

2025~2026 学年高三第一学期学情调研(十三)

化 学

(满分: 100 分 时间: 75 分钟)

2026. 01

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 S—32 K—39 Fe—56

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

1. 2025 年诺贝尔化学奖授予在金属有机骨架(MOF)领域作出杰出贡献的三位科学家。MOF5 含锌、碳、氢、氧等元素, 能稳定高效捕获 CO_2 。下列不属于主族元素的是()

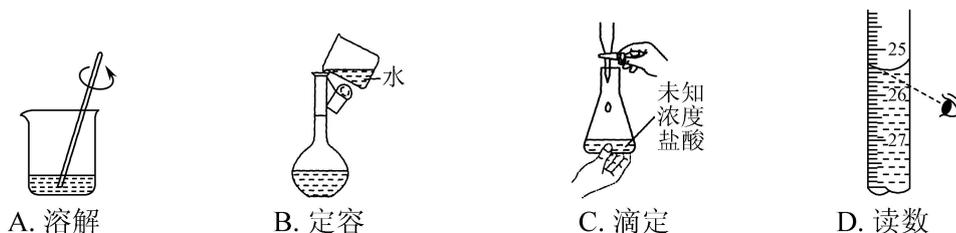
- A. Zn B. C C. H D. O

2. 泡沫灭火器的反应原理为 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaHCO}_3 = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 6\text{CO}_2 \uparrow$ 。下列说法正确的是()

- A. Al^{3+} 的结构示意图为  B. 中子数为 8 的碳原子表示为 ${}^8_6\text{C}$

- C. NaHCO_3 中既含离子键又含共价键 D. CO_2 的空间构型为 V 形

3. 配制 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液并标定未知浓度的盐酸。下列实验操作规范的是()



4. 下列物质性质与用途具有对应关系的是()

- A. SO_2 具有还原性, 可作漂白剂 B. MgO 熔点高, 可作耐高温材料
C. NH_4HCO_3 受热易分解, 可作氮肥 D. SiO_2 是酸性氧化物, 可作光导纤维

阅读下列材料, 完成 5~7 题。

氨是生产其他含氮化合物的重要原料。工业上用氮气和氢气在高温高压和催化剂存在下合成氨。氨氧化制备硝酸、肼(常温下为液体, 燃烧热为 $622.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)。液氨可以电离成 NH_4^+ 和 NH_2^- ; 钠和液氨反应生成 NaNH_2 , 同时放出 H_2 ; $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶于氨水后得到深蓝色 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ 溶液, 加入稀硫酸又转化为蓝色 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$ 溶液。

5. 下列说法不正确的是()

- A. 键角: $\text{NH}_4^+ > \text{NH}_3$
B. 第一电离能: $I_1(\text{O}) > I_1(\text{N})$
C. NH_3 、 NH_4^+ 中 N 原子轨道的杂化类型相同
D. N_2 还原为 NH_3 时, N_2 断裂 σ 键和 π 键

6. 对于反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温高压}} 2\text{NH}_3(\text{g}); \Delta H$, 下列说法正确的是()

- A. 上述反应的 $\Delta H > 0$ B. 上述反应的平衡常数 $K = \frac{c(\text{N}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)}{c^2(\text{NH}_3)}$
C. 每生成标况下 22.4 L NH_3 , 转移 3 mol e^- D. 该反应属于自然固氮

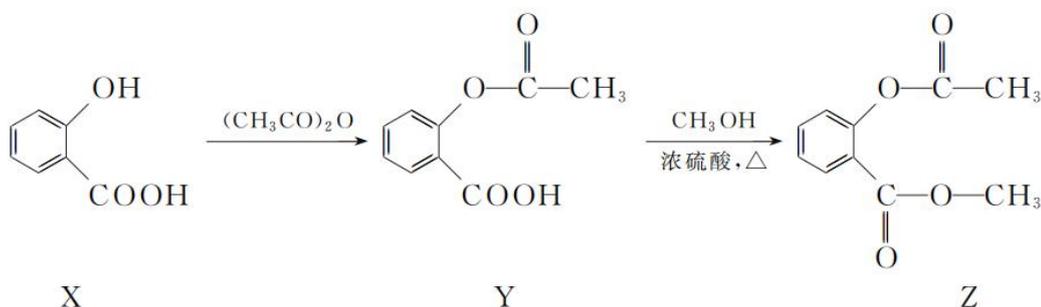
7. 下列化学反应表示正确的是()

