

利用盐田钾镁混盐矿制取软钾镁矾的研究

李 刚 吴景泉

(中国科学院青海盐湖研究所 西宁 810008)

摘要 硫酸盐型盐湖卤水经日晒可得到钾镁混盐,将钾镁混盐矿加水溶解蒸发可制得较高品位的软钾镁矾,其母液可继续处理钾镁混盐矿,钾和硫酸根的收率在90%以上。

关键词 钾镁混盐 软钾镁矾

1 前言

柴达木盆地的大柴旦盐湖是硫酸镁亚型盐湖,蕴藏着丰富的钾、镁、硼、锂资源。研究此类盐湖资源的综合利用,特别是利用该盐湖卤水制取软钾镁矾^[1],再加氯化钾使软钾镁矾转化,进而制取硫酸钾产品更有极其重要的现实意义。

结合我国盐湖的自然条件和资源特点,根据水盐体系相图的理论计算,加水溶解钾镁混盐矿,由盐田自然蒸发制取软钾镁矾,是生产无氯钾肥的重要途径之一。

前苏联学者进行过分解钾镁盐中的光卤石获得低镁的钾混盐,低镁钾混盐用水溶解后,在日晒池中蒸发,获得软钾镁矾^[2]。

本工作是将日晒析出的钾镁混盐分两步处理。第一步加水分解得到低镁钾混盐,母液返回盐田日晒蒸发制取钾镁混盐。第二步将低镁钾混盐加水全溶解,在日晒蒸发池蒸发可制得较高品位的软钾镁矾,软钾镁矾母液可继续分解钾镁混盐矿回收利用。

2 基本原理

钾镁混盐矿均伴生有氯化钠和少量硫酸镁,其组成见表1的

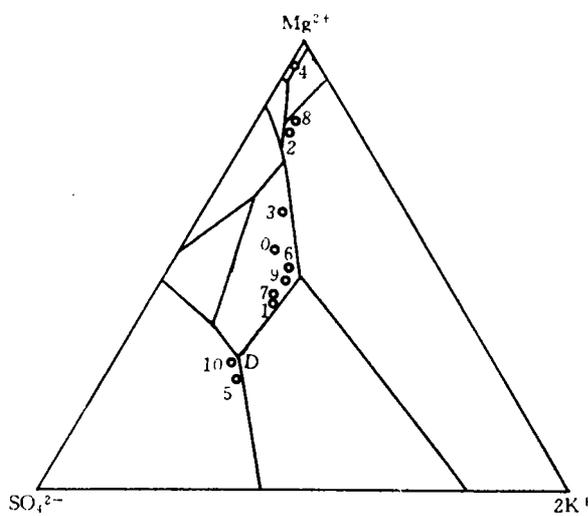


图1 25℃时的介稳平衡相图

S-0。

现将钾镁混盐组成S-0绘于 $\text{Na}^+、\text{K}^+、\text{Mg}^{2+}/\text{Cl}^-、\text{SO}_4^{2-}-\text{H}_2\text{O}$ 五元体系 25°C 相图上^[3]，该点位于软钾镁矾区域。纯软钾镁矾的固相点位于图1的D点，钾镁混盐组成在相图上距离D点组成太远，说明钾镁混盐组成中含镁盐较高，可获得低镁钾混盐及分解母液。第二步加水使得低镁钾混盐全部溶解，在日晒池中进行自然蒸发，可获得较高品位的软钾镁矾及软钾镁矾母液，其母液继续分解钾镁混盐矿以回收利用，分解母液继续蒸发制取钾镁混盐，数据列于表1。

