

押新高考卷第 15 题

工艺流程综合题

命题探究

化学工艺流程题一般是陌生复杂的情境，多以工业流程图的形式呈现，试题主要特点：源于生产实际，问题情境真实；试题内容丰富，既考查化学知识的掌握和应用，同时也考查迁移推理能力；试题新颖，阅读量、思维含量较大，考查考生的信息提取加工、处理、应用表达能力。分析近年的高考试题，可以预测 2024 年的高考考查中，主要考查以下知识点：

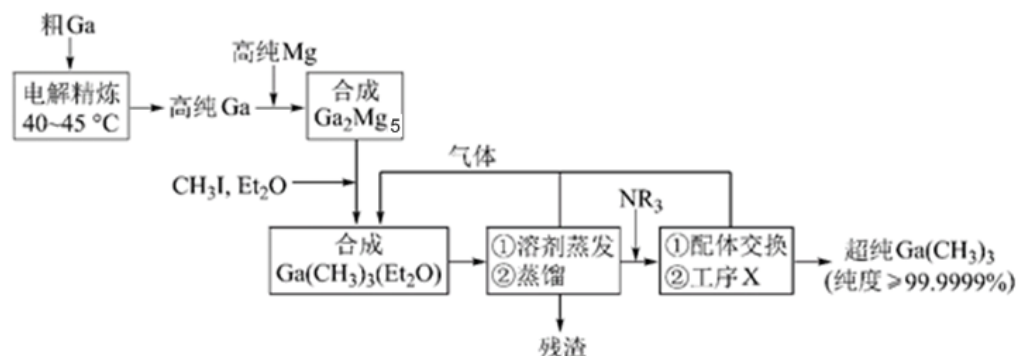
- (1) 常见的工艺操作方法措施（研磨、焙烧、水浸、酸（碱）浸等）；
- (2) 常见的工艺操作控制条件（调节溶液 pH、控制温度等）；
- (3) 物质分离、提纯的方法及要点；
- (4) 流程中陌生的反应方程式的书写；
- (5) 流程中有关 K_{sp} 的计算；
- (6) 流程中有关物质的纯度、转化率、产品的产率的计算等。

另外，在新高考中，常将晶胞分析与计算内容放在工艺流程题中考查，这点需要考生特别注意。

真题回顾

考向一 物质的制备类

1. (2023·湖南卷) 超纯 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$ 是制备第三代半导体的支撑源材料之一，近年来，我国科技工作者开发了超纯纯化、超纯分析和超纯灌装一系列高新技术，在研制超纯 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$ 方面取得了显著成果，工业上以粗镓为原料，制备超纯 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$ 的工艺流程如下：



已知：①金属 Ga 的化学性质和 Al 相似，Ga 的熔点为 29.8°C ；

② Et_2O (乙醚) 和 NR_3 (三正辛胺) 在上述流程中可作为配体；

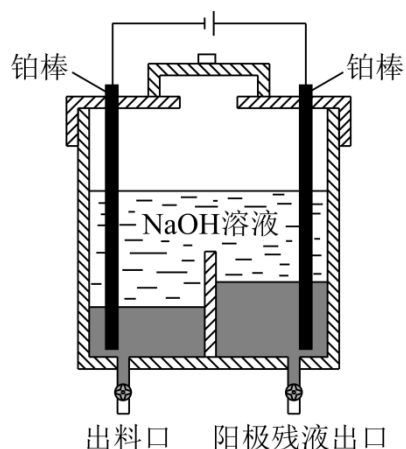
③ 相关物质的沸点：

物质	$\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$	Et_2O	CH_3I	NR_3
沸点/ $^\circ\text{C}$	55.7	34.6	42.4	365.8

回答下列问题：

(1) 晶体 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$ 的晶体类型是_____；

(2) “电解精炼”装置如图所示，电解池温度控制在 $40-45^\circ\text{C}$ 的原因是_____，阴极的电极反应式为_____；



(3) “合成 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3(\text{Et}_2\text{O})$ ”工序中的产物还包括 MgI_2 和 CH_3MgI ，写出该反应的化学方程式：_____；

