

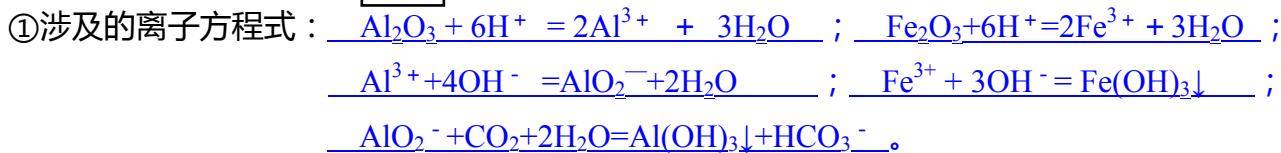
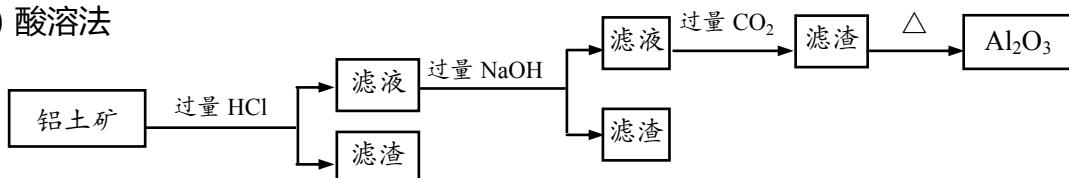
## 微专题：铝土矿的提纯

铝土矿的主要成分是  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，此外还含有少量  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等杂质，是制备金属铝和相关含铝化合物的重要物质。

### 一、净化提纯

#### 1、酸碱转化法

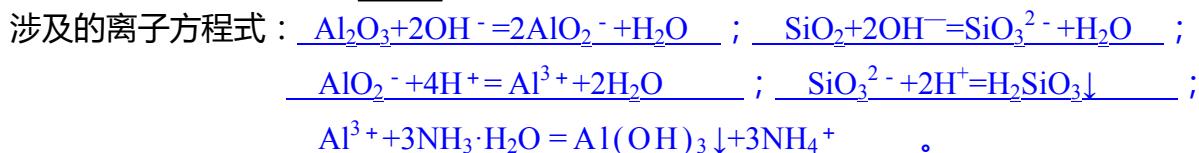
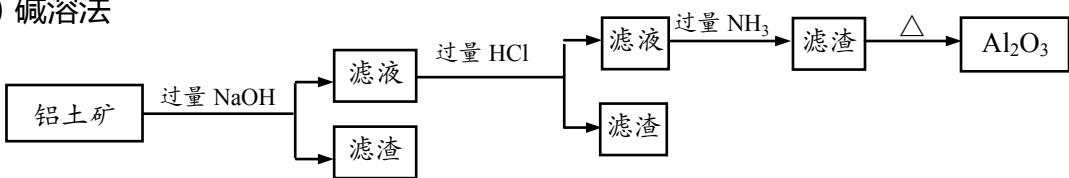
##### (1) 酸溶法



②第二步中不用氨水的原因： $\text{Al}(\text{OH})_3$  只能溶于强碱，用氨水不能将  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  和  $\text{Al}(\text{OH})_3$  分离。

③第三步中不用  $\text{H}_2\text{SO}_4$  酸化，选用  $\text{CO}_2$  作酸化的理由是  $\text{Al}(\text{OH})_3$  溶于  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，无法准确控制  $\text{H}_2\text{SO}_4$  用量，通入过量  $\text{CO}_2$  可以将  $\text{NaAlO}_2$  完全转化为  $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

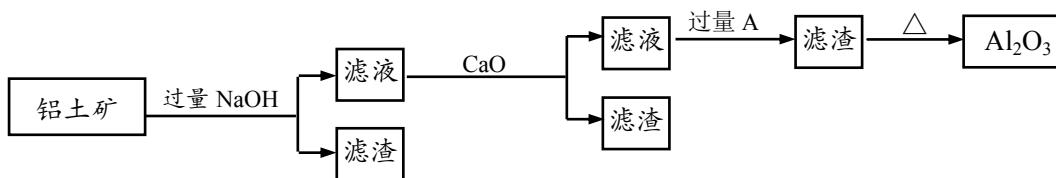
##### (2) 碱溶法



〔注〕现行的工艺流程用的碱溶法，介绍酸溶流程在于梳理下相关物质转化。

### 二、链接高考

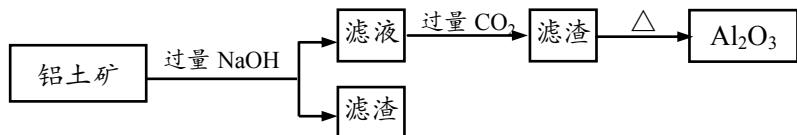
【2013 · 大纲】



★滤液中加入  $\text{CaO}$  生成的滤渣是  $\text{CaSiO}_3$ ，A 是  $\text{CO}_2$ 。

【信息】  $\text{SiO}_2$  在“碱溶”时转化为铝硅酸钠沉淀( $2\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \downarrow + 4\text{NaOH}$ )，此时步骤可简化，下面两道题增加上述信息。

