

ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

4 (424)

**ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2017 Ж.
ИЮЛЬ – АВГУСТ 2017 г.
JULY – AUGUST 2017**

**1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

**АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK**

Б а с р е д а к т о р ы
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Ағабеков В.Е. проф., академик (Белорус)
Волков С.В. проф., академик (Украина)
Воротынцев М.А. проф., академик (Ресей)
Газалиев А.М. проф., академик (Қазақстан)
Ергожин Е.Е. проф., академик (Қазақстан)
Жармағамбетова А.К. проф. (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Қырғыстан)
Итқулова Ш.С. проф. (Қазақстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Пралиев К.Д. проф., академик (Қазақстан)
Баешов А.Б. проф., академик (Қазақстан)
Бүркітбаев М.М. проф., академик (Қазақстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Молдахметов М.З. проф., академик (Қазақстан)
Мансуров З.А. проф. (Қазақстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Қазақстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Рахимов К.Д. проф. академик (Қазақстан)
Стрельцов Е. проф. (Белорус)
Тәшімов Л.Т. проф., академик (Қазақстан)
Тодераш И. проф., академик (Молдова)
Халиков Д.Х. проф., академик (Тәжікстан)
Фарзалиев В. проф., академик (Әзірбайжан)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №1089-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Агабеков В.Е. проф., академик (Беларусь)
Волков С.В. проