

跨模块融合命题4 工艺流程+反应原理的融合



内容索引

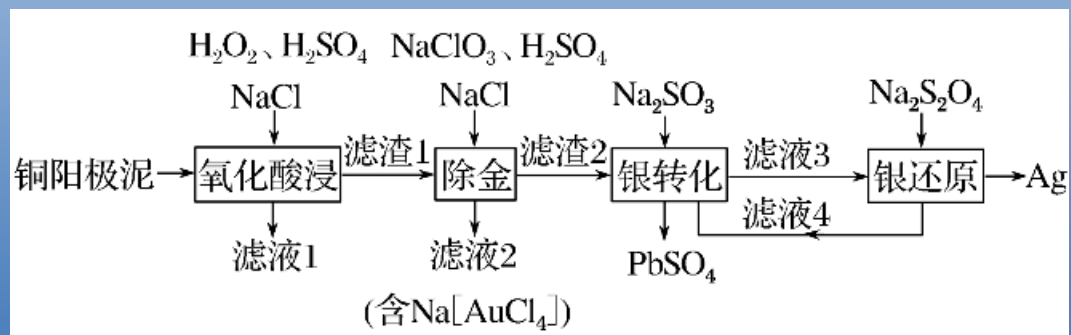
01. 研真题 • 明确考向

02. 模拟练 • 提升考能

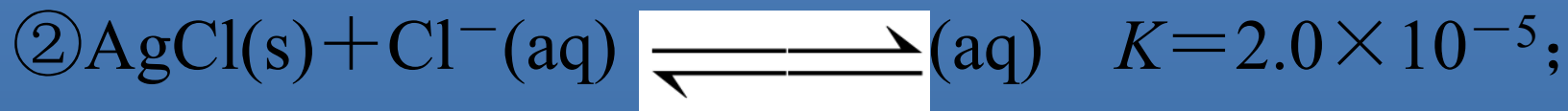
01. 研真题 · 明确考向

01. 研真题 · 明确考向

【真题】(2024·湖南卷，16)铜阳极泥(含有Au、Ag₂Se、Cu₂Se、PbSO₄等)是一种含贵金属的可再生资源，回收贵金属的化工流程如下。



已知：①当某离子的浓度低于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，可忽略该离子的存在；



③ Na₂SO₃易从溶液中结晶析出；

回答下列问题：

温度/°C	0	20	40	60	80
溶解度/g	14.4	26.1	37.4	33.2	29.0

(1) Cu属于 ds 区元素，其基态原子的价层电子排布式为 $3d^{10}4s^1$ ；

(2) “滤液1”中含有 $4H_2O_2$ 和 $4H^+$ ， $2Cu^{2+}$ ，“氧化酸浸”时 Cu_2Se 反应的离子方程式为 _____；

(3) “氧化酸浸”和“除金”工序均需加入一定量的NaCl。

①在“氧化酸浸”工序中，加入适量NaCl的原因是

_____。

0.5

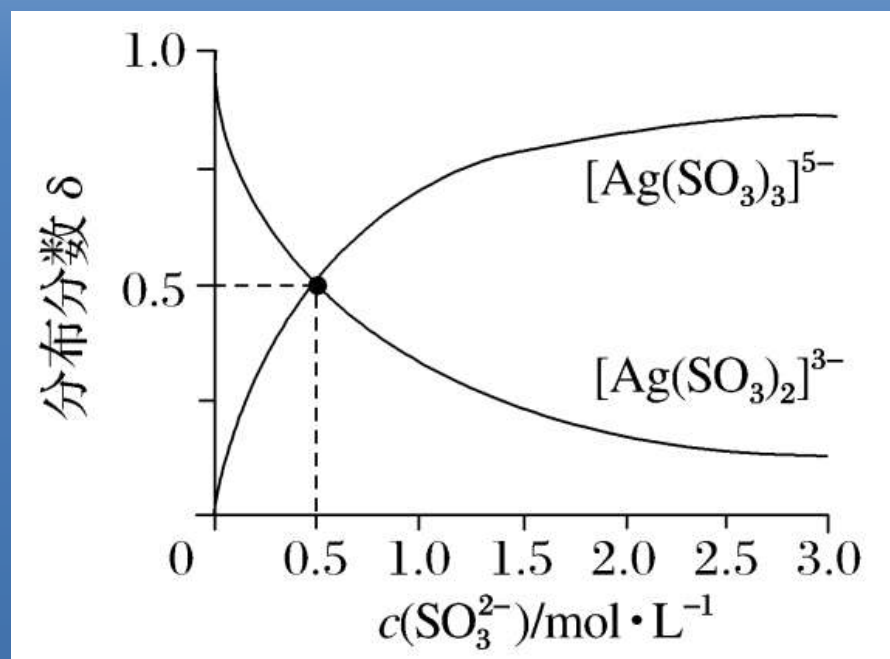
②在“除金”工序溶液中， Cl^- 浓度不能超过 _____ $mol \cdot L^{-1}$ 。

返回导航

(4)在“银转化”体系中， $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}$ 和 $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_3]^{5-}$ 浓度之和为 $0.075 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，两种离子分布分数 δ 为

$$\delta([\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}) = \frac{n([\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-})}{n([\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}) + n([\text{Ag}(\text{SO}_3)_3]^{5-})}$$

随 SO_3^{2-} 浓度的变化关系如图所示，若 SO_3^{2-} 浓度为 $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，则 $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_3]^{5-}$ 的浓度为 0.05 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。



(5)滤液4中溶质主要成分为 Na₂SO₃ (填化学式); 在连续生产的模式下, “银转化”和“银还原”工序需在40℃左右进行, 若反应温度过高, 将难以实现连续生产。原因是

高于40℃后, Na₂SO₃的溶解度下降, “银转化”和“银还原”的效率降低, 难以实现连续生产

—°

解析：铜阳极泥(含有Au、Ag₂Se、Cu₂Se、PbSO₄等)加入H₂O₂、H₂SO₄、NaCl氧化酸浸，由题中信息可知，滤液1中含有Cu²⁺和H₂SeO₃，滤渣1中含有Au、AgCl、PbSO₄；滤渣1中加入NaClO₃、H₂SO₄、NaCl，将Au转化为Na[AuCl₄]除去，滤液2中含有Na[AuCl₄]，滤渣2中含有AgCl、PbSO₄；在滤渣2中加入Na₂SO₃，将AgCl转化为[Ag(SO₃)₂]³⁻、[Ag(SO₃)₃]⁵⁻，过滤除去PbSO₄，滤液3含有银元素；滤液3中加入Na₂S₂O₄，将Ag元素还原为Ag单质，Na₂S₂O₄转化为Na₂SO₃，滤液4中溶质主要为Na₂SO₃，可继续进行银转化过程。

(1)Cu的原子序数为29，位于第四周期第 I B族，位于ds区，其基态原子的价层电子排布式为 $3d^{10}4s^1$ ；(2)滤液1中含有 Cu^{2+} 和 H_2SeO_3 ，氧化酸浸时 Cu_2Se 与 H_2O_2 、 H_2SO_4 发生氧化还原反应，生成 $CuSO_4$ 、 H_2SeO_3 和 H_2O ，反应的离子方程式为 $Cu_2Se + 4H_2O_2 + 4H^+ \rightleftharpoons 2Cu^{2+} + H_2SeO_3 + 5H_2O$ ；(3)①在“氧化酸浸”工序中，加入适量NaCl的原因是使银元素转化为AgCl沉淀；②由题目可知 $AgCl(s) + Cl(aq) \rightleftharpoons [AgCl_2]^{-}(aq)$ ，在“除金”工序溶液中，若 Cl^{-} 加入过多，AgCl则会转化为 $[AgCl_2]^{-}$ ，当某离子的浓度低于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，可忽略该离子的存在，为了不让AgCl发生转化，

