

ISSN 2224-5227

2015 • 6

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ЖУРНАЛ 1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1944 г.
PUBLISHED SINCE 1944



Бас редактор
ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Редакция алқасы:

хим.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.** (бас редактордың орынбасары), эк.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әділов Ж.М.**, мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Арзықұлов Ж.А.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаев У.К.**, а.-ш.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Есполов Т.И.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Мұтанов Г.М.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Өтелбаев М.О.**, пед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пралиев С.Ж.**, геогр.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Северский И.В.**; тарих.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Сыдықов Е.Б.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Тәкібаев Н.Ж.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Харин С.Н.**, тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбүсейітова М.Х.**, экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА корр. мүшесі **Бейсембетов И.К.**, биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**, тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Кәрібаев Б.Б.**, мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**, геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Өмірсеріков М.Ш.**, физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рамазанов Т.С.**, физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Садыбеков М.А.**, хим.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; ҚР ҰҒА құрметті мүшесі, а.-ш.ғ. докторы, проф. **Омбаев А.М.**

Редакция кеңесі:

Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина), Украинаның ҰҒА академигі **Неклюдов И.М.** (Украина), Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Гордиенко А.И.** (Беларусь), Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Дука Г.** (Молдова), Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Илолов М.И.** (Тәжікстан), Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Эркебаев А.Э.** (Қырғызстан), Ресей ҒА корр. мүшесі **Величкин В.И.** (Ресей Федерациясы); хим.ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша), тех.ғ. докторы, профессор **Потапов В.А.** (Украина), биол.ғ. докторы, профессор **Харун Парлар** (Германия), профессор **Гао Энджун** (КХР), филос. ғ. докторы, профессор **Стефано Перни** (Ұлыбритания), ғ. докторы, профессор **Богуслава Леска** (Польша), философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания), профессор **Вуйцик Вольдемар** (Польша), профессор **Нур Изура Удзир** (Малайзия), д.х.н., профессор **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы)

Главный редактор
академик НАН РК **М.Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов** (заместитель главного редактора), доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **Ж.М. Адилов**, доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Ж.А. Арзыкулов**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **В.К. Бишимбаев**, доктор сельскохозяйств. наук, проф., академик НАН РК **Т.И. Есполов**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Г.М. Мутанов**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **М.О. Отелбаев**, доктор пед. наук, проф., академик НАН РК **С.Ж. Пралиев**, доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **И.В. Северский**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **Е.Б. Сыдыков**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Н.Ж. Такибаев**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **С.Н. Харин**, доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Х. Абусейтова**, доктор экон. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И.К. Бейсембетов**, доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**, доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Б. Карибаев**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**, доктор геол.-мин. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Ш. Омирсериков**, доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.С. Рамазанов**, доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.А. Садыбеков**, доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; почетный член НАН РК, доктор сельскохозяйств. наук, проф., **А.М. Омбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Украины **Гончарук В.В.** (Украина), академик НАН Украины **И.М. Неклюдов** (Украина), академик НАН Республики Беларусь **А.И.Гордиенко** (Беларусь), академик НАН Республики Молдова **Г. Дука** (Молдова), академик НАН Республики Таджикистан **М.И. Илолов** (Таджикистан), член-корреспондент РАН **Величкин В.И.** (Россия); академик НАН Кыргызской Республики **А.Э. Эркебаев** (Кыргызстан), д.х.н., профессор **Марек Сикорски** (Польша), д.т.н., профессор **В.А. Потапов** (Украина), д.б.н., профессор **Харун Парлар** (Германия), профессор **Гао Энджун** (КНР), доктор философии, профессор **Стефано Перни** (Великобритания), доктор наук, профессор **Богуслава Леска** (Польша), доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания), профессор **Вуйцик Вольдемар** (Польша), профессор **Нур Изура Удзир** (Малайзия), д.х.н., профессор **В.Н. Нараев** (Россия)

«Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан» ISSN 2224-5227

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5540-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год. Тираж: 3000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г.Алматы, ул.Шевченко, 28, ком.218-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz>, reports-science.kz

Адрес типографии: ИП «Аруна», г.Алматы, ул.Муратбаева, 75

©Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015 г.