(4) “残渣”经纯水处理，能产生可燃性气体，该气体主要成分是_____；

(5) 下列说法错误的是_____；

A. 流程中 Et_2O 得到了循环利用

B. 流程中，“合成 Ga_2Mg_5 ”至“工序 X”需在无水无氧的条件下进行

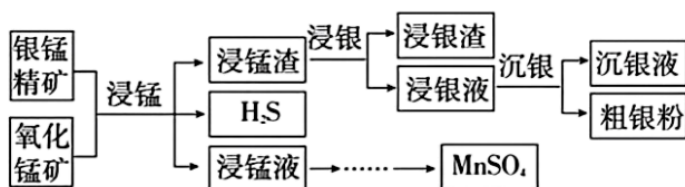
C. “工序 X”的作用是解配 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3(\text{NR}_3)$ ，并蒸出 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$

D. 用核磁共振氢谱不能区分 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$ 和 CH_3I

(6) 直接分解 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3(\text{Et}_2\text{O})$ 不能制备超纯 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$ ，而本流程采用“配体交换”工艺制备超纯 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$ 的理由是_____；

(7) 比较分子中的 $\text{C}-\text{Ga}-\text{C}$ 键角大小： $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$ _____ $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3(\text{Et}_2\text{O})$ (填“>”“<”或“=”)，其原因是_____。

2. (2023·北京卷) 以银锰精矿(主要含 Ag_2S 、 MnS 、 FeS_2) 和氧化锰矿(主要含 MnO_2) 为原料联合提取银和锰的一种流程示意图如下。



已知：酸性条件下， MnO_2 的氧化性强于 Fe^{3+} 。

(1) “浸锰”过程是在 H_2SO_4 溶液中使矿石中的锰元素浸出，同时去除 FeS_2 ，有利于后续银的浸出：矿石中的银以 Ag_2S 的形式残留于浸锰渣中。

①“浸锰”过程中，发生反应 $\text{MnS} + 2\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ ，则可推断： $K_{\text{sp}}(\text{MnS})$ _____ (填“>”或“<”) $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S})$ 。

②在 H_2SO_4 溶液中，银锰精矿中的 FeS_2 和氧化锰矿中的 MnO_2 发生反应，则浸锰液中主要的金属阳离子有 _____。

(2) “浸银”时，使用过量 FeCl_3 、 HCl 和 CaCl_2 的混合液作为浸出剂，将 Ag_2S 中的银以 $[\text{AgCl}_2]^-$ 形式浸出。

①将“浸银”反应的离子方程式补充完整：_____。

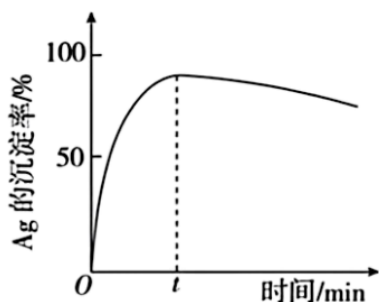
$\square \text{Fe}^{3+} + \text{Ag}_2\text{S} + \square \text{_____} \rightleftharpoons \square \text{_____} + 2[\text{AgCl}_2]^- + \text{S}$

