

2024届10月质量监测考试

化学参考答案

- D** 解析：玛瑙的主要成分是二氧化硅，镶嵌的为金单质，A错误；银香囊的主要成分是银，B错误；后母戊鼎的主要成分是铜合金，C错误；陶瓷的主要成分是硅酸盐，D正确；故选D。
- B** 解析：霓虹灯发出五颜六色的光属于物理变化，A错误；次氯酸钙和二氧化氯均可用于杀菌消毒，B正确；高浓度的氯化钠溶液可以使细菌细胞脱水死亡，可用作食品防腐剂，C错误；铝性质活泼，常温下，铝遇浓硫酸钝化，D错误；故选B。
- D** 解析：铝热反应可能是铝和铁的氧化物反应生成氧化铝和铁，属于氧化还原反应，A错误；雷雨过程中氮气和氧气放电生成一氧化氮，一氧化氮再逐渐转化为硝酸盐，发生了氧化还原反应，B错误；漂白粉与空气中的 CO_2 和 H_2O 反应生成 HClO ， HClO 不稳定易分解，属于氧化还原反应，C错误；生石灰遇水生成氢氧化钙，不属于氧化还原反应，D正确；故选D。
- C** 解析：固体灼烧用坩埚，A正确；不溶性固体与液体分离使用过滤，B正确；蒸馏法分离 I_2 与 CCl_4 溶液，C错误；可用升华法分离粗碘，D正确；故选C。
- B** 解析：氢氟酸与二氧化硅反应生成四氟化硅和水，可以溶蚀玻璃，A正确；二氧化硫具有还原性，是一种抗氧化剂，则葡萄酒中添加少量 SO_2 ，利用二氧化硫的还原性，B错误；铵盐受热易分解，则施用氮肥时应该埋入土中，C正确；苏打指碳酸钠，能与酸反应并产生气体，D正确；故选B。
- A** 解析：离子之间不反应，能共存，A正确；偏铝酸根离子与铁离子发生彻底双水解，与碳酸氢根离子反应生成氢氧化铝和碳酸根离子，B错误；一水合氨与碳酸氢根离子反应生成铵根离子和碳酸根离子，C错误；醋酸电离产生的 H^+ 和硝酸根离子能与碘离子发生氧化还原反应，D错误；故选A。
- C** 解析：硫酸铝与氨水反应只能生成氢氧化铝和硫酸铵，现象相同，A错误； Na_2SO_3 与 BaCl_2 互滴均能产生白色沉淀，现象相同，B错误；少量的 KMnO_4 溶液滴入草酸中，溶液褪色，反之 KMnO_4 过量，溶液不褪色，C正确；亚铁离子与铁氰根离子反应只生成铁氰化亚铁蓝色沉淀，D错误；故选C。
- A** 解析：1个环己烷中含有18个共价键，A正确；标准状况下， CS_2 是液体，B错误；硫酸钠溶液中硫酸钠和水中均含有氧原子，C错误；常温下，1 L pH=12的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中氢氧根离子的数目为 $0.01 N_A$ ，D错误；
- D** 解析：工业上冶炼铝应利用电解 Al_2O_3 的方法，A错误；工业上常用氯碱工业制备氯气，B错误；碳和二氧化硅反应生成硅和一氧化碳，C错误；硫铁矿煅烧生成氧化铁和二氧化硫，D正确；故选D。
- B** 解析：由图可知，a、b、c、d、e、f、g、h分别为 NH_3 、 N_2 、 N_2O_5 、 NO_2 、 NO 、 HNO_3 、铵盐、硝酸盐；g和h可能都是硝酸铵，A正确；氨气与氧气不能直接反应生成二氧化氮，B错误；氨气和一氧化氮在一定条件下能反应生成氮气，C正确； N_2O_5 对应的酸是硝酸， NO 、 NO_2 、 N_2O_5 中只有 N_2O_5 是酸性氧化物，D正确；故选B。
- C** 解析：氨水不能溶解氧化铝、二氧化硅，A错误；硅酸钠与盐酸反应生成硅酸，则固体Y为硅酸，B错误；“沉铝”后，滤液的主要成分是氯化钠和氯化铵，氯化铵和氧化钙共热生成氯化钙、氨气和水，C正确；氢氧化铝表面吸附氯化铵，用硝酸银溶液检验氯离子更灵敏，D错误；故选C。

12. B 解析: NaClO 溶液呈碱性的原因是 $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^-$, A 正确; O_3 会生成 O_2 , 根据电子守恒, 1 mol O_3 得到 2 mol 电子, 0.5 mol NaClO 得到 1 mol 电子, 理论上得电子为 3 mol, 最多去除 NO 为 1 mol, B 错误; 反应中 O_3 中氧元素化合价降低, NaClO 中氯元素化合价降低, O_3 和 NaClO 均是氧化剂, C 正确; 1 mol NO 转移 3 mol 电子, 则 30 g NO 转移电子的数目为 $3N_A$, D 正确; 故选 B。

