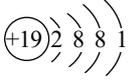
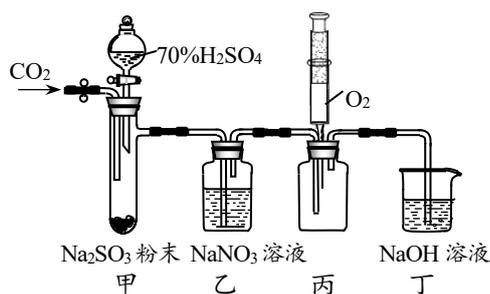


昆山市 2023-2024 学年第二学期高三化学期中考试模拟试题

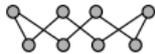
可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Co-59
Cu-64 Ag-108

一、单项选择题：共13题，每题3分，共39分。

- 我国科学家成功以二氧化碳和水为原料合成葡萄糖和脂肪酸，为合成“粮食”提供了新路径。下列有关说法**不正确**的是
 - CO₂ 属于酸性氧化物
 - 链状葡萄糖分子中含有三种官能团
 - 合成中发生了氧化还原反应
 - 该新路径有利于促进“碳中和”
- 人们在金星大气中探测到 PH₃，据此推断金星大气层或存在生命。反应 $P_4 + 3KOH + 3H_2O = 3KH_2PO_2 + PH_3 \uparrow$ 可制备 PH₃。下列说法正确的是
 - P₄ 为极性分子
 - K⁺ 的结构示意图为 
 - PH₃ 的电子式为 $\begin{array}{c} H : P : H \\ | \\ H \end{array}$
 - KH₂PO₂ 中含有离子键和共价键
- 中和胃酸药物“达喜”的有效成分为 Mg₆Al₂(OH)₁₆CO₃ · 4H₂O。下列说法正确的是
 - 电离能大小：I₁(Al) < I₁(Mg)
 - 电负性大小：χ(O) < χ(C)
 - 半径大小：r(O²⁻) < r(Mg²⁺)
 - 碱性强弱：Mg(OH)₂ < Al(OH)₃
- 实验室用如下图所示装置探究 SO₂ 与 NaNO₃ 溶液的反应(实验前先通入 CO₂ 排除装置中的空气)。下列说法**不正确**的是



- 用装置甲产生 SO₂
- 装置乙中无明显现象，则 SO₂ 与 NaNO₃ 未发生反应
- 装置丙中注入 O₂，产生红棕色气体，说明装置乙中 SO₂ 发生了氧化反应
- 装置丁吸收尾气并防止空气进入装置丙

阅读下列材料，完成 5 ~ 7 题：硫及其化合物有着广泛的作用。硫元素具有多种化合价，在一定条件下能发生相互转化。不同温度下硫单质的状态和分子结构不同，S₈ 环状分子的结构为 。合理应用和处理含硫的化合物，在生产生活中有重要意义。

- 下列有关说法正确的是
 - SO₄²⁻ 的空间构型为正四面体
 - S₈ 是共价晶体
 - SO₂ 和 SO₃ 中的键角相等
 - H₂S 的沸点高于 H₂O
- 下列有关硫及其化合物的性质与用途具有对应关系的是
 - 硫单质呈黄色，可用作橡胶硫化剂
 - SO₂ 具有氧化性，可用于漂白草编织物
 - Na₂SO₃ 具有还原性，可用于处理自来水中残留的 Cl₂
 - 浓硫酸具有强氧化性，可用作酯化反应的催化剂

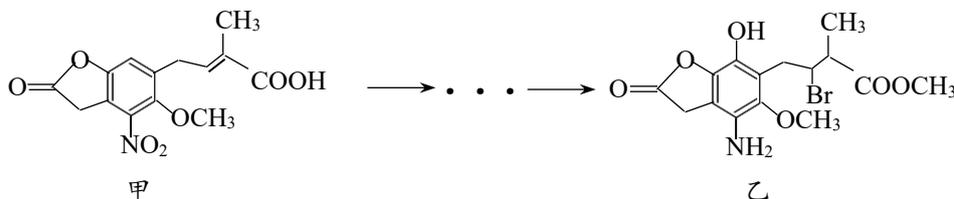
7. 利用甲烷可以除去 SO_3 , 反应为 $8\text{SO}_3(\text{g}) + 6\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_8(\text{g}) + 6\text{CO}_2(\text{g}) + 12\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。下列说法正确的是

