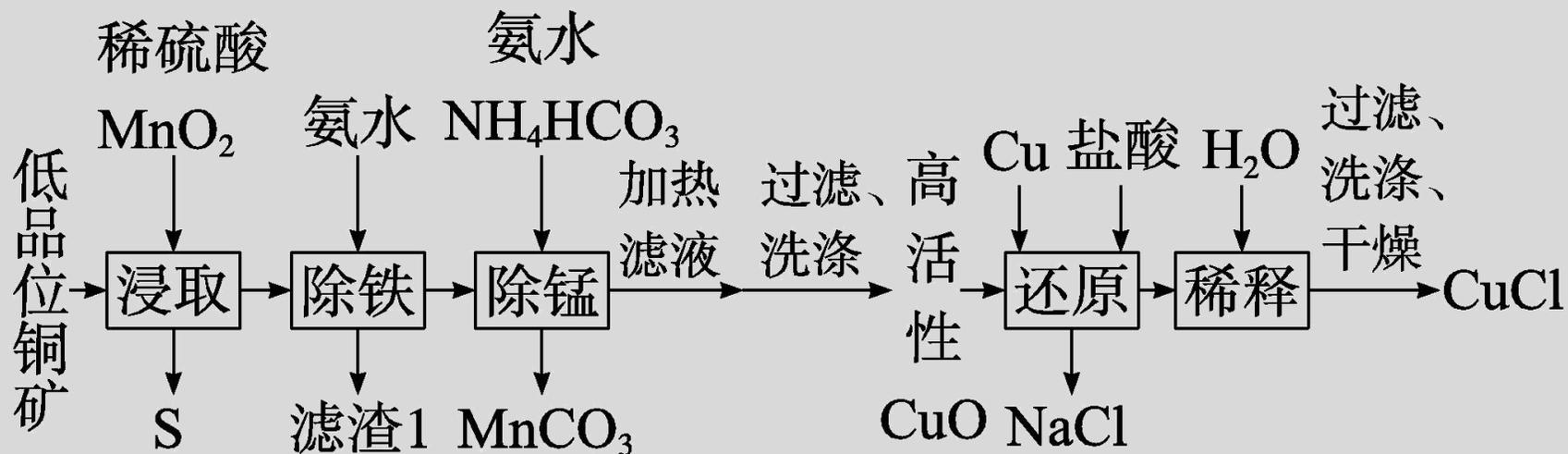


# 2025年高考化学课件

## 作业47 物质制备的综合实验

1.(2024·浙江宁波高三一模)氯化亚铜( $\text{CuCl}$ )是石油工业常用的脱硫剂和脱色剂,以低品位铜矿(主要成分为 $\text{CuS}$ 、 $\text{CuS}_2$ 和铁的氧化物)为原料制备 $\text{CuCl}$ 步骤如下:



已知: $\text{CuCl}$ 难溶于醇和水,热水中能被氧化,在碱性溶液中易转化为 $\text{CuOH}$ , $\text{CuCl}$ 易溶于浓度较大的 $\text{Cl}^-$ 体系中( $\text{CuCl} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_2]^-$ )。

请回答:

