

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ, ПРИУРОЧЕННЫЙ К 190-ЛЕТИЮ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Владивосток,
30 сентября – 3 октября 2024 г.



Владивосток
2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Дальневосточный федеральный университет

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

IX Международный симпозиум,
приуроченный к 190-летию Д.И. Менделеева

*Владивосток
30 сентября – 3 октября 2024 г.*

Сборник материалов

CHEMISTRY AND CHEMICAL EDUCATION

IX International Symposium
dedicated to the 190th Anniversary of D.I. Mendeleev

Vladivostok, 30 September – 3 October, 2024

Proceedings

Владивосток



2024

© ФГАОУ ВО ДВФУ, 2024
ISBN 978-5-7444-5802-7

УДК 54
ББК 24

Научные редакторы:

В.И. Сергиенко, академик РАН, д-р хим. наук;
И.Г. Тананаев, член-корреспондент РАН, д-р хим. наук;
Е.К. Папынов, канд. хим. наук.

Редакционная коллегия:

С.Б. Ярусова, канд. хим. наук, доцент; А.Н. Драньков, канд. хим. наук;
И.Ю. Буравлев, канд. хим. наук; О.О. Шичалин, канд. хим. наук;
А.А. Белов, канд. хим. наук; Н.П. Иванов.

Химия и химическое образование = Chemistry and chemical education : IX Международный симпозиум, Владивосток, 30 сентября – 3 октября 2024 г. : сборник материалов / науч. ред.: В.И. Сергиенко, И.Г. Тананаев, Е.К. Папынов ; редкол.: С.Б. Ярусова, А.Н. Драньков, И.Ю. Буравлев, О.О. Шичалин, А.А. Белов, Н.П. Иванов.– Владивосток : Издательство Дальневосточного федерального университета, 2024. – [314 с.]. – ISBN 978-5-7444-5802-7. – DOI <https://doi.org/10.24866/7444-5802-7>. – URL: <https://www.dvfu.ru/science/publishing-activities/catalogue-of-books-fefu/>. – Дата публикации: 29.10.2024. – Текст. Изображения : электронные.

В сборнике представлены материалы симпозиума, тематические направления которого охватывают практически все разделы химии и смежных областей, в том числе радиохимии и радиоэкологии, вопросы химического образования. Представлены результаты, касающиеся синхротронных и нейтронных исследований материалов. В рамках симпозиума состоялась Третья молодежная школа по радиоэкологии, посвященная памяти выдающегося ученого Дальнего Востока В.А. Авраменко.

Для специалистов, ученых, преподавателей, студентов, магистрантов, аспирантов, научная и производственная деятельность которых связана с вышеуказанными областями исследований.

Текстовое электронное издание

Минимальные системные требования:
Веб-браузер Internet Explorer версии 6.0 или выше,
Opera Версии 7.0 или выше, Google Chrome 3.0 или выше.

Компьютер с доступом к сети Интернет.
Минимальные требования к конфигурации и операционной системе компьютера определяются требованиями перечисленных выше программных продуктов.

Размещено на сайте 29.10.2024 г.
Объем 11,40 Мб

Дальневосточный федеральный университет
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10.
E-mail: prudkoglyad.sa@dvfu.ru. Тел.: 8 (423) 226-54-43

© ФГАОУ ВО ДВФУ, 2024

*Авторы публикуемых материалов несут ответственность за их содержание.
Научные редакторы сборника материалов не несут ответственности за недостоверность публикуемых данных, а также перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией материалов.*

*Спонсоры IX Международного симпозиума «Химия и химическое образование»,
приуроченного к 190-летию Д.И. Менделеева, и Третьей молодежной школы по радиозологии,
посвященной памяти выдающегося ученого Дальнего Востока В.А. Авраменко*



ООО «Группа Ай-Эм-Си»



Ведущий поставщик аналитического
и медицинского оборудования



ЭМТИОН — производство аналитического и
технологического оборудования

Используя действие внешнего магнитного поля неодимового магнита показано, что исследуемые образцы способны к магнитной сепарации, однако, эта способность ослабляется в направлении $\text{Co-F} > \text{CoMg-F} > \text{Mg-F} > \text{Zn-F}$, что пропорционально снижению магнитной восприимчивости феррита.

Исследуемые образцы ферритов металлов могут быть рекомендованы к использованию для производства композитных сорбентов на их основе для сорбционного извлечения токсикантов не способных к биологической деградации.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского Научного Фонда, грант № 23-23-00122.