②结合平衡移动原理，解释浸出剂中 Cl^- 、 H^+ 的作用：_____。

(3) “沉银”过程中需要过量的铁粉作为还原剂。

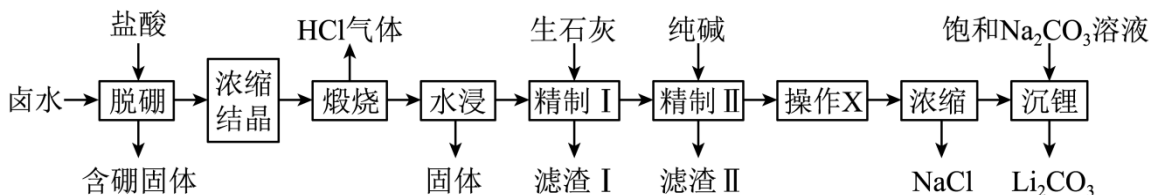
①该步反应的离子方程式有_____。

②一定温度下，Ag 的沉淀率随反应时间的变化如图所示。解释 t 分钟后 Ag 的沉淀率逐渐减小的原因：_____。

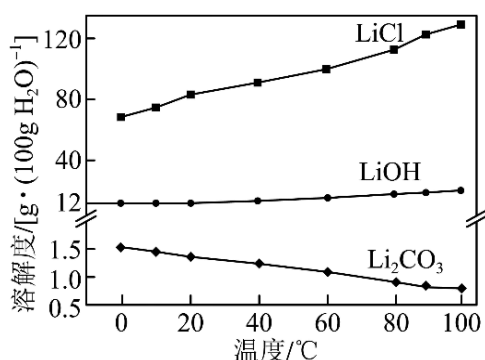


(4) 结合“浸锰”过程，从两种矿石中各物质利用的角度，分析联合提取银和锰的优势：_____。

3. (2023·山东卷) 盐湖卤水(主要含 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Li^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 和硼酸根等)是锂盐的重要来源。一种以高镁卤水为原料经两段除镁制备 Li_2CO_3 的工艺流程如下：



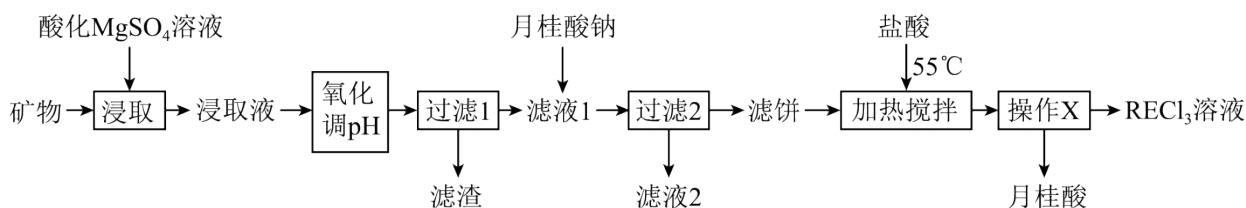
已知：常温下， $K_{sp}(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 2.2 \times 10^{-3}$ 。相关化合物的溶解度与温度的关系如图所示。



回答下列问题：

- (1) 含硼固体中的 $\text{B}(\text{OH})_3$ 在水中存在平衡： $\text{B}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + [\text{B}(\text{OH})_4]^-$ (常温下， $K_a = 10^{-9.34}$)； $\text{B}(\text{OH})_3$ 与 NaOH 溶液反应可制备硼砂 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 。常温下，在 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硼砂溶液中， $[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4]^{2-}$ 水解生成等物质的量浓度的 $\text{B}(\text{OH})_3$ 和 $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$ ，该水解反应的离子方程式为_____，该溶液 $\text{pH} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2) 滤渣 I 的主要成分是_____ (填化学式)；精制 I 后溶液中 Li^+ 的浓度为 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则常温下精制 II 过程中 CO_3^{2-} 浓度应控制在_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 以下。若脱硼后直接进行精制 I，除无法回收 HCl 外，还将增加_____ 的用量 (填化学式)。
- (3) 精制 II 的目的是_____；进行操作 X 时应选择的试剂是_____，若不进行该操作而直接浓缩，将导致_____。

4. (2022·广东卷) 稀土 (RE) 包括镧、钕等元素，是高科技发展的关键支撑。我国南方特有的稀土矿可用离子交换法处理，一种从该类矿 (含铁、铝等元素) 中提取稀土的工艺如下：



已知：月桂酸 ($\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COOH}$) 熔点为 44°C ；月桂酸和 $(\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COO})_3\text{RE}$ 均难溶于水。该工艺条件下，稀土离子保持 +3 价不变； $(\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COO})_2\text{Mg}$ 的 $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-8}$ ， $\text{Al}(\text{OH})_3$ 开始溶解时的 pH 为 8.8；有关金属离子沉淀的相关 pH 见下表。

离子	Mg^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}	RE^{3+}
开始沉淀时的 pH	8.8	1.5	3.6	6.2~7.4
沉淀完全时的 pH	/	3.2	4.7	/

- (1) “氧化调 pH”中，化合价有变化的金属离子是_____。(2) “过滤 1”前，用 NaOH 溶液调 pH 至_____ 的范围内，该过程中 Al^{3+} 发生反应的离子方程式为_____。

(3) “过滤 2”后，滤饼中检测不到 Mg 元素，滤液 2 中 Mg^{2+} 浓度为 $2.7\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。为尽可能多地提取 RE^{3+} ，可提高月桂酸钠的加入量，但应确保“过滤 2”前的溶液中 $c(\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COO}^-)$ 低于_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ (保留两位有效数字)。

(4) ①“加热搅拌”有利于加快 RE^{3+} 溶出、提高产率，其原因是_____。

②“操作 X”的过程为：先_____，再固液分离。

(5) 该工艺中，可再生循环利用的物质有_____ (写化学式)。

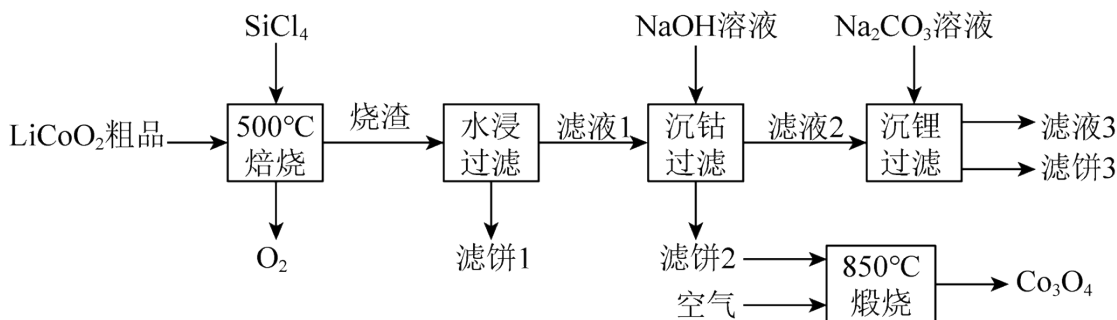
(6) 稀土元素钇(Y)可用于制备高活性的合金类催化剂 Pt_3Y 。

①还原 YCl_3 和 PtCl_4 熔融盐制备 Pt_3Y 时，生成 $1\text{mol Pt}_3\text{Y}$ 转移_____ mol 电子。

② $\text{Pt}_3\text{Y/C}$ 用作氢氧燃料电池电极材料时，能在碱性溶液中高效催化 O_2 的还原，发生的电极反应为_____。

考向二 物质的提纯类

5. (2023·湖北卷) SiCl_4 是生产多晶硅的副产物。利用 SiCl_4 对废弃的锂电池正极材料 LiCoO_2 进行氯化处理以回收 Li、Co 等金属，工艺路线如下：



回答下列问题：

(1) Co 位于元素周期表第_____周期，第_____族。

(2) 烧渣是 LiCl 、 CoCl_2 和 SiO_2 的混合物，“500°C焙烧”后剩余的 SiCl_4 应先除去，否则水浸时会产生大量烟雾，用化学方程式表示其原因_____。

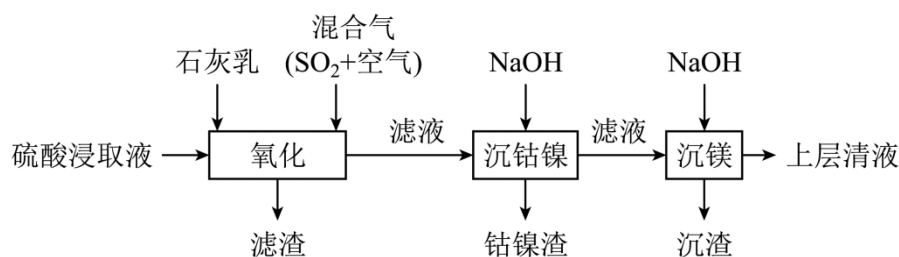
(3) 鉴别洗净的“滤饼 3”和固体 Na_2CO_3 常用方法的名称是_____。

(4) 已知 $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 5.9 \times 10^{-15}$ ，若“沉钴过滤”的 pH 控制为 10.0，则溶液中 Co^{2+} 浓度为_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。“850°C煅烧”时的化学方程式为_____。

(5) 导致 SiCl_4 比 CCl_4 易水解的因素有_____ (填标号)。

- a. Si-Cl 键极性更大 b. Si 的原子半径更大
c. Si-Cl 键键能更大 d. Si 有更多的价层轨道

6. (2023·辽宁卷) 某工厂采用如下工艺处理镍钴矿硫酸浸取液含 $(\text{Ni}^{2+}$ 、 Co^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 和 $\text{Mn}^{2+})$ 。实现镍、钴、镁元素的回收。

