

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УДК 541.123.3+546.33

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{—Na}_3\text{PO}_4\text{—H}_2\text{O}$
 ПРИ 0 и 25°С

Г. Г. БАБАЯН, Э. А. САЯМЯН и Г. М. ДАРБИНЯН

Институт общей и неорганической химии АН Армянской ССР

Поступило 3 X 1969

Изучена растворимость в системе $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{—Na}_3\text{PO}_4\text{—H}_2\text{O}$ при 0 и 25°. Установлено, что в данной системе кристаллизуются следующие твердые фазы: $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, занимающая незначительную часть концентрационного треугольника, $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ и твердые растворы, образованные между кристаллогидратами силиката и фосфата натрия. Составы твердых фаз подтверждены термографическими, рентгенографическими и кристаллооптическими исследованиями.

Рис. 4, библиографических ссылок 3.

Относительно добавок в моющие порошки соединений фосфора известны работы советских и зарубежных авторов [1, 2]. Существует много рецептов, в которых основным составляющим является метасиликат натрия.

В связи с отсутствием данных по исследованию системы $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{—Na}_3\text{PO}_4\text{—H}_2\text{O}$ представляет интерес ее изучение с целью выявления возможных полей кристаллизации двойных солей или твердых растворов, которые могут образоваться между компонентами.

В качестве исходных продуктов были использованы химически чистый фосфат натрия и метасиликат натрия «ч. д. а.». После установления равновесия (3 суток) жидкая фаза отделялась от твердой фильтрацией и проводился анализ обеих фаз: SiO_2 определяли весовым методом—осаждением соляной кислотой в виде H_2SiO_3 с последующим прокаливанием при 1000°, PO_4^{3-} —объемным методом; фосфат-ион—осаждением в кислом растворе молибдатом аммония в виде комплексного фосформолибдата аммония, который растворяется в титрованном растворе едкой щелочи, а избыток последней оттитровывается раствором кислоты.

Состав твердой фазы устанавливался методом остатков Шрейнемакера.

Изотерма 0° характеризуется наличием трех полей кристаллизации (рис. 1).

Поле $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ограничено содержанием Na_2SiO_3 9,83—10,6 вес. %, Na_3PO_4 0—0,78 вес. % в жидкой фазе. Начиная от Na_3PO_4 1,04 и Na_2SiO_3 10,7—11,13 вес. % идет осаждение твердых растворов, образованных между девятиводным метасиликатом натрия и двенадцативодным фосфатом натрия.

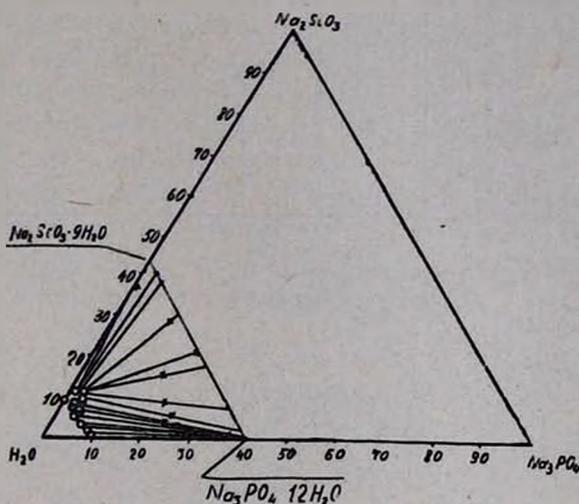


Рис. 1. Система $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{—Na}_3\text{PO}_4\text{—H}_2\text{O}$. Изотерма 0° .

Поле $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ограничено содержанием Na_2SiO_3 8,75—1,04 вес. % и Na_3PO_4 2,39—9,2 вес. %.

С целью подтверждения составов твердых фаз, установленных анализом и методом „остатков“, были сняты их термограммы и рентгенограммы.

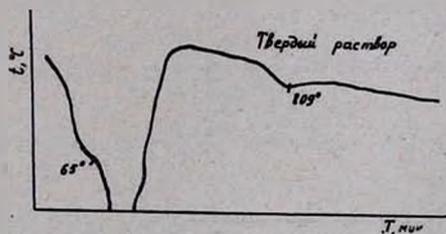


Рис. 2. Термограмма осадка из поля твердых растворов.

На рисунке 2 приведена кривая напревания твердого раствора. Термограммы метасиликата и фосфата натрия показывают, что эффекты при 65° и 809° присущи именно твердому раствору.

Результаты расчета рентгенограммы твердого раствора на рисунке 3 показывают, что в основном твердый раствор сохраняет структуру фосфата натрия, только несколько увеличены межплоскостные расстояния, что дает основание предполагать об образовании твердого раствора типа внедрения.