Список литературы

1. Liandi A.R., Cahyana A.H., Kusumah A.J.F., Lupitasari A., Alfariza D.N., Nuraini R., Sari R.W., Kusumasari F.C. Recent trends of spinel ferrites (MFe₂O₄: Mn, Co, Ni, Cu, Zn) applications as an environmentally friendly catalyst in multicomponent reactions: A review // *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 2023, V. 7, 100303, <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100303>

2. Belousov, P., Semenkova, A., Egorova, T., Romanchuk, A., Zakusin, S., Dorzhieva, O., Tyupina, E., Izosimova, Y., Tolpeshta, I., Chernov, M., et al. Cesium Sorption and Desorption on Glauconite, Bentonite, Zeolite, and Diatomite // *Minerals*, **2019**, 9, 625. <https://doi.org/10.3390/min9100625>

3. Debnath K., Pramanik A. Heterogeneous bimetallic ZnFe₂O₄ nanopowder catalysed facile four component reaction for the synthesis of spiro[indoline-3,2'-quinoline] derivatives from isatins in water medium // *Tetrahedron Letters*, 2015, V. 56, № 13, 1654-1660. <https://doi.org/10.1016/j.tetlet.2015.02.030>

4. Pinto J., Branco D., Carvalho L., Henriques B., Freitas R., Trindade T., Tavares D., Pereira E. Influence of experimental parameters on the sorption behavior of Rare Earth Elements on manganese ferrite nanoparticles // *Environmental Technology & Innovation*, 2023, V. 32, 103432, <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103432>.

5. Tomina E.V., Khodosova N.A., Sinelnikov A.A., Zhabin A.V., Kurkin N.A., Novikova L.A. Influence of the method of formation a nanosized CoFe₂O₄/nontronite composite on its structure and properties // *Condensed Matter and Interphases*, 2022, 24 (3), 379-386. <https://doi.org/10.17308/kcmf.2022.24/9861>

КИНЕТИЧЕСКИЕ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА СОРБЦИИ РЬ(II) НА АЛЮМОСИЛИКАТЕ НАТРИЯ

А.Н. Холмейдик¹, А.Е. Панасенко¹, П.В. Гриценко^{1,2}

¹Институт химии ДВО РАН

²Владивостокский государственный университет

Широкое распространение свинца в окружающей среде обусловлено обширным использованием данного металла и его соединений во всех отраслях промышленности. Именно с накоплением свинца в окружающей среде и его повышенным поступлением в организм все чаще связывают ухудшение здоровья современного человека. В связи с этим исследование процессов сорбции тяжелых металлов является важной задачей в области охраны окружающей среды и обеспечения безопасности человека.

В данной работе рассматриваются кинетические и термодинамические аспекты сорбции свинца на алюмосиликате натрия, полученном путем гидролитического осаждения из соломы риса, который, как было показано ранее, является эффективным сорбентом для извлечения ионов свинца и сурьмы из водных растворов [1, 2].

Целью настоящей работы является изучение кинетических и термодинамических параметров сорбции ионов свинца из водных растворов.

Для проведения исследования были получены изотермы адсорбции при 6, 20, 40 и 60 °С, для этого сорбцию проводили на протяжении фиксированного времени и определяли концентрацию свинца в растворах. Кинетические кривые процесса сорбции ионов свинца при разной температуре представлены на рис. 1.

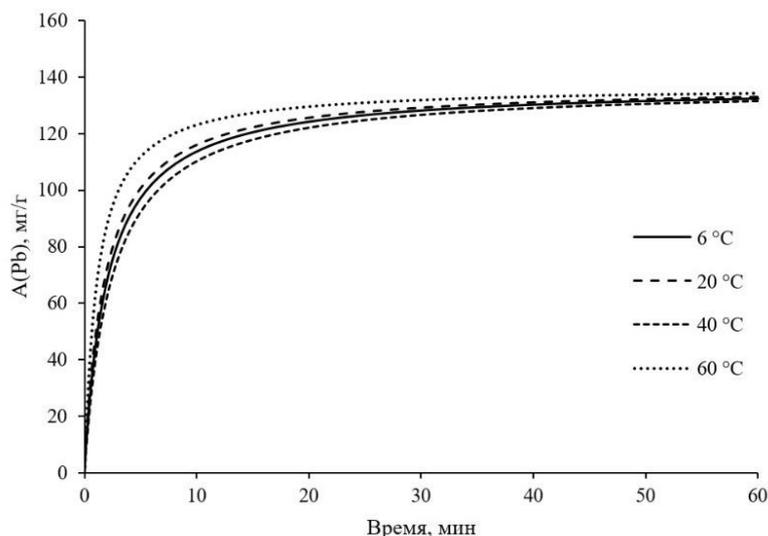


Рис. 1. Кинетика сорбции Pb(II) алюмосиликатом натрия от температуры

Анализ кинетических кривых показывает, что сорбция ионов свинца протекает быстро, время достижения равновесия составляет 30 минут вне зависимости от температуры. Полученные результаты аппроксимированы уравнением псевдо-второго порядка (модель Хо и Маккея), также рассчитан коэффициент распределения (K_d). Результаты представлены в таблице.