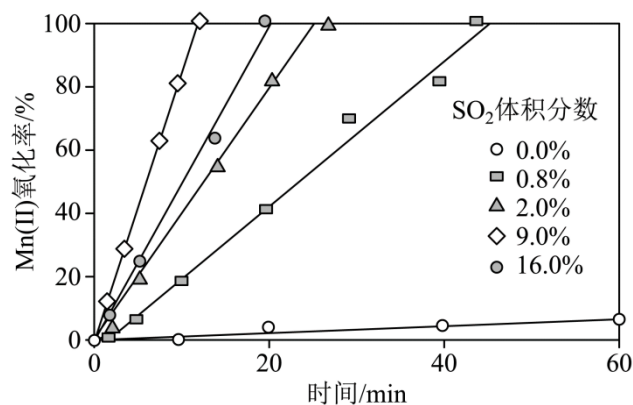


已知：

物质	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
K_{sp}	$10^{-37.4}$	$10^{-14.7}$	$10^{-14.7}$	$10^{-10.8}$

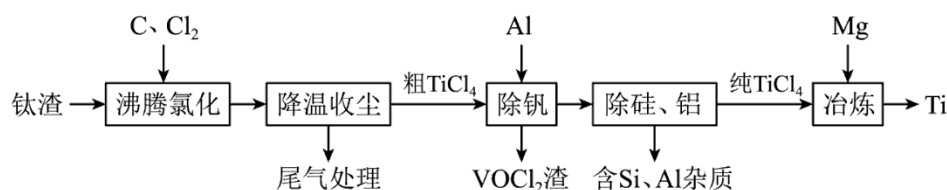
回答下列问题：

- 用硫酸浸取镍钴矿时，提高浸取速率的方法为_____ (答出一条即可)。
- “氧化”中，混合气在金属离子的催化作用下产生具有强氧化性的过一硫酸(H_2SO_5)， $1\text{molH}_2\text{SO}_5$ 中过氧键的数目为_____。
- “氧化”中，用石灰乳调节 $\text{pH}=4$ ， Mn^{2+} 被 H_2SO_5 氧化为 MnO_2 ，该反应的离子方程式为_____ (H_2SO_5 的电离第一步完全，第二步微弱)；滤渣的成分为 MnO_2 、_____ (填化学式)。
- “氧化”中保持空气通入速率不变， $\text{Mn}(\text{II})$ 氧化率与时间的关系如下。 SO_2 体积分数为_____ 时， $\text{Mn}(\text{II})$ 氧化速率最大；继续增大 SO_2 体积分数时， $\text{Mn}(\text{II})$ 氧化速率减小的原因是_____。



- “沉钴镍”中得到的 $\text{Co}(\text{II})$ 在空气中可被氧化成 $\text{CoO}(\text{OH})$ ，该反应的化学方程式为_____。
- “沉镁”中为使 Mg^{2+} 沉淀完全 (25°C)，需控制 pH 不低于_____ (精确至 0.1)。

7. (2022·湖南卷) 钛(Ti)及其合金是理想的高强度、低密度结构材料。以钛渣(主要成分为 TiO_2 ，含少量 V、Si 和 Al 的氧化物杂质)为原料，制备金属钛的工艺流程如下：

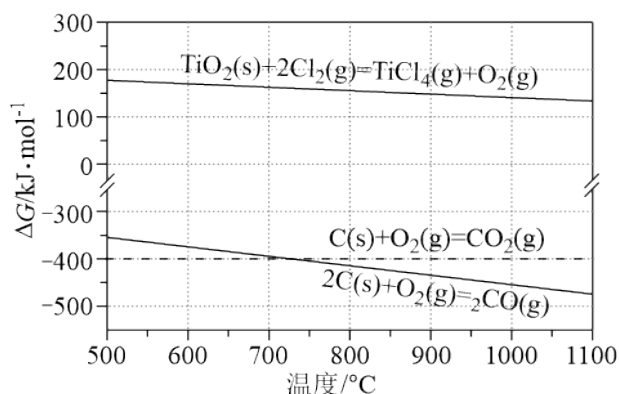


已知“降温收尘”后，粗 TiCl_4 中含有的几种物质的沸点：

物质	TiCl ₄	VOCl ₃	SiCl ₄	AlCl ₃
沸点/℃	136	127	57	180

回答下列问题:

