

新疆阿尔泰钾长石中钾的活化试验研究*

王元龙 戚华文

(中国科学院地球化学研究所,贵阳 550002)

关键词 钾长石 钾 活化试验 新疆阿尔泰

钾长石是一种富钾的硅酸盐矿物资源,是制作陶瓷、玻璃的主要配料及烧制水泥和制取钾肥矿物的原料^[1]。新疆阿尔泰地区有丰富的钾长石,主要富集在花岗伟晶岩矿脉和钾长石花岗岩中,钾长石块大、质纯、含钾品位高,保有储量占全国的 42%^[2-4]。由于中国短缺可溶性钾资源,自 50年代起,就有人利用难溶性含钾岩石进行制取钾肥的尝试,主要工艺方法高温煅烧法、无机化工法和生物细菌活化法^[5]。我们在前人的工作基础上,首次利用阿尔泰钾长石,在几种活化剂作用下,于 700 进行了钾长石中钾的活化试验。

1 试验方法

阿尔泰钾长石主要化学组成(%) : SiO₂ 64.98, Al₂O₃ 18.68, Fe₂O₃ 0.01, K₂O 12.95, Na₂O 2.83, MgO 0.013, P₂O₅ 0.101。将钾长石磨成 <200网目的颗粒,称 1g 样于坩埚中,按不同比例加入活化剂,混匀后放入马福炉内煅烧(700)。煅烧过的样品加入水或酸浸取钾,过滤、稀释,最后用原子吸收光谱仪测定滤液中钾的含量。

2 试验结果及讨论

2.1 活化剂与钾的浸取率

考虑原材料的经济价值及环境因素,选用 NaCl、SrCl₂、CaCl₂和 CaCO₃作为活化剂。煅烧 1小时后,用 20% 盐酸在 80 下浸取样品。不同活化剂与 K₂O浸取率见表 1。

试验温度与 CaCO₃ 分解温度(827)、SrCl₂ 熔点(873)相差较大,它们在煅烧过程中并未分解或部分熔融,对原样影响不大。但 CaCl₂ 由于溶点(774)不高,加之长石类矿物本身的助熔特性,CaCl₂ 发生熔融,并在较高温度下发生化学反应,使 K₂O浸取率显著上升。

表 1 不同活化剂与 K₂O浸取率(%)

编号	配 料 比	K ₂ O浸取率
1	原样 CaCO ₃ = 1 2	0.51
2	原样 CaCO ₃ NaCl= 1 2 1	23.73
3	原样 NaCl= 1 2	26.52
4	原样 SrCl ₂ = 1 1	19.08
5	原样 SrCl ₂ = 1 2	33.32
6	原样 CaCl ₂ = 1 1	67.00
7	原样 CaCl ₂ = 1 2	82.82

收稿日期: 1996-11-20 修改稿: 1996-11-27

第一作者简介: 王元龙 男 1957年生 副教授 岩石学及矿床学

* 新疆维吾尔自治区科委自然科学基金资助项目

2.2 煅烧时间与钾的浸取率

用氯化钙做活化剂,煅烧不同时间后,用 80 热水浸取样品,试验结果(表 2)表明,煅烧时间长, K_2O 浸取率越高。煅烧 80 分钟后, K_2O 浸取率可达 84.21%,但继续延长煅烧时间, K_2O 浸取率就无明显增加趋势。

2.3 活化剂用量与 K_2O 浸取率

选用 $CaCl_2$ 作为活化剂,按不同比例加入。煅烧 1 小时后,样品用 80 热水处理,结果见表 3。由表 3 可知,活化剂用量是影响试验结果的重要因素。活化剂用量少,不能充分与原样反应,致使 K_2O 浸取率偏低,但加入过量的活化剂, K_2O 浸取率也不会升高,而且浪费原材料、消耗热能,最佳配比应为原样 $CaCl_2 = 1:2$ 。

2.4 浸取方式与 K_2O 浸取率

将样品煅烧 1 小时后,在 80 下,分别用水、20% 盐酸和 20% 硫酸浸取样品,试验结果(表 4)表明,在试验误差范围内,三者结果是一致的,说明以 $CaCl_2$ 作活化剂煅烧 1 小时后,样品中氧化钾的浸取率与浸取介质关系不大。另在用酸处理煅烧后样品过程中,可能产生硅酸和石膏 ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$),使过滤速率较用水浸取缓慢得多,水应为较合理的浸取介质。