(1)还原过程中所得产物的主要溶质的化学式是  $\text{Na}[\text{CuCl}_2]$ 。

(2)下列有关说法不正确的是 AD。

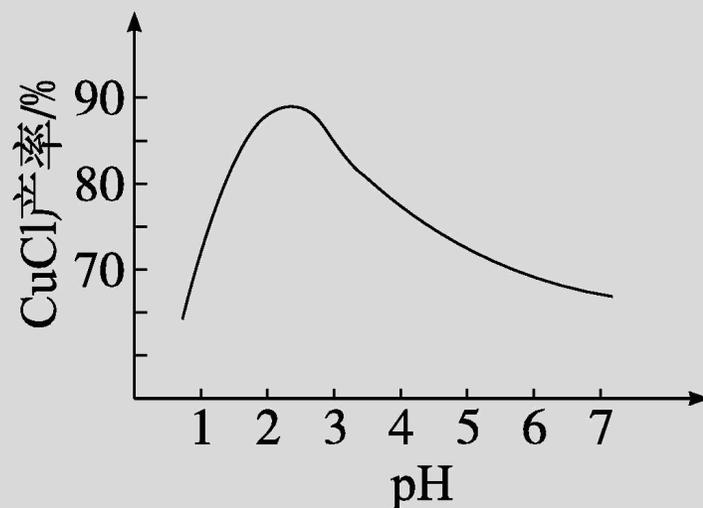
A.“浸取”过程中稀硫酸可以用浓硫酸代替

B.滤渣1的成分是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

C.“除锰”后的滤液中Cu元素主要以 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 形式存在

D.“除锰”后滤液加热的主要目的是除去多余的氨水和 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$

(3)“稀释”过程中,pH对CuCl产率的影响如图所示:



请分析pH控制在2.5左右的原因 pH低于2.5,CuCl易发生歧化反应;pH高于2.5,随着 $c(\text{OH}^-)$ 增大,CuCl易转化为CuOH。

(4)为测定CuCl产品纯度进行如下实验:

- a.称量所得CuCl产品10.00 g溶于硝酸,配制成250 mL溶液;取出25.00 mL,加入足量的30.00 mL  $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{AgNO}_3$ 溶液,充分反应;
- b.向其中加入少量硝基苯,使沉淀表面被有机物覆盖;
- c.加入指示剂,用 $\text{NH}_4\text{SCN}$ 标准溶液滴定过量的 $\text{AgNO}_3$ 溶液;
- d.重复实验操作三次,消耗 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NH}_4\text{SCN}$ 溶液的体积平均为10.00 mL。

已知 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})=3.2 \times 10^{-10}$ , $K_{\text{sp}}(\text{AgSCN})=2.0 \times 10^{-12}$ 。

①加入硝基苯的作用是 防止在滴加 $\text{NH}_4\text{SCN}$ 时, $\text{AgCl}$ 沉淀部分转化为 $\text{AgSCN}$ 沉淀。

②滴定选用的指示剂是 C。

A. $\text{FeCl}_3$

B. $\text{FeCl}_2$

C. $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$

D. $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$

③CuCl的纯度为 99.50%。

**解析** 低品位铜矿加入稀硫酸、二氧化锰浸取,除去硫,所得滤液加入氨水除铁,得到的滤渣1主要为氢氧化铁,再加氨水、碳酸氢铵除锰得到碳酸锰,滤液再加热,过滤、洗涤得到高活性氧化铜,加入铜、盐酸,加入氯化钠还原,再加水稀释后过滤、洗涤、干燥得到氯化亚铜。

