

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 541.123.6+541.8

Диаграмма растворимости четверной взаимной системы
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{—K}_2\text{SiO}_3\text{—NaOH—KOH—H}_2\text{O}$ при 0°C

Г. Г. Бабаян, Э. А. Саямян, Э. Б. Оганесян и А. П. Гюнашян

В ранее проведенных исследованиях [1] нами были даны сведения по растворимости вышеуказанной системы при 15°C . Для выявления температурной зависимости полей кристаллизации была исследована растворимость в системе $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{—K}_2\text{SiO}_3\text{—NaOH—KOH—H}_2\text{O}$ при 0°C . Полученные данные были пересчитаны на солевой состав сделанный по принципу преимущественного связывания ионов в менее растворимые соли и носящий поэтому условный характер и состав в ионных процентах.

Были установлены ветви кристаллизации, отвечающие сосуществованию $\text{Na}_2\text{HSiO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ (от т. 1 до т. 2), ветвь $\text{Na}_2\text{HSiO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и $\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ (от т. 2 до т. 3), ветвь $\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ (от т. 2 до т. 4).

Было установлено образование двух двойных солей составов $3\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 21\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$. Поле кристаллизации первой соли ограничено с одной стороны ветвью совместной кристаллизации $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ и $3\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 21\text{H}_2\text{O}$ (от т. 5 до т. 6), с другой стороны ветвью совместной кристаллизации $3\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 21\text{H}_2\text{O}$ с твердыми растворами между двойными солями Na и K — силикатов T_1 (от т. 5 до т. 7) и ветвью совместной кристаллизации $3\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 21\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$ (от т. 6 до т. 8). Поле кристаллизации второй двойной соли — $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$ ограничено ветвью совместной кристаллизации $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ с $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$ с одной стороны, с другой стороны $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$ с твердыми растворами между двойными солями Na и K — силикатов — T_1 .

Ниже 55% ионных OH^- происходит обрыв первой ветви, ниже 60% — второй ветви в связи с прекращением кристаллизации этих солей при больших концентрациях K_2SiO_3 . Поэтому поле кристаллизации $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$ в нижней части не ограничено. При высоких содержаниях ионов OH^- (выше 98% ионов) наблюдается поле кристаллизации $\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$, которое ограничено ветвью совместной кристаллизации $\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ и твердых растворов T, и очень узкой ветвью совместной кристаллизации $\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ с твердыми растворами между $\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $\text{KOH} \cdot \text{H}_2\text{O} - T_1$.

Имеется очень узкое поле выделения твердых растворов Т ограниченной ветвью совместной кристаллизации T_1 и $\text{KOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ и поле выделения $\text{KOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$, ограниченное с одной стороны ветвью совместной кристаллизации $\text{KOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ с твердыми растворами T_1 , с другой стороны ветвью совместной кристаллизации $\text{KOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $\text{KOH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и, наконец, поле кристаллизации $\text{KOH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, ограниченное ветвью совместной кристаллизации $\text{KOH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ с твердыми растворами T_1 . Данная ветвь при достижении 53% ионных OH^- и 93% ионных K^+ также обрывается вследствие высоких концентраций метасиликата калия; поэтому поле в нижней части не ограничено.

Таким образом, диаграмма растворимости взаимной четверной системы $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{—K}_2\text{SiO}_3\text{—NaOH—KOH—H}_2\text{O}$ при 0°C имеет девять полей кристаллизации, ограниченных 12-ю линиями одновременной кристаллизации двух соединений, восемью эвтоническими точками, отвечающими совместной кристаллизации трех соединений и пятью эвтоническими точками, отвечающими совместной кристаллизации двух соединений.

Точки совместной кристаллизации:

1. $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{HSiO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$;
 2. $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{HSiO}_4 + T_1$;
 3. $\text{Na}_2\text{HSiO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} + \text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$;
 4. $\text{Na}_2\text{HSiO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} + \text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O} + T_1$;
 5. $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O} + 3\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 21\text{H}_2\text{O} + T_1$;
 6. $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O} + 3\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 21\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$
 7. $3\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 21\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O} + T_1$;
- $\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O} + T$
 $\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O} + T_1 + T$
 $\text{KOH} \cdot \text{H}_2\text{O} + T_1 + T$
 $\text{KOH} \cdot \text{H}_2\text{O} + T_1$
 $\text{KOH} \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{KOH} \cdot 2\text{H}_2\text{O} + T_1$
 $\text{KOH} \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{KOH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

В отличие от диаграммы при 15°C , поля кристаллизации диаграммы при 0°C значительно сократились. Так например, если в случае 15°C ветвь $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$ обрывается при 35% ионных OH^- , то при 0°C та же ветвь обрывается уже при 55% ионных OH^- . Точно такая же картина наблюдается для ветви $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SiO}_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O} + T_1$ и для ветви $T_1 + \text{KOH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Вообще все области кристаллизации суживаются. Это объясняется тем, что количество выделившегося осадка при 0°C больше, и соответственно содержание кремнезема в растворе ниже.

Ереванский научно-исследовательский институт химии Госхимкомитета СССР

Поступило 17 XII 1965

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Г. Г. Бабаян, А. П. Гюнашян, Э. Б. Оганесян, Э. А. Саямян, Арм. хим. ж., 19 175 (1966).