

阴离子对熔盐浸取法从钾长石中提钾的影响*

刘 旻

(鸡西大学,黑龙江鸡西市,158100)

摘要:研究采用熔盐浸取法从钾长石中提取钾的工艺,分别选用不同阴离子的钙盐,比较出选择不同助熔剂时其阴离子对钾长石中钾溶出率的影响,确定了最佳助熔剂为 CaCl_2 。

关键词:钾长石;助熔剂;熔盐浸取法;钾提取; CaCl_2

中图分类号:TQ443.5;TQ013.2 文献标识码:B 文章编号:1001-0076(2005)04-0036-02

The Influence of the Anion on Molten Salt Leaching Method Extracting Potassium from Potash Feldspar

LIU Min

(Jixi University, Jixi, Heilongjiang Province 158100, China)

Abstract: The molten salt leaching method to extract potassium from potash feldspar is studied in this paper. By selecting the calcium salt of having different anion and comparing the influence of the vary anions on extraction rate of potassium from potassium feldspar, CaCl_2 is defined as the best flux.

Key words: potash feldspar; flux; molten salt leaching method; potassium extracting; CaCl_2

钾是植物生长过程中的主要营养元素之一,因而大量用于化肥。在施用化肥时,氮、磷、钾需要按一定的比例才能发挥较好的效果。我国耕地普遍缺钾,在含钾不足的土壤上施用钾肥一般可增产20%~30%。目前发达国家氮磷钾肥施用的比例为1:0.5:0.5,而我国为1:0.28:0.0027,钾肥缺口甚大。因此扩大钾肥生产显得十分重要。我们以钾长石为原料开展了提取钾的研究。

20世纪50年代我国就开始了利用钾长石制取钾肥的研究,主要采用的工艺方法可分为:压煮法、热分解水浸法、氢氟酸分解钾长石的液相提钾法、碱石灰烧结法等。为了拓展钾长石的利用方法,我们利用钾长石中的钾离子可以被钠离子置换的现象,在原有的试验基础上提出了用熔盐浸取法从钾长石中提钾的工艺。

1 钾长石组成分析

钾长石样取自黑龙江省密山市,矿区钾长石储量4亿t,钾长石呈肉红色,主要化学成分见表1。岩石矿物的红外光谱图如图1所示。

表1 矿物化学分析结果(%)

成分	SiO_2	Al_2O_3	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO
含量	66.43	17.0	13.6	2.3	0.6	0.06	0.01

岩体岩石中矿物结晶良好,均为自形、半自形结构,粒度为中粗粒度,有利于矿物之间的解离。矿物中 K_2O 含量高达13.6%,有很高的开发价值,岩石中有害元素含量为0.6%,均赋存在暗色的矿物中,有利于有用矿物的提纯。

* 收稿日期:2005-04-09

基金项目:黑龙江省教育厅科学技术研究项目《钾长石加工利用研究》(一般项目)

作者简介:刘旻(1965-),女,黑龙江鸡西市人,大学本科,副教授,主要从事选矿教学与科研工作。

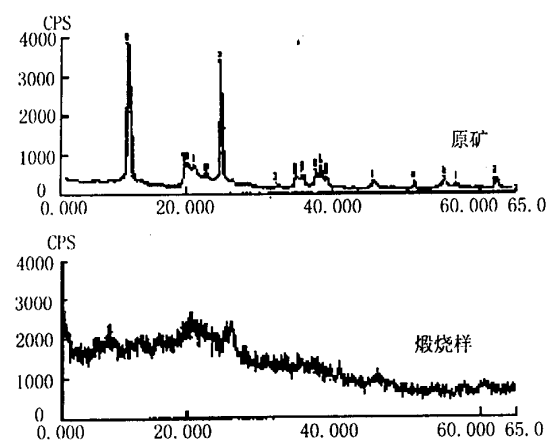


图1 钾长石矿物的红外光谱

2 试验原理

钾长石的Si-Al-O网络很稳定,熔化时表现出较高的熔点(1 500℃左右)及较大的熔化区间。在助剂的帮助下,可有效地破坏钾长石的Si-Al-O的网络结构,使其熔点降低,从而提高了K₂O的活度。助剂对于钾长石的热分解有一定的作用,焙烧在马弗炉中进行,通过焙烧,钾长石中不溶性钾盐转化成可溶性钾盐,可溶性钾盐通过水浸进入到溶液中,测试溶液中的钾含量,即得钾长石中钾的溶出率。