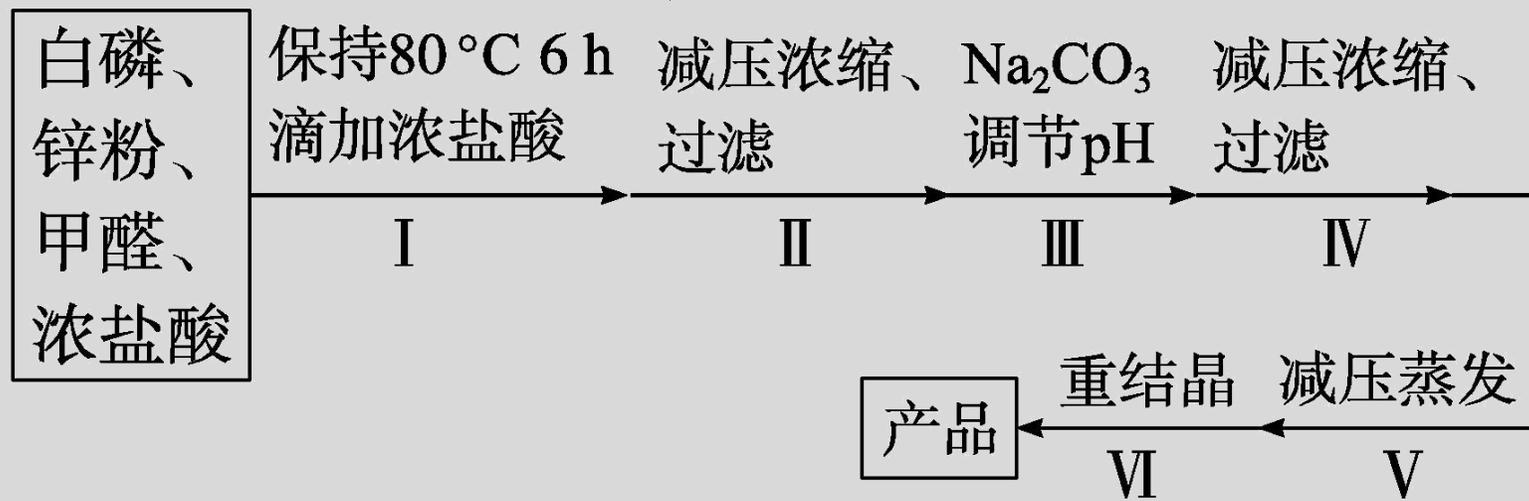
(1)还原过程中铜离子、盐酸、氯化钠和铜反应转化为 $\text{CuCl}$ , $\text{CuCl}$ 易溶于浓度较大的 $\text{Cl}^-$ 体系中,故所得产物的主要溶质的化学式是 $\text{Na}[\text{CuCl}_2]$ 。

(2)浓硫酸具有强氧化性,能氧化二价铁离子,且能生成 $\text{SO}_2$ ,不能用浓硫酸代替稀硫酸,A不正确;滤渣1的成分是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,B正确;“除锰”后的滤液中Cu元素主要以 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 形式存在,C正确;Cu元素主要以 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 形式存在,“除锰”后滤液加热的主要目的是使其分解生成 $\text{CuO}$ ,D不正确。

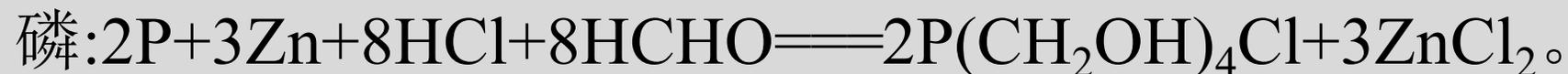
(4)②结合该实验中滴加 $\text{NH}_4\text{SCN}$ 标准溶液,指示剂主要是与 $\text{SCN}^-$ 反应产生明显现象,所以选用 $\text{Fe}^{3+}$ ,因为溶液中含有 $\text{Ag}^+$ ,不能选用含 $\text{Cl}^-$ 的试剂,故只能选 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ ;③根据反应 $\text{Ag}^++\text{Cl}^-\rightleftharpoons\text{AgCl}\downarrow$ 、 $\text{Ag}^++\text{SCN}^-\rightleftharpoons\text{AgSCN}$ ,故10.00 g  $\text{CuCl}$ 产品的物质的量为 $n(\text{CuCl})=(0.5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 30.00\times 10^{-3}\text{ L}-0.5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 10.00\times 10^{-3}\text{ L})\times\frac{250\text{ mL}}{25.00\text{ mL}}=0.1\text{ mol}$ , $\text{CuCl}$ 的纯度为

$$\frac{0.1\text{ mol}\times 99.5\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}{10.00\text{ g}}\times 100\%=99.50\%。$$

2. 四羟甲基盐酸磷(THPC)是一种高效、广谱、低毒、易生物降解的杀菌剂。某小组用白磷、锌粉、甲醛和盐酸为原料,以如下流程和装置开展实验(夹持仪器、加热装置等已省略)。



已知:①锌与酸生成的强还原性的新生态氢与白磷反应生成活化的磷化氢,再与甲醛及酸反应得到四羟甲基盐酸磷



② $\text{P}(\text{CH}_2\text{OH})_4\text{Cl}$ 熔点为 $150\text{ }^\circ\text{C}$ ,难溶于乙醇,与水以任意比例互溶,酸性环境中较稳定,pH在 $6.5\sim 9.0$ 时开始大量解离。

