

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ
 $\text{SnCl}_2-\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7-\text{H}_2\text{O}$ ПРИ 20°

С. Г. ИСААКЯН, С. М. ГУБАСАРЯН и Г. Г. БАБАЯН

Ереванский государственный университет
 Кироваканский филиал Ереванского политехнического
 института им. К. Маркса

Поступило 27 XII 1972

Изотермическим методом исследована растворимость в системе $\text{SnCl}_2-\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7-\text{H}_2\text{O}$. Определены рН, плотность, показатель преломления и удельная электропроводность равновесных растворов системы. Установлено, что в данной системе кристаллизуются следующие твердые фазы: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и фазы переменного состава $x\text{Na}_2\text{O} \cdot y\text{SnO} \cdot z\text{B}_2\text{O}_3 \cdot l\text{H}_2\text{O}$. Составы твердых фаз подтверждены термогравиметрическими и ИК спектроскопическими исследованиями.

Рис. 4, библи. ссылок 3.

Данные исследований, посвященных изучению взаимодействия тетрабората натрия с растворимыми солями олова в водной среде, в литературе отсутствуют. Нет также литературных данных по взаимодействию безводных борнокислых солей с хлоридом олова при нагревании. В связи с этим представляет интерес изучение системы $\text{SnCl}_2-\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7-\text{H}_2\text{O}$ при 20° с целью выявления возможных полей кристаллизации боратов олова или двойных солей из водных растворов.

Экспериментальная часть

Изучение растворимости системы $\text{SnCl}_2-\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7-\text{H}_2\text{O}$ проводилось изотермическим методом. В качестве исходных веществ использовались перекристаллизованный химически чистый тетраборат натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и двухводный хлорид олова $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ марки «ч».

Опыты проводились при $20 \pm 0,1^\circ$ в стеклянных закрытых колбах емкостью 100 см³ в водяном термостате при постоянном механическом перемешивании. Температура регулировалась с точностью $\pm 0,1^\circ$. Достижение равновесия определялось по постоянству химического состава периодически отбираемых проб жидкой фазы и колебалось в пределах 5 суток. Химический анализ растворов и «остатков» проводился объемным методом. Sn^{2+} определялся йодометрически, $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ — ацидиметрически, а H_3BO_3 — титрованием раствором NaOH в присутствии маннита [1, 2].

Состав твердой фазы устанавливался методом остатков Шрейнемакенса.

Диаграмма растворимости системы SnCl_2 — $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ — H_2O характеризуется наличием трех полей кристаллизации: десятиводного тетрабората натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ограничено содержанием SnCl_2 , 0—0,058%, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, 2,65—3,82% в жидкой фазе; двухводного хлорида олова $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ — содержанием SnCl_2 , 41,20—74,92% и $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0—2,31%; фаз переменного состава $x\text{Na}_2\text{O} \cdot y\text{SnO} \cdot z\text{B}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (рис. 1) находится при концентрациях $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, 2,34—7,9% и SnCl_2 , 0,63—34,76%.

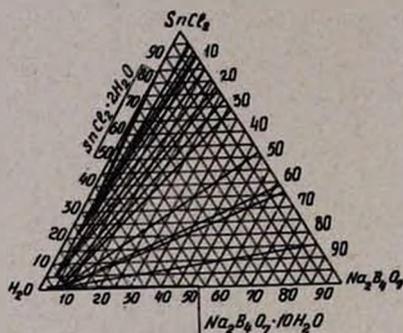


Рис. 1. Система SnCl_2 — $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ — H_2O .
Изотерма 20°C.

Изучены некоторые физико-химические свойства (рН, плотность, показатель преломления, удельная электропроводность) равновесных растворов системы (рис. 2 и 3). Кривые физико-химических свойств изменяются закономерно и соответствуют изотерме растворимости.

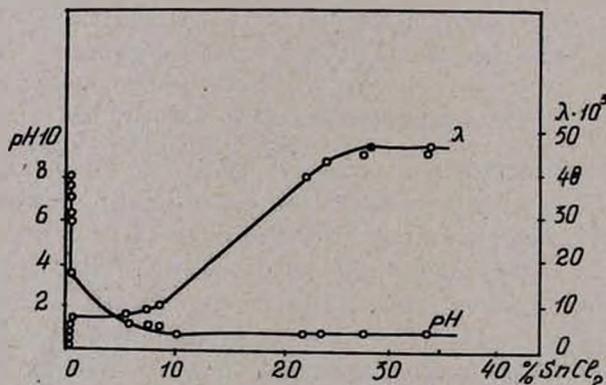


Рис. 2. Система SnCl_2 — $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ — H_2O . Изотермы рН и удельной электропроводности фильтратов.

С целью подтверждения составов твердых фаз, установленных анализом и методом «остатков», были проведены их термогравиметрические исследования. Кривая нагревания осадка из области выделения фаз переменного состава (рис. 4) характеризуется тремя эндотермическими эффектами при 90, 100 и 115°, отвечающими ступенчатому уда-

лению кристаллизационной воды. Эндотермический эффект при 290° соответствует плавлению осадка, что подтверждает кривая изменения массы. На кривой имеется экзотермический эффект при 160° , природа которого не установлена.