为了充分比较阴离子对钾长石中钾溶出率的影响,我们进行了平行试验,目的是验证SO₄²⁻、CO₃²⁻、OH⁻及Cl⁻对钾长石中钾溶出率的影响,此试验的阳离子选择Ca²⁺,即CaSO₄、CaCO₃、Ca(OH)₂及CaCl₂。

3 试验

3.1 试验仪器设备及药品

SX3808型精密离子计1台、马弗炉1台、干燥箱1台、抽滤设备1套。密山的钾长石(20目);分析纯试剂氯化钙、碳酸钙、硫酸钙、氢氧化钙。

3.2 试验步骤

准确称取钾长石,再分别称取CaSO₄、CaCO₃、Ca(OH)₂及CaCl₂,分别置于坩埚中与钾长石充分混合均匀后放入马弗炉进行加热,加热温度采用分步升温方式加热,恒温加热不同时间。加热后在室温下冷却。

冷却后进行水浸取,将熔浸的混合物加入少许蒸馏水溶解,溶解时间大约在数个小时。待其完全溶解后,将其分别进行抽滤,将滤液转移到100 ml容量瓶中,进行定容配成100 ml的待测液,贴上标签去用精密离子计测定钾离子浓度。

3.3 试验数据

反应条件为助熔剂量为5 g,钾长石称取2 g,加热温度为980℃,加热时间为3 h,熔浸的试验结果见表2。

表2 不同助熔剂熔浸试验结果

助熔剂	钾长石重量(g)	助熔剂重量(g)	测得钾离子浓度(×10 ⁻³ mol/L)	提取率(%)
CaSO ₄	2.07	5.13	2.787	48.26
CaCO ₃	1.99	5.01	1.138	19.71
Ca(OH) ₂	2.05	5.02	0.767	13.28
CaCl ₂	2.00	5.13	4.986	86.34

通过上述试验我们可以看出:当阳离子(Ca²⁺)相同时,阴离子对钾长石中钾的溶出率影响是不同的,其大小顺序为:Cl⁻>SO₄²⁻>CO₃²⁻>OH⁻。

4 结论

(1)从钾长石中提取钾时,助熔剂中的阴离子性质对钾的提取影响很大,提取率大小顺序为:Cl⁻>SO₄²⁻>CO₃²⁻>OH⁻。即阴离子为Cl⁻时钾的溶出率最高。

(2)当提取条件为:助熔剂量为5 g、钾长石2 g、加热温度为980℃、加热保温时间为3 h,所测得钾的浓度为4.986×10⁻³ mol/L,提取率为86.34%。

参考文献:

[1] 彭清静,等.氯化钙熔浸钾长石提钾过程的研究[J].高校化学工程学报,2003,(4):185-189.
[2] 赵恒勤,等.钾长石的碱石灰烧结法综合利用研究[J].非金属矿,2003,(1):24-29.
[3] 彭清静,等.氯化钠熔浸钾长石提取钾过程[J].过程工程学报,2002,(4):146-150.
[4] 张雪梅,等.不同添加剂对钾长石晶体结构及钾熔出率的影响研究[J].非金属矿,2001,(11):13-16.
[5] 韩效钊,等.钾长石烧结法制钾肥时共烧结添加剂研究[J].非金属矿,1997,(5):27-28.
[6] 中国科学院盐湖研究所编.钾肥工业[M].北京:化学工业出版社,1979.