

(2) ① $\text{Mn} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{325\text{ }^\circ\text{C}} \text{MnO} + \text{HCOOH}$ ②反应生成的 MnO 是 H_2 与 CO_2 反应的催化剂(3分)

(3) ① $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{Ru}$ ②降低 HCOOH 浓度,使 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{l})$ 正向进行程度增大

(4) ① $\text{H}^+ + \text{CO}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{HCOO}^-$ (或 $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{CO}_3^{2-}$) ②Nafion 膜可以阻止 HCOO^- 在阳极放电;电量 $> 1\,000\text{ C}$ 后, $c(\text{HCOO}^-)$ 增大, Nafion 膜阻拦作用下降(3分)

【热题型】反应原理综合,涉及反应热、化学方程式书写、反应机理分析、电极反应式

【深度解析】(1) 反应 $\text{II} \times \frac{1}{2} - \text{反应 I} \times \frac{1}{2} - \text{反应 III}$ 可得反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{l})$, 则 $\Delta H_4 = (-483.6\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) \times \frac{1}{2} - (-566.0\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) \times \frac{1}{2} - (+72.6\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -31.4\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) ①由题意可知, $325\text{ }^\circ\text{C}$ 条件下水与锰、二氧化碳反应生成氧化锰和甲酸,反应的化学方程式为 $\text{Mn} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{325\text{ }^\circ\text{C}} \text{MnO} + \text{HCOOH}$;

②直接加热氢气与二氧化碳难以生成甲酸,而①中条件下能较快生成甲酸,说明氧化锰是氢气和二氧化碳反应生成

甲酸的催化剂,催化剂能降低反应的活化能,加快反应速率。

(3) ①Ru 与 Fe 同族,催化时更易与显负电性的 O 相连,则二氧化碳与 Ru—H 发生加成反应生成 HCOORu , X 的结构

式为 $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{Ru}$;

② HCOOH 为一元酸,反应过程中加入氢氧化钠或氨气可以将甲酸转化为 HCOO^- ,使反应正向进行程度增大。

(4) ①由题图可知,铂电极是阳极,水在阳极失去电子发生氧化反应生成氧气和 H^+ ,锡电极是电解池的阴极,二氧化碳在阴极得到电子与 H^+ 作用生成 HCOO^- 和 HCO_3^- ,则锡电极上生成甲酸根离子的电极反应式为 $\text{H}^+ + \text{CO}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{HCOO}^-$,刚开始时,电解液中溶质为 KHCO_3 ,溶液呈碱性,故 CO_2 得电子生成 HCOO^- 过程中的氢原子由 HCO_3^- 提供,电极反应式为 $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{CO}_3^{2-}$ 。

②已知 Nafion 膜对浓度不高的 HCOO^- 有较好的阻拦作用,则 Nafion 膜可以阻止甲酸根离子在阳极放电,电路中通过电量较低时,相同条件下,铂电极有 Nafion 膜时 HCOO^- 的产率大于无 Nafion 膜;电量大于 $1\,000\text{ C}$ 后, HCOO^- 的产率显著下降说明 HCOO^- 的浓度增大, Nafion 膜阻拦作用下降,导致甲酸根离子在阳极放电使得甲酸根离子的产率下降。

2025 年江苏省高考名校名师联席命制 化学信息卷(六)

信息
卷
(六)

参考答案及评分标准

一、单项选择题:共 13 题,每题 3 分,共 39 分。

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

二、非选择题:共 4 题,共 61 分。

14. (16 分)

(1) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Bi}(\text{OH})_3$ (3 分)

(2) 使砷完全沉淀 (3 分)

(3) $3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}_3(\text{SO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 6\text{HAsO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (3 分)

(4) $2\text{Cu}_3(\text{SO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+ + 3\text{O}_2 \rightleftharpoons 6\text{Cu}^{2+} + 4\text{SO}_4^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$ (3 分)

(5) $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 \cdot (5-n)\text{H}_2\text{O} + n\text{H}_2\text{O}$