- A. 上述反应的 $\Delta S < 0$
 B. 上述反应的化学平衡常数 $K = \frac{c(\text{S}_8) \cdot c^6(\text{CO}_2)}{c^8(\text{SO}_3) \cdot c^6(\text{CH}_4)}$
 C. 及时分离出 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 正反应速率增大, 平衡向正反应方向移动
 D. 上述反应中生成 1 mol S_8 , 转移电子的数目约为 $48 \times 6.02 \times 10^{23}$

8. 铁铵矾 $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 常用于制备高铁酸盐。下列反应的离子方程式正确的是

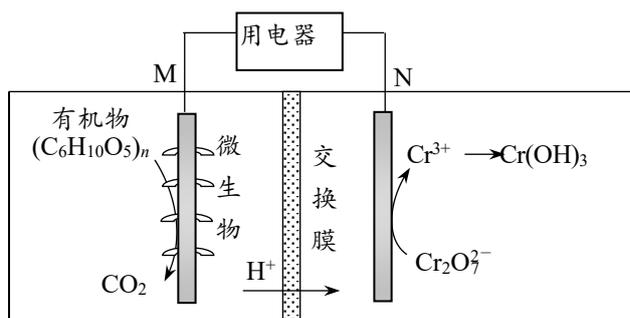
- A. 铁铵矾溶液与氨水混合反应: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$
 B. 向铁铵矾溶液中通入 H_2S 气体: $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow + 2\text{H}^+$
 C. 在强碱溶液中, 铁铵矾与次氯酸钠反应生成 Na_2FeO_4 :
 $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+$
 D. 向铁铵矾溶液中加入过量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液:
 $\text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Ba}^{2+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 2\text{BaSO}_4 \downarrow$

9. 化合物乙是一种治疗神经类疾病的药物, 可由化合物甲经多步反应得到。下列有关化合物甲、乙的说法**不正确**的是



- A. 甲分子存在顺反异构
 B. 乙分子中含有 2 个手性碳原子
 C. 1 mol 乙最多能与 4 mol NaOH 反应
 D. 用 NaHCO_3 溶液能鉴别甲、乙

10. 下图为某微生物燃料电池净化水的原理。下列说法正确的是

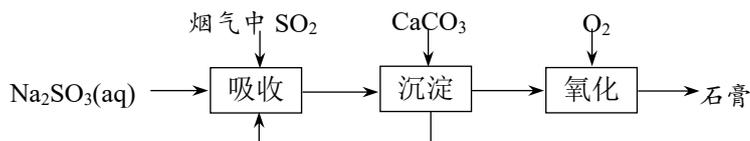


- A. N 极为负极, 发生氧化反应
 B. 电池工作时, N 极附近溶液 pH 减小
 C. M 极发生的电极反应为
 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n - 24ne^- + 7n\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 6n\text{CO}_2 \uparrow + 24n\text{H}^+$
 D. 处理 0.1 mol $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 时, 有 1.4 mol H^+ 从交换膜左侧向右侧迁移

11. 根据下列实验操作和现象得出的结论**不正确**的是

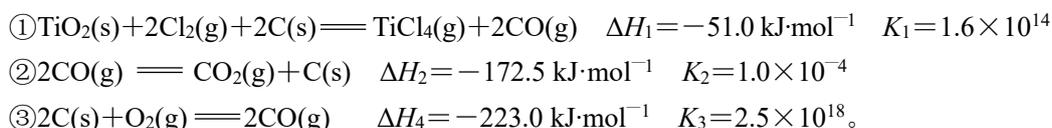
选项	实验操作和现象	实验结论
A	向溶有SO ₂ 的BaCl ₂ 溶液中通入气体X, 出现白色沉淀	X具有强氧化性
B	向 0.1 mol·L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液中滴加 KI-淀粉溶液, 溶液变蓝	氧化性: Fe ³⁺ >I ₂
C	向 NaHCO ₃ 溶液中加入等浓度等体积的 NaAlO ₂ 溶液, 出现白色沉淀	AlO ₂ ⁻ 比 CO ₃ ²⁻ 更容易结合 H ⁺
D	将溴乙烷、乙醇和烧碱的混合物加热, 产生的气体经水洗后, 再通入酸性 KMnO ₄ 溶液中, 溶液褪色	溴乙烷发生了消去反应

