

板块一

高考题型突破

题型突破 化学工艺流程综合



● 题型功能

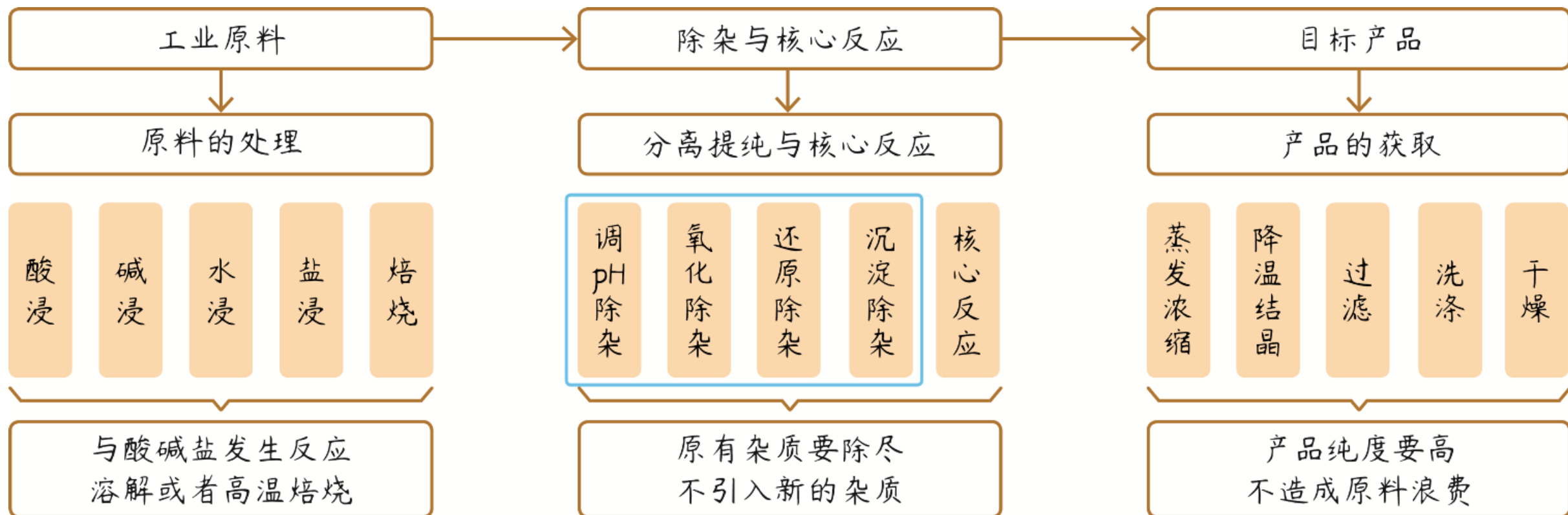
1.能力考查：考查学生信息获取与加工、逻辑推理与论证和批判性思维能力；根据流程图中各物质的变化过程，结合物质的性质和实际操作对题设问题进行分析判断，突出化学知识的迁移应用。

