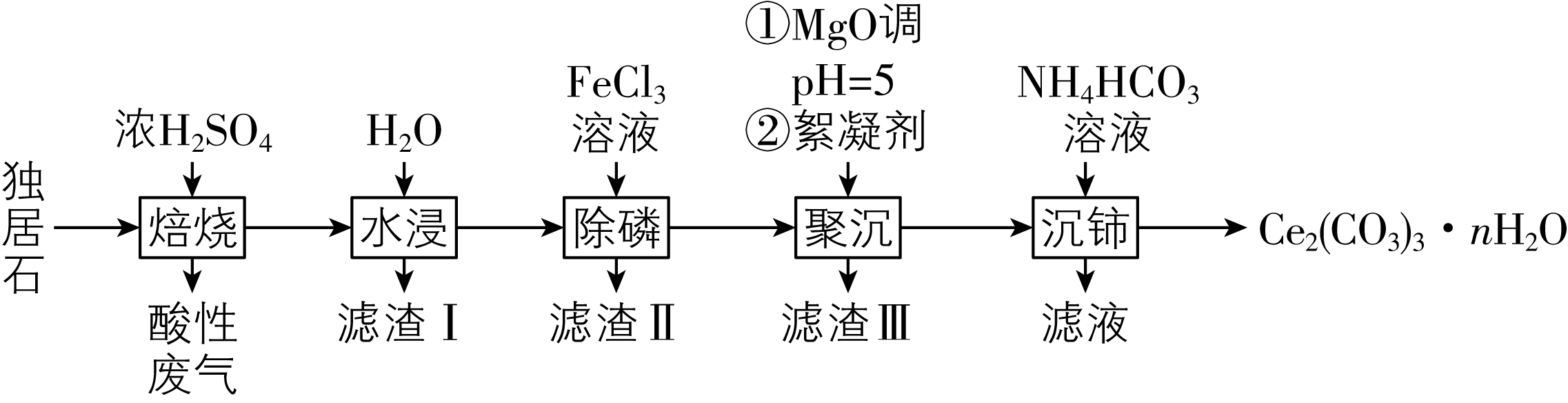
# 专题十七 化学工艺流程

**真题例析**

**例1** [湖南2021·17节选]Ce2(CO3)3可用于催化剂载体及功能材料的制备。天然独居石中，铈(Ce)主要以CePO4形式存在，还含有SiO2、Al2O3、Fe2O3、CaF2等物质。以独居石为原料制备Ce2(CO3)3·*n*H2O的工艺流程如下：



回答下列问题：

(1)铈的某种核素含有58个质子和80个中子，该核素的符号为\_\_\_\_\_\_\_\_；

(2)为提高“水浸”效率，可采取的措施有

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(至少写两条)；

(3)滤渣Ⅲ的主要成分是\_\_\_\_\_\_\_\_(填化学式)；

(4)加入絮凝剂的目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**解析** 本题考查了陌生元素Ce，遇到这样的情况也不要慌，究其本质，一定可以用学过的知识解决问题。