- A. 氨催化氧化: $4\text{NH}_3 + 7\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

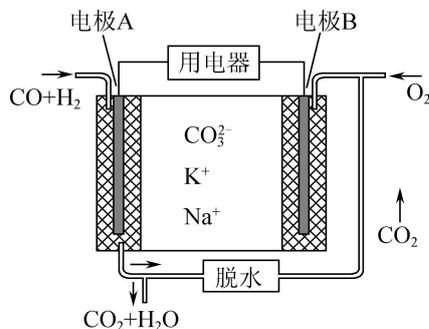
- B. 钠和液氨反应： $\text{Na} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NaNH}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
 C. 肼的燃烧： $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$; $\Delta H = -622.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 D. 氨水溶解 $\text{Cu}(\text{OH})_2$: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
 8. 在指定条件下，下列选项所示的物质间转化表示正确的是()

- A. $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{CO}_2} \text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$
 B. $\text{Ca}(\text{ClO})_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{CO}_2} \text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} \text{Cl}_2$
 C. $\text{CuSO}_4(\text{aq}) \xrightarrow{\text{NaOH}(\text{aq})} \text{Cu}(\text{OH})_2 \text{ 悬浊液} \xrightarrow[\Delta]{\text{蔗糖}} \text{Cu}$
 D. $\text{FeS}_2(\text{s}) \xrightarrow[\text{煅烧}]{\text{空气}} \text{SO}_2(\text{g}) \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})]{} \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

9. 化合物 Z 是一种治疗心脑血管疾病药物的中间体，其合成路线如下：



- 下列说法正确的是()
 A. X 分子中所有碳原子共平面
 B. 1 mol Y 最多能与 2 mol NaOH 发生反应
 C. Z 分子与足量 H_2 加成后产物中有 4 个手性碳原子

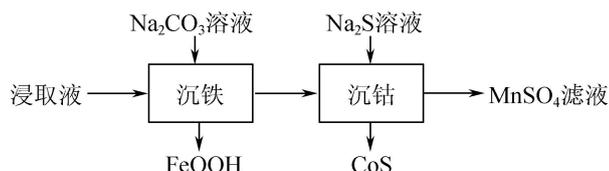


- D. Z 在水中溶解度比 X 的大
 10. 一种熔融碳酸盐燃料电池原理如右图所示。下列有关该电池的说法正确的是()
 A. 电极 A 为正极
 B. 电极 B 上发生还原反应
 C. 电池工作时， CO_3^{2-} 向电极 B 移动
 D. 电极 A 上 H_2 参与的电极反应式为 $\text{H}_2 + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$
 11. 室温下，根据下列实验过程及现象，对应的实验结论不正确的是()

选项	实验过程及现象	实验结论
A	向 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸中加入锌粒，产生气泡，再滴入 2 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CuSO_4 溶液，	形成原电池加快化学反应速率

	产生气泡的速率增大	
B	向 2 mL 0.1 mol·L ⁻¹ Na ₂ S 溶液中滴加几滴溴水, 振荡, 产生淡黄色沉淀	氧化性: Br ₂ >S
C	将 1 溴丁烷、乙醇和烧碱的混合物加热, 产生的气体充分水洗后, 再通入酸性 KMnO ₄ 溶液中, 溶液褪色	1 溴丁烷发生了消去反应
D	用 pH 试纸分别测定 CH ₃ COONa 溶液和 NaNO ₂ 溶液 pH, CH ₃ COONa 溶液 pH 大	结合 H ⁺ 能力: CH ₃ COO ⁻ >NO ₂ ⁻