E d i t o r i n c h i e f

M.Zh. Zhurinov, academician of NAS RK

Editorial board:

S.M. Adekenov (deputy editor in chief), Doctor of Chemistry, prof., academician of NAS RK; **Zh.M. Adilov**, Doctor of Economics, prof., academician of NAS RK; **Zh.A. Arzykulov**, Doctor of Medicine, prof., academician of NAS RK; **V.K. Bishimbayev**, Doctor of Engineering, prof., academician of NAS RK; **T.I. Yespolov**, Doctor of Agriculture, prof., academician of NAS RK; **G.M. Mutanov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **M.O. Otelbayev**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **S.Zh. Praliyev**, Doctor of Education, prof., academician of NAS RK; **I.V. Seversky**, Doctor of Geography, prof., academician of NAS RK; **Ye.B. Sydykov**, Doctor of Historical Sciences, prof., academician of NAS RK; **N.Zh. Takibayev**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **S.N. Kharin**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **M.Kh. Abuseitova**, Doctor of Historical Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **I.K. Beisembetov**, Doctor of Economics, prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, Doctor of Biological Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **B.B. Karibayev**, Doctor of Historical Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, Doctor of Medicine, prof., corr. member of NAS RK; **M.Sh. Omirserikov**, Doctor of Geology and Mineralogy, prof., corr. member of NAS RK; **T.S. Ramazanov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., corr. member of NAS RK; **M.A. Sadybekov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, Doctor of Chemistry, prof., corr. member of NAS RK; **A.M. Ombayev**, Honorary Member of NAS RK, Doctor of Agriculture, prof.

Editorial staff:

V.V. Goncharuk, NAS Ukraine academician (Ukraine); **I.M. Neklyudov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.I. Gordienko**, NAS RB academician (Belarus); **G. Duca**, NAS Moldova academician (Moldova); **M.I. Iolov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **A.E. Erkebayev**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **V.I. Velichkin**, RAS corr.member (Russia); **Marek Sikorski**, Doctor of Chemistry, prof. (Poland); **V.A. Potapov**, Doctor of Engineering, prof. (Ukraine); **Harun Parlar**, Doctor of Biological Sciences, prof. (Germany); **Gao Endzhun**, prof. (PRC); **Stefano Perni**, Doctor of Philosophy, prof. (UK); **Boguslava Leska**, dr, prof. (Poland); **Pauline Prokopovich**, Doctor of Philosophy, prof. (UK); **Wójcik Waldemar**, prof. (Poland), **Nur Izura Udzir**, prof. (Malaysia), **V.N. Narayev**, Doctor of Chemistry, prof. (Russia)

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2224-5227

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5540-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/> reports-science.kz

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 6, Number 304 (2015), 55 – 59

УДК 546.151:66.094.3

**THE STUDY OF IODIDE ION OXIDATION TO ELEMENTAL IODINE
WITH THE FURTHER SORPTION ON INDUSTRIAL IONITES****A.O. Baikonurova, S.S. Konyratbekova, S. Baimakhanova, M.S. Malimbaev**

a.baikonurova@yandex.kz

Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty, Kazakhstan

Key words: iodide solution, ion exchange, a synthetic sorbent, oxidation, sorption.

Abstract. The paper presents a method of oxidizing iodide ion to elemental iodine, which is then used for the leaching of gold. For the oxidation of iodide ion from natural waters and model solutions as oxidants were used enrichment tailings of Zhairam deposit containing manganese oxide and about 20% freshly prepared solution of manganese oxide. The conditions and the optimal parameters of the oxidation of iodide ion and iodine sorption of ion exchange resins are shown, and the resins are widely used in industry. The experimental results showed that the resins have a sufficiently high capacity for iodine.

The application area of results is a hydrometallurgical processing of gold materials.