13. B 解析: 粗盐中含有 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 等杂质, 除杂过程中可依次加入 BaCl_2 、 NaOH 、 Na_2CO_3 , A 正确; 电解熔融氯化镁得到镁单质, 直接电解氯化镁溶液得不到镁, B 错误; 由于溴单质易挥发, 则热空气可将溶液中的溴单质吹出, C 正确; 步骤⑦中溴单质与二氧化硫反应生成硫酸和溴化氢, 其反应的离子方程式为 $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Br}^-$, D 正确; 故选 B。

14. D 解析: 草酸钙晶体中钙为 +2 价, 氧为 -2 价, 则碳为 +3 价, A 正确; 16.4 g 草酸钙晶体的物质的量为 0.1 mol, 生成 M 时, 质量减少 $(16.4 - 12.8) \text{ g} = 3.6 \text{ g}$, 即 0.2 mol 水, 则物质 M 的化学式为 CaC_2O_4 , B 正确; 200~520 °C 阶段时, 质量减少 $(12.8 - 10.0) \text{ g} = 2.8 \text{ g}$, 即 0.1 mol CO, 则反应的化学方程式为 $\text{CaC}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCO}_3 + \text{CO} \uparrow$, C 正确; 520~940 °C 阶段时, 质量减少 $(10.0 - 5.6) \text{ g} = 4.4 \text{ g}$, 即 0.1 mol CO_2 , 则物质 X 是氧化钙, 俗称生石灰, D 错误; 故选 D。

15. (14 分) (1) 碱 (2 分) (2) NaHSO_4 (2 分) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (2 分)

(3) $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (2 分)

(4) $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(5) $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ (2 分)

(6) 取少量溶液 X 于试管中, 滴加盐酸无现象后, 再滴加氯化钡溶液, 产生白色沉淀, 证明含有 SO_4^{2-} (2 分)

解析: 由题意可知, X、Y、M、N 分别为 NaHSO_4 、 NaHCO_3 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$;

(1) NaHCO_3 溶液属于强碱弱酸盐, 水解显碱性; (3) 实验②中, NaHSO_4 和 NaHCO_3 反应的离子方程式为 $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$; (4) 溶液 X 和溶液 M 混合, 溶液显中性时, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 NaHSO_4 的物质的量之比为 1:2, 其反应的离子方程式为 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$; (5) 实验④中, NaHCO_3 和 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 发生彻底双水解生成氢氧化铝、二氧化碳、硝酸钠和水, 离子方程式为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$; (6) 溶液 X 中阴离子为 SO_4^{2-} , 检验方法是取少量 X 溶液于试管中, 滴加盐酸无现象后, 再滴加氯化钡溶液, 产生白色沉淀, 证明溶液 X 中含有 SO_4^{2-} 。

16. (14 分) (1) 平衡压强, 使液体顺利滴下 (1 分)

aghdebcdef (2 分) $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(2) $\text{BeO} + \text{C} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{BeCl}_2 + \text{CO}$ (2 分) 氯化铍遇冷凝华, 会堵塞导管 (2 分)

(3) 浓硫酸 (2 分) (4) 除去氯气中的氯化氢 (2 分) (5) ① (1 分)

解析: (1) 装置 A 中橡胶管的作用是平衡压强, 使液体顺利滴下; 装置 A 制备氯气, 装置 E 除去氯气中的氯化氢, 装置 C 除水, 装置 B 制备 BeCl_2 , 并收集氯化铍; 装置 C 是干燥装置, 装置 D 是尾气处理装置, 故连接顺序为 aghdebcdef, 装置 A 中二氧化锰与浓盐酸共热反应生成氯化锰、氯气和水, 反应的离子方程式为 $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 装置 B 中氯气、碳和氧化铍高温条件下反应生成氯化铍和一氧化碳, 其反应的化学方程式为 $\text{BeO} + \text{C} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{BeCl}_2 + \text{CO}$; 氯化铍遇冷凝华, 会堵塞导管, 所以两仪器连接处使用粗导气管, 而不用细导气管。

(3) 装置 C 的作用是干燥, 则试剂 X 的名称是浓硫酸。

(4) 装置 E 的作用是除去氯气中的氯化氢。

(5) 反应过程中先点燃 A 处酒精灯, 反应生成氯气, 排除装置中的空气后, 再点燃 B 处酒精喷灯。

17. (15分) (1) 搅拌、粉碎软锰矿 (2分, 合理即可给分) $\text{MnO}_2 + \text{Fe} + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)
 SiO_2 和 CaSO_4 (2分)