③强酸型阳离子交换树脂含有大量强酸性基团,如磺酸基 $-\text{SO}_3\text{H}$ 等,可以吸附溶液中的阳离子,同时释放出等量的氢离子。

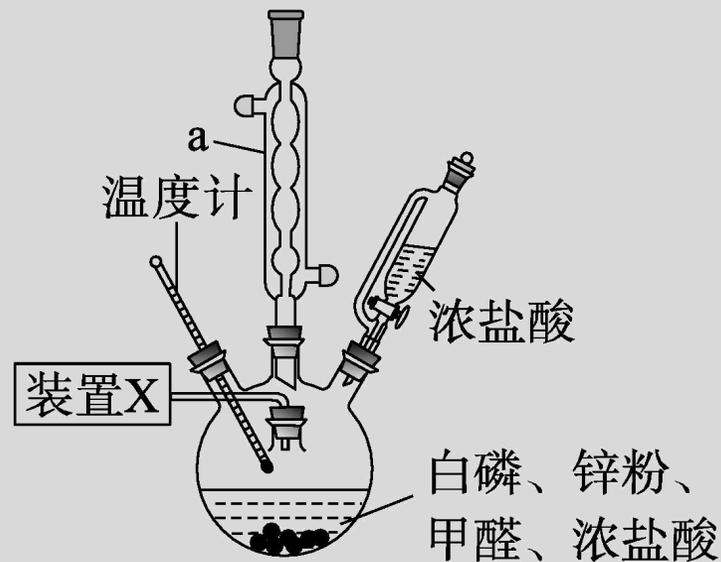
请回答:

(1)步骤 I 需要在四口烧瓶中进行反应,

第4个瓶口连接的装置X的作用是

提供氮气等保护气,避免反应物和产

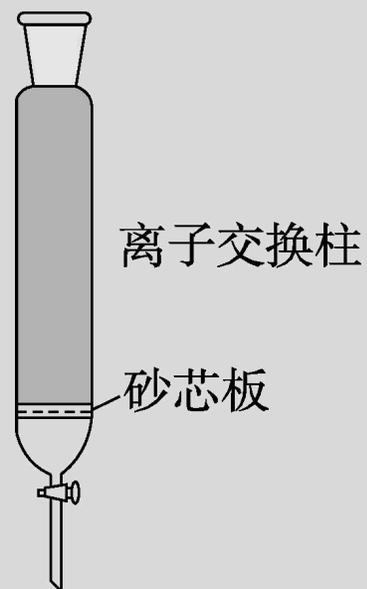
物被空气中的氧气氧化。



(2) 下列说法不正确的是 CD。

- A. 步骤 I 中温度计水银球应在液面下, 不接触烧瓶底部
- B. 步骤 II、IV、V 中蒸出的主要物质均为水
- C. 步骤 VI 重结晶应选用无水乙醇作溶剂, 冷却结晶, 得到产品
- D. 步骤 VI 重结晶应选用蒸馏水作溶剂, 减压脱水, 得到产品

(3) 用离子交换法和滴定分析法确定产品纯度。



①从下列选项选择合适操作并排序,将实验步骤补充完整:

准确称取2.00 g产品于烧杯中,加入50 mL蒸馏水稀释,转入100 mL容量瓶,定容、摇匀。将已经用乙醇、蒸馏水、盐酸浸泡预处理的25 g强酸型阳离子交换树脂装入离子交换柱,用蒸馏水洗至流出液呈中性。移取20.00 mL溶液加入离子交换柱→(     b     )→(     c     )→(     e/g     )→用NaOH标准溶液滴定至终点,记录消耗NaOH溶液体积 $V_1$  mL→另取20.00 mL产品溶液做空白实验→选择指示剂→直接用NaOH标准溶液滴定至终点,记录消耗NaOH溶液体积 $V_2$  mL。

a.控制流出液滴速约40滴/min;

b.控制流出液滴速约20滴/min;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/088126011037007006>