**Изучение окисления иодид-иона до элементного иода
с дальнейшей его сорбцией на промышленных ионитах****А.О. Байконурова, С.С. Коныратбекова, С. Баймаханова, М.С. Малимбаев**Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: иодидный раствор, иодид-ион, ионный обмен, ионообменная смола, окисление, сорбция.

Аннотация. В статье приведен способ окисления иодид-иона до элементного иода. Для окисления иодид-иона природных вод и модельных растворов в качестве окислителей использовали хвосты обогащения руд Жайремского месторождения с содержанием оксида марганца ~ 20 % и свежеприготовленный раствор оксида марганца. Приведены условия и оптимальные параметры процессов окисления иодид-иона и сорбции иода ионообменными смолами, широко используемыми в промышленности. Результаты эксперимента показали, что иониты обладают достаточно высокой емкостью по иоду.

Область применения результатов является гидрометаллургическая переработка золотосодержащих материалов.

Специфической особенностью механизма сорбции галогенов из водных растворов состоит в том, что они могут извлекаться ионитами в элементарном виде [1].

По поглощаемости ионитами галогенид-ионы могут быть расположены в порядке возрастания в ряду $Cl < Br < I$. Следовательно, ион иода будет вытеснять хлор-ион из ионообменных материалов. Однако при извлечении иодид-ионов из рассолов с высокой концентрацией хлорид ионов быстро достигается состояние равновесия по хлориду. Количество сорбируемых иодид-ионов тем меньше, чем выше отношение хлор-иона к иодид-иону.

Некоторые иониты, в том числе АВ-17, способны поглощать элементарные галогены в количестве, превышающем их собственную массу. Считается, что при этом происходит образование комплексных полигалогенидных ионов, которые прочно удерживаются фиксированными ионами функциональных групп смолы. Сорбционная емкость ионита по иоду при этом не должна зависеть от концентрации хлорид-иона в рассоле. Поэтому для сорбции иода

на ионите необходимо предварительно окислить содержащиеся в рассоле иодид-ионы до элементного состояния.

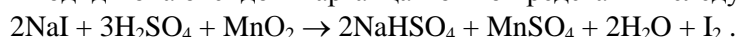
Наиболее пригодным для окисления иодид-иона является хлор. Использование хлора позволяет снизить расход кислоты при подкислении природных щелочных вод до pH 4 [2]. Однако использование и дозировка газообразного хлора вызывает определенные технологические трудности.

В технологии иода для селективного окисления иодида используют нитрит натрия [3]. Однако окисление нитритом натрия осуществляется при низких значениях pH растворов, что влечет за собой повышенный расход кислоты. Кроме того, образующиеся в ходе реакции оксиды азота требуют организации дополнительных мер по охране окружающей среды.

Использование в качестве окислителя соединений марганца может позволить добиться полного окисления иодид-ионов, при этом повысить экономические показатели и упростить аппаратное оформление процесса.

Нами были проведены исследования окисления иодид-ионов в модельных растворах в присутствии хвостов обогащения руд Жайремского месторождения с содержанием оксида марганца ~ 20 % и свежеприготовленного оксида марганца [4].

Реакцию окисления иодид-иона оксидом марганца можно представить следующим образом:



Изучение окисления иодид-ионов оксидом марганца были проведены из модельных растворов, приготовленных путем растворения элементного иода и иодида калия в растворе серной кислоты до значений pH 1–3 (таблица 1, рисунки 1, 2).

Таблица 1 – Зависимость содержания иода в исследуемом растворе от продолжительности процесса окисления иодид-иона

Время отбора проб, ч	Концентрация иода в растворе, г/дм ³		
	в присутствии синтетического марганца	в присутствии хвостов обогащения марганцевой руды	
	KI:MnO ₂ = 4:1	KI:MnO ₂ = 4:1	KI:MnO ₂ = 1:5
Начало опыта	3,67	3,90	1,92
0,5	4,83	6,08	3,53
1,0	5,87	6,39	4,42
2,5	5,40	6,39	4,50
1,5	5,92	6,39	4,44
2,0	5,93	6,39	4,50
3,0	5,50	6,39	4,50
24,0	5,50	6,39	4,50
Примечание – CI_{2нех} ~ 0,5 г/дм³; SKI_{нех} ~15,36 г/дм³, pH ~1.			

