

of modeling of correspondent processes in sociosphere based on using of thermosensitive polymers are considered too.

УДК 546.27:542.61

ТВЕРДОФАЗНАЯ ЭКСТРАКЦИЯ БОРА БИНАРНОЙ СМЕСЬЮ ЭКСТРАГЕНТОВ

**М.Р. Танашева, Л.К. Бейсембаева,
М.К. Калабаева, М.Д. Есенова,**

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

Казахстан располагает достаточно большими запасами природных борсодержащих руд и, как известно, входит в первую десятку стран мира по запасам борного сырья. Борную кислоту и буру в Казахстане до недавнего времени получали на основе Индерских боратов, содержащих от 15,0 до 25,5% B_2O_3 . Для переработки таких руд используется кислотное разложение и степень извлечения бора составляет около 65-70%, при этом часть борной кислоты теряется с маточными растворами (до 10,0-15,0%).

Утилизация маточных растворов в бормагниевые удобрения является нерентабельной. В результате не рационального использования технологии переработки природного сырья на борсодержащие продукты, возле борперерабатывающих заводов накоплены огромные количества отходов. К таким, практически не утилизируемым отходам относятся маточные растворы Алгинского химкомбината, которые накоплены на открытой площадке и образуют, так называемое «мертвое озеро». Содержание бора в нем намного превышает ПДК по бору и представляет собой экологическую опасность для окружающей среды.

Наиболее перспективным способом производства борной кислоты может быть экстракционный метод извлечения борной кислоты из различных твердых видов борсодержащего сырья с использованием органических растворителей, а также из природных и промышленных рассолов, а также из сточных вод.

В настоящей работе ставилась цель показать возможность извлечения бора из сложных по химическому составу твердых борсодержащих продуктов, основываясь на использовании данных по растворимости в системах H_3BO_3 - экстрагент - разбавитель и H_3BO_3 - вода - экстрагент (S1) - экстрагент (S2) [1-3]. Причем, в отличие от ранее известных работ, привлечь в качестве экстрагентов для извлечения H_3BO_3 легкоплавкие органические реагенты (ЛПЭ) в различных разбавителях.

В качестве исходного сырья использовали предварительно измельченную руду Индеровского месторождения. Разложение руды проводилось в колбе с обратным

холодильником при температуре 95-100°C. Навеска (5-5,5 г) перемешивалась с рассчитанным количеством серной кислоты. Подсушенный клинкер выщелачивали горячей водой при 95-98°C и анализировали на содержание основных компонентов. Состав водной вытяжки представлен в таблице 1.

Таблица 1

Состав водной вытяжки, масс.д.,%

V_2O_5	CaO	MgO	H_2SO_4
8,90	1,24	5,87	0,73
8,0	1,50	4,97	1,20

Предварительно была изучена зависимость степени разложения руды от нормы и концентрации серной кислоты, температуры и времени перемешивания. Установлены оптимальные условия получения клинкера: норма кислоты – 110% от стехиометрического количества, концентрация – 50%, температура 25-50°C, время перемешивания – один час, соотношение Т:Ж = 1:0,8-1,5. Затем навеску высушенного и растертого клинкера помещали в делительную воронку, туда же добавляли определенный объем растворителя. Содержимое тщательно перемешивали при комнатной температуре.

Предварительно было показано, что время установления равновесия в изучаемых системах жидкость – борсодержащая твердая фаза (клинкер) не превышает 10-20 минут. После установления равновесия жидкую фазу отделяли на центрифуге и анализировали на содержание основных компонентов. Данные по извлечению борной кислоты из клинкера в зависимости от соотношения Т:Ж приведены в таблице 2, в качестве экстрагента использована смесь этилацетата в парафине.