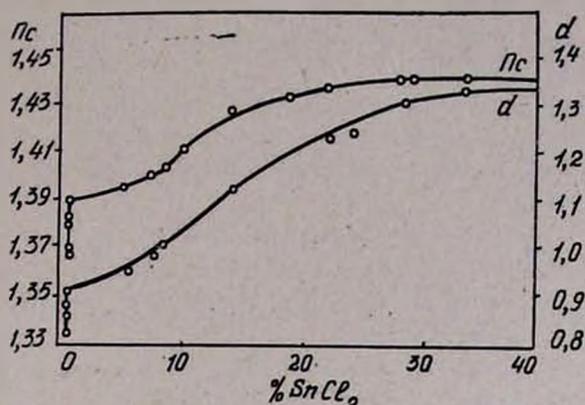


Рис. 3. Система $\text{SnCl}_2\text{--Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{--H}_2\text{O}$. Изотермы плотности (d) и показателя преломления (n_D) фильтратов.

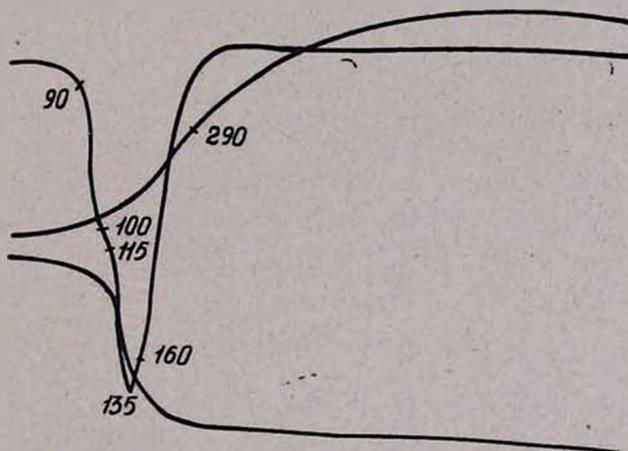


Рис. 4. Дериwатограмма осадка из области фаз переменного состава.

Изучены инфракрасные спектры поглощения синтезированных боратов олова. Выявлены полосы поглощения в области следующих частот: $780\text{--}880\text{ см}^{-1}$, которые предположительно можно отнести к деформационным колебаниям связи $\text{B}_{(3)}\text{--O--B}_{(3)}$; $960\text{--}1070\text{ см}^{-1}$ — к валентным колебаниям $\text{B}_{(4)}\text{--O}$, 1180 см^{-1} — к валентным колебаниям $\text{B}_{(4)}\text{--O--B}_{(4)}$, 1640 см^{-1} — к деформационным колебаниям группы $\text{OH (H}_2\text{O)}$, а 3280 см^{-1} — к валентным колебаниям ассоциированных молекул воды [3].

$\text{SnCl}_2\text{—Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{—H}_2\text{O}$ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ
ՖԻԶԻԿԱ-ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ 20°C -ՈՒՄ

Ս. Գ. ԻՍԱՀԱԿՅԱՆ, Ս. Մ. ԳՈՒԲԱՍԱՐՅԱՆ և Հ. Գ. ԲԱԲԱՅԱՆ

Իզոթերմիկ մեթոդով ուսումնասիրված է $\text{SnCl}_2\text{—Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{—H}_2\text{O}$ համակարգի լուծելիությունը 20° -ում:

Լուծելիության իզոթերմը պարունակում է բյուրեղացման երեք դաշտ, որոնցից երկուսը համապատասխանում են ելանյութերի բյուրեղացմանը, իսկ երրորդը՝ փոփոխական բաղադրությամբ ֆազերի բյուրեղացմանը $x\text{Na}_2\text{O} \cdot y\text{SnO} \cdot z\text{B}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$:

Չափված են համակարգի հավասարակշռված լուծույթների խտությունները, բեկման ցուցիչները, տեսակարար էլեկտրահաղորդականությունները և pH -ը, Ֆիզիկա-քիմիական հատկությունների կորերը հաստատում են լուծելիության իզոթերմի ճշտությունը:

Ստացված նստվածքների բաղադրությունը հաստատված է թերմոգրամներով և ԻԿ սպեկտրների ուսումնասիրությամբ:

PHYSICO-CHEMICAL INVESTIGATION OF $\text{SnCl}_2\text{—Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{—H}_2\text{O}$
SYSTEM AT 20°C

S. G. ISSAHAKIAN, S. M. GUBASSARIAN and H. G. BABAYAN

The solubility of the $\text{SnCl}_2\text{—Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{—H}_2\text{O}$ system has been studied at 20°C . The solubility diagramme contains two small crystallization fields and a large field of unsteady composition $x\text{Na}_2\text{O} \cdot y\text{SnO} \cdot z\text{B}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. The composition of the solid phases are confirmed thermographically and IK spectroscopically.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В. Ф. Гиллебранд, Г. Э. Лендель, Г. А. Брайт, Д. Н. Гофман, Практическое руководство по неорганическому анализу, Изд. Химия, М., 1966, стр. 138.
2. А. А. Немодрук, Э. К. Каралова, Аналитическая химия бора, Изд. Наука, М., 1964, стр. 48.
3. Е. В. Власова, М. Г. Валяшко, ЖНХ, 11, 1539 (1966).