Из полученных данных видно, что скорости выделение иода в присутствии синтетического оксида марганца и хвостов обогащения марганцевой руды практически идентичны.

Установлено, что основное количество иода выделяется в начальный момент контактирования руды с подкисленным раствором. С понижением pH раствора (<1) выделение иода существенно возрастает. Процесс в сильно кислой среде завершается за 20–30 мин.

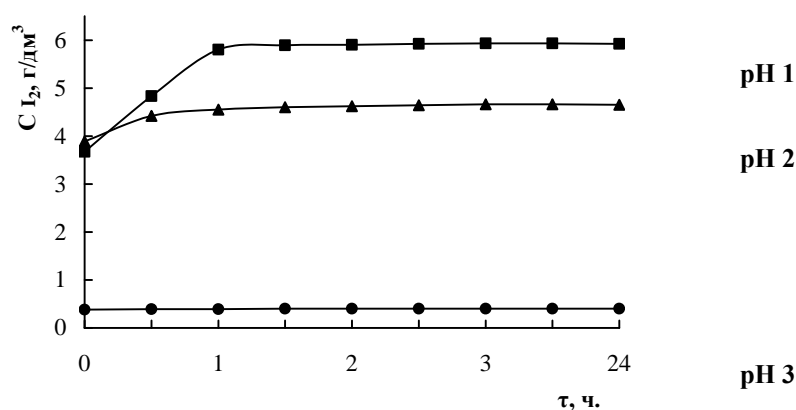


Рисунок 1 – Скорость выделения иода в присутствии синтетического диоксида марганца

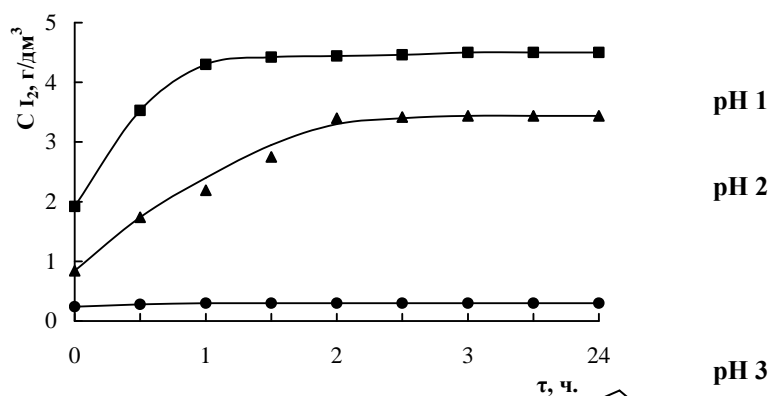


Рисунок 2 – Скорость выделения иода в присутствии хвостов обогащения марганцевой руды

В качестве анионитов были использованы синтетические смолы марки АВ-17 и АМ-2Б, характеристики которых приведены в таблице 2. Выбор сорбентов был обусловлен следующим: смола АВ-17 успешно применяется в иодо-бромной промышленности и имеет механическую прочность 92 % [5]. Смола АМ-2Б, используемая в процессах сорбции металлов из пульпы, по механической прочности превосходит АВ-17 (прочность – 98 %).

Нами была изучена зависимость насыщения сорбентов иодом от продолжительности процесса. Сорбцию проводили в статических условиях при комнатной температуре. Исходный раствор с концентрацией хлорида натрия – 30 г/дм³, иода 50÷100 мг/дм³ подкисляли азотной кислотой до pH 3, значение которого было выбрано по предварительным опытам.