则另 $c[\text{AgCl}]^- = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 由 $K = \frac{c(\text{AgCl})^-}{c(\text{Cl}^-)} = 2.0 \times 10^{-5}$, 可得 $c(\text{Cl}^-) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 即 Cl^- 浓度不能超过 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; (4) 在“银转化”体系中, $(\text{Ag}(\text{SO}_3)_2)^{3-}$ 和 $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_3]^{5-}$ 浓度之和为 $0.075 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 溶液中存在平衡关系: $(\text{Ag}(\text{SO}_3)_2)^{3-}(\text{aq}) + \text{SO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{SO}_3)_3]^{5-}(\text{aq})$, 当 $c(\text{SO}_3^{2-}) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 此时 $c(\text{Ag}(\text{SO}_3)_2)^{3-} = c(\text{Ag}(\text{SO}_3)_3)^{5-} = 0.0375 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则该平衡关系的平衡常数 $K =$

$$\frac{c(\text{Ag}(\text{SO}_3)_3)^{5-}}{c(\text{Ag}(\text{SO}_3)_2)^{3-} \cdot c(\text{SO}_3^{2-})} = \frac{0.0375}{0.0375 \times 0.5} = 2,$$

当 $c(\text{SO}_3^{2-}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，
$$K = \frac{c(\text{Ag}(\text{SO}_3)_3)^{5-}}{c(\text{Ag}(\text{SO}_3)_2)^{3-} \cdot c(\text{SO}_3^{2-})} =$$

$$\frac{c(\text{Ag}(\text{SO}_3)_3)^{5-}}{(0.075 - c(\text{Ag}(\text{SO}_3)_3)^{5-}) \times 1} = 2, \text{ 解得此时 } c(\text{Ag}(\text{SO}_3)_3)^{5-} = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}; \quad (5)$$

由分析可知滤液4中溶质主要成分为 Na_2SO_3 ；由不同温度下 Na_2SO_3 的溶解度可知，高于 40°C 后， Na_2SO_3 的溶解度下降，“银转化”和“银还原”的效率降低，难以实现连续生产。