250

18n

1.60 g

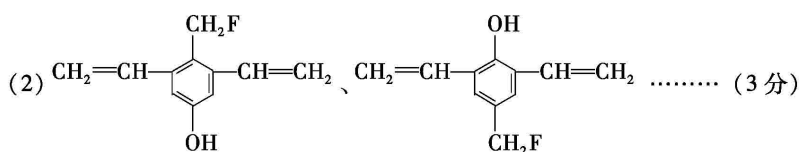
1.60 g - 1.14 g = 0.46 g

$250 : 18n = 1.60\text{ g} : 0.46\text{ g}$, 解得 $n \approx 4$ (2 分)

15. (15 分)

(1) 羰基、碳氟键(或氟原子) (2 分)

7 (2 分)

(2)  (3 分)

评分细则

14. (1) 写出 1 个给 1 分, 写错不给分

(3) 写离子方程式不扣分, 未配平不给分

(4) 写化学方程式不给分, 未配平不给分

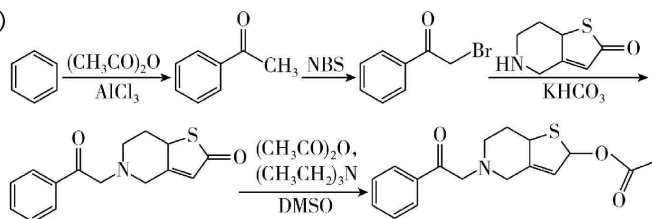
15. (1) 写出 1 个给 1 分, 写错不给分

少写 1 个扣 1 分, 写错不给分

(3) CH_3COOH (2分)

(4) 取代反应(或水解反应) (2分)

(5)



..... (4分)

16. (15分)

(1) 酸式滴定管 (2分)

$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ (3分)

(2) CuCl (2分)

(3) $V_1 - V_2$ (2分)

(4) 取少量最后一次洗涤液于试管中,滴加几滴(硝酸酸化的) AgNO_3 溶液,若不产生白色沉淀,则说明 Cu_2O 已经洗涤干净 (3分)

(5) $4[\text{CuCl}_2]^- + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 8\text{Cl}^- \longrightarrow 4[\text{CuCl}_4]^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ (3分)

17. (15分)

(1) ① $\text{S} - 6\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+$ (3分)

② 负区酸性增强,硫氧化菌失去活性 (3分)

(2) ① O_3 和 CN^- 吸附在活性炭表面形成 $^*\text{O}_3$ 和 $^*\text{CN}^-$, $^*\text{O}_3$ 和 OH^- 作用生成吸附态的 $\cdot\text{OH}^*$, $\cdot\text{OH}^*$ 和 $^*\text{CN}^-$ 发生氧化还原反应生成 N_2 和 CO_3^{2-} 并离开活性炭表面 (3分)

② 臭氧能将 CN^- 直接氧化,活性炭吸附、催化 O_3 产生 $\cdot\text{OH}^*$,间接氧化 CN^- (3分)

(3) 随着 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 投加量的增大,产生 $\cdot\text{OH}$ 的浓度增大; Fe^{3+} 水解产生的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 具有吸附作用,共同作用使氰去除率上升 (3分)

▶ (4) 不写“反应”不扣分

▶ 每步1分

▶ 16. (1) 错字不给分

▶ (4) 写出检验氯离子的过程即给分

▶ (5) 写化学方程式不给分,未配平不给分

▶ 17. (2) ① 每步1分,需描述具体物质变化过程

▶ ② 写出臭氧氧化 CN^- 给1分,写出“活性炭吸附、催化 O_3 产生 $\cdot\text{OH}^*$ ”给1分,写出“ $\cdot\text{OH}^*$ 间接氧化 CN^- ”给1分

▶ (3) 少写1点扣1分,写错不给分

信息
卷
(六)

拆招式超详解

1. B 【热点】化学与传统文化

【深度解析】“今人以灰淋汁,取碱浣衣……”即将柴火烧成的灰加水溶解,制成碱液用于洗衣服。柴火烧成的灰为草木灰,主要成分为 K_2CO_3 ,将草木灰溶于水需要用过滤的方法得到“碱液”,即涉及的操作为过滤,选B。