(2) 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} (2分)

(3) 3 (1分)

(4) CaF_2 、 MgF_2 (2分)

(5) $\text{Mn}^{2+} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^- = \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+$ (2分)

(6) 温度为 $450\text{ }^\circ\text{C}$ 、空气流量为 $0.3\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ (2分)

解析: (1) “浸取”时, 为提高浸取率可采取的措施是搅拌、粉碎、加热或适当增加硫酸的浓度, MnO_2 、 Fe 和稀硫酸反应生成硫酸亚铁和硫酸锰, 其反应的离子方程式为 $\text{MnO}_2 + \text{Fe} + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$, 滤渣 I 的成分为 SiO_2 和 CaSO_4 。

(2) “氧化”时, MnO_2 的作用是将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 。

(3) “除铁”时, 由于 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-38}$, 则 $c(\text{Fe}^{3+}) \leq 10^{-5}\text{ mol/L}$ 时, 溶液中 $c(\text{OH}^-) \geq \sqrt[3]{\frac{10^{-38}}{10^{-5}}} = 10^{-11}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则溶液 pH 不小于 3。

(4) “除钙、镁”时, Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 与 MnF_2 反应生成 CaF_2 和 MgF_2 , 则滤渣 III 的主要成分为 CaF_2 和 MgF_2 。

(5) “沉锰”时, 硫酸锰与氨水、碳酸氢铵反应生成碳酸锰, 其反应的离子方程式为 $\text{Mn}^{2+} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^- = \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+$ 。

(6) 由图可知, “灼烧”时, 碳酸锰热解得到二氧化锰的最佳条件是温度为 $450\text{ }^\circ\text{C}$ 、空气流量为 $0.3\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ 。

18. (15分) (1) 分液漏斗、直形冷凝管 (2分)

(2) $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{ClO}^- + 10\text{OH}^- = 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$ (2分)

Cl^- 被 FeO_4^{2-} 氧化, 使 K_2FeO_4 的产率降低 (2分)

(3) 增大 K^+ 浓度, 促进 K_2FeO_4 晶体析出 (2分) < (1分)

(4) $4\text{FeO}_4^{2-} + 10\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 8\text{OH}^- + 3\text{O}_2 \uparrow$ (2分)

(5) ①将铬酸钾转化为重铬酸钾 (2分) ②79.2% (2分)

解析: (1) 配制 I 中的 NaClO 溶液, 需要用到托盘天平、容量瓶、烧杯、量筒和玻璃棒, 不需要的是分液漏斗、直形冷凝管。

(2) II 中 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 NaClO 和 NaOH 反应生成高铁酸钠、氯化钠和硝酸钠, 其反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{ClO}^- + 10\text{OH}^- = 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$ 。实验中若以 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 代替 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 作铁源, K_2FeO_4 的产率会降低的原因之一是在反应温度和强碱环境下 NaCl 的溶解度比 NaNO_3 大, 使得 NaCl 结晶去除率较低; 另一个原因是 Cl^- 被 FeO_4^{2-} 氧化, 使 K_2FeO_4 的产率降低。

(3) IV 中加入 KOH 固体至饱和的作用是增大 K^+ 浓度, 促进 K_2FeO_4 晶体析出, 说明此温度下 $K_{\text{sp}}(\text{K}_2\text{FeO}_4) < K_{\text{sp}}(\text{Na}_2\text{FeO}_4)$ 。

(4) 本实验一直保持碱性环境的原因是 K_2FeO_4 碱性环境中稳定, 中性和酸性条件下不稳定, 易分解, 其反应的离子方程式为 $4\text{FeO}_4^{2-} + 10\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 8\text{OH}^- + 3\text{O}_2 \uparrow$ 。

(5) ①定容后, 加入稀硫酸酸化的目的是将铬酸钾转化为重铬酸钾;

②根据反应 $\text{FeO}_4^{2-} + \text{CrO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CrO}_4^{2-} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{OH}^-$ 、 $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$, 可得关系式 $2\text{FeO}_4^{2-} \sim \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \sim 6\text{Fe}^{2+}$, 根据题意可知, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 的物质的量为 $0.024\text{ L} \times 0.1000\text{ mol/L} = 0.0024\text{ mol}$, 所以高铁酸钾的质量为 $0.0024\text{ mol} \times \frac{1}{3} \times \frac{250\text{ mL}}{25\text{ mL}} \times 198\text{ g/mol}$

$= 1.584\text{ g}$, 所以 K_2FeO_4 样品的纯度为 $\frac{1.584\text{ g}}{2.0\text{ g}} \times 100\% = 79.2\%$ 。