Таблица 2 – Характеристика смол

Марка смолы	Сырьевая база	Активные группы	СОЕ, экв/г по 0,1 N раствору		Максимальная рабочая температура, °С
			HCl	H ₂ SO ₄	
АМ-2Б	Стирол, дивинил-бензол, триметиламин	– N ⁺ (R) ₃ , – N ⁺ (CH ₃) ₃	3,20	-	50-60
АВ-17	Стирол, дивинил-бензол (8 %)	– N ⁺ (R) ₃ , – N ⁺ (CH ₃) ₃	4,3	4,8	60

Навеску смолы при активном перемешивании помещали в емкость с иодсодержащим

раствором. Пробы отбирали через каждый час. Полученные результаты приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Результаты сорбции иода на сорбенте АМ-2Б в зависимости от продолжительности процесса

СI ₂ исх, мг/дм ³	Время отбора проб, ч	Концентрация иода в растворе, мг/дм ³	Содержание иода в смоле, мг/см ³
55,3	1	55,3	–
	2	47,4	26,3
	3	43,4	39,6
	4	39,5	52,6
	5	35,5	66,0
	6	35,5	66,0
106,6	1	98,7	39,5
	2	94,8	59,0
	3	94,8	59,0

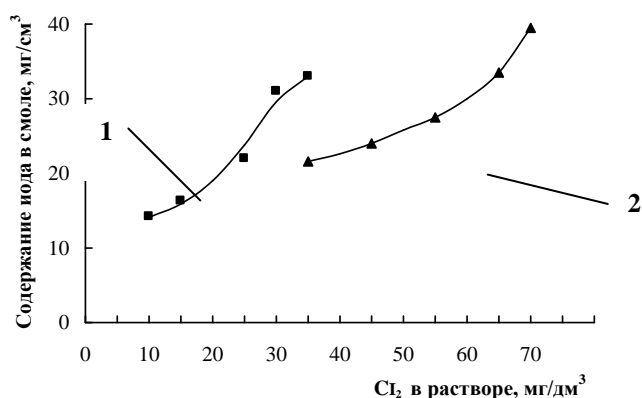
Насыщение смолы АВ-17 иодом при исходных концентрациях галогена ~ 50 и ~ 100 мг/дм³ достигается через 2 ч.

Таблица 4 – Результаты сорбции иода на смоле АВ-17 в зависимости от продолжительности процесса

Концентрация иода в исходном растворе, мг/дм ³	Время отбора проб, ч	Концентрация иода в растворе, мг/дм ³	Содержание иода в смоле, мг/см ³
51,3	1	47,4	19,5
	2	43,5	39,3
	3	43,5	39,3
102,4	1	86,9	77,5
	2	79,0	117,0
	3	79,0	117,0

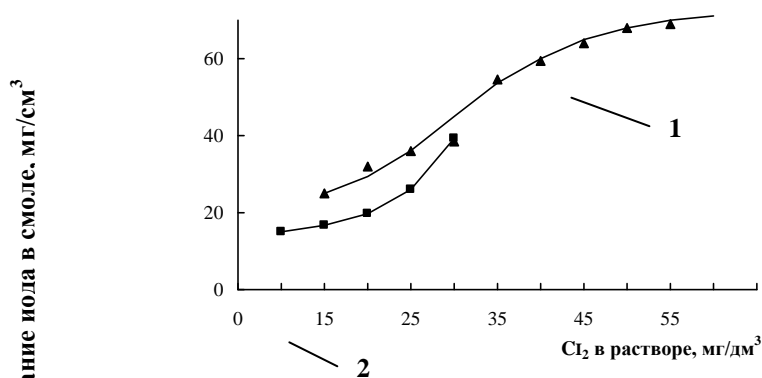
Из полученных данных видно, что сорбционное равновесие при использовании смолы АМ-2Б установилось через 5 ч для растворов с концентрацией иода ~ 50 мг/ дм³, а для растворов с концентрацией иода ~ 100 мг/дм³ – через 2 ч.

На рисунках 3, 4 приведены изотермы сорбции иода на выбранных смолах, полученных в статических условиях (смолу объемом 0,6÷3,0 см³ заливали 5 дм³ иодсодержащим раствором и перемешивали в течение 24 ч; по завершении опыта определили концентрацию иода в фильтрате).