2. D 【热点】物质结构与性质,涉及离子结构示意图、化学键、分子构型等

【深度解析】 S^{2-} 的最外层有8个电子,结构示意图为

A 错误; FeS_2 中硫元素的化合价为-1价,铁元素的化合价为+2价,B 错误; O_2 中的化学键属于非极性共价键,C 错误; SO_2 的中心原子S的价层电子对数为 $2 + \frac{6-4}{2} = 3$,孤电子对数为1, SO_2 的空间构型为V形,D 正确。

3. B 【热点】化学实验基础

【深度解析】实验室用 MnO_2 和浓盐酸反应制取 Cl_2 时需要加热,A 不符合题意;用饱和食盐水除去 Cl_2 中混有的HCl气体,B 符合题意;氯水中的HClO具有漂白性,不能用于干燥pH试纸检验氯水的酸性,C 不符合题意;饱和食盐水不能吸收

Cl_2 ,应用强碱溶液(如NaOH溶液)吸收多余的 Cl_2 ,防止污染空气,D 不符合题意。

【真题溯源】近几年江苏高考中常以具体的实验过程为背景,深入考查学生对实验过程中每一步操作原理理解的正确性。本题以制取氯水并探究其性质的实验为背景,细致考查了实验装置的选择、试剂的使用以及操作步骤能否有效地实现实验目的等。

4. B 【热点】元素周期律,涉及电负性、微粒半径、第一电离能、热稳定性比较

【深度解析】同周期主族元素,从左到右电负性增强,则电负性: $\chi(\text{N}) < \chi(\text{O})$,A 错误;一般电子层数越多,半径越大,Al核外有三层电子,N核外有两层电子,则原子半径: $r(\text{Al}) > r(\text{N})$,B 正确;同主族元素从上到下,第一电离能减小,则 $I_1(\text{S}) < I_1(\text{O})$,C 错误;同主族元素从上到下非金属性减弱,元素非金属性越强,对应简单气态氢化物越稳定,则热稳定性: $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) > \text{H}_2\text{S}(\text{g})$,D 错误。

【方法总结】微粒半径的比较

- ①看电子层数:一般电子层数越多,微粒半径越大;
- ②看核电荷数:电子层数相同,核电荷数越大,微粒半径越小;
- ③看电子数:同一元素的微粒,电子数越多,半径越大。

5.A 【热考点】同素异形体、分子的极性、电子排布式、X 射线衍射实验

【深度解析】同素异形体是指由同种元素组成的不同单质, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 与 NH_4CNO 分子式相同, 结构不同, 互为同分异构体, **A 错误**; CO_2 分子中 C 原子与 O 原子之间形成极性共价键, CO_2 结构式为 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$, 正、负电中心重合, 属于非极性分子, **B 正确**; Ni 是 28 号元素, 基态 Ni 原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$, **C 正确**; X 射线衍射实验可以用于测定晶体结构, 经过计算可以从衍射图中获得键长、键角等结构信息, 故可通过 X 射线衍射实验比较 CH_4 和 CO_3^{2-} 的键角大小, **D 正确**。

6.B 【热题型】方程式正误判断等

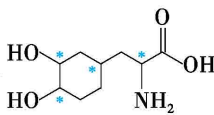
【深度解析】 NaHCO_3 的溶解度较小, 故侯氏制碱法中制备 NaHCO_3 的化学方程式为 $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$, **A 错误**; 碱性条件下催化电解 CO_2 制 CH_4 , C 的化合价从 +4 价降低为 -4 价, 故阴极反应: $\text{CO}_2 + 8e^- + 6\text{H}_2\text{O} = \text{CH}_4 + 8\text{OH}^-$, **B 正确**; 使用催化剂可降低反应的活化能, 但是不能改变反应的反应热, **C 错误**; 元素的金属性越强, 其最高价氧化物对应水化物的碱性越强, 金属性: $\text{K} > \text{Li}$, 故 KOH 比 LiOH 碱性强, 载人飞船常用 LiOH 固体吸收 CO_2 的原因是 LiOH 的摩尔质量比 KOH 的小, 质量相同时, LiOH 吸收的 CO_2 更多, **D 错误**。

