ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՄՍԱԳԻՐ
АРМЯНСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
XXIV, № 3, 1971

УДК 541.123.3+546.32

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМНОЙ ЧЕТВЕРНОЙ СИСТЕМЫ $Ca^{\cdot\cdot}, K^{\cdot} // CO_3^{\cdot\cdot}, SO_4^{\cdot\cdot} - H_2O$

I. РАСТВОРИМОСТЬ ТРОЙНОЙ СИСТЕМЫ $K_2SO_4 - K_2CO_3 - H_2O$ ПРИ 70°С

С. С. КАРАХАНЯН, Г. О. ГРИГОРЯН, И. М. МАХТЕСЯН и А. Н. АСЛАНЯН

Институт общей и неорганической химии АН Армянской ССР (Ереван)

Поступило 27 I 1970

В работе приводятся результаты изучения растворимости при 70° трехкомпонентной системы $K_2CO_3 - K_2SO_4 - H_2O$, являющейся составной частью взаимных четверных систем $Ca^{\cdot\cdot}, K^{\cdot}//CO_3^{\cdot\cdot}, SO_4^{\cdot\cdot} - H_2O$. Установлено отсутствие образования двойных солей и отмечены поля кристаллизации K_2SO_4, $K_2CO_3 \cdot 1{,}5H_2O$, K_2SO_4 совместно с $K_2CO_3 \cdot 1{,}5H_2O$.

Рис. 1, библ. ссылок 5.

Ранее нами была показана возможность разложения пентасоли поташом [1]. Однако в этом процессе поташ взаимодействует также с гипсом согласно уравнению

$$CaSO_4 + K_2CO_3 = K_2SO_4 + CaCO_3.$$

При этом жидкая фаза отделялась противоточной промывкой при 70° и смешивалась с азотно-фосфорнокислой вытяжкой с дальнейшей переработкой на трехкомпонентное удобрение [1].

Для полной характеристики состава твердой фазы с целью дальнейшей ее переработки на гипсовое вяжущее вещество и более четкой организации технологии получения азотно-фосфорно-калийного удобрения исследование взаимной четверной системы $Ca^{\cdot\cdot}, K^{\cdot}//CO_3^{\cdot\cdot}, SO_4^{\cdot\cdot} - H_2O$ становится настоятельной необходимостью.

В настоящей работе приводятся результаты изучения части вышеуказанной системы, а именно, изотерма растворимости трехкомпонентной системы $K_2SO_4 - K_2CO_3 - H_2O$ при 70°. Эта система изучена при 30 [2], 50 [3] и 150° [4].

Экспериментальная часть

К насыщенным при 70° растворам K_2CO_3 и K_2SO_4 добавляли небольшими порциями соответственно твердые соли K_2SO_4 и K_2CO_3. Изучение растворимости проводили изотермическим методом. Запаянные стеклянные ампулы с реакционной смесью помещали в водяной термостат, постоянство температуры которого поддерживалось контактным

и контрольным термометрами. Установление равновесия контролировали анализом жидкой фазы. Для предотвращения изменения состава жидкой фазы при отборе проб ее отделяли от твердой путем фильтрации при 70°.

Твердые и жидкие фазы анализировались на содержание в них K_2CO_3, K^+ и SO_4^{2-}. Содержание SO_4^{2-} определялось осаждением, K_2CO_3-титрацией 0,1 *н* HCl по метилоранжу, калий — пламенным фотометром „Цейсс".

Полученные данные представлены на рисунке.

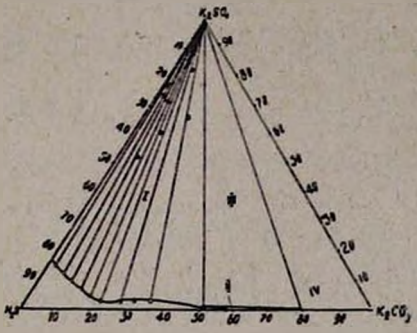

Рис. Изотерма растворимости в системе K_2CO_3—K_2SO_4—H_2O при 70°. I—поле кристаллизации K_2SO_4; II — кристаллизации $K_2CO_3 \cdot 1{,}5H_2O$; III — совместной кристаллизации K_2SO_4 и $K_2CO_3 \cdot 1{,}5H_2O$; IV — кристаллизации K_2CO_3.

