 。已知 $K_a(\text{HSO}_4^-)=1.0 \times 10^{-2}$ 。

③在氮气氛围下，粗产品经 150°C 干燥、高温焙烧，即可得到锂离子电池的正极材料。焙烧时常向其中加入少量活性炭，其主要目的是 。

(2) FePO_4 的制备。取一定量比例的铁粉、磷酸、水放入容器中，加热充分反应，向反应后的溶液中加入一定量 H_2O_2 ，同时加入适量水调节 pH，静置后过滤，洗涤，得到 $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。高温煅烧 $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，即可得到 FePO_4 。

①其他条件不变时，磷酸与水的混合比例对铁粉溶解速率的影响如题 16 图-2 所示。



题 16 图-2

当 $1/3 \leq V(\text{H}_3\text{PO}_4)/V(\text{H}_2\text{O}) \leq 1/2$ 时，随着水的比例增加，铁粉溶解速率迅速升高的原因是 。

②为使反应过程中的 Fe^{2+} 完全被 H_2O_2 氧化，下列操作控制能达到目的是 (填序号)。


- a. 用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 调节溶液 $\text{pH}=7$ b. 加热，使反应在较高温度下进行
c. 缓慢滴加 H_2O_2 溶液并搅拌 d. 加入适当过量的 H_2O_2 溶液

③将 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 与 Na_2HPO_4 溶液混合可以得到 $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。设计以 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 与 Na_2HPO_4 溶液为原料，补充完整制备 $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的实验方案： ，干燥得到 $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

[实验中必须使用的试剂：盐酸、 BaCl_2 溶液。 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 开始沉淀的 $\text{pH}=2.7$]

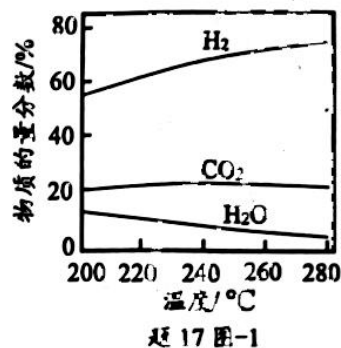
17. (16分) CO₂的有效化利用,可以实现碳达峰和碳中和的目标。

(1) CO₂催化合成聚碳酸酯。常温常压下,某些催化剂可以催化CO₂、环氧化物类有机物等物质共聚合成多种CO₂基聚碳酸酯。

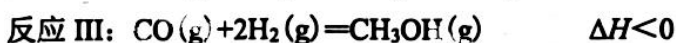
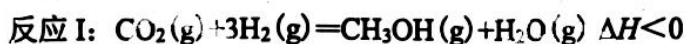
①CO₂和催化反应可以生成聚碳酸酯 $[-O-CH_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-]_n$,同时还会生成一种分子式为C₄H₆O₃的五元环状结构副产物,其结构式可表示为▲。

②CuO可以用作合成聚碳酸酯的催化剂,Cu₂(OH)₂CO₃热分解可制备CuO。与Cu(OH)₂热分解制备的CuO相比,Cu₂(OH)₂CO₃热分解制备的CuO具有更好的催化性能,其原因是▲。

(2) CO₂催化加氢制备甲醇。在密闭容器中,8MPa、 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2)=1:3$ 时,在催化剂作用下测得平衡时容器中CO₂、H₂、H₂O的物质的量分数随温度变化情况如题17图-1所示。



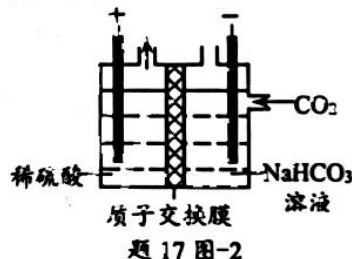
CO₂与H₂主要发生下列反应:



随着温度的升高,CO₂的物质的量分数几乎不变的原因是▲。

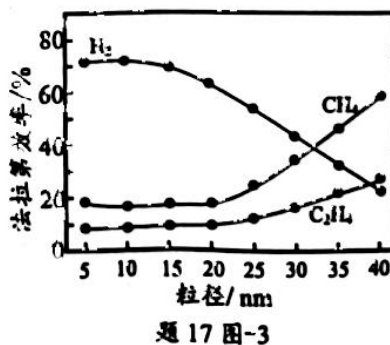
(3) 电催化还原CO₂制备HCHO。电催化还原装置如题17图-2所示。

①阴极CO₂生成HCHO的电极反应式为▲。电解过程中还可能得到一种新的气体物质为▲。



②电解过程中阳极室和阴极室使用质子交换膜隔开,其作用除了可以维持两室的电荷平衡外,还有▲。

(4) 电催化还原CO₂制备CH₄、C₂H₄等烃。纳米材料内部的孔通道数量与纳米材料的粒子粒径成正比。在相同条件下,电解得到的部分还原产物的法拉第效率(FE%)随催化剂粒径大小的关系如题17图-3所示。



$$FE\% = \frac{Q_x(\text{生成还原产物X所需要的电量})}{Q_{\text{总}}(\text{电解过程中通过的总电量})} \times 100\%$$


其中, $Q_x = nF$, n 表示电解生成还原产物X所转移电子的物质的量, F 表示法拉第常数。随着催化剂粒径不断增大,碳氢化合物的法拉第效率逐渐升高的原因是▲。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