7.D 【热考点】物质的性质与应用

【深度解析】 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 中含有氮元素, 可用作氮肥, 与其受热易分解的性质无关, **A 错误**; CH_4 可以与 O_2 发生氧化还原反应, 故 CH_4 和 O_2 的反应可用于燃料电池, CH_4 在反应中失电子, 作燃料, 与 CH_4 性质较稳定无关, **B 错误**; 医用酒精可使蛋白质变性与其能与水分子间形成氢键无关, **C 错误**; O_2 和 CO 均可与血红蛋白中的 Fe^{2+} 以配位键结合且结合能力: $\text{CO} > \text{O}_2$, 故 CO 可使血红蛋白失去运输氧气的能力, 引起人中毒, **D 正确**。

8.B 【热考点】有机物的结构与性质, 涉及官能团、手性碳、有机物鉴别等

【深度解析】由 X 的结构简式可知, 其中含有羟基、氨基和羧基, 没有酰胺基, **A 错误**; Y 中苯环可与 H_2 发生加成反应, Y

与足量 H_2 加成后的产物为  (* 标注为

手性碳原子), **B 正确**; Z 中不含碳碳双键, 不能和 Br_2 发生加成反应, **C 错误**; X、Y、Z 中都有酚羟基, 所以不能用 FeCl_3 溶液鉴别, **D 错误**。

9.C 【热考点】 Na 、 Si 、 Fe 、 S 单质及其化合物之间的转化

【深度解析】由 $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = 2\text{NaOH} + \text{BaCO}_3 \downarrow$ 可得题图所示转化关系, **A 正确**; 由 $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$ 、 $\text{Si} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{SiO}_2$ 、 $\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2 \uparrow$ 可得题图所示转化关系, **B 正确**; Fe_2O_3 无法直接转化成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, **C 错误**; 由 $3\text{S} + 6\text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{Na}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{S} = \text{Na}_2\text{S} + 3\text{S} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4$ 可得题图所示转化关系, **D 正确**。

考法解读 江苏高考中对于物质转化的考查题目均为单向箭头, 此题给出的转化关系图中存在双向转化, 形式更丰富, 考查更深入。

10.D 【热风向】物质转化图分析

【深度解析】 H_2S 为弱酸, 离子方程式中不能拆, 过程①中, 生成 CuS 的反应为 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}^{2+} = \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$, **A 错误**; 由题图可知, FeCl_3 是反应的催化剂, 先消耗后生成, 不用向体系中补充 FeCl_3 , **B 错误**; 由题图可知, 过程③发生反应的离子方程式为 $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$, 通入 1 mol O_2 产生 4 mol Fe^{3+} , **C 错误**; 由题图可知, O_2 、 H_2S 是反应物, S 是生成物, 根据原子守恒、得失电子守恒, 还生成 H_2O , 回收 S 的总反应为 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S} \downarrow$, **D 正确**。

11.A 【热题型】实验方案设计与评价, 涉及元素检验、弱酸判断等

【深度解析】新鲜菠菜中富含叶绿素, 叶绿素中含有 Fe^{2+} , Fe^{2+} 不与 KSCN 反应, 则需将新鲜菠菜剪碎、研磨、溶解、过滤, 向滤液中加入少量稀硝酸或其他氧化剂将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , 再滴加几滴 KSCN 溶液, 若溶液变红, 说明菠菜中含有铁元素, **A 符合题意**; 向 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液中加入 KSCN 溶液, 若溶液颜色不变, 说明 Fe^{3+} 与 CN^- 的配位能力强于 SCN^- , **B 不符合题意**; 常温下, 用 pH 计测量 0.1 mol · L⁻¹ NaClO 溶液的 pH > 7, 说明 ClO^- 水解使溶液呈碱性, 则说明 HClO 是弱酸, **C 不符合题意**; 非重金属盐的浓溶液能使蛋白质溶液发生盐析, 向 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 饱和溶液中加入几滴鸡蛋清溶液, 振荡, 出现沉淀, 再加入蒸馏水, 振荡, 沉淀溶解, 可证明蛋白质的盐析过程是可逆的, **D 不符合题意**。