1 – СI₂ исх ~ 50 мг/дм³; 2 – СI₂ исх ~ 100 мг/дм³

Рисунок 3 – Изотермы сорбции иода на анионите АМ-2Б



1 – Cl₂ _{исх} ~ 50 мг/дм³; 2 – Cl₂ _{исх} ~ 100 мг/дм³

Рисунок 4 – Изотермы сорбции иода на анионите АВ-17

Таким образом, полученные данные позволяют рекомендовать хвосты обогащения марганцевой руды Жайремского месторождения в качестве окислителя иодид-ионов при сорбционном извлечении иода из растворов природного происхождения.

Анализ изотерм сорбции иода на ионитах АМ-2Б и АВ-17 позволяет сделать следующее заключение:

- иониты обладают достаточно высокой емкостью по иоду;
- резкий подъем изотерм при малых равновесных концентрациях иода в растворе свидетельствует о том, что ценный компонент из промышленных вод будет извлекаться данными ионитами с достаточной полнотой;
- иониты, имеющие изотерму подобного типа, благоприятны для извлечения иода из высокоминерализованного сырья, какими являются пластовые воды.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Химия и технология иода, брома и их производных / Под ред. С.И. Яворского. – М.: Химия, 1965. – 223 с.
- [2] Денисович Б.П. Иод и его производство. – М.: Химия, 1938. – 215 с.
- [3] Ксензенко В.И., Стасиневич Д.С. Технология брома и иода. – М.: Химия, 1960. – 302 с.
- [4] Вистяк Л.И., Черемухин Е.Н. Химия и технология иода, брома и их соединений. – М.: Химия, 1984. 58–61 с.
- [5] Соколов В.В., Костромитинов Ю.В., Семенов Л.П. В кн.: Исследование в области технологии производства иода. – Москва. 1975. – С. 29-39.

REFERENCES

- [1] Chemistry and Technology of iodine, bromine and their derivatives. Ed. S.I. Yavorsky. – M.: Chemistry, 1965. – 223 p.
- [2] B.P. Denisov Iodine and its production. – M.: Chemistry, 1938. – 215 p.
- [3] Ksenzenko V.I., Stasinevich D.S. Technology bromine and iodine. – M.: Himiya, 1960. – 302 p.
- [4] Vistyak L.I., Cheremuhin E.N. Chemistry and Technology of iodine, bromine and their compounds. – M.: Chemistry, 1984. 58 – 61 p.
- [5] Sokolov V.V., Kostromitinov J.V., Semenyuk L.P. Proc.: The study in the field of production technology of iodine. – Moscow. 1975. – P. 29 – 39.

Иодид - ионин элементтік иодқа дейін тотығуы және оны әрі қарай өнеркәсіптік иониттерде сорбциялауын зерттеу

Ә.Ө. Байқоңырова, С.С. Қоңыратбекова, С. Баймаханова, М.С. Мәлімбаев

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: иодидті ерітінді, ионалмасу, синтезделген сорбент, тотығу, сорбция.

Аннотация. Мақалада иодид-ионин элементтік иодқа дейін тотығуы және оны әрі қарай алтынды шаймалау үшін қолданылатыны келтірілген. Табиғи сулардан және модельді ерітінділерден иодид-ионин тотықтыру үшін, тотықтырғыш ретінде құрамында ~ 20 % марганец тотығын құрайтын Жайрем кен орындарындағы байытылған кендердің қалдықтарын және дайындаған марганец тотығын пайдаландық. Өнеркәсіпте кенінен пайдаланатын иониттерге иодты сорбциялаудың және иодид-ионының тотығу процесінің оптималды параметрлері мен жағдайы келтірілген. Иониттер иодты сіңіру сымдылығы бойынша жоғары қаблетті екенін тәжірибелердің нәтижелері көрсетті.

Нәтижелерді қолдану аймағы – алтынқұрамды материалдарды гидрометаллургиялық өндеу.

**PUBLICATION ETHICS AND PUBLICATION MALPRACTICE
IN THE JOURNALS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.reports-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т.А. Апендиев*
Верстка на компьютере *С.К. Досаевой*

Подписано в печать 05.12.2015.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

16,8 п.л. Тираж 2000. Заказ 6.