(1) 已知 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, ΔG 的值只决定于反应体系的始态和终态, 忽略 ΔH 、 ΔS 随温度的变化。若 $\Delta G < 0$, 则该反应可以自发进行。根据下图判断: 600℃ 时, 下列反应不能自发进行的是_____。



- A. $C(s) + O_2(g) = CO_2(g)$
 B. $2C(s) + O_2(g) = 2CO(g)$
 C. $TiO_2(s) + 2Cl_2(g) = TiCl_4(g) + O_2(g)$
 D. $TiO_2(s) + C(s) + 2Cl_2(g) = TiCl_4(g) + CO_2(g)$

(2) TiO_2 与 C、 Cl_2 在 600℃ 的沸腾炉中充分反应后, 混合气体中各组分的分压如下表:

物质	TiCl ₄	CO	CO ₂	Cl ₂
分压 MPa	4.59×10^{-2}	1.84×10^{-2}	3.70×10^{-2}	5.98×10^{-9}

①该温度下, TiO_2 与 C、 Cl_2 反应的总化学方程式为_____;

②随着温度升高, 尾气中 CO 的含量升高, 原因是_____。

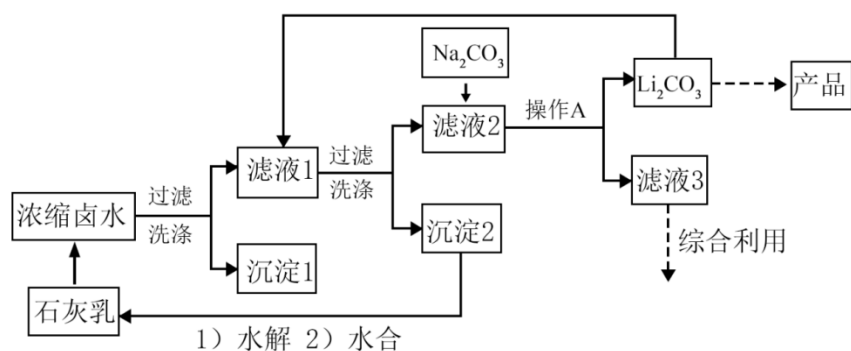
(3)“除钒”过程中的化学方程式为_____; “除硅、铝”过程中, 分离 $TiCl_4$ 中含 Si、Al 杂质的方法是_____。

(4)“除钒”和“除硅、铝”的顺序_____ (填“能”或“不能”)交换, 理由是_____。

(5) 下列金属冶炼方法与本工艺流程中加入 Mg 冶炼 Ti 的方法相似的是_____。

- A. 高炉炼铁 B. 电解熔融氯化钠制钠
 C. 铝热反应制锰 D. 氧化汞分解制汞

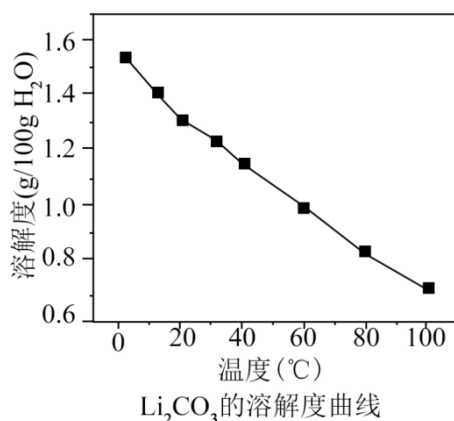
8. (2022·湖北卷) 全球对锂资源的需求不断增长, “盐湖提锂”越来越受到重视。某兴趣小组取盐湖水进行浓缩和初步除杂后, 得到浓缩卤水(含有 Na^+ 、 Li^+ 、 Cl^- 和少量 Mg^{2+} 、 Ca^{2+}), 并设计了以下流程通过制备碳酸锂来提取锂。



25℃时相关物质的参数如下：

LiOH 的溶解度：12.4g/100gH₂O

化合物	K _{sp}
Mg(OH) ₂	5.6×10 ⁻¹²
Ca(OH) ₂	5.5×10 ⁻⁶
CaCO ₃	2.8×10 ⁻⁹
Li ₂ CO ₃	2.5×10 ⁻²