Из приведенных данных (рис.) видно, что в данной системе не образуются двойные соли или твердые растворы. Изотерма растворимости проста и состоит из двух ветвей—растворимости K_2SO_4 в насыщенном растворе K_2CO_3 и K_2CO_3 в насыщенном растворе K_2SO_4.

Ветвь карбоната, как более растворимого компонента, мала. Карбонат калия оказывает сильное высаливающее воздействие на сульфат калия, понижая его растворимость с 17,3% при отсутствии карбоната до 0,105% при насыщении раствора двумя твердыми фазами.

Из диаграммы равновесия данной системы при 70° видно, что сульфат калия кристаллизуется в безводной форме, карбонат калия—в виде $K_2CO_3 \cdot 1{,}5H_2O$.

Составы твердых фаз карбоната и сульфата калия установлены химическим, кристаллооптическим и рентгенографическим методами, а также методом «остатков» Шрейнемакерса. Соединение, выкристаллизованное из поля I, представляет собой изотермичные, хорошо образованные кристаллы размерами 10—500 μ с чистой поверхностью, с показателями преломления $N_p = 1{,}495$; $N_g = 1{,}494$ (показатели сульфата калия); кристаллы же из поля II — мельчайшие зерна с высоким двупреломлением: $N_g = 1{,}51$; $N_p = 1{,}47$ (полутораводный карбонат калия).

Рентгенограммы соединений, полученных из полей I и II, имеют соответственно следующие межплоскостные расстояния (d/n) основных линий (Å): 2,9824; 2,8381; 2,4826; 2,3844; 2,2116; 1,9679 и 7,1637; 3,0053; 2,7811; 2,5513; 2,2646; 1,9771; 1,8604. При сопоставлении этих данных с данными каталога находим, что они соответствуют безводному сульфату калия и полутораводному карбонату калия.

Таким образом, можно заключить, что в системе K_2SO_4—K_2CO_3—H_2O при 70° существуют одна эвтоническая точка, поля кристаллизации безводного сульфата калия, полутораводного карбоната калия, поля их совместной кристаллизации и кристаллизации безводного карбоната калия.

70°-ՈՒՄ K_2SO_4—K_2CO_3—H_2O ԵՌԿՈՄՊՈՆԵՆՏ ՍԻՍՏԵՄԻ ԼՈՒԾԵԼԻՈՒԹՅԱՆ ԻԶՈԹԵՐՄԸ

Ս. Ս. ԿԱՐԱԽԱՆՅԱՆ, Գ. Հ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ի. Մ. ՄԱՀՏԵՍՅԱՆ և Ա. Ն. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

K_2SO_4—K_2CO_3—H_2O *սիստեմը հանդիսանում է* K^+, Ca^{++} // $CO_3^{=}$, $SO_4^{=}$—H_2O *փոխադարձ քառակոմպոնենտ սիստեմի բաղկացուցիչ մասը։*

Աշխատանքում բերված է 70°-ում K_2SO_4—K_2CO_3—H_2O *սիստեմի լուծելիության իզոթերմը։ Ուսումնասիրված սիստեմում ընդգծված են* K_2SO_4, $K_2CO_3 \cdot 1{,}5H_2O$ *և* K_2SO_4 *և* $K_2CO_3 \cdot 1{,}5H_2O$ *համատեղ բյուրեղացման մարզերը։*

ЛИТЕРАТУРА

1. *Г. О. Григорян, С. С. Караханян, Р. Л. Мирумова,* Изв. АН Арм. ХН, 18, 615 (1965).
2. *Хуасюэ—Сюэбао,* «Acta chim. Sinica», 30, 570 (кит., рез. анг.), (1964).
3. *Н. П. Лужная, С. Н. Косячкова,* Изв. сектора физ-хим. анализа АН СССР, 25, 345 (1954).
4. *Л. С. Иткина, В. Ф. Кохова,* Изв. сектора физ-хим. анализа АН СССР, 26, 242 (1955).