2.热点考查：原料的选择、选用试剂的目的或原因、物质成分或循环的判断、陌生离子(反应)方程式书写、离子除杂与检验、有关计算。

● 题型情境

多以元素Fe、Cr、Mn、Ni、Mg、Al、V、Ti、Ca和陌生元素Mo、Ce等的单质及其化合物为载体，多以自然资源的综合利用和废物回收再利用为命题情境。

● 题型结构



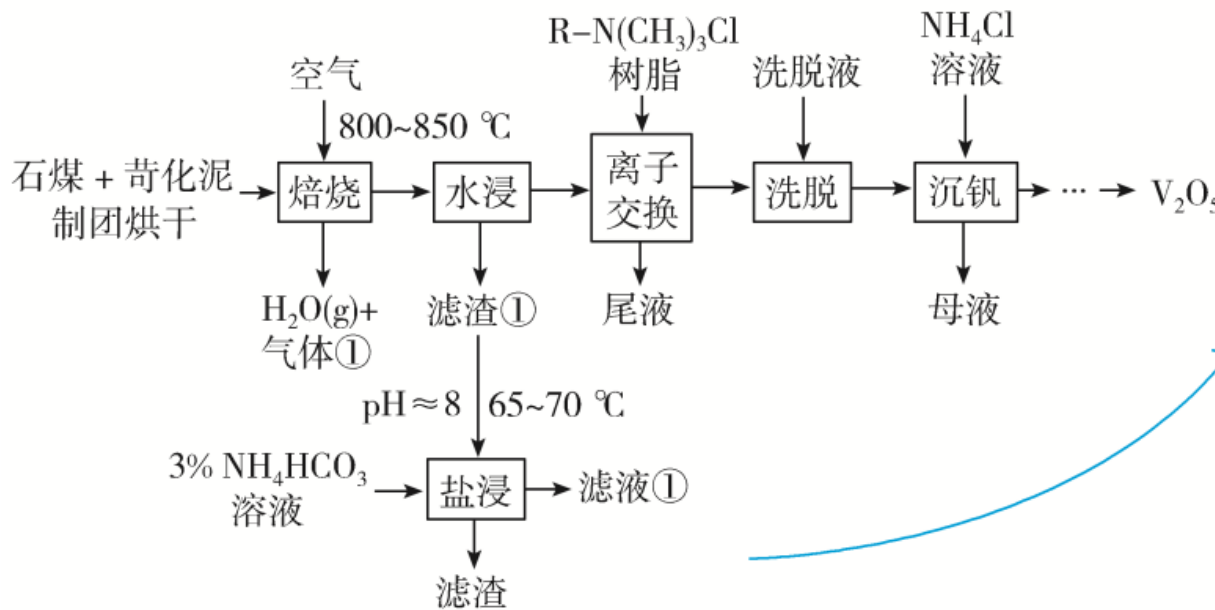
● 命题趋势

本题型与各专题、各模块的融合度会越来越大。与各专题的融合可以增大考查的覆盖面，可以体现命题的综合性和创新性的要求；与各模块的融合主要表现为与《物质结构与性质》模块的融合。

2024真题赏析

题型 1 物质制备型

1. (2024·河北选考) V_2O_5 是制造钒铁合金、金属钒的原料，也是重要的催化剂。以苛化泥为焙烧添加剂从石煤中提取 V_2O_5 的工艺，具有钒回收率高、副产物可回收和不产生气体污染物等优点。工艺流程如下。



各操作单元的目的:

焙烧:通入空气,石煤和苛化泥在高温条件下反应生成 $NaVO_3$ 、 $Ca(VO_3)_2$ 、 $NaAlO_2$ 、 $Ca(AlO_2)_2$ 、 CaO 和 CO_2 等。

水浸:分离焙烧后的可溶性物质(如 $NaVO_3$)和不溶性物质[$Ca(VO_3)_2$ 、 $Ca(AlO_2)_2$ 等]。

离子交换、洗脱:富集和提纯 VO_3^- 。

沉钒:生成 NH_4VO_3 。

盐浸:滤渣①中含有钒元素,通过盐浸,使滤渣①中的钒元素进入滤液①中,再将滤液①回流到离子交换工作,进行 VO_3^- 的富集。

已知： i 石煤是一种含 V_2O_3 的矿物，杂质为大量 Al_2O_3 和少量 CaO 等；苛化泥的主要成分为 $CaCO_3$ 、 $NaOH$ 、 Na_2CO_3 等。

ii 高温下，苛化泥的主要成分可与 Al_2O_3 反应生成偏铝酸盐；室温下，偏钒酸钙 $[Ca(VO_3)_2]$ 和偏铝酸钙均难溶于水。回答下列问题：

(1) 钒原子的价层电子排布式为 _____；焙烧生成的偏钒酸盐中钒的化合价为 _____，产生的气体①为 _____(填化学式)。

(2) 水浸工序得到滤渣①和滤液，滤渣①中含钒成分为偏钒酸钙，滤液中杂质的主要成分为 _____(填化学式)。

(3)在弱碱性环境下, 偏钒酸钙经盐浸生成碳酸钙发生反应的离子方程式为 _____; CO_2 加压导入盐浸工序可提高浸出率的原因为 _____; 浸取后低浓度的滤液①进入 _____(填工序名称), 可实现钒元素的充分利用。

