



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103011205 A

(43) 申请公布日 2013.04.03

(21) 申请号 201210578788.5

(22) 申请日 2012.12.27

(71) 申请人 胡东升

地址 230031 安徽省合肥市蜀山区黄山路通  
和易居 7 栋 1103 室

申请人 程建方  
黄晗达

(72) 发明人 胡东升 程建方 黄晗达 汪全南  
邵园芳

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有  
限责任公司 34101

代理人 吴启运

(51) Int. Cl.

C01D 5/00 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种芒硝法由钾长石制备硫酸钾和钠钾复合  
长石的方法

(57) 摘要

一种芒硝法由钾长石制备硫酸钾和钠钾复合  
长石的方法,以钾长石和芒硝为原料,包括原料的  
粉碎、混合、熔盐反应、水浸、过滤、滤液蒸发、结  
晶、分离各单元过程,其特征在于:所述的熔盐反  
应是将粉碎过至少 100 目筛的钾长石粉和至少过  
50 目筛的芒硝粉按质量比 1 : 0.5-5 混合均匀后  
于 850-1200℃ 反应 0.5-3 小时,钠钾复合长石中  
 $K_2O+Na_2O \geq 10\%$ ,  $K : Na=1 : 1-30$ 。硫酸钾是优  
质的无氯钾肥,钠钾复合长石是生产玻璃和陶瓷  
不可缺少的优良的添加剂。

1. 一种芒硝法由钾长石制备硫酸钾和钠钾复合长石的方法,以钾长石和芒硝为原料,包括原料的粉碎、混合、熔盐反应、水浸、过滤、滤液蒸发、结晶、分离各单元过程,其特征在于:

所述的熔盐反应是将粉碎过至少 100 目筛的钾长石粉和至少过 50 目筛的芒硝粉按质量比 1 :0.5-5 混合均匀后于 850-1200℃ 反应 0.5-3 小时,钠钾复合长石中  $K_2O+Na_2O$  质量比  $\geq 10\%$ , K :Na 摩尔比 =1 :1-30。

2. 根据权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于:

钾长石粉和芒硝粉的质量比 1 :2-3。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的制备方法,其特征在于:

熔盐反应于 900-1100℃ 反应 1.5-2.5 小时。

4. 根据权利要求 3 所述的制备方法,其特征在于:

熔盐反应温度为 900-1000℃。

5. 根据权利要求 1 或 2 或 4 所述的制备方法,其特征在于:

钠钾复合长石中  $K_2O+Na_2O \geq 11\%$ , K :Na=1 :6-15。

## 一种芒硝法由钾长石制备硫酸钾和钠钾复合长石的方法

### 一、技术领域

[0001] 本发明涉及非水溶性钾资源综合利用的方法,确切地说是一种芒硝法由钾长石制备硫酸钾和钠钾复合长石的方法。

### 二、背景技术

[0002] 我国可溶性钾资源十分贫乏,而非水溶性钾资源却遍及全国各地,尤其是钾长石资源非常丰富,因此,如何利用钾长石资源日益受到关注,尤其是如何将钾长石中非水溶性钾转化为水溶性钾更是重点研究的内容。目前较典型的转化方法有高温气化法、氢氟酸分解法、微生物分解法、高温烧结法、离子交换法等,开发出来几十种工艺,但都由于各种原因,尤其是经济效益难以过关,还未实现工业化。因此,开展钾长石提钾新方法研究特别是钾长石综合利用方法的研究仍具有重要的实际意义。

### 三、发明内容

[0003] 本发明旨在为充分利用钾长石中的有价元素而提供一种综合利用钾长石的方法,所要解决的技术问题是将钾长石中非水溶性钾部分转化为水溶性钾从而同时获得硫酸钾和钠钾复合长石两种产品。

[0004] 本发明的思路是基于离子交换机理,采用熔盐离子交换技术,将钾长石和芒硝一道共焙烧,稳定控制在芒硝熔点以上,芒硝熔融以后产生的 $\text{Na}^+$ 与钾长石网络结构中的 $\text{K}^+$ 进行交换,当使之不完全交换时便同时得到钠钾复合长石和硫酸钾。然后用水浸取、过滤,滤饼为钠钾复合长石;滤液经浓缩、结晶分离,硫酸钾为产品,硫酸钠循环使用。

[0005] 不完全交换的比例是通过调节熔盐离子交换反应条件实现的。

[0006] 本发明的技术方案以钾长石和芒硝为原料,包括原料的粉碎、混合、熔盐反应、水浸、过滤、滤液蒸发、结晶、分离各单元过程。所述粉碎是获得细度至少过 100 目( $-149\ \mu\text{m}$ )标准筛的钾长石粉和至少过 50 目( $-297\ \mu\text{m}$ )芒硝粉;所述混合是将钾长石粉和芒硝粉按 1:0.5~5 的质量比充分混匀;所述熔盐反应是将混匀后的钾长石粉和芒硝粉混合物于温度 $850\sim 1200^\circ\text{C}$ 反应 0.5~3 小时;所述水浸是用水浸取熔盐反应产物之一水溶性钾,过滤分离,滤饼为钠钾复合长石,其中, $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$  (质量比)  $\geq 10\%$ , $\text{K}:\text{Na}$  (摩尔比) =1:(1~30) 范围内可调;所述蒸发、结晶和分离的目的是将滤液中硫酸钠和硫酸钾根据两者溶解度的差别使之分离,硫酸钾为产品,执行 GB20406-2006 农业用硫酸钾标准,硫酸钠循环到混合过程配置熔盐反应物料。