Таблица 2

Экстракция компонентов из клинкера этилацетатом в парафине

Соотношение фаз Т:Ж	Содержание компонентов в орг. фазе, масс.д., %				Коэффициенты разделения H_3BO_3		Степень извлечения H_3BO_3 , масс.д., %
	H_3BO_3	V_2O_5	H_2SO_4	MgO	от	от	
					H_2SO_4	MgO	
1 : 1	7,31	4,09	2,93	0,17	2,49	24,05	86,12
1 : 2	6,88	3,35	2,06	0,12	3,33	27,91	80,30
1 : 3	5,42	3,59	1,53	0,22	4,19	16,31	91,40
1 : 4	4,46	2,49	1,72	0,15	2,59	16,60	93,90
1 : 5	4,41	2,47	1,47	0,05	3,00	49,40	95,50
1 : 6	4,31	2,41	1,38	0,06	3,12	40,16	98,90

Анализируя полученные данные, можно заключить, что изменение соотношения фаз Т:Ж оказывает существенное влияние на степень извлечения борной кислоты. Так, при соотношении твердая фаза : жидкая фаза (экстрагент)

равном 1 : 1, в фазу экстрагента за однократную экстракцию извлекается около 50 масс.д.,% всей борной кислоты. С увеличением Т:Ж до 1:6 степень извлечения возрастает до 89 масс.д.,%. Кроме того, как видно из полученных данных (таблица 2), в фазу экстрагента наряду с борной кислотой переходят примеси в виде серной кислоты и сульфата магния, поэтому коэффициент разделения во всех изученных системах рассчитан именно для этих примесей.

В таблице 3 приведены экспериментальные данные по извлечению борной кислоты представителем кетонов – метилизобутилкетон (МИБК). В качестве ЛПЭ использован парафин.

Таблица 3
Экстракция борной кислоты из клинкера метилизобутилкетон
в парафине

Соотношение фаз Т:Ж	Содержание компонентов в орг. фазе, масс.д.,%				Коэффициенты разделения		Степень извлечения H ₃ BO ₃ масс. д.,%
	H ₃ BO ₃	B ₂ O ₃	H ₂ SO ₄	MgO	H ₃ BO ₃	B ₂ O ₃	
					H ₂ SO ₄	MgO	
1 : 1	0,70	0,39	1,01	0,40	0,69	2,11	84,4
1 : 2	0,67	0,38	1,54	0,18	0,44	1,75	88,1
1 : 3	0,66	0,37	0,59	0,11	1,12	2,36	91,5
1 : 4	0,70	0,39	1,09	0,05	0,64	7,80	95,6
1 : 5	0,70	0,39	0,99	0,04	0,77	9,75	98,7
1 : 6	0,74	0,41	0,94	0,02	0,79	20,5	92,6

Как видно из данных таблицы 3 при массовом соотношении Т:Ж (1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6) степень извлечения борной кислоты из клинкера МИБК равна 84,42; 88,1; 91,5; 95,6; 98,7; 92,6 масс.д.,% соответственно, т.е. экстрагируемость борной кислоты с увеличением массы МИБК возрастает.

В следующей серии опытов для извлечения борной кислоты из клинкера была использована сера и азотсодержащие экстрагенты (диметилформамид, диметилсульфоксид), которые отличаются основными и протолитическими свойствами.

В таблице 4 приведены значения степени извлечения борной кислоты и основных компонентов из клинкера за пятикратную экстракцию при различных соотношениях фаз.

Из данных таблицы 4 следует, что соотношение Т:Ж = 1:3 является оптимальным. Диметилформамид извлекает из клинкера при этом соотношении 98,5 масс.д.,% борной кислоты, диметилсульфоксид – 99,2 масс.д.,%. При соотношении фаз Т:Ж меньше, чем 1:0,5 и больше, чем 1:4, степень экстракции борной кислоты снижается. Из данных таблицы 5 следует, что оптимальным соотношением Т:Ж является 1:3.