表 4 不同浸取方式的 K_2O 浸取率 (%) 的变化

编号	配料比	浸取方式	浸取率
1	原样 $CaCl_2 = 1:1$	热水	74.91
2	原样 $CaCl_2 = 1:2$	热水	78.64
3	原样 $CaCl_2 = 1:1$	盐酸	67.00
4	原样 $CaCl_2 = 1:2$	盐酸	82.82
5	原样 $CaCl_2 = 1:1$	硫酸	67.52
6	原样 $CaCl_2 = 1:2$	硫酸	80.10

表 5 不同配料比的 SiO_2 和 K_2O 含量 ($\mu g/ml$)

编号	配料比	SiO_2 含量	K_2O 含量
1	原样 $CaCl_2 = 1:0$	0.85	1.0
2	原样 $CaCl_2 = 1:2$	0.90	2.7
3	原样 $CaCl_2:NaCl = 1:2:1$	1.22	11.0
4	原样 $NaCl = 1:1$	2.03	11.5
5	原样 $CaCl_2 = 1:2$	21.5	865
6	原样 $CaCl_2:SrCl_2 = 1:2:1$	19.5	845

表 2 煅烧时间与 K_2O 浸取率 (%)

编号	配料比	时间 (min)	K_2O 浸取率
1	原样 $CaCl_2 = 1:2$	60	78.64
2	原样 $CaCl_2 = 1:2$	80	84.21
3	原样 $CaCl_2 = 1:2$	100	83.28

表 3 配料与 K_2O 浸取率 (%)

编号	配料比	浸取率
1	原样 $CaCl_2 = 1:0.5$	43.27
2	原样 $CaCl_2 = 1:1$	74.91
3	原样 $CaCl_2 = 1:1.5$	77.23
4	原样 $CaCl_2 = 1:2$	81.42
5	原样 $CaCl_2 = 1:2.5$	78.64

2.5 活性硅与 K_2O 浸取率

硅肥被称为是继氮、磷、钾之后的第四大元素肥料。试验品处理方式与前述相同,用 80 热水浸取、过滤、稀释至 100 ml 后,用分光光度法测定 SiO_2 含量。结果(表 5)表明,所用活化剂的不同,活性硅含量亦不同;可溶性 K_2O 含量与可溶性 SiO_2 含量有同时增高或降低的趋势。

3 结论及存在问题

在选定活化剂及适当配料比后,温度是影响 K_2O 浸取率最重要的因素,受时间、经费及试验条件所限,本次实验未能进行不同温度条件下 K_2O 浸取率的研究;同时在样品处理过程中,各组分性状及其间的物理化学变化、各组分的综合利用、反应过程的动力学控制等都未能深入探讨。这

些问题尚需进一步工作。

总之,当原样在 700 条件下,通过对比研究,可以认为 CaCl_2 是最佳活化剂,配料比为原样 $\text{CaCl}_2=1:2$;煅烧时间 80 分钟;煅烧后样品中 K_2O 的浸取率与浸取介质关系不大,水为较理想的浸取介质;用 80 热水浸取煅烧 80 分钟的样品, K_2O 浸取率可达 70% ~ 85%。

致谢:本课题的试验设计方案和试验报告得到了肖金凯研究员的指导和帮助,在此表示衷心感谢。

参 考 文 献

- 1 郭守国,何斌. 非金属矿产开发利用. 北京:中国地质大学出版社,1991. 167~ 170
- 2 张良臣,刘德全,唐延龄. 新疆的宝藏. 香港:新疆人民出版社,香港文化教育出版社,1990
- 3 何国琦,李茂松,刘德全. 中国新疆古生代地壳演化及成矿. 乌鲁木齐:新疆人民出版社,1994
- 4 王元龙. 新疆长石资源及开发利用概况. 新疆地质科技,1991, (3) 51~ 52
- 5 王元龙. 难溶性含钾岩石制造钾肥的研究现状及前景分析. 地质地球化学,1996, (6) 14~ 17

Experiment on Activation of Potassium in K- Feldspar in Altay, Xinjiang

Wang Yuanlong Qi Huawen

(Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002)

Abstract Through the experiment on activation of potassium in refractory K-feldspar in Altay under the conditions of heating at 700 combined with activation reagents and leaching solutions, the main result was obtained as follow the leaching ratio of activated potassium was 70% ~ 85% under the conditions in which the weight ratio of potassium sample to CaCl_2 was 1 : 2, the heating time was 80 minutes and the temperature of thermal water leaching was 80 .

Key words K-feldspar; potassium; activation experiment; Altay, Xinjiang