Исходя из значений коэффициента распределения, определены интегральные изменения энтальпии (ΔH , кДж/моль), энтропии (ΔS , Дж/(моль·К)) и свободной энергии Гиббса (ΔG , кДж/моль) согласно уравнениям:

$$\ln K_d = -\frac{\Delta H}{RT} + \frac{\Delta S}{R}, \quad (1)$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S, \quad (2)$$

Таблица

Кинетические и термодинамические параметры сорбции Pb(II) на алюмосиликате натрия

Температура сорбции, °С	Кинетические параметры уравнения псевдо-второго порядка			K_d
	a_e , мг/г	k_2 , г/мг·мин	R^2	
6	133,80	0,0008	0,99	633,0
20	135,86	0,0022	0,99	632,11
40	135,81	0,0045	0,99	526,70
60	135,28	0,0105	0,99	471,60
Термодинамические характеристики				
ΔH , Дж/моль	ΔS , Дж/моль		ΔG , Дж/моль	
-4570,54	37,56		-15575,06	

Из данных представленных в таблице видно, что температура не оказывает влияния на величину максимальной сорбционной емкости (a_e), однако с ростом температуры происходит увеличение константы скорости адсорбции (k_2). Снижение коэффициента распределения (K_d) говорит об экзотермическом характере сорбции, это подтверждает отрицательное значение ΔH . Отрицательное значение ΔG свидетельствует о самопроизвольности и спонтанности процесса сорбции. Установлено, что экспериментальные данные в координатах уравнения псевдо-второго порядка в течение всего эксперимента описываются с высокой точностью (коэффициент детерминации R^2 , табл.1). Данное уравнение позволяет учитывать не только взаимодействия сорбат-сорбент, но и межмолекулярные взаимодействия адсорбируемых веществ [3], что и определяет высокую адекватность использования кинетической модели Хо и Маккея.

Исследование выполнено в рамках государственного задания Института химии ДВО РАН FWFN(0205)-2022-0002. Атомно-адсорбционный анализ и энергодисперсионная рентгенофлуоресцентная спектроскопия выполнены на оборудовании ЦКП «Дальневосточный центр структурных исследований ИХ ДВО РАН».

Список литературы

1. Холомейдик, А. Н. Извлечение ионов Sb^{3+} биогенными кремнийсодержащими материалами / А. Н. Холомейдик, А. Е. Панасенко // Журнал неорганической химии. – 2022. – № 9. – С. 1325-1331
2. Холомейдик, А. Н. Извлечение ионов Pb^{2+} алюмосиликатами натрия, синтезированными из соломы риса / А. Н. Холомейдик, А. Е. Панасенко // Журнал неорганической химии. – 2024. – № 2. – С. 238-244
3. Крижановская, О. О. Кинетические модели при описании сорбции жирорастворимых физиологически активных веществ высокоупорядоченными неорганическими кремнийсодержащими полимерами / О. О. Крижановская и др. // Сорбционные и хроматографические процессы – 2014 – № 5. – С. 784-794.

СИНТЕЗ И КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ НОВЫХ ГИБРИДНЫХ СУЛЬФАТОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ (Co, Ni) И N,N'-ДИМЕТИЛЭТИЛЕНДИАММОНИЯ

*Д.Н. Дмитриев^{1,2}, В.Е. Киреев², А.Е. Михеев¹,
Д.О. Чаркин^{1,2}, Н.В. Сомов³, С.М. Аксенов^{1,2}*

¹Химический факультет, МГУ им. М.В. Ломоносова

²Лаборатория арктической минералогии и материаловедения, ФИЦ КНЦ РАН

³Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Гидроидные органо-неорганические сульфаты в последние десятилетия вызывают большой интерес благодаря своему структурному разнообразию и проявляемыми ими перспективными свойствами. Сульфат-анион (SO_4^{2-}) является изоэлектронным аналогом силикат-аниона (SiO_4^{4-}), что указывает на возможные структурные аналогии между органо-неорганическими силикатами и сульфатами и возможности получения так называемых темплатированных каркасов. Хотя в неорганической структурной химии сульфатов и силикатов существуют принципиальные различия [1–3], возможность существования и использования общего синтетического подхода остается весьма привлекательной.