12.C 【热考点】弱电解质的电离、盐类水解等

【深度解析】 NaHCO_3 溶液显碱性, 稀释后碱性减弱, OH^- 浓度减小, pH 减小, **A 错误**; NaHCO_3 溶液显碱性: $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, **B 错误**; 向 FeCl_2 溶液中加入等浓度、等体积 NaHCO_3 溶液会生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和 CO_2 : $\text{Fe}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{CO}_2 \uparrow$, **C 正确**; Na_2CO_3 溶液呈碱性, 所以若将 FeCl_2 溶液加入 Na_2CO_3 溶液中会产生 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 杂质, **D 错误**。

13.B 【热题型】化学平衡图像分析, 涉及反应热、化学反应速率、化学平衡等

【深度解析】曲线 X 和 Y 在约 80 °C 时重合, 表示温度约为 80 °C 时, 反应 10 min 时达到平衡, 又因温度升高, 反应速率增大, 则 $T < 80$ °C 时, 反应 10 min 未达到平衡, 其 $\alpha(\text{SCl}_2)$ 小于平衡时 $\alpha(\text{SCl}_2)$, 则 Y 为平衡时 $\alpha(\text{SCl}_2)$ 与 T 的关系, X 为 10 min 时 $\alpha(\text{SCl}_2)$ 与 T 的关系。由题图可知, SCl_2 的平衡转化率随温度升高而逐渐增大, 所以正反应为吸热反应, 即 $\Delta H > 0$, **A 错误**。由题图可知, 55 °C, 反应到 10 min 时, SCl_2 的转化率为 50%, 则 0~10 min 内, $v(\text{S}_2\text{Cl}_2) = \frac{1}{2}v(\text{SCl}_2) = \frac{0.2 \text{ mol} \times 50\%}{2 \text{ L} \times 10 \text{ min}} \times \frac{1}{2} = 0.0025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, **B 正确**。该反应是气体分子数不变的反应, 混合气体的平均相对分子质量始终不变, 所以混合气体的平均相对分子质量恒定不变不能说明反应达到平衡, **C 错误**。由题图可知, 82 °C 时, SCl_2 的平衡转化率为 90%, 则反应达到平衡时, $c(\text{SCl}_2) = \frac{0.2 \text{ mol} \times (1-90\%)}{2 \text{ L}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{S}_2\text{Cl}_2) =$

$c(\text{Cl}_2) = \frac{0.2 \text{ mol} \times 90\% \times \frac{1}{2}}{2 \text{ L}} = 0.045 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 该反应的化学平衡常数 $K = \frac{0.045 \times 0.045}{0.01^2} = 20.25$, 若起始投入 SCl_2 、 S_2Cl_2 、 Cl_2 各 0.1 mol, 即浓度均为 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则此时的浓度商 $Q_c = \frac{0.05 \times 0.05}{0.05^2} = 1 < K$, 所以平衡正向移动, 即 $v(\text{逆}) < v(\text{正})$, D 错误。

14. (除标注外, 每空 3 分, 共 16 分)

(1) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Bi}(\text{OH})_3$

(2) 使砷完全沉淀

(3) $3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_3(\text{SO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 6\text{HAsO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

(4) $2\text{Cu}_3(\text{SO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+ + 3\text{O}_2 = 6\text{Cu}^{2+} + 4\text{SO}_4^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$

(5) $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 \cdot (5-n)\text{H}_2\text{O} + n\text{H}_2\text{O}$

250

18n

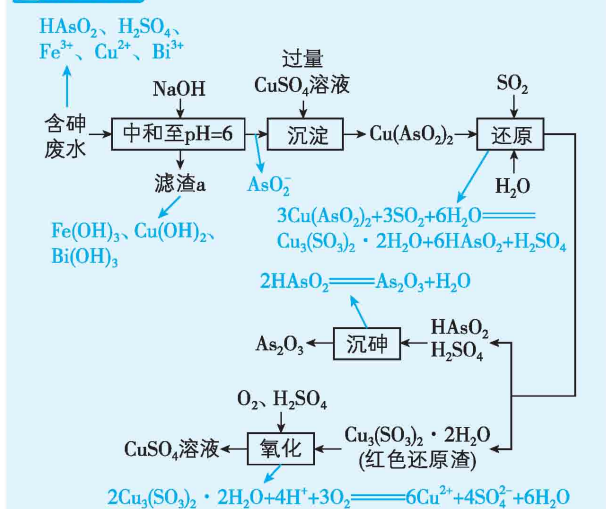
1.60 g

1.60 g - 1.14 g = 0.46 g

$250 : 18n = 1.60 \text{ g} : 0.46 \text{ g}$, 解得 $n \approx 4$ (2 分)