[0007] 钾长石粉粒度优选 200 目( $-74\ \mu\text{m}$ )。

[0008] 钾长石粉和芒硝粉质量比优选 1:2~3。

[0009] 反应温度优选 $900\sim 1100^\circ\text{C}$ ,更优选 $900\sim 1000^\circ\text{C}$ 。

[0010] 反应时间优选 1.5~2.5 小时。

[0011] 钠钾复合长石 $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$  (质量比)比优选 $\geq 11\%$

[0012] 钠钾复合长石 $\text{K}:\text{Na}$  (摩尔比)优选 1:(6~15)

[0013] 本方法,产品为硫酸钾和钠钾复合长石,硫酸钾不仅是重要的工业原料,而且是优质的无氯钾肥。钠钾复合长石是生产玻璃和陶瓷不可缺少的优良的添加剂。钠钾复合长石钠钾相对比例和钾长石中钾的转化率可以由设计的原料配比和熔盐反应条件来调整,钠钾复合长石 K:Na (摩尔比) 在 1: (6~15) 范围内,在玻璃和陶瓷行业中有更好的应用前景,此时,钾长石中的钾转化为水溶性钾的转化率最高可达 90% 以上。

#### 四、具体实施方式

[0014] (一)、操作步骤

[0015] 1、原料准备

[0016] 取钾长石、芒硝分别破碎、球磨、筛分,钾长石过 200 目 ( $-74\ \mu\text{m}$ ) 筛粉体备用,芒硝过 50 目筛粉体备用。

[0017] 2、熔盐反应

[0018] 取钾长石粉和芒硝粉按一定的质量比混合后放入氧化铝陶瓷坩埚中,将坩埚至于高温炉内,将温度升至一定温度恒温反应一段时间,然后自然降温至室温。

[0019] 3、水浸、过滤

[0020] 将冷却至室温的反应产物,加水浸取,滤饼经洗涤烘干得钠钾复合长石。

[0021] 4、蒸发、结晶、分离

[0022] 水浸滤液含硫酸钾和硫酸钠,经蒸发、结晶、分离后分别得到硫酸钠和硫酸钾,硫酸钠送到原料工序循环使用。硫酸钾为钾肥产品,执行 GB20406-2006 农业用硫酸钾标准。

[0023] (二)、实施例

[0024] 实验用钾长石矿取自安徽金寨地区 ( $\text{K}_2\text{O}=11.97\%$ ,  $\text{Na}_2\text{O}=3.24\%$ )

[0025]

实施例	粒度 ( $\mu\text{m}$ )	钾长石/芒硝 (m/m)	温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	反应时间 (h)	钾溶出率 (%)	钠钾复合长石	
						$\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ (m%)	K:Na (摩尔)
1	-74	2:1	900	3	30.1	14.15	1.22:1
2	-74	1:1	900	3	45.1	13.62	1:1.32
3	-74	1:2	900	3	69.6	12.74	1:3.18

[0026]

4	-74	1:3.8	960	3	87.6	12.07	1:9.25
5	-74	1:4	900	3	89.9	11.99	1:11.58
6	-74	1:5	900	3	96.2	11.75	1:32.44
7	-74	1:3.8	800	3	35.2	13.98	1.04:1
8	-74	1:3.8	850	3	50.1	13.44	1:1.55
9	-74	1:3.8	880	3	82.7	12.25	1:6.35
10	-74	1:3.8	920	3	84.9	12.17	1:7.41
11	-74	1:3.8	1000	3	94.5	11.81	1:22.10
12	-74	1:2.5	1000	1	77.1	12.43	1:5.01
13	-74	1:2.5	1000	2	88.5	12.01	1:10.04
14	-74	1:3	1050	0.5	65.8	12.87	1:2.72
15	-74	1:3	1050	1	58.0	13.16	1:2.03
16	-74	1:3	1100	0.5	59.5	13.10	1:2.14
17	-74	1:3	1105	0.5	57.6	13.17	1:2.00
18	-74	1:3	1200	0.5	熔盐反应产物不能正常处理		
19	-74	1:3	960	0.5	60.1	13.08	1:2.19
20	-74	1:3	960	1	72.6	12.63	1:3.64
21	-74	1:3	960	1.5	79.4	12.38	1:5.17
22	-74	1:3	960	2	82.3	12.27	1:6.18
23	-74	1:3	960	2.5	84.8	12.18	1:7.36
24	-74	1:3	960	3	86.5	12.11	1:8.41