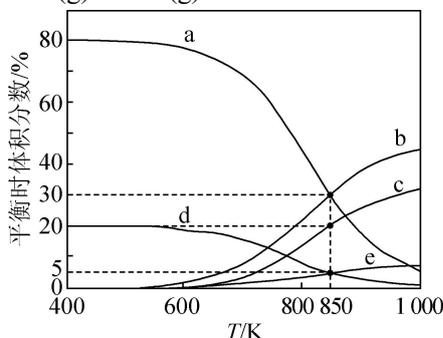
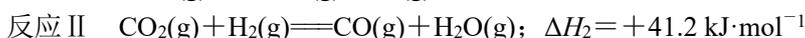
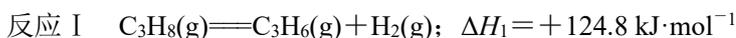
12. 室温下, 锰钴矿渣(含 Fe、Mn、Co 等的氧化物)用硫酸酸浸后, 提取金属元素的过程如下所示。



已知: $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2]=10^{-16}$; $K_{sp}(\text{CoS})=10^{-20}$ 。下列说法不正确的是()

- A. Na₂CO₃ 溶液中: $c(\text{H}^+)+c(\text{HCO}_3^-)+2c(\text{H}_2\text{CO}_3)=c(\text{OH}^-)$
 B. “沉铁”时可能发生的反应: $2\text{Fe}^{3+}+3\text{CO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O}=2\text{FeOOH}\downarrow+3\text{CO}_2\uparrow$
 C. “沉钴”后溶液中: $\frac{c(\text{S}^{2-})}{c^2(\text{OH}^-)}\geq 10^{-4}$
 D. “沉铁”和“沉钴”后的滤液中一定存在: $c_{\text{沉铁}}(\text{Na}^+)<c_{\text{沉钴}}(\text{Na}^+)$

13. 丙烷(C₃H₈)与适量 CO₂ 混合反应脱氢生产丙烯(C₃H₆)的主要反应如下:

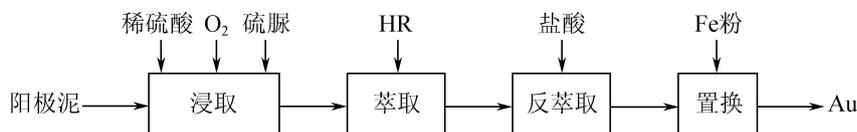


1. 0×10⁵ Pa 条件下, 4 mol C₃H₈ 和 1 mol CO₂ 反应达平衡状态时, 体系中 C₃H₈、C₃H₆、H₂、CO₂、CO 和 H₂O 的体积分数随温度变化如右图所示(不考虑副反应对 C₃H₆、H₂、CO 和 H₂O 体积分数的影响)。下列说法正确的是()

- A. 曲线 c 表示 C₃H₆
 B. 850 °C 反应达平衡状态时, 反应 II 平衡常数 $K=0.25$
 C. 其他条件不变, 再充入 C₃H₈ 可以提高 C₃H₈ 的平衡转化率
 D. 减压或使用高效催化剂有利于增大 C₃H₆ 的平衡产率

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 61 分。

14. (15 分)金纳米团簇作为一种新型材料备受关注。从精炼铜的阳极泥中回收金(Au)的流程如下所示:



已知：① 硫脲[CS(NH₂)₂]易溶于水，具有还原性；② $K_{sp}(\text{AuOH})=5.0 \times 10^{-46}$ 。

(1) “浸取”时，硫脲作为配位剂。

① 阳极泥中 Au 转化为 $\text{Au}[\text{CS}(\text{NH}_2)_2]_2^+$ 的离子方程式为_____。

② 加入适量 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 可提高 Au 的浸取率。其他条件相同，Au 浸取率和溶液中 $c(\text{Fe}^{3+})$ 的关系如图 1 所示。当 $c(\text{Fe}^{3+}) > 3.0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，Au 浸取率随 $c(\text{Fe}^{3+})$ 增加而下降的原因是_____。