回答下列问题：

- “沉淀 1”为_____。
- 向“滤液 1”中加入适量固体 Li₂CO₃ 的目的是_____。
- 为提高 Li₂CO₃ 的析出量和纯度，“操作 A”依次为_____、_____、洗涤。
- 有同学建议用“侯氏制碱法”的原理制备 Li₂CO₃。查阅资料后，发现文献对常温下的 Li₂CO₃ 有不同的描述：①是白色固体；②尚未从溶液中分离出来。为探究 LiHCO₃ 的性质，将饱和 LiCl 溶液与饱和 NaHCO₃ 溶液等体积混合，起初无明显变化，随后溶液变浑浊并伴有气泡冒出，最终生成白色沉淀。上述现象说明，在该实验条件下 LiHCO₃ _____(填“稳定”或“不稳定”)，有关反应的离子方程式为_____。

(5) 他们结合(4)的探究结果,拟将原流程中向“滤液 2”加入 Na_2CO_3 改为通入 CO_2 。这一改动能否达到相同的效果,作出你的判断并给出理由_____。

解题秘籍

一、常见的工艺操作方法措施和条件控制

方法措施或条件控制	思考角度
固体原料粉碎或研磨、液体原料雾化	将块状或颗粒状的物质磨成粉末或将液体雾化,增大反应物接触面积,以加快反应速率或使反应更充分。 目的:提高原料转化率、利用率、浸取率,提高产品的产率等 增大接触面积的方法:固体——粉碎、研磨;液体——喷洒;气体——用多孔分散器等
焙烧或灼烧	①除去硫、碳单质; ②有机物转化、除去有机物; ③高温下原料与空气中氧气反应; ④除去热不稳定的杂质(如碳酸盐沉淀)等。
煅烧	改变结构,使一些物质能溶解,并使一些杂质在高温下氧化、分解,如煅烧高岭土。
酸浸	①溶解转变成可溶物进入溶液中,以达到与难溶物分离的目的; ②去氧化物(膜)
碱溶	①除去金属表面的油污; ②溶解两性化合物(Al_2O_3、ZnO 等),溶解铝、二氧化硅等
水浸	与水接触反应或溶解,使原料变成离子进入溶液中
醇浸	提取有机物,常采用有机溶剂(乙醚,二氯甲烷等)浸取的方法提取有机物
加热	①加快反应速率或溶解速率; ②促进平衡向吸热反应方向移动(一般是有利于生成物生成的方向);如:促进水解生成沉淀。 ③除杂,除去热不稳定的杂质,如: H_2O_2、氨水、铵盐(NH_4Cl)、硝酸盐、NaHCO_3、$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$、$\text{KMnO}_4$ 等物质; ④使沸点相对较低或易升华的原料气化; ⑤煮沸时促进溶液中的气体(如氧气)挥发逸出等
降温	①防止某物质在高温时溶解(或分解); ②使化学平衡向着题目要求的方向(放热反应方向)移动; ③使某个沸点较高的产物液化,使其与其他物质分离等;