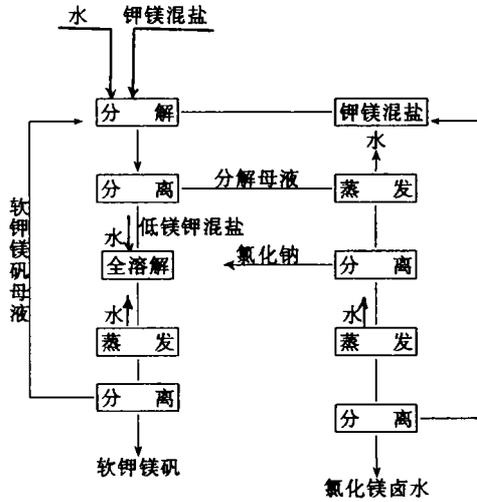


图2 制取软钾镁矾工艺流程图

表1 钾镁混盐制取软钾镁矾的实验结果

| 编号 | 名称 | 组成(%) | | | | | $2\text{K}^+ + \text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = 100\text{mol/L}$ | | | 相图位置 |
|-----|---------|-------|-------|---|-----------------|-----------------|---|------------------|--------------------|-------|
| | | NaCl | KCl | $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ | MgCl_2 | MgSO_4 | 2K^+ | Mg^{2+} | SO_4^{2-} | |
| S-0 | 钾镁混盐 | 15.50 | 15.73 | | 13.35 | 20.01 | 18.25 | 52.99 | 28.76 | 图1.0 |
| S-2 | 低镁钾混盐 | 23.01 | 19.98 | | 3.84 | 24.60 | 22.98 | 41.98 | 35.04 | 图1.1 |
| 1-2 | 分解母液 | 2.75 | 3.50 | | 21.79 | 5.68 | 6.79 | 79.61 | 13.60 | 图1.2 |
| 1-2 | 分解母液 | 2.75 | 3.50 | | 21.79 | 5.68 | 6.79 | 79.61 | 13.60 | 图1.2 |
| S-1 | 钾镁混盐 | 10.04 | 13.47 | | 20.97 | 16.69 | 15.36 | 61.04 | 23.60 | 图1.3 |
| 1-6 | 饱和氯化镁卤水 | 0.06 | 0.04 | | 33.20 | 3.12 | 0.06 | 93.47 | 6.47 | 图1.4 |
| S-2 | 低镁钾混盐 | 23.01 | 19.98 | | 3.84 | 24.60 | 22.98 | 41.98 | 35.04 | 图1.1 |
| S-3 | 软钾镁矾 | 3.37 | | 95.47 | | 0.98 | 24.56 | 25.45 | 49.99 | 图1.5 |
| 1-3 | 软钾母液 | 14.20 | 7.38 | | 3.86 | 7.56 | 22.92 | 47.92 | 29.16 | 图1.6 |
| S-0 | 钾镁混盐 | 15.50 | 15.73 | | 13.35 | 20.01 | 18.25 | 52.99 | 28.76 | 图1.0 |
| 1-3 | 软钾母液 | 14.20 | 7.38 | | 3.86 | 7.5 | 22.92 | 47.92 | 29.16 | 图1.5 |
| S-4 | 低镁钾混盐 | 21.45 | 17.54 | | 4.11 | 21.19 | 22.93 | 42.74 | 34.33 | 图1.7 |
| 1-4 | 分解母液 | 2.68 | 3.28 | | 22.43 | 5.12 | 6.42 | 81.15 | 12.43 | 图1.8 |
| S-4 | 低镁钾混盐 | 21.45 | 17.54 | | 4.11 | 21.19 | 22.93 | 42.74 | 34.33 | 图1.7 |
| S-5 | 软钾镁矾 | 2.13 | 0.49 | 96.15 | | 0.83 | 24.88 | 25.29 | 49.83 | 图1.9 |
| 1-5 | 软钾母液 | 13.62 | 6.73 | | 3.66 | 7.13 | 24.92 | 47.04 | 28.04 | 图1.10 |

随着钾镁混盐组成不同,通过计算加不同的水量,分解转化、离心分离,固体再加水进行全溶解,在日晒池中蒸发^[4],可获得较好品位的软钾镁矾。用软钾镁矾母液继续处理钾镁混盐矿,处理时重量比为1:2可获得低镁钾混盐矿,组成见表1中S-4,这样可得到图2制取软钾镁矾的工艺流程图。所用分析方法见引文^[5]。

3 结果与讨论

(1)钾镁混盐加水转化制取软钾镁矾结果见表1。

结果表明:第一步加水处理钾镁混盐,加水量应为计算值的1.5倍,使得低镁钾混盐组成尽可能地靠近软钾镁矾区域的底线。第二步加水,使全部低镁钾混盐溶解。通过盐田日晒蒸发获得软钾镁矾,软钾镁矾母液代替水返回处理钾镁混盐矿。

(2)常温加水分解,全溶解蒸发处理盐田产品钾镁混盐,可获得较好品位的软钾镁矾,为制取软钾镁矾提供一种可选择的方法。

(3)通常钾镁混盐分解转化时间15~30分钟为宜。两步法制取软钾镁矾,钾的收率为90.18%,硫酸根的收率为90.34%。

(4)结果证明:硫酸盐型盐湖卤水通过盐田日晒蒸发获得钾镁混盐,钾镁混盐加水分解得低镁钾混盐,再由低镁钾混盐加水全溶解经盐田日晒蒸发获得较高品位的软钾镁矾是可行的,实际收率非常理想,实验结果将对开发同类硫酸盐型盐湖具有一定参考价值。

参 考 文 献

[1]吴景泉等,中国发明专利,1987,87/03934.6.

[2]Е. Е. Фроловский, журнал прикладной химии, 1985, No. 10. 217682.

[3]金作美、尚显志、梁式梅,化学学报,1980,38(4),313.

[4][苏]M. M. 维克托洛夫著,罗澄源等译,无机物工艺学图解计算,增订第二版,中国工业出版社,1964.

[5]中国科学院青海盐湖研究所分析室编著,卤水与盐的分析方法,第二版,科学出版社,1988.

Study on the Separation of Picromerite from the Mixture of Potassium and Magnesium Produced from Salar Ponds

Li Gang Wu Jingquan

(*Qinghai Institute of Salt Lakes, Academia Sinica, Xining 810008*)

Abstract

The mixture of Potassium and magnesium can be produced by evaporating the Sulfate-type salt lake brine in solar ponds. After dissolving the mixture in water and evaporating the solution of the mixture in solar ponds, the quality picromerite can be obtained. The mother-liquid is recycled to process the mixture, the recovery ratio of ions of sulfate and potassium available in the process is more than 90%.

Keywords Picromerite, Evaporation, Dissolve, Production.