12. 室温下用 0.1mol·L⁻¹Na₂SO₃ 溶液吸收 SO₂ 的一种脱硫工艺流程如下图所示。已知 H₂SO₃ 电离平衡常数分别为 K_{a1}=1.54×10⁻²、K_{a2}=1.02×10⁻⁷, H₂CO₃ 电离平衡常数分别为 K_{a1}=4.30×10⁻⁷、K_{a2}=5.61×10⁻¹¹, 忽略通入 SO₂ 所引起的溶液体积变化和 H₂O 挥发。

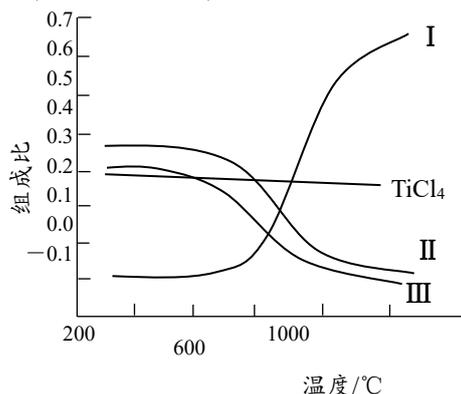


下列说法正确的是

- A. 0.1mol·L⁻¹Na₂SO₃ 溶液中: c(OH⁻)=c(H⁺)+c(HSO₃⁻)+c(H₂SO₃)
 - B. NaHSO₃ 溶液中: c(SO₃²⁻)<c(H₂SO₃)
 - C. “沉淀”时发生主要反应的离子方程式: CaCO₃+HSO₃⁻==CaSO₃+HCO₃⁻
 - D. “沉淀”分离后的滤液中: c(Ca²⁺)·c(SO₃²⁻)<K_{sp}(CaSO₃)
13. 工业上制备 Ti, 采用碳氯化法将 TiO₂ 转化成 TiCl₄。在 1000°C 时发生如下:



在 1.0×10⁵Pa, 将 TiO₂、C、Cl₂ 以物质的量比 1:2.2:2 进行碳氯化, 平衡时体系中 CO₂、CO、TiCl₄ 和 C 的组成比(物质的量分数)随温度变化如下图所示。

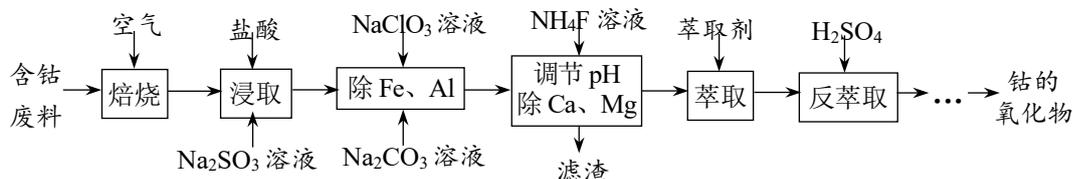


下列说法**不正确**的是

- A. 1000°C 时, 反应 TiO₂(s)+2Cl₂(g)====TiCl₄(g)+O₂(g) 的平衡常数 K=6.4×10⁻⁵
- B. 曲线III表示平衡时 CO₂ 的物质的量分数随温度的变化
- C. 高于 600°C, 升高温度, 主要对反应②的平衡产生影响
- D. 为保证 TiCl₄ 的平衡产率, 选择反应温度应高于 1000°C