第一步：题干三审

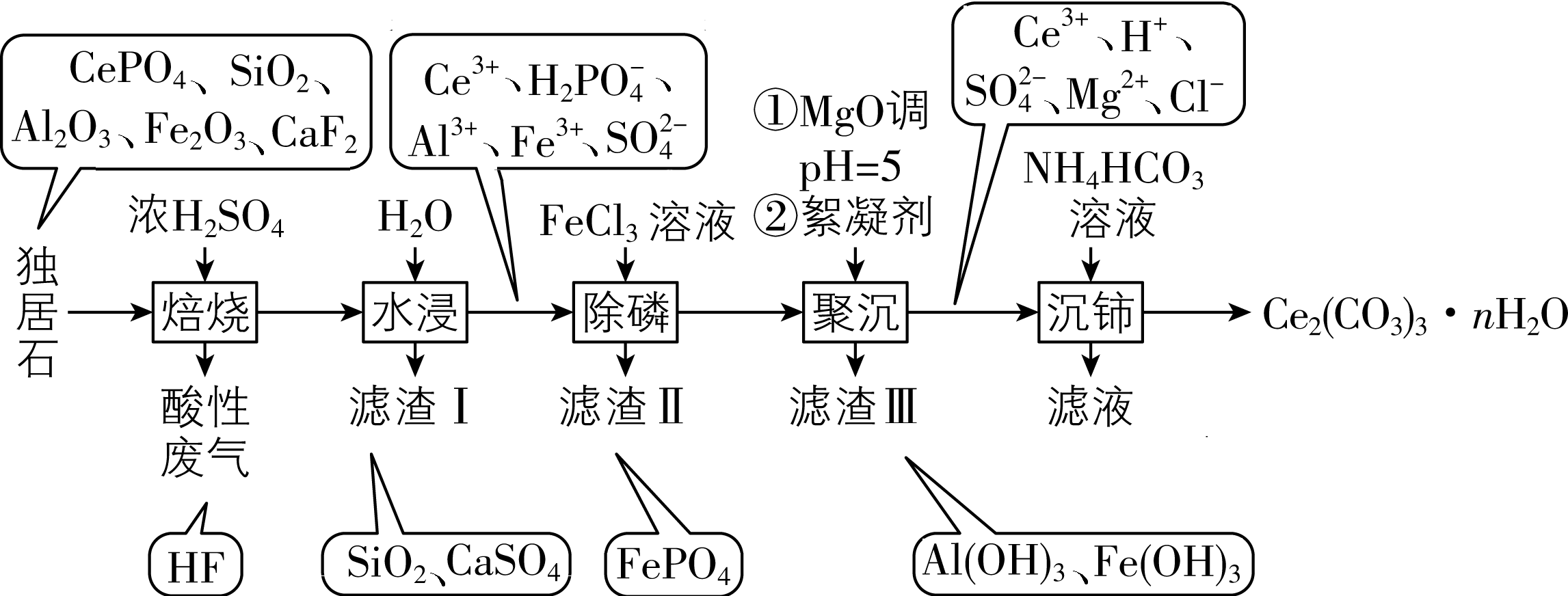
(1)一审原料：独居石

(2)二审产物：最终产物为Ce2(CO3)3·*n*H2O，在除SiO2、Al3＋、Fe3＋、Ca2＋外，还需要除磷酸根离子、氟离子，再引入碳酸根离子。

(3)三审杂质：SiO2一般过滤除去；金属离子一般通过调节pH以沉淀形式除去；酸根离子一般以沉淀或气体形式除去。

第二步：推断流程

清晰的推断思路和丰富的元素化合物知识储备是做化工流程题的前提。首先，寻找流程的突破口：①“酸性废气”：独居石中的各成分，能和浓硫酸反应生成酸性废气的只有CaF2，酸性废气为HF；②“水浸”：“焙烧”生成的CaSO4是微溶物质，“水浸”后CaSO4在滤渣Ⅰ中，除CaSO4以外，SiO2也在滤渣Ⅰ中；③“聚沉”：调pH＝5，除去的金属离子为Fe3＋和Al3＋。其次，想要得到清晰的流程(如图)，需掌握元素跟踪法，要什么元素就跟踪什么元素。由第一步中二审产物得，我们要跟踪Ce元素的去向，而Si、Al、Fe、Ca、F、P等元素需在流程中除去，再引入CO32－即可。



第三步：重视基础题，不失分

(1)铈的某种核素质子数为58，中子数为80，则质量数为138，该核素的符号为 58138Ce。

(2)将焙烧渣粉碎增大固体的比表面积、加热、搅拌等均可以提高单位时间的水浸率，从而提高水浸效率。

(3)根据推断的流程图可知，杂质中的CaF2、磷酸根离子、SiO2均以适当的方式除去，“除磷”之后的滤液中所含的杂质金属阳离子为Al3＋和Fe3＋，加入MgO调节pH＝5生成Al(OH)3和Fe(OH)3，并加絮凝剂得到粒径较大的沉淀而除去，故滤渣Ⅲ的主要成分为Al(OH)3和Fe(OH)3。