【热题型】从含砷废水中提取 As_2O_3 的工艺流程分析, 涉及方程式书写、热重曲线分析等

流程分析



【深度解析】(1) 常温下, $\text{pH} = 6$ 时, $c(\text{OH}^-) = 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,

$c(\text{Fe}^{3+}) = \frac{K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]}{c^3(\text{OH}^-)} = 2.8 \times 10^{-15} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} < 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,

$c(\text{Cu}^{2+}) = \frac{K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2]}{c^2(\text{OH}^-)} = 2.2 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} < 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,

$c(\text{Bi}^{3+}) = \frac{K_{\text{sp}}[\text{Bi}(\text{OH})_3]}{c^3(\text{OH}^-)} = 4.4 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} < 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,

则滤渣 a 的成分是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Bi}(\text{OH})_3$ 。

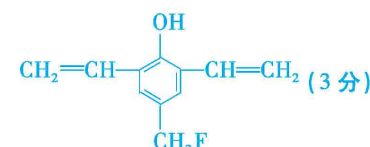
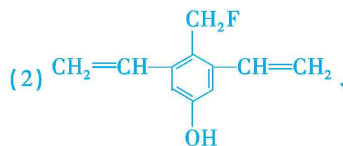
(2) “沉淀”时, CuSO_4 溶液必须过量的原因是确保 AsO_2^- 全部转化为 $\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$, 使砷完全沉淀。

(3) “还原”时 $\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$ 与 H_2O 、 SO_2 反应生成 $\text{Cu}_3(\text{SO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 HAsO_2 和 H_2SO_4 , $\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$ 中部分 Cu^{2+} 被还原为 Cu^+ , 部分 SO_2 被氧化为 SO_4^{2-} , 化学方程式为 $3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_3(\text{SO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 6\text{HAsO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ 。

(4) 酸性条件下, 红色还原渣 $\text{Cu}_3(\text{SO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 被 O_2 氧化得到 CuSO_4 , 根据得失电子守恒、原子守恒、电荷守恒可得出离子方程式为 $2\text{Cu}_3(\text{SO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+ + 3\text{O}_2 = 6\text{Cu}^{2+} + 4\text{SO}_4^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

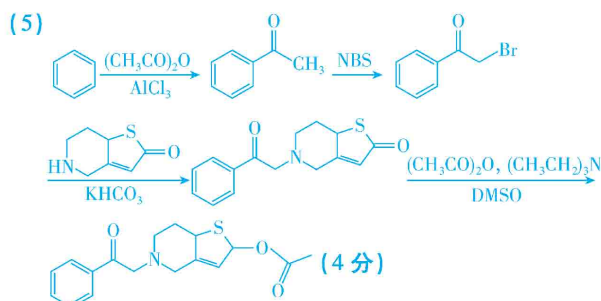
15. (除标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 羰基、碳氟键 (或氟原子) 7



(3) CH_3COOH

(4) 取代反应 (或水解反应)



【热题型】有机合成与推断, 涉及官能团、反应类型、同分异构体等

路线分析 $\text{A} \rightarrow \text{B}$: A 与 -CN、Mg、乙醚反应, 然后酸化

得到 B;

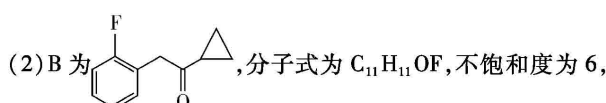
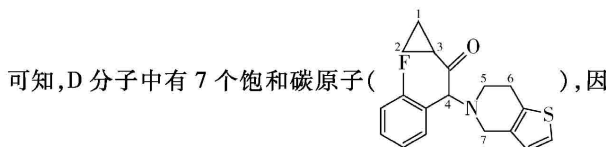
$\text{B} \rightarrow \text{C}$: B 与 NBS 发生取代反应得到 C;

$\text{C} \rightarrow \text{D}$: C 与 在 KHCO_3 存在条件下发生取代反应生成 D;