二、非选择题：共 4 题，共 61 分。

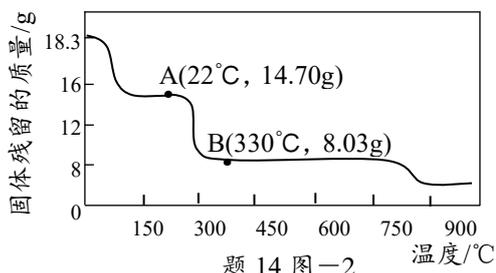
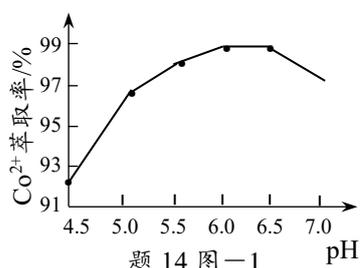
14. (15 分) 钴的氧化物常用于制取催化剂和颜料等。以含钴废料(含 Co_2O_3 和少量 Fe、Al、Mn、Ca、Mg 等的氧化物及活性炭)为原料制取钴的氧化物的流程如下。



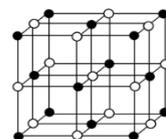
已知：萃取时发生的反应为 $\text{Co}^{2+} + n(\text{HA})_2 \rightleftharpoons \text{CoA}_2 \cdot (n-1)(\text{HA})_2 + 2\text{H}^+$ 。

- (1) 除 Fe、Al：先加入 NaClO_3 溶液，再加入 Na_2CO_3 溶液调节 pH。写出 NaClO_3 氧化 Fe^{2+} 的离子方程式：_____。
- (2) 除 Ca、Mg：当某离子浓度 $c \leq 1 \times 10^{-6} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，认为该离子已除尽。
 - ① 为使 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 除尽，必须保持溶液中 $c(\text{F}^-) \geq$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
 - ② 若调节溶液的 pH 偏低、将会导致 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 沉淀不完全，其原因是_____。

[$K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 1.0 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2) = 7.4 \times 10^{-11}$, $K_{\text{a}}(\text{HF}) = 3.5 \times 10^{-4}$]
- (3) 萃取、反萃取：加入某有机酸萃取剂 $(\text{HA})_2$ ，实验测得 Co^{2+} 萃取率随 pH 的变化如题 14 图-1 所示。向萃取所得有机相中加入 H_2SO_4 ，反萃取得到水相。
 - ① 该工艺中设计萃取、反萃取的目的是_____。
 - ② Co^{2+} 萃取率随 pH 升高先增大后减小的可能原因是_____。

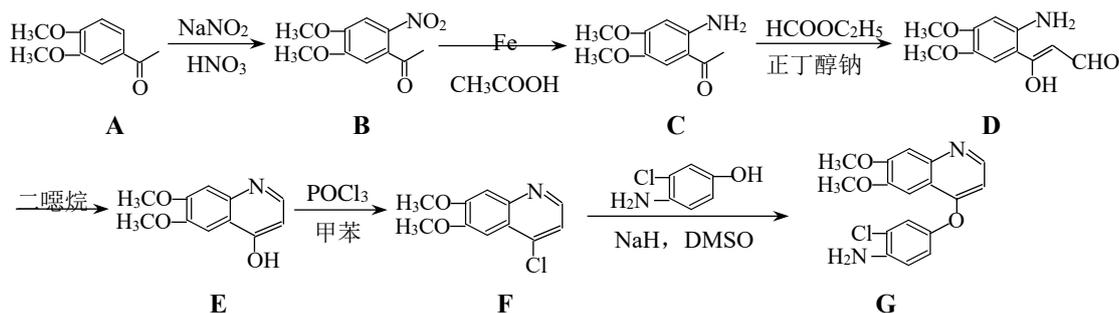


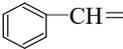
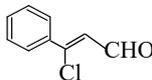
- (4) 热分解：向反萃取所得水相中加入 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液，充分反应后，得到 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。将 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 在空气中加热可得到钴的氧化物。分解时测得残留固体的质量随温度变化的曲线如题 14 图-2 所示。
 - ① B 点剩余固体产物为_____ (写出计算过程)。
 - ② 钴的一种氧化物的晶胞如题 14 图-3 所示，在该晶体中与一个钴原子等距离且最近的钴原子有_____个。