第四步：难题找模型，逐题突破

(4)本题设问点较新颖，但依旧可以找到模型。絮凝剂是为了防止胶体的生成，使其生成粒径较大的沉淀，便于过滤而除去。

**答案**(1)13858Ce

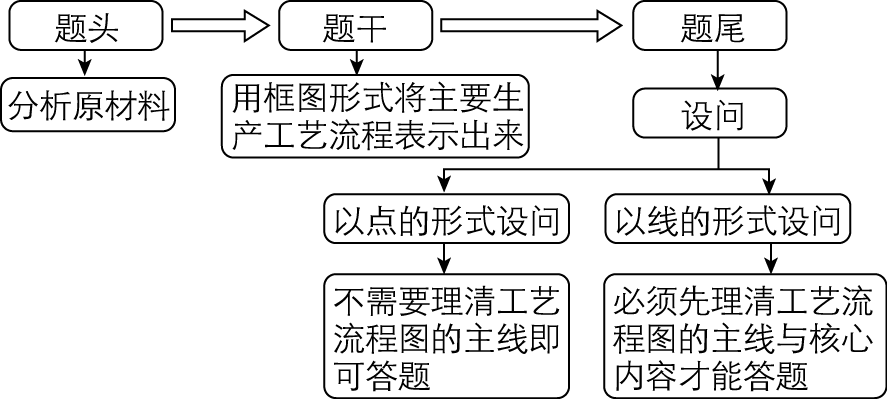
(2)将焙烧渣粉碎、加热、搅拌等(写两条，合理即可)

(3)Al(OH)3、Fe(OH)3

(4)有利于生成粒径较大的沉淀，便于固液分离，除去滤渣

▶知识风暴

1．工艺流程图的构成特点



2．原料的预处理

①粉碎、研磨——减小固体的颗粒度，增大固体与液体或气体的接触面积，加快反应速率。

②水浸——与水接触反应或溶解。

③酸浸——与酸接触反应或溶解，使可溶性金属阳离子进入溶液，不溶物通过过滤分离。

④碱浸——除去油污，除去铝片氧化膜，溶解铝、氧化铝、二氧化硅等。

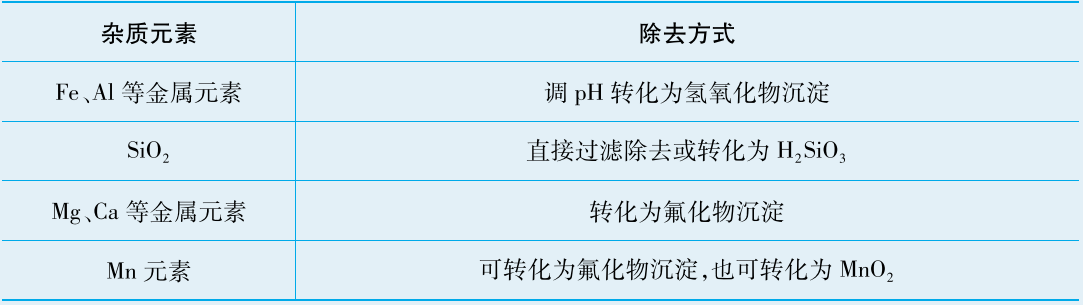
⑤灼烧(煅烧)——使固体在高温下分解或改变结构。

⑥焙烧——高温下使物质氧化、分解等。

⑦水洗——通常是为了除去水溶性杂质。

提高浸出率的方法：适当升高温度；适当增大酸或碱的浓度；搅拌；将矿物粉碎、减小矿粉直径；延长浸取时间等。

3．除杂



4．条件的控制