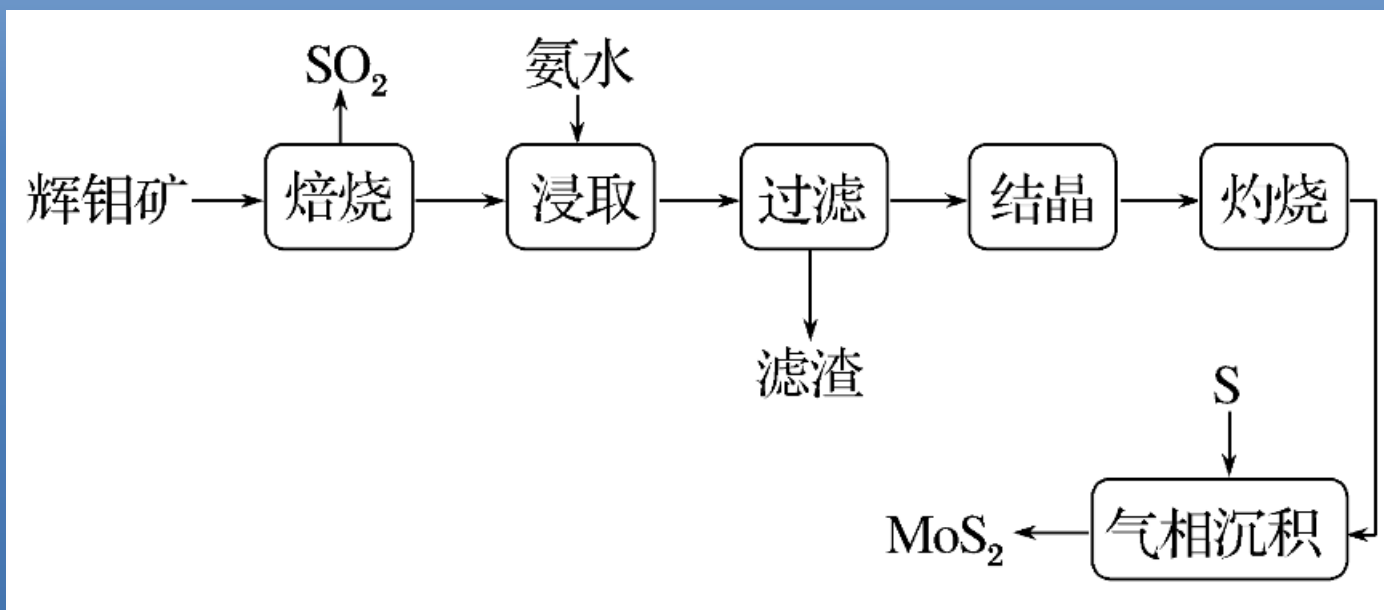
【高考动向】

近年来，对高中化学不同模块中的知识整合成为对学生综合能力考查的一种命题方式。随着新高考改革的推进，打通教材界限成为未来的趋势，这是对考生的学科素养检测的手段，也是高考命题的一个新方向。本题将沉淀溶解平衡融入化学工艺流程题中进行了考查。

02. 模拟练 · 提升考能

02. 模拟练 · 提升考能

1.(2024·九省联考广西卷)层状结构 MoS_2 薄膜能用于制作电极材料。 MoS_2 薄膜由辉钼矿(主要含 MoS_2 及少量 FeO 、 SiO_2)制得 MoO_3 后再与 S 经气相反应并沉积得到,其流程如下。



回答下列问题：

(1) “焙烧”产生的 SO_2 用 NaOH 溶液吸收生成 NaHSO_3 的离子方程式为



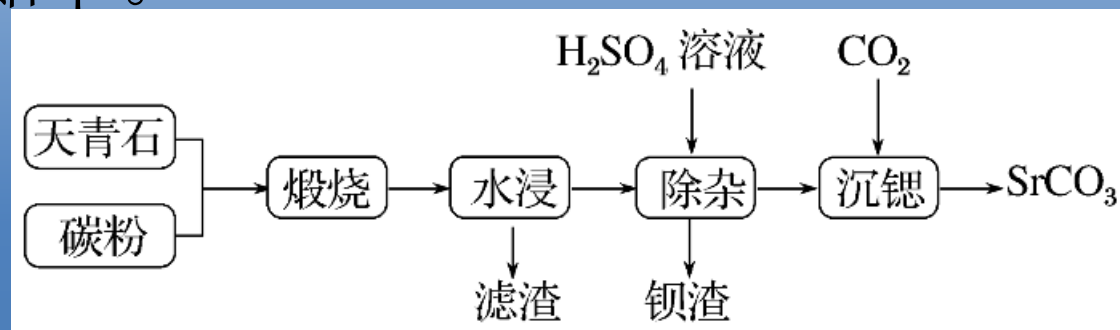
(2) “焙烧”后的固体用氨水“浸取”得到重钼酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_2\text{O}_7]$ 溶液，为提高“浸取”速率，可采用的措施是将固体粉碎 (举一例)。

(3) “灼烧”过程中需回收利用的气体是 NH₃ (填化学式)。

(4) 在650 °C下, “气相沉积”生成MoS₂的反应需在特定气流中进行, 选用Ar而不选用H₂形成该气流的原因是 H₂和S在加热条件下生成H₂S。

(5) 层状MoS₂晶体与石墨晶体结构类似, 层状MoS₂的晶体类型为 分子晶体。将Li⁺嵌入层状MoS₂充电后得到的Li_xMoS₂可作电池负极, 该负极放电时的电极反应式为 Li_xMoS₂ - xe⁻ = MoS₂ + xLi⁺。结合原子结构分析, Li⁺能嵌入MoS₂层间可能的原因是 Li⁺为Li失去一个电子形成, 原子半径小。

2. (2024·九省联考黑龙江、吉林卷) SrCO_3 是一种重要的含锶化合物，广泛应用于许多领域。以天青石(主要成分为 SrSO_4)为原料制备 SrCO_3 的一种工艺方法如下。



天青石主要元素质量分数如下表所示。

元素	Sr	Ba	Ca	Al	Si
质量分数(%)	36.4	2.0	4.0	0.5	5.0

$$K_{\text{sp}}(\text{SrSO}_4) = 3.4 \times 10^{-7}, \quad K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 1.0 \times 10^{-10}。$$

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/836200121155011011>