(4)洗脱工序中洗脱液的主要成分为 _____(填化学式)。

(5)下列不利于沉钒过程的两种操作为 _____(填序号)。

- a. 延长沉钒时间
- c. 搅拌

- b. 将溶液调至碱性
- d. 降低 NH_4Cl 溶液的浓度

【答案】 (1) $3d^34s^2 + 5 \text{CO}_2$ (2) NaAlO_2

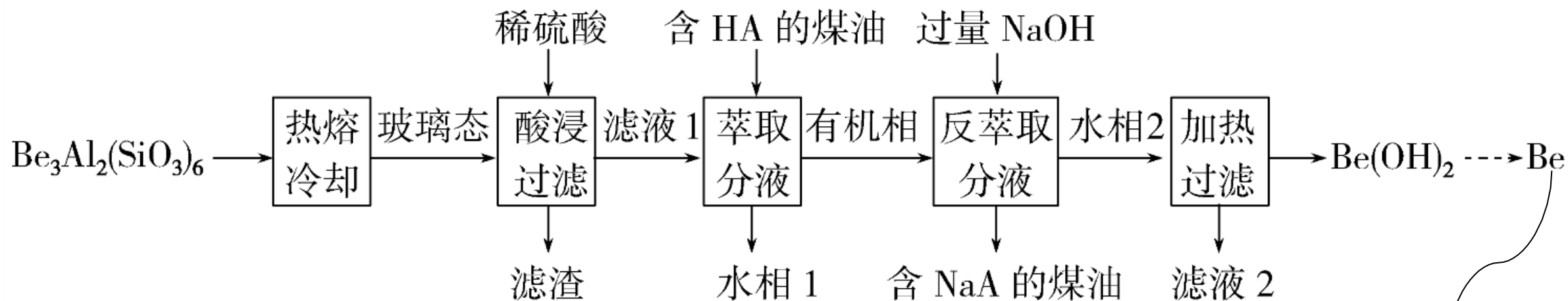
(3) $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- + \text{Ca}(\text{VO}_3)_2 \xrightarrow{65\sim 70\text{ }^\circ\text{C}} \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{VO}_3^-$ 提高
溶液中 HCO_3^- 浓度, 促使偏钒酸钙转化为碳酸钙, 释放 VO_3^- 离子交换

(4) NaCl (5)bd

【解析】 (1)钒是23号元素,其价层电子排布式为 $3d^34s^2$;焙烧过程中,氧气被还原, V_2O_3 被氧化生成 VO_3^- ,偏钒酸盐中钒的化合价为+5价; $CaCO_3$ 在 $800\text{ }^\circ\text{C}$ 以上开始分解,生成的气体①为 CO_2 。(2)由已知信息可知,高温下,苛化泥的主要成分 $NaOH$ 与 Al_2O_3 反应生成的偏铝酸钠溶于水,所以滤液中杂质的主要成分是 $NaAlO_2$ 。(3)在弱碱性环境下, $Ca(VO_3)_2$ 与 HCO_3^- 和 OH^- 反应生成 $CaCO_3$ 、 VO_3^- 和 H_2O ,离子方程式见答案。滤液①中含有 VO_3^- 、 NH_4^+ 等,且浓度较低,若要利用其中的钒元素,需要通过离子交换进行分离、富集,故滤液①应进入离子交换工

序。(4)由离子交换工序中树脂的组成可知,洗脱液中应含有 Cl^- ,考虑到水浸所得溶液中含有 Na^+ ,为避免引入其他杂质离子,且 NaCl 廉价易得,故洗脱液的主要成分应为 NaCl 。(5)沉钒过程是生成 NH_4VO_3 。 NH_4Cl 呈弱酸性,如果将溶液调至碱性, OH^- 与 NH_4^+ 反应,不利于生成 NH_4VO_3 , b 符合题意;同样地,降低 NH_4Cl 溶液的浓度,也不利于生成 NH_4VO_3 , d 符合题意。

2. (2024·湖北选考)铍用于宇航器件的构筑。一种从其铝硅酸盐 $[\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6]$ 中提取铍，其制备路径如下：



微粒从水相进入有机相称为萃取，从有机相进入水相称为反萃取，都遵循相似相溶原理



回答下列问题:

(1)基态 Be^{2+} 的轨道表示式为_____。

(2)为了从“热熔、冷却”步骤得到玻璃态,冷却过程的特点是_____。

(3)“萃取分液”的目的是分离 Be^{2+} 和 Al^{3+} ,向过量烧碱溶液中逐滴加入少量“水相1”的溶液,观察到的现象是_____。

(4) 写出反萃取生成 $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$ 的化学方程式 _____

_____。“滤液2”可以进入 _____

步骤再利用。阴离子中含有配位键，中心原子铍 sp^3 杂化

(5) 电解熔融氯化铍制备金属铍时，加入氯化钠的主要作用是 _____。

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/655232010242012021>