

研究简报

盐卤硼酸盐化学

XI. 不同含硼浓缩盐卤的稀释实验

高世扬 冯九宁

(中国科学院盐湖研究所, 西宁 810008)

关键词: 盐卤 硼酸盐 稀释

前文[1]报道高含硼浓缩盐卤加水稀释过程中硼酸盐的行为。考虑到青海省柴达木盆地大柴旦盐湖卤水日晒蒸发到钾盐析出阶段, 浓缩卤水中含 $1.87\% \text{MgB}_4\text{O}_7$, 蒸发到水氯镁石开始析出, 浓缩卤水中含 $2.95\% \text{MgB}_4\text{O}_7$ ⁽²⁾。本文报道, 这两种不同含硼浓缩卤水按文献[1]中实验步骤进行加水稀释, 室温放置过程中析出硼酸镁盐的某些不同结果。

实验结果

含硼氯化镁共饱和卤水(含 $2.95\% \text{MgB}_4\text{O}_7$)在室温按不同容积比加水稀释, 混匀后, 溶液 pH 值随稀释度(水: 卤水)增加而升高(表 1)。当稀释卤水 pH 值升高到 8.3 时, 形成少量白色絮状产物 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。不同稀释卤水在室温放置 3 年后, 以 No.0 和 No.1 稀释卤水中析出的是 $\text{MgO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 和 $2\text{MgO} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ ⁽³⁾; No.2 中析出的是 $2\text{MgO} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ 和多水硼镁石($2\text{MgO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$); 从 No.3-6 中析出的都是多水硼镁石。值得指出的是, No.7 稀释卤水中水解形成的沉淀 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, 室温放置 3 年后全部消失, 转化形成几颗无色透明的多水硼镁石晶体。而最后一个稀释卤水中的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀却没有发生任何变化(表 1)。

含 $1.87\% \text{MgB}_4\text{O}_7$ 的钾盐阶段浓缩卤水在加水稀释, 室温放置 3 年后, 未稀释卤水在析出 $2\text{MgO} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ 的同时, 溶液 pH 值明显升高。No.2 和 No.3 在析出多水硼镁石的同时, 溶液 pH 值略有降低。值得注意的是, No.1 和 No.4 稀释卤水中都没有固相析出。溶液化学组成和 pH 变化列于表 1 中。

本文于1989年8月30日收到。

本课题为国家自然科学基金资助项目。

表1 不同浓缩盐卤稀释实验结果

Table 1 Results of Dilution Experiment Using Different Concentrated Brine

Table 1. Results of Dilution Experiment Using Different Concentrated Brine

No	dilution H ₂ O / brine (V)	pH 25℃	chemical composition					solid phase
			LiCl (%)	KCl (%)	MgCl ₂ (%)	MgSO ₄ (%)	MgB ₄ O ₇ (%)	
			solution at beginning					
MgCl ₂ -eutectic concentrated brine								
0	1 : 0	4.96	0.77	0.11	29.93	2.81	2.95	
1	1 : 0.25	5.70	0.65	0.09	25.26	2.37	2.49	
2	1 : 0.5	6.50	0.56	0.08	21.88	2.05	2.16	
3	1 : 1	7.18	0.44	0.06	17.24	1.62	1.70	
4	1 : 2	7.39	0.31	0.04	12.09	1.14	1.19	
5	1 : 4	7.89	0.20	0.03	7.57	0.71	0.75	
6	1 : 6	8.22	0.14	0.02	5.51	0.52	0.54	
7	1 : 8	8.32	0.11	0.02	4.34	0.41	0.43	Mg(OH) ₂
8	1 : 10	8.44	0.09	0.01	3.59	0.34	0.35	Mg(OH) ₂
solution has set for three years								
chemical composition								
		pH 16℃	LiCl (%)		MgCl ₂ (%)	MgSO ₄ (%)	MgB ₄ O ₇ (%)	solid phase
0	1 : 0	4.75	0.75		30.37	2.92	1.02	MgO · 3B ₂ O ₃ · 7H ₂ O + 2MgO · 2B ₂ O ₃ · MgCl ₂ · 14H ₂ O
1	1 : 0.25	5.40	0.67		26.50	2.53	1.12	MgO · 3B ₂ O ₃ · 7H ₂ O + 2MgO · 2B ₂ O ₃ · MgCl ₂ · 14H ₂ O
2	1 : 0.5	5.70	0.58		23.46	2.24	0.74	2MgO · 2B ₂ O ₃ · MgCl ₂ · 14H ₂ O + 2MgO · 3B ₂ O ₃ · 15H ₂ O
3	1 : 1	6.92	0.43		17.74	1.64	0.52	2MgO · 3B ₂ O ₃ · 15H ₂ O
4	1 : 2	7.00	0.29		12.43	1.17	0.49	2MgO · 3B ₂ O ₃ · 15H ₂ O
5	1 : 4	7.07	0.19		7.47	0.70	0.39	2MgO · 3B ₂ O ₃ · 15H ₂ O
6	1 : 6	7.10	0.15		5.97	0.58	0.39	2MgO · 3B ₂ O ₃ · 15H ₂ O
7	1 : 8	8.04	0.12		4.83	0.45	0.38	2MgO · 3B ₂ O ₃ · 15H ₂ O
8	1 : 10	8.44	0.09		3.59	0.34	0.36	Mg(OH) ₂
potassium-salt-saturated concentrated brine								
		pH 25℃	LiCl (%)	KCl (%)	MgCl ₂ (%)	MgSO ₄ (%)	MgB ₄ O ₇ (%)	solid phase
0	1 : 0	5.84		1.26	27.71	3.82	1.87	
1	1 : 0.5	6.74		0.91	15.65	2.75	1.35	
2	1 : 1	7.27		0.71	12.24	2.15	1.05	
3	1 : 2	7.68		0.50	8.53	1.50	0.74	
4	1 : 3	8.23		0.38	6.54	1.15	0.56	
		pH 16℃	LiCl (%)		MgCl ₂ (%)	MgSO ₄ (%)	MgB ₄ O ₇ (%)	solid phase
0	1 : 0	6.18			22.34	3.76	0.86	2MgO · 2B ₂ O ₃ · MgCl ₂ · 14H ₂ O
1	1 : 0.5	6.74			15.65	2.75	1.35	no solid phase
2	1 : 1	7.13			13.14	2.26	0.44	2MgO · 3B ₂ O ₃ · 15H ₂ O
3	1 : 2	7.72			9.54	1.80	0.45	2MgO · 3B ₂ O ₃ · 15H ₂ O
4	1 : 3	8.23			6.54	1.15	0.56	no solid phase

致谢: 本课题承柳大纲教授热情关心和指导, 特此致谢。

参 考 文 献

- [1] 高世扬、许开芬、冯九宁、李刚, 化学学报, 44(12), 1229-33(1986).
[2] 高世扬、李国英, 高等学校化学学报, 3(2), 141-8(1982).
[3] 高世扬、陈志刚、冯九宁, 无机化学, 2(1), 40-52(1986).

CHEMISTRY OF BORATE IN SALT LAKE BRINE

XI. EXPERIMENTAL RESULTS DURING DILUTION

OF DIFFERENT CONCENTRATED BRINE

Gao Shiyang Fong Jiuling

(*Institute of Salt Lake, Academia Sinica, Xining 810008*)

In this paper, we have studied on the behaviour of borate during dilution of different boron-containing concentrated brines in which the boron-concentrations are lower than that brine used in the article reported and obtained some interesting results which have never found in any reference before.

Keywords: salt lake brine borate dilution