题 14 图-3

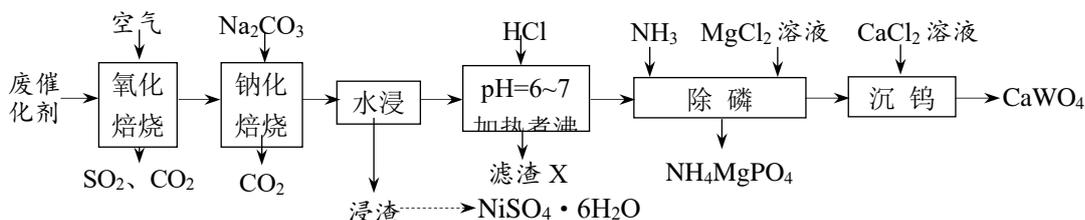
15. (15 分) 化合物 G 是一种酪氨酸激酶抑制剂中间体，其合成路线之一如下：



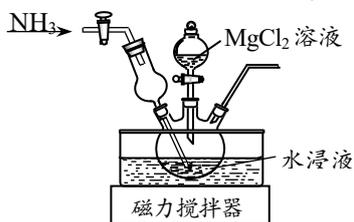
- (1) A 分子中碳原子的杂化轨道类型为 ▲。
- (2) B → C 的反应类型为 ▲。
- (3) C 的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：▲。
- ①分子中有 4 种不同化学环境的氢，能与 FeCl₃ 发生显色反应，但不能与溴水发生取代反应。
- ②在碱性条件下发生水解反应，酸化后产物之一苯环上含有 2 种含氧官能团。
- (4) D 到 E 的反应需经历 D → M → E 的过程，M 的分子式为 C₁₁H₁₃NO₄。M 的结构简式为 ▲。
- (5) 请写出以  和甲酸乙酯为原料制备  的合成路线流程图

▲ (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)。

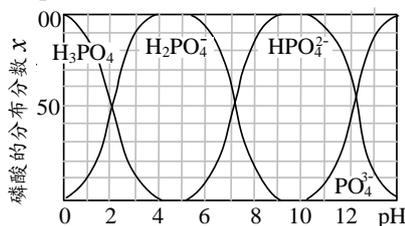
16. (16 分) 对 SiO₂ 为载体的加氢废催化剂 (主要含有 WS₂、NiS、Al₂S₃，少量碳、磷) 处理的实验流程如下：



- (1) NiS 中，基态镍离子的电子排布式为 ▲。
- (2) 高温氧化焙烧时，WS₂ 发生反应的化学方程式为 ▲。
- (3) 滤渣 X 的成分为 H₂SiO₃ 和 ▲。
- (4) Mg(H₂PO₄)₂ 易溶于水，MgHPO₄、Mg₃(PO₄)₂ 均难溶于水。除磷装置见图 16 图-1 所示，向滤液中先通入 NH₃，再滴加 MgCl₂ 溶液，维持溶液 pH 为 9~10，得到复合肥料 NH₄MgPO₄ 固体。



题 16 图-1



题 16 图-2

- ①实验中球形干燥管的作用是 ▲。
- ②磷酸的分布分数 x (平衡时某物种的浓度占各物种浓度之和的分数) 与 pH 的关系如图 16 图-2 所示。生成 NH₄MgPO₄ 的离子方程式为 ▲。
- ③向滤液中先通入 NH₃ 后加入 MgCl₂ 溶液的原因是 ▲。
- (5) 已知：①该实验中 pH=5.0 时，Al³⁺ 沉淀完全；在 pH=6.0 时，Ni²⁺ 开始沉淀。
②实验中须用到的试剂：2mol·L⁻¹H₂SO₄ 溶液、0.1 mol·L⁻¹NaOH 溶液。
浸渣中含 NiO、少量的 Al₂O₃ 和不溶性杂质。请完成从浸渣制备 NiSO₄·6H₂O 的实验方案：▲。