	④降低某些晶体的溶解度,使其结晶析出,减少损失等
控制温度在一定范围(综合考虑)	温度过低:反应速率过慢或溶解速率小 温度过高:①催化剂逐渐失活,化学反应速率急剧下降 ②物质分解,如:NaHCO₃、NH₄HCO₃、H₂O₂、浓HNO₃等 ③物质会挥发,如:浓硝酸、浓盐酸、醋酸、液溴、乙醇等 ④物质氧化,如:Na₂SO₃等 ⑤物质升华,如:I₂升华
控制温度(常用水浴、冰浴或油浴)	①防止副反应的发生 ②使化学平衡移动;控制化学反应的方向 ③控制固体的溶解与结晶 ④控制反应速率;使催化剂达到最大活性 ⑤升温:促进溶液中的气体逸出,使某物质达到沸点挥发 ⑥加热煮沸:促进水解,聚沉后利于过滤分离 ⑦趁热过滤:减少因降温而析出的溶质的量 ⑧降温:防止物质高温分解或挥发;降温(或减压)可以减少能源成本,降低对设备的要求
反应物用量或浓度	①酸浸时提高酸的浓度可提高矿石中某金属元素的浸取率; ②增大便宜、易得的反应物的浓度,可以提高其他物质的利用率,使反应充分进行; ③增大物质浓度可以加快反应速率,使平衡发生移动等
加入氧化剂(或还原剂)	①氧化(或还原)某物质,转化为目标产物的价态; ②除去杂质离子[如把Fe²⁺氧化成Fe³⁺,而后调溶液的pH,使其转化为Fe(OH)₃沉淀除去]
加入沉淀剂	①生成硫化物沉淀(如加入硫化钠、硫化铵、硫化亚铁等); ②加入可溶性碳酸盐,生成碳酸盐沉淀; ③加入氟化钠,除去Ca²⁺、Mg²⁺
pH控制	(1)调节溶液的酸碱性,使金属离子形成氢氧化物沉淀析出,以达到除去金属离子的目的; ①原理:加入的物质能与溶液中的H⁺反应,降低了H⁺的浓度,使溶液pH值增大 ②pH控制的范围:杂质离子完全沉淀时pH值~主要离子开始沉淀时pH(注意两端取值) ③需要的物质:含主要阳离子(不引入新杂质即可)的难溶性氧化物或氢氧化物或碳酸盐,即能与H⁺反应,使pH增大的物质,如MgO、Mg(OH)₂、MgCO₃等类型的物质 ④实例:除去CuSO₄溶液中少量Fe³⁺,可向溶液中加入CuO、Cu(OH)₂、Cu₂(OH)₂CO₃、CuCO₃,调节pH至3~4,使Fe³⁺转化为Fe(OH)₃沉淀除去。Fe³⁺溶液中存在水解平衡:Fe³⁺+3H₂O$\rightleftharpoons$Fe(OH)₃+3H⁺,加入CuO后,溶液中H⁺浓度降低,平衡正向移动,Fe(OH)₃越聚越多,最终形成沉淀

	a. 加入 CuO 的作用：调节溶液的 pH，使 Fe^{3+} 转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ b. 加热的目的：促进 Fe^{3+} 水解 (2) 抑制盐类水解： 像盐酸盐、硝酸盐溶液，通过结晶方法制备晶体或加热脱水结晶水合物制备相对应的无水盐时，由于水解生成的盐酸或硝酸挥发，促使了金属离子水解(水解反应为吸热反应)导致产品不纯 如：由 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 制无水 MgCl_2 要在 HCl 气流中加热，否则： $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ (3) 促进盐类水解生成沉淀，有利于过滤分离 (4) “酸作用”还可除去氧化物(膜) (5) “碱作用”还可除去油污，除去铝片氧化膜，溶解铝、二氧化硅等 (6) 特定的氧化还原反应需要的酸性条件(或碱性条件)
	【注意】调节 pH 的试剂选取： ①选取流程中出现的物质； ②未学习过的物质且题目又无信息提示的一般不做考虑； ③已学的常见酸碱(NaOH、Na_2CO_3、HCl、H_2SO_4、$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$、$\text{HNO}_3$)。
洗涤晶体	①水洗：通常是为了除去晶体表面水溶性的杂质 ②冰水洗涤：能洗去晶体表面的杂质离子，且防止晶体在洗涤过程中的溶解损耗 ③用特定有机试剂清洗晶体：洗去晶体表面的杂质，降低晶体的溶解度、有利于析出，减少损耗等 ④洗涤沉淀的方法：往漏斗中加入蒸馏水至浸没沉淀，待水自然流下后，重复以上操作 2~3 次
在空气中或在其他气体中进行的反应或操作	要考虑 O_2 、 H_2O 、 CO_2 或其他气体是否参与反应；或能否达到隔绝空气、防氧化、防水解、防潮解等目的
判断能否加其他物质	要考虑是否引入杂质(或影响产物的纯度)等
提高原子利用率	绿色化学(物质的循环利用、废物处理、原子利用率、能量的充分利用)
分离、提纯	过滤、蒸发、萃取、分液、蒸馏等常规操作 从溶液中得到晶体的方法：蒸发浓缩→冷却结晶→过滤→洗涤、干燥

二、物质分离、提纯的方法及要点

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/108101135062006127>