

- [4] M. H. Brooker, D. E. Irish; *Spectrochimica Acta*, 28A, 701 (1972).
[5] J. Wilk; *American Laboratory*, No 11, 42 (1972).
[6] T. T. Bartels; *Anal. Chem.*, 44, 1065 (1972).
[7] 中国科学院上海有机化学研究所红外光谱小组, 分析

化学, No. 1, 64 (1973).

- [8] J. Dechant, K. Frigge, *Experimentale Technik der Physik*, 17, 221 (1969).
[9] Н. И. Егоренков, В. А. Грожек, В. Г. Родняков, *ИТЭ*, № 1, 237 (1972).

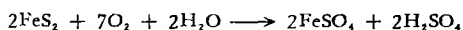
利用黄铁矿选矿尾矿土法生产铵明矾*

刘 忠 尚

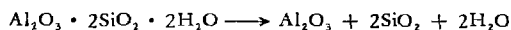
明矾用途广泛,在造纸、印染、鞣革、医药等工业以及日常浊水澄清等方面都需要,是重要的铝盐。

明矾主要有两种:一是钾明矾 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 或 $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$; 一是铵明矾 $NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 或 $(NH_4)_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$ 。过去生产明矾,一般是用硫酸分解铝土矿,再加硫酸钾或硫酸铵而成。生产过程比较复杂,成本较高。本文报导的方法简便,成本低廉,也是黄铁矿综合利用的一个途径。

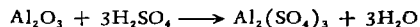
黄铁矿成份为 FeS_2 , 在我国分布很广,储量较大,是我国生产硫酸,提炼硫磺的主要原料。黄铁矿多属沉积矿床,常埋藏在煤系底部,成结核状、树枝状或星散状,位于灰白色铝土页岩中。铝页岩的矿物组成和铝土矿差不多,主要含水合硅酸铝 $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ 。矿石经过采选,部分黄铁矿和大量铝页岩作为尾矿抛弃,尾矿在露天情况下长期堆置,经日晒雨淋,其中黄铁矿被空气氧化生成硫酸亚铁和硫酸,



而尾矿中的水合硅酸铝被风化后分解出三氧化二铝,



然后硫酸与三氧化二铝作用,自行生成制取明矾的基础原料,



硫酸铝易溶于水,并随着温度的升高而增大。利用这个特点,把尾矿深部已生成硫酸铝的尾矿采出,入水浸泡,取浸液加热蒸发,提纯浓缩,再加硫酸铵即可得到铵明矾制品(如加硫酸钾即可制得钾明矾)。

铵明矾的生产过程为:将含有硫酸铝的尾矿采出,打碎,加矿山地下水或清水浸泡,不时搅拌,一昼夜后,把浸液放入澄清池中澄清。要求浸出的澄清液浓度在 18°Bé 以上,越高越好。将澄清液移入瓮灶锅,加热蒸发煎熬,以分离铁的氧化物等杂质,并达到浓缩目的。待浓缩到 $30^\circ\text{—}31^\circ\text{Bé}$, 按浓缩液重量计算,加入 3—4%, 含氮 20% 以上的固体硫酸铵(避免

带进水分,浪费燃料)。待硫酸铵溶解后,再加热蒸发使浓度达到 $32^\circ\text{—}33^\circ\text{Bé}$ 时,将溶液转移到结晶池,喷撒少许清水于溶液表面,静置、冷却结晶(切忌震荡)。5—7 天后,从结晶池母液中取出铵明矾粗制品,放在萝筐内,用清水洗涤滤干,再转入锅中,加热熔化至沸腾,分数次加入生豆浆。加浆一次,捞渣一次。利用豆浆蛋白凝聚作用,进一步把溶液提纯,直到溶液清澈,沸腾无花为止。随即加浓硫酸调整溶液的 pH 值至 3, 浓度到 $41^\circ\text{—}42^\circ\text{Bé}$, 而呈过饱和状态。保持这种浓度,把溶液移到结晶桶,在溶液的表面放几块竹片,静置(严防震动),使之自然冷却结晶。5—7 天后,移去母液,取出坚实无色粗大的结晶体,用清水略为冲洗,晾干,适当破碎,包装,即为成品。

下面为生产流程示意图:

尾矿→打碎→浸泡澄清→蒸发浓缩→加硫酸铵→冷却结晶→洗晶→提纯→重结晶→洗晶→破碎→包装→成品。

两次结晶剩下的母液,浓度还较大,一般在 30°Bé 以上。母液中含有铵明矾及游离硫酸,除了部分返回相应过程继续生产铵明矾外,可加氨水中和制成土化肥,供农业使用。尾矿浸出硫酸铝后,余下的黄铁矿及水合硅酸铝,应该继续让它在露天堆置,自行生成硫酸铝,反复提取,以充分利用其中的 FeS_2 。

由于是土法生产,一切设备可因陋就简,因地制宜,合用为准。

用这种方法生产的铵明矾,其含水盐可达 99% 以上,杂质中铁含量为 0.15—0.37, 重金属和砷的含量为痕量(1—20ppm), 符合产品规格。

每生产 1 吨铵明矾需要硫酸铵(含氮 20%) 0.22—0.25 吨, 浓硫酸 0.004 吨, 黄豆 0.005 吨, 无烟煤 0.8—1.1 吨。

* 1974 年 11 月 22 日收到。