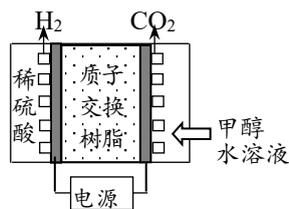
17. (15 分) 工业上利用甲醇和水蒸气可制备氢气。

I. 电解法制氢：甲醇电解可制得 H₂，其原理如图 17 图-1 所示。

(1) 阳极的电极反应式为 ▲。

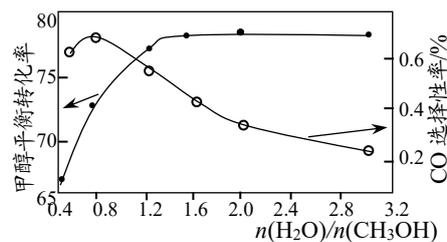
II. 催化重整法制氢

- (2) 已知：反应 1: CH₃OH(g) = CO(g) + 2H₂(g) ΔH₁ = 90.6 kJ·mol⁻¹
反应 2: CO(g) + H₂O(g) = CO₂(g) + H₂(g) ΔH₂ = -41.2 kJ·mol⁻¹
则反应 3: CH₃OH(g) + H₂O(g) = CO₂(g) + 3H₂(g) ΔH₃ = ▲ kJ·mol⁻¹



题 17 图-1

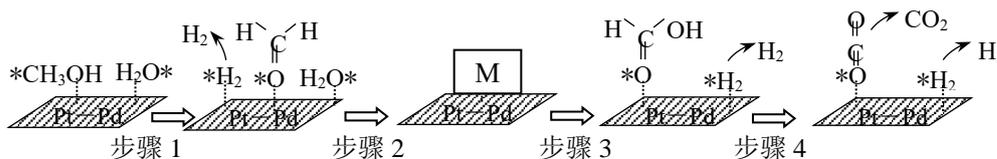
(3) 以 CuO—ZnO—Al₂O₃ 催化剂进行甲醇重整制氢时，固定其它条件不变，改变水、甲醇的物质的量比，甲醇平衡转化率及 CO 选择性的影响如题 17 图-2 所示。



题 17 图-2

$$[\text{CO 的选择性} = \frac{n_{\text{生成}}(\text{CO})}{n_{\text{生成}}(\text{CO}_2) + n_{\text{生成}}(\text{CO})} \times 100\%]$$

- ①当水、甲醇比大于 0.8 时，CO 选择性下降的原因是 ▲。
- ②当水、甲醇比一定时，温度升高，CO 选择性有所上升，可能原因是 ▲。
- (4) 铜基催化剂(Cu/CeO₂)能高效进行甲醇重整制氢，但因原料中的杂质或发生副反应生成的物质会使催化剂失活。
- ①甲醇中混有少量的甲硫醇(CH₃SH)，重整制氢时加入 ZnO 可有效避免铜基催化剂失活，其原理用化学反应方程式表示为 ▲。
- ②将失活的铜基催化剂分为两份，第一份直接在氢气下进行还原，第二份先在空气中高温煅烧后再进行氢气还原。结果只有第二份催化剂活性恢复。说明催化剂失活的另外可能的原因是 ▲。
- (5) 在 Pt—Pd 合金表面上甲醇与水蒸气重整反应的机理如题 17 图-3 所示 (“*”表示此微粒吸附在催化剂表面，M 为反应过程中的中间产物)。



题 17 图-3

根据元素电负性的变化规律，推导 M 的结构简式并描述步骤 2 的反应机理 ▲。

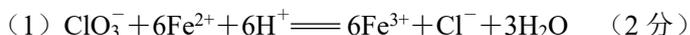
昆山市 2023-2024 学年第二学期高三化学期中考试模拟试题

单项选择题 (本题包括 13 小题, 每题 3 分, 共 39 分。每小题只有一个选项符合题意)

1. B 2. D 3. A 4. B 5. A 6. C 7. D 8. B 9. C 10. C
11. A 12. C 13. D

非选择题 (包括 4 小题, 共 61 分)

14. (15 分)



(2) ① 0.01 (2 分)

② pH 偏低形成 HF, 导致溶液中 F^- 浓度减小 (2 分)

(3) ① 与 Mn^{2+} 等杂质离子分离, 富集 Co^{2+} 或提升 Co^{2+} 浓度 (2 分)

② 当 $\text{pH} < 6.5$ 时, 随 pH 升高, 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 减小, 萃取反应的平衡向正反应方向移动, 更多的 Co^{2+} 与萃取剂反应。当 $\text{pH} > 6.5$ 时, 随 pH 升高, 溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 增大, Co^{2+} 与 OH^- 形成 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 沉淀 (共 2 分)