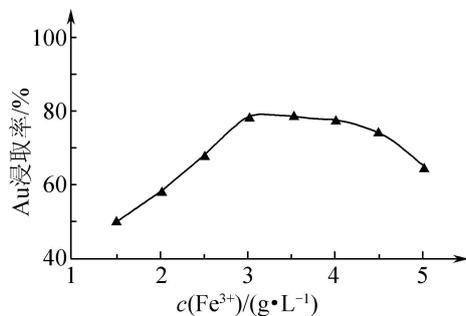


图 1

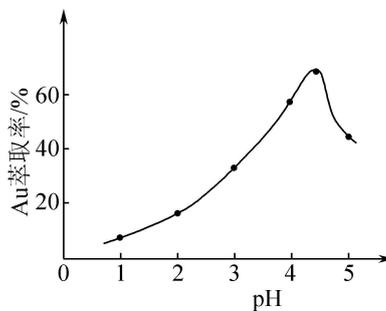


图 2

(2) “萃取”时，用 HR 作为萃取剂提纯一定浓度的 $\text{Au}[\text{CS}(\text{NH}_2)_2]_2^+$ 溶液，原理如下：



① 实验测得一定条件下 Au 萃取率 $[\frac{n_{\text{有机相}}(\text{Au}^+)}{n_{\text{总}}(\text{Au}^+)}]$ 和溶液 pH 的关系如图 2 所示。当溶液 pH 为 4.5 时萃取率最高的原因是_____。

② 已知一定条件下，HR 萃取 Au^+ 的分配系数 $[\frac{c_{\text{有机相}}(\text{Au}^+)}{c_{\text{水相}}(\text{Au}^+)}]$ 为 3。该条件下，向 25.0 mL $10.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Au}^+$ 浸取液中加入 25.0 mL HR 溶液，

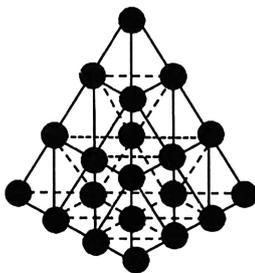


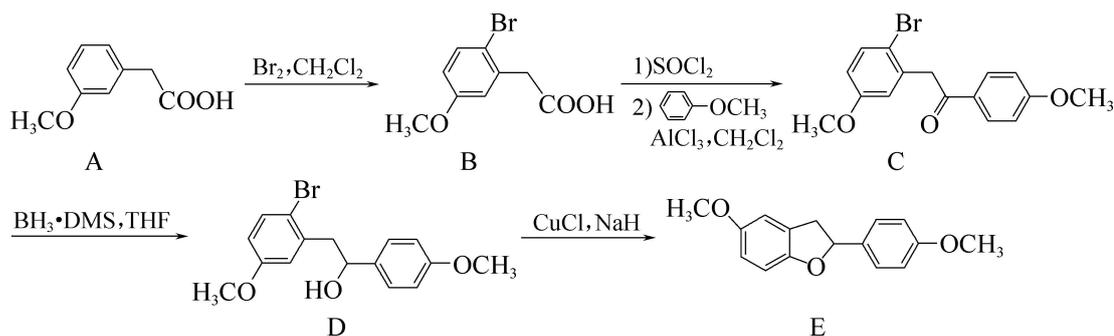
图 3

充分萃取后水相中 Au^+ 浓度为_____ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(3) “置换”后，除去金粉中所含金属杂质的物理方法为_____。

(4) 一种最稳定的负载型纳米金团簇分子具有完美的对称性，其结构如图 3 所示，该金团簇分子中有_____种不同化学环境的金原子。

15. (15 分) 化合物 E 具有良好的抗肿瘤和抗菌活性，其一种合成路线如下：



(1) A 分子中含氧官能团的名称为_____。

(2) C→D 的反应类型是_____。

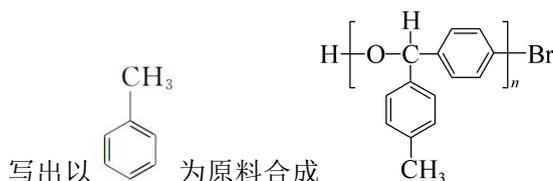
(3)
$$\text{B} \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \text{X} \xrightarrow[\text{AlCl}_3, \text{CH}_2\text{Cl}_2]{\text{C}_6\text{H}_4\text{OCH}_3} \text{C}$$
 , X→C 中有 HCl 生成。则 X 的结构简式为_____。