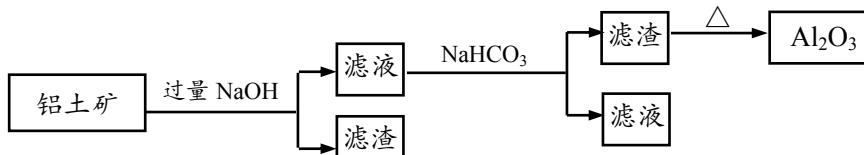
【2009·福建】



★加入NaOH后得到的滤渣主要成分是 $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。

★此法得到的 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 固体中可能含 $\text{SiO}_2$ 杂质，在电解时它不会影响铝的纯度的原因：  
由于 $\text{SiO}_2$ 的熔点很高，在加热到1000℃左右时不会熔化，因而不影响电解产物的纯度。

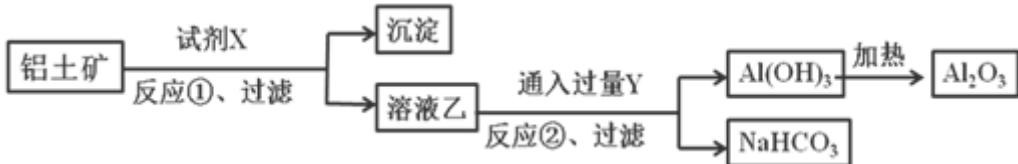
【2017·江苏】



★加入 $\text{NaHCO}_3$ 反应的离子方程式 $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ ，

$\text{HCO}_3^- + \text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Al(OH)}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$ ，溶液的pH减小（填“增大”、“不变”或“减小”）。

【理解应用】工业上用铝土矿(主要成分为 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，含 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 杂质)为原料冶炼铝的工艺流程如下，下列叙述正确的是(A)



- A. 反应①中试剂X是氢氧化钠溶液
- B. 反应①过滤后所得沉淀为氢氧化铁
- C. 图中所示转化反应中包含一个氧化还原反应
- D. 将试剂X和Y进行对换，最终可以达到相同的效果

〔解析〕 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 都和硫酸反应，要将 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 和 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 分离出来，可利用氧化铝的两性，用 $\text{NaOH}$ 溶液将其溶解为 $\text{NaAlO}_2$ ，则沉淀是 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ，然后向 $\text{NaAlO}_2$ 溶液中通二氧化碳制得 $\text{Al(OH)}_3$ 沉淀，发生 $\text{CO}_2 + \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al(OH)}_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ ，氢氧化铝加热分解产生氧化铝，电解熔融氧化铝可得金属铝。

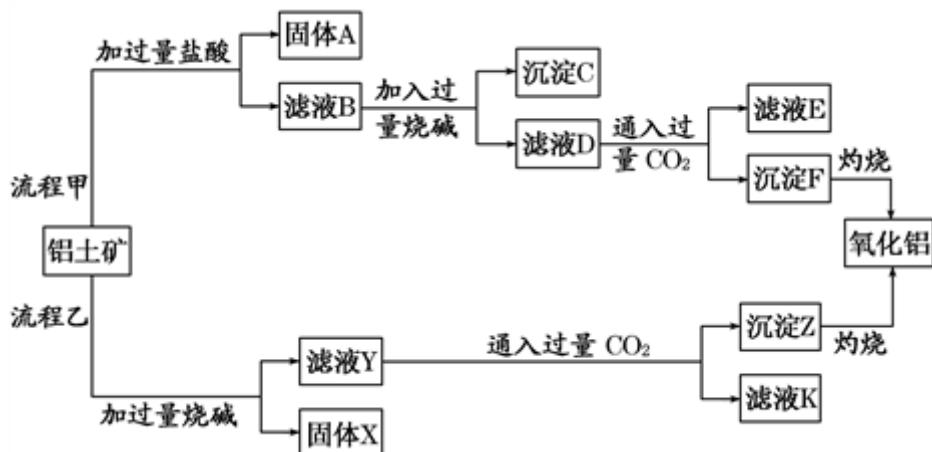
A项，由上述分析可知试剂X为氢氧化钠溶液，正确；

B项， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 与氢氧化钠不反应，所以反应①后过滤得到沉淀为 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ，错误；

C项，反应①、②是复分解反应， $\text{Al(OH)}_3$ 变为 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 的反应为分解反应，不包含氧化还原反应，错误；

D项，由上述分析可知，X为 $\text{NaOH}$ ，Y是 $\text{CO}_2$ ，将试剂X和Y进行对换，①不能分离氧化铁、氧化铝，不能达到相同效果，错误。

2. 从铝土矿(主要成分是  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 含  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$  等杂质)中提取氧化铝的两种工艺流程如下：



- (1) 写出流程甲加入盐酸后生成  $\text{Al}^{3+}$  的离子方程式：\_\_\_\_\_。
- (2) 写出流程乙加入烧碱后生成  $\text{SiO}_3^{2-}$  的离子方程式：\_\_\_\_\_。
- (3) 为了验证滤液 B 中含  $\text{Fe}^{3+}$ ，可取少量滤液并加入\_\_\_\_\_ (填试剂名称)。
- (4) 滤液 E 、 K 中溶质的主要成分是\_\_\_\_\_ (填化学式)，写出该溶液的一种用途：\_\_\_\_\_。

**【答案】**

- (1)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
- (2)  $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- (3) 硫氰化钾
- (4)  $\text{NaHCO}_3$  灭火器或制糕点