Таблица 5

Степень извлечения борной кислоты и основных компонентов за пятикратную экстракцию

Экстрагент	Соотношение фаз	Степень извлечения, масс.д.,%		
		H ₃ BO ₃	H ₂ SO ₄	MgO
Диметилформамид + парафин	1 : 0,5	95,92	0,31	0,73
	1 : 1	97,84	0,28	0,87
	1 : 2	97,64	0,23	0,61
	1 : 3	98,51	0,18	0,15
	1 : 4	97,28	0,14	0,13
Диметилсульфоксид + парафин	1 : 0,5	96,97	0,20	0,91
	1 : 1	97,30	0,31	0,94
	1 : 2	98,95	0,18	0,74
	1 : 3	99,23	0,11	0,36
	1 : 4	97,61	0,17	0,37

В следующей серии опытов была исследована возможность извлечения борной кислоты из твердой фазы смесью ДМФА:ДБАА. Предварительно были проведены опыты по установлению оптимального соотношения смеси экстрагентов, Т:Ж.

Сравнение полученных данных показывает, что при соотношении Т:Ж = 1:3 и ДМФА:ДБАА = 1 : 1 за трехкратную обработку борная кислота почти количественно переходит в экстракт. Анализ экстрактов показал, что борная кислота, полученная предложенным способом, не содержит ионных примесей, кроме следовых количеств магния и кальция.

Таким образом, результаты экстракции борной кислоты смесью экстрагентов, один из которых является расплавом, в целом показали обнадеживающие результаты. За двух-, трехкратную обработку исходной смеси можно почти количественно извлечь борную кислоту, содержащуюся в растворе.

ВЫВОДЫ

1. Впервые исследовано извлечение борной кислоты расплавом этилацетата, метилэтилкетона, диметилформамида, диметилсульфоксида, дибутилацетамида из борсодержащей твердой фазы. Установлены оптимальные параметры экстракционного концентрирования бора при различных соотношениях Т – Ж.

2. Показано, что количественного извлечения борной кислоты в фазу экстрагента можно ожидать при использовании в качестве экстрагента смеси ДМФА – ДБАА в парафине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tanasheva M.R. The problems of phosphorus and Boroncontaining Industrial Waste Water Utilization//«International Earth Sciences Colloquim on the Aegean Region» Izmir – Turkey. 25 – 29 September 2000. - P. 129-134.

2. Beysembaeva L.K., Smagylva D.A., Tanasheva M.R., Ubaydulayeva N.A., Omarov T.T. Salvaging of the extracts of a boric acid and of it's salts into borides of various metals//«International Earth Sciences Colloquim on the Aegean Region» Izmir – Turkey. 25 – 29 September 2000. P. 161.

3. Танашева М.Р., Беремжанов Б.А., Цыганкова И.И., Исследование многокомпонентных систем с борной кислотой//ЖОХ. 1988. вып.3. – С. 500-502.

4. А.С. № 899452 (СССР). Способ получения борной кислоты. Танашева М.Р., Котов Г.В., 1988. Опубл. в открытой печати не подлежит.

5. Танашева М.Р., Котов Г.В., Беремжанов Б.А. Фазовые диаграммы систем $H_3BO_3-H_2O-N,N$ -замещенные амиды карбоновых кислот. В сб.: Химия и технология неорганических соединений бора // Тез. докл. VI Всесоюз. совещания. - Рига: Изд-во латв. гос. ун-та. 1987. – С. 191.

Түйіндеме

Жұмыста химиялық құрамы күрделі болатын қатты бор құрамды өнімдерден борды бөліп алу мүмкіншілігі көрсетілген, сонымен қатар бұрыннан белгілі жұмыстардан айырмашылығы, H_3BO_3 -ті бөліп алу үшін экстрагенттер ретінде әртүрлі сұйытқыштардағы жеңіл балқитын органикалық реагенттер қолданылған

Resume

In this work there's the possibility shown to extract boron from compound solid boron-containing materials. At that, excepting for earlier-known works, low-melting organic reagents were used as an extractant in order to extract H_3BO_3 .

УДК 661.183:553.611.6(574.5)

АДСОРБЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЕЛЕССКИХ ГЛИН ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НАНЕСЕННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

А.Б. Утелбаева

*Южно-Казахстанский Государственный Университет
им. М. Ауезова, г. Шымкент*

В промышленности часто используются алюмосиликаты и природные глинистые минералы в качестве сорбентов и носителей активных металлов – катализаторов.

Природные сорбенты широко распространены на поверхности земли, являясь сложными полидисперсными и полиминеральными соединениями