(4) 写出同时满足下列条件的 E 的一种同分异构体的结构简式：_____。

① 含两个苯环，能发生银镜反应、能与 FeCl_3 溶液发生显色反应；

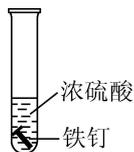
② 碱性条件下水解后酸化，含苯环的化合物有 4 种不同化学环境的氢原子。

(5) 已知：苯环上有烷基时，新的取代基主要取代在烷基的邻位或对位；苯环上有羧基时，新的取代基主要取代在羧基的间位。



16. (16 分)铁的化合物种类繁多。

(1) Fe 元素在化合物中常表现 +2、+3 两种价态。从核外电子排布的角度，分析说明 Fe^{3+} 比 Fe^{2+} 稳定的原因：_____。



(2) 将光亮的铁钉放入冷的浓硫酸中(如图所示)，铁钉表面生成白色固体，经检验为硫酸盐。设计实验证明白色固体是 FeSO_4 ，且一定不含 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 。

请补充实验方案：在手套箱(隔氧设备)中，

_____。{必须使用的试剂： $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液(与 Fe^{2+} 反应生成蓝色沉淀)、 KSCN 溶液、蒸馏水}

(3) 向 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中逐滴加入少量 Na_2SO_3 溶液。观察到有红褐色沉淀生成，振荡后沉淀消失，最终溶液呈浅绿色。

① 上述实验中，总反应的离子方程式为_____。

② 生成红褐色沉淀的反应为 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_3^{2-} + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{SO}_3$ 。其平衡常

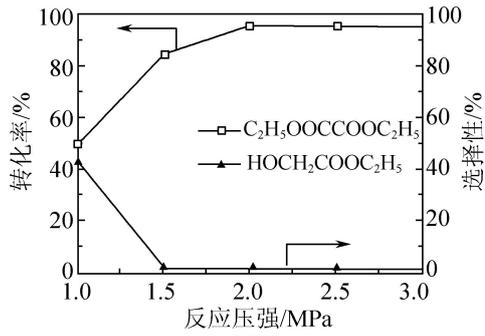


图 2

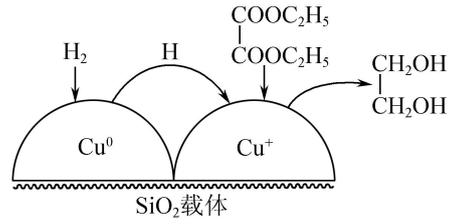


图 3

① 在 1.0 ~ 1.5 MPa，随着压强增大， $C_2H_5OCCOOC_2H_5$ 的转化率逐渐上升、 $HOCH_2COOC_2H_5$ 的选择性逐渐下降。其原因是

_____。

② $Cu(Cu^0、Cu^+)/SiO_2$ 催化机理如图 3 所示。催化剂中 Cu^0 含量过多或过少，反应速率都会变慢。其原因是_____。

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

14. (15 分)

(1) ① $4\text{Au} + \text{O}_2 + 8\text{CS}(\text{NH}_2)_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Au}[\text{CS}(\text{NH}_2)_2]^+ + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)② Fe^{3+} 氧化 $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$, $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$ 浓度下降, Au 浸取率下降 (3 分)(2) ① pH 小于 4.5 时, pH 升高, $c(\text{H}^+)$ 降低, 萃取正向进行程度增大, 导致 Au 萃取率增大; pH 大于 4.5 时, pH 升高, 溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 升高, Au^+ 和 OH^- 结合生成 AuOH , 导致金的萃取率下降 (3 分)

② 2.5 (3 分)

