

研究简报



三元体系25℃相图

傅师羲 童义平* 占冬生**

(江西大学化学系, 南昌)

本文报道了溶解度法研究 $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ 三元体系在 25℃ 时的溶解度图。从相图的构成, 可确定上述三元体系的相图是固液异组成类型水盐相图。

关键词: 相平衡 盐

稀土硫酸盐与硫酸铵及水的三元水盐体系溶度图, 已有某些报道^[1, 2, 3]。作者在研究了 $\text{Ho}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ 及 $\text{Er}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ 两个三元体系的溶度图之后^[4], 又对 $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ 三元体系的溶度图, 进行了测定。

一、实验方法:

按文献^[5]用 Yb_2O_3 (纯度) 99.9%, 南昌硬质合金厂生产, 制成 $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3$, 重结晶一次。干燥, 备用。硫酸铵 (分析纯, 上海试剂一厂) 将上述两种组份, 按一系列的重量比, 分别装入平衡器中, 加入适量蒸馏水。然后, 将平衡器放入 $25^\circ \pm 0.1^\circ\text{C}$ 恒温槽内, 搅拌。每八小时取液相分析。实验表明: 96小时后, 体系达到平衡。分别取液相和湿固相^[6]。采用硫酸钡重量法测定硫酸根; 偶氮胂—Ⅲ分光光度法测定稀土^[7], 克氏定氮法测定铵。

二、结果与讨论:

$\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ 三元体系, 在 25℃ 时的溶度测定结果见表 1, 溶度图见图 1。由于稀土元素在周期表中位置的特殊性, 本文所研究的三元体系, 与研究过的 $\text{RE}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ 三元体系比较, 不仅相图类型相同, 即属于固液异

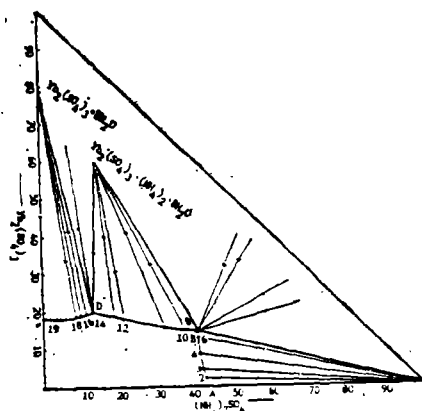
本文于 1987 年 6 月 23 日收到。

* 现在江西宜春卫生学校。

** 现在江西稀土研究所。

表 1 25℃ 三元水盐系 $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ 溶解度数据Table 1 Solubility Diagram Data of Ternary Water-Salt System
($\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$) at 25℃.

No	compn. of saturated soln.(%)		compn. of wet solid phase(%)		compn. of solid phase
	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3$	
1	43.07	—	47.03	—	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
2	41.89	2.56	72.50	1.36	"
3	41.47	5.03	66.12	3.04	"
4	41.15	14.05	61.10	6.08	"
5	40.05	13.66	57.54	9.96	"
6	40.06	15.26	58.52	19.89	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
7	40.02	15.13	58.24	24.51	"
8	39.91	15.18	51.67	33.46	"
9	39.98	15.20	47.56	32.07	"
10	36.92	15.15	28.25	37.86	$\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
11	31.58	16.10	22.06	40.53	"
12	20.08	18.69	19.01	30.83	"
13	18.15	19.18	16.56	40.05	"
14	13.11	20.14	13.64	35.81	$\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + \text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
15	13.07	19.85	10.06	42.18	"
16	11.25	19.49	7.31	41.67	$\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
17	9.85	19.06	4.78	50.18	"
18	8.54	18.63	6.73	34.30	"
19	—	18.41	—	45.65	"

图 1 $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ 三元体系 25℃ 溶解度图Fig. 1 Solubility diagram of $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ ternary system at 25℃.

组成水盐体系, 而且相图具有相似性, 都是由三条溶解度曲线组成, 对应的平衡固相分别是 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 。图1中的C, D是三相点, C点对应于固相: 硫酸铵及八水复盐和与它们平衡的液相; D点是与八水复盐固相及八水合硫酸镱固相, 还有与它们平衡的液相。

参 考 文 献

- [1] Howard Sikock, Solubilities of Inorganic and Organic Compounds, Pergamon Press, New York, 3, Part 2, p.311—315(1979).
- [2] 中山大学金属系编, 稀土物理化学常数, 北京, 282—283页, (1970).
- [3] Белонцова, А.Н., Ж.Неорг.Хим., 15, 226(1970).
- [4] 傅师羲, 江西大学学报(自然科学), 11(2), 49—54(1987).
- [5] Feroelius, W.C.等, 无机合成(中译本), 科学出版社, 北京, 53页(1959).
- [6] Purdov and Slater, V.W., 水溶液和相图, 科学出版社, 北京, 75—78页, (1958).
- [7] 蔡汝秀、罗庆尧、黎心懿、李清秀, 高等学校化学学报, 1(1), 53—59(1980).

STUDY ON PHASE DIAGRAM OF $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ TERNARY SYSTEM AT 25℃

Fu Shezi Tong Yiping Zhan Dongsheng

(Department of Chemistry, Jiangxi University, Nanchang)

The phase diagram of $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3-(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}$ ternary system at 25℃ has been determined by solubility method. The results show that there are three solid-liquid phase regions in Fig.1, the first corresponding to $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; the second to the double salt $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ and the third being $\text{Yb}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ region.

Keywords phase equilibrium ytterbium