Изотерма 25°. Как видно из диаграммы растворимости (рис. 4), в системе кристаллизуются следующие твердые фазы: 1. Девятиводный метасиликат натрия, поле кристаллизации которого ограничивается содержанием Na_2SiO_3 от 22,2 до 22,3 вес. % и Na_3PO_4 от 0 до 1,02 %.

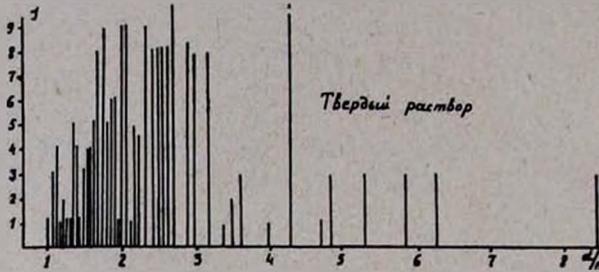


Рис. 3. График рентгенограммы осадка из поля твердых растворов.

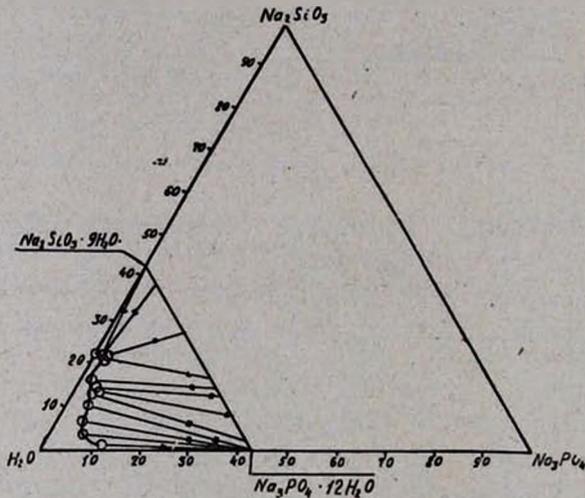


Рис. 4. Система Na_2SiO_3 — Na_3PO_4 — H_2O . Изотерма 25°.

2. Двадцативодный тринатрийфосфат, поле которого ограничивается содержанием Na_2SiO_3 1,44—10,02 вес. % и Na_3PO_4 4,67—11,8 вес. %. Здесь так же, как при 0°, наблюдается образование твердых растворов между кристаллогидратами метасиликата натрия и фосфата натрия, поле которых ограничено содержанием Na_2SiO_3 13,45—23,1 вес. % и Na_3PO_4 3,68—1,1 вес. %.

Были определены показатели преломления твердых фаз: $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ $n_{\text{ср}} = 1,46$; $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ $n_{\text{ср}} = 1,428$ (согласуются с литературными данными).

Подтверждением образования твердых растворов является показатель преломления $n_{\text{ср}} = 1,467$.

Օ և 25°C -ով $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{—Na}_3\text{PO}_4\text{—H}_2\text{O}$ սիստեմի ռիսոնանսային հետազոտություններ

Հ. Գ. ԲԱՐԱՅԱՆ, Է. Ա. ՍԱՅԱՄՅԱՆ և Գ. Մ. ԴԱՐՔԻՆՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրված է $\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{—Na}_3\text{PO}_4\text{—H}_2\text{O}$ սիստեմի լուծելիությունը 0 և 25° -ում: Պարզված է, որ 0 և 25° -ի իզոթերմերը բնութագրվում են բյուրեղացման երեք դաշտերով՝ ինը ջրով նատրիումի մետասիլիկատի $\text{Na}_2\text{SiO}_3\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ բյուրեղացման դաշտ, պինդ լուծույթների բյուրեղացման դաշտ, հիմնված ինը ջրով նատրիումի մետասիլիկատի՝ $\text{Na}_2\text{SiO}_3\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ և նատրիումի ֆոսֆատի վրա, և տասներկու ջրով նատրիումի ֆոսֆատի բյուրեղացման դաշտ $\text{Na}_3\text{PO}_4\cdot 12\text{H}_2\text{O}$: Ստացված նստվածքների բաղադրությունը հաստատված է թերմոգրամներով և ռենտգենագրամներով: Կատարված է նստվածքների բյուրեղագապտիկական անալիզը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. В. Неволин, В. Г. Барыльник, Авт. свид. № 193659 (948825/23—4 от 8 марта 1965 года).
2. А. Corin, Sch., 5—11, 478—85 (1954).
3. О. Morgan, Can. J. Research, 8, 583 (1933).