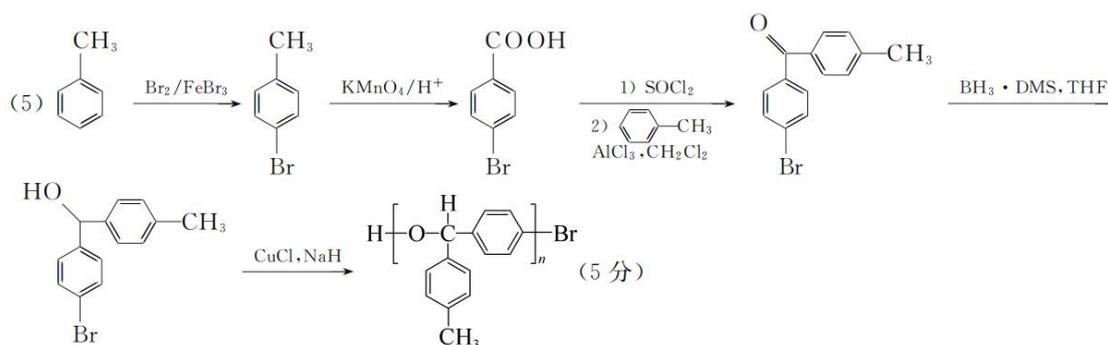
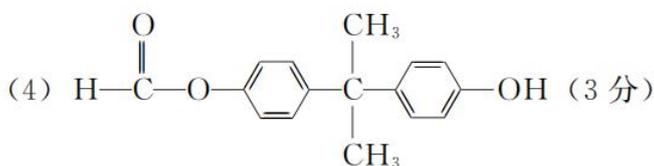
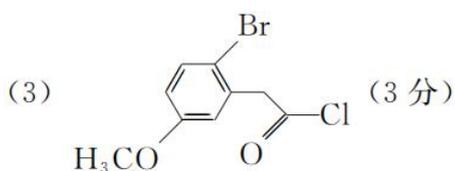
(3) 用磁铁吸引 (2 分)

(4) 3 (2 分)

15. (15 分)

(1) 羧基、醚键 (2 分, 答对 1 个得 1 分)

(2) 还原反应 (2 分)



16. (16 分)

(1) Fe^{3+} 的价电子排布式为 $3d^5$, 处于半满状态, Fe^{2+} 的价电子排布式为 $3d^6$, Fe^{3+} 比 Fe^{2+} 稳定 (3 分)(2) 取出铁钉, 刮取铁钉上的少量固体, 用蒸馏水溶解, 取少量溶液, 加入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 有蓝色沉淀生成; 另取少量溶液加入 KSCN 溶液, 无明显现象 (4 分)(3) ① $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ (2 分)②
$$\frac{K_w}{K_{sp}^2 [\text{Fe}(\text{OH})_3] K_{a1}^3 (\text{H}_2\text{SO}_3) K_{a2}^2 (\text{H}_2\text{SO}_3)}$$
 (2 分)③ Fe^{3+} 氧化四价硫 [S(IV)] 使溶液的酸性增强, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀溶解 (2 分)

$$(4) n(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 0.0100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \times 20.00 \times 10^{-3} \text{ L} = 2.000 \times 10^{-4} \text{ mol} (1 \text{ 分})$$

根据题意得: $3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \sim 6\text{Fe}^{3+} \sim 6\text{Fe}^{2+} \sim \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

$$\begin{array}{ccc} 3 & & 1 \\ x & & 2.000 \times 10^{-4} \text{ mol} \end{array}$$

$$x = 6.000 \times 10^{-4} \text{ mol} (1 \text{ 分})$$

$$\text{样品中 } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ 的质量分数} = \frac{6.000 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 400 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \times \frac{100 \text{ mL}}{25.00 \text{ mL}}}{1.00 \text{ g}} \times 100\% =$$

96.0% (1 分)

17. (15 分)

(1) 0、+1、+2 (2 分, 答对 1 个得 1 分, 见错不得分)



(3) 过量的 O_2 氧化催化剂 Pd, 使催化剂中毒; 也可能氧化 $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONO}$, 影响 $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONO}$ 的再生和后续循环反应 (2 分)

(4) -52.4 (3 分)

(5) ① 增大压强, 反应 1、反应 2 的速率都加快, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCCCOOC}_2\text{H}_5$ 转化率逐渐上升; 反应 2 速率增加幅度大于反应 1 增加的幅度, $\text{HOCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$ 选择性逐渐下降 (3 分)

② Cu^0 含量过多, Cu^+ 吸附 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCCCOOC}_2\text{H}_5$ 的量少; Cu^0 含量过少, Cu^0 吸附 H_2 的量少, 生成 H 的量减少; 两者都会使反应速率变慢 (3 分)