$\text{D} \rightarrow \text{E}$: D 先后在 $n\text{-BuLi}$ 、硼酸三丁酯、 H_2O_2 的作用下反应生成 E;

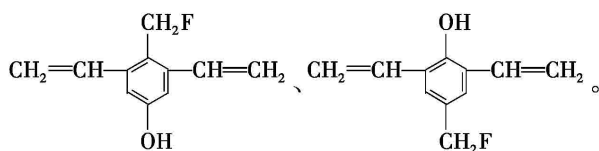
$\text{E} \rightarrow \text{F}$: E 在 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$ 、DMSO 的作用下反应生成 F 和 CH_3COOH (相对分子质量为 60)。……第 (3) 问

【深度解析】(1) 饱和碳原子采取 sp^3 杂化, 由 D 的结构简式

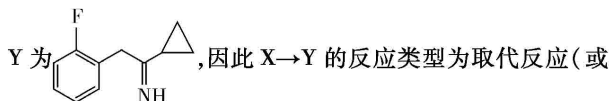


B 的同分异构体同时满足下列条件: ①能使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色, 则含有不饱和键; ②苯环上的一氯代物只有 1 种, 则结构高度对称, 苯环上的等效氢只有一种; ③遇 FeCl_3 溶液显紫色, 则含有酚羟基, 除去苯环, 取代基共含有 5 个 C


且不饱和度为 2, 则符合条件的结构简式为

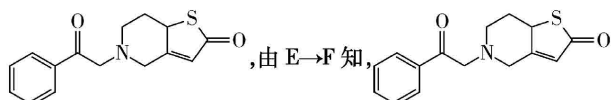
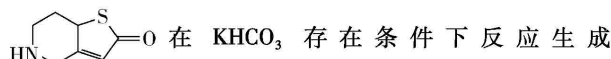
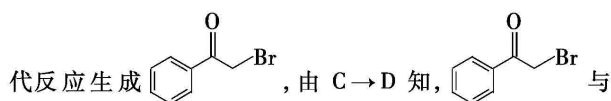
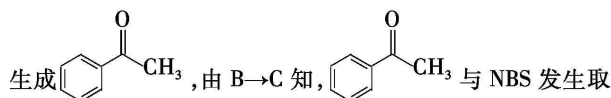


(4) X 水解生成 Y, 结合 X 的结构简式和 Y 的分子式可知,

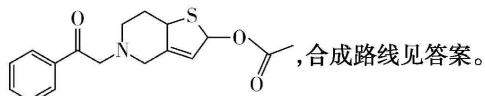


水解反应)。

(5)  在 AlCl_3 的作用下与 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 发生取代反应



在 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$ 、DMSO 的作用下反应生成



16. (除标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 酸式滴定管 $2\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-\longrightarrow\text{H}_2\uparrow+2\text{OH}^-$ (3 分)

(2) CuCl (3) V_1-V_2

(4) 取少量最后一次洗涤液于试管中, 滴加几滴(硝酸酸化的) AgNO_3 溶液, 若不产生白色沉淀, 则说明 Cu_2O 已经洗涤干净(3 分)

(5) $4[\text{CuCl}_2]^-+\text{O}_2+4\text{H}^++8\text{Cl}^-\longrightarrow 4[\text{CuCl}_4]^{2-}+2\text{H}_2\text{O}$ (3 分)

【热题型】一体化实验的设计, 涉及离子检验、电极反应式和离子方程式的书写等

【深度解析】(1) 由仪器 a 图示可知, 仪器 a 是酸式滴定管。阳离子在阴极得电子, NaCl 和 NaOH 的混合溶液中含有的阳离子为 Na^+ 和水电离出的 H^+ , 而放电顺序: $\text{H}^+>\text{Na}^+$, 再由溶液呈碱性可知阴极的电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-\longrightarrow\text{H}_2\uparrow+2\text{OH}^-$ 。

(2) 该装置为电解池装置, 由于 Cu 是活性电极, 所以阳极 Cu 放电, 析出的白色固体是 CuCl 。

(3) 滴定管上端刻度是 0, 所以 $V_1>V_2$, 收集到气体的体积为两者的差值, 所以 $\Delta V=(V_1-V_2)$ mL。

(4) 由于溶液中含有 Cl^- , 所以需用稀 HNO_3 和 AgNO_3 溶液检验 Cl^- 。

(5) 由于含有 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ 的溶液呈黄色、含有 $[\text{CuCl}_2]^-$ 的溶液无色, 所以溶液颜色由无色变为黄色是由于 $[\text{CuCl}_2]^-$ 被氧化为 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$, 则发生的反应为 $4[\text{CuCl}_2]^-+\text{O}_2+4\text{H}^++8\text{Cl}^-\longrightarrow 4[\text{CuCl}_4]^{2-}+2\text{H}_2\text{O}$ 。

方法总结 检验沉淀是否洗涤干净的基本操作方法: 取少许最后一次洗涤液于试管中, 滴加 X 试剂, 若无明显现象, 则沉淀已洗涤干净。

考法解读 本题巧妙地将滴定管与电解装置相结合, 通过实验来测定阿伏加德罗常数。这种考法不仅考查了学生对常见实验仪器的创新能力, 而且通过利用滴定管来测定气体体积, 打破了传统测量方法的局限性。题目还融入了电化学知识, 要求学生在理解和运用电解原理的基础上, 完成实验设计和数据测定, 从而全面检验了学生实验技能和理论知识的综合运用能力。

17. (每空 3 分, 共 15 分)

(1) ① $\text{S}-6\text{e}^-+4\text{H}_2\text{O}\longrightarrow\text{SO}_4^{2-}+8\text{H}^+$ ② 负极区酸性增强, 硫氧化菌失去活性

(2) ① O_3 和 CN^- 吸附在活性炭表面形成 $^*\text{O}_3$ 和 $^*\text{CN}^-$, $^*\text{O}_3$ 和 OH^- 作用生成吸附态的 $\cdot\text{OH}^*$, $\cdot\text{OH}^*$ 和 $^*\text{CN}^-$ 发生氧化还原反应生成 N_2 和 CO_2 并离开活性炭表面 ② 臭氧能将 CN^- 直接氧化, 活性炭吸附、催化 O_3 产生 $\cdot\text{OH}^*$, 间接氧化 CN^-

(3) 随着 $\text{FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 投加量的增大, 产生 $\cdot\text{OH}$ 的浓度增大; Fe^{3+} 水解产生的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 具有吸附作用, 共同作用使氰去除率上升

【热题型】反应原理综合, 涉及原因分析、电极反应式、反应机理分析等

【深度解析】(1) ① 由题图甲可知, 碳棒 b 为燃料电池负极, 负极上 S 失电子生成 SO_4^{2-} , 电极反应式为 $\text{S}-6\text{e}^-+4\text{H}_2\text{O}\longrightarrow\text{SO}_4^{2-}+8\text{H}^+$; ② 负极电极反应式为 $\text{FeS}_2-2\text{e}^-\longrightarrow\text{Fe}^{2+}+2\text{S}$, $\text{S}-6\text{e}^-+4\text{H}_2\text{O}\longrightarrow\text{SO}_4^{2-}+8\text{H}^+$, 负极附近酸性增强, 不利于硫氧化菌存活, 所以工作一段时间后, 电池效率降低。

(2) ② 臭氧具有氧化性, 能将 CN^- 氧化, 活性炭吸附、催化 O_3 产生 $\cdot\text{OH}^*$, 间接氧化 CN^- , 二者共同作用反应速率较快。

(3) $\text{pH}=5$, H_2O_2 浓度为 $32.5\text{ mL}\cdot\text{L}^{-1}$ 条件下, 当 $\text{FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的投加量小于 $2.5\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, 增大其投加量等于增大催化剂用量, 产生的 $\cdot\text{OH}$ 浓度增大。 Fe^{2+} 被 H_2O_2 氧化为 Fe^{3+} , $\text{pH}=5$ 时, Fe^{3+} 易水解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 具有吸附作用, 可进一步提升氰的去除率。

2025 年江苏省高考名校名师联席命制 化学信息卷(七)

参考答案及评分标准

一、单项选择题: 共 13 题, 每题 3 分, 共 39 分。

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