(4) ① Co_3O_4 (1 分)

$$n(\text{CoC}_2\text{O}_4) = n(\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = \frac{18.3\text{g}}{183\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.1\text{mol}$$

$$\text{设 B 点剩余固体的化学式为 } \text{CoO}_x$$

$$n(\text{CoO}_x) = n(\text{CoC}_2\text{O}_4) = \frac{14.7\text{g}}{147\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.1\text{mol}$$

$$M(\text{CoO}_x) = \frac{8.03\text{g}}{0.1\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 80.3\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$59 + 16x = 80.3 \quad x \approx 1.33 \quad (1 \text{ 分})$$

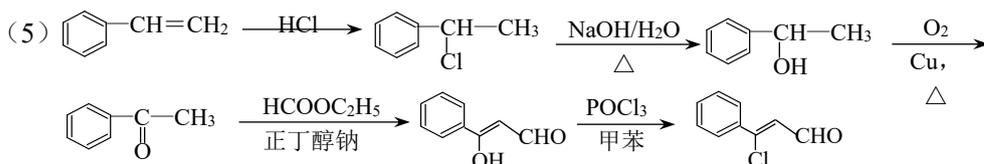
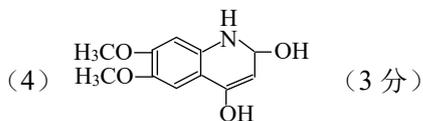
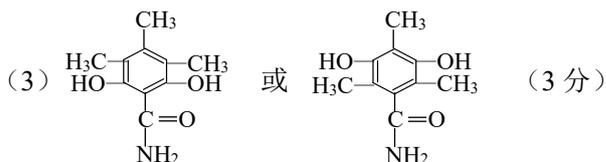
CoO_x 为 Co_3O_4

② 12 (2 分)

15. (15 分)

(1) $\text{sp}^2 \text{ sp}^3$ (2 分, 各 1 分)

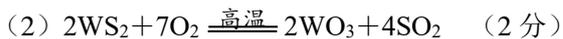
(2) 还原反应 (2 分)



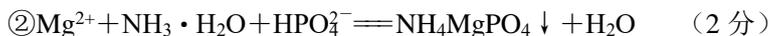
(每步 1 分, 共 5 分)

16. (16 分)

(1) $[\text{Ar}]3d^8$ (或 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$) (2 分)



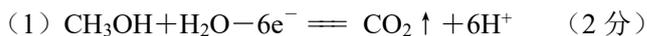
(4) ①防止倒吸 (2分)



③避免生成 MgHPO_4 沉淀, 提升 NH_4MgPO_4 产率或纯度 (2分)

(5) 向浸渣中加入稍过量的 $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液中, 充分搅拌至固体不再溶解; 边搅拌边滴加 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液, 调节溶液的 pH 在 5.0~6.0 之间, 过滤; 将滤液加热浓缩、冷却结晶, 过滤 (4分)

17. (15分)



(2) 49.4 (2分)

(3) ①增加水的用量(或增大水、甲醇比), 反应 2 或反应 3 正向进行程度增大; CO_2 选择性上升 CO 选择性下降 (2分)

②反应 1 的 $\Delta H_1 > 0$, 升高温度, 使 CH_3OH 转化为 CO 的平衡转化率上升(或反应 1 正向进行程度增大); 反应 3 的 $\Delta H_3 > 0$, 升高温度, 使 CH_3OH 转化为 CO_2 的平衡转化率上升(或反应 3 正向进行程度增大); 且上升幅度前者超过后者 (1分), 导致 CO 选择性上升



②催化剂表面有积碳沉积 (2分)

(5) M 的结构简式为 $\begin{array}{c} \text{H} \quad \diagup \text{H} \\ \quad \quad \text{C} \\ \text{HO} \quad \diagdown \quad \text{OH} \end{array}$, 吸附在催化剂表面的 H_2O 断裂为 H 和 OH,

H 原子与甲醛分子中的氧原子结合, OH 上的 O 原子与碳原子结合,

生成的 $\begin{array}{c} \text{H} \quad \diagup \text{H} \\ \quad \quad \text{C} \\ \text{HO} \quad \diagdown \quad \text{OH} \end{array}$ (通过氧原子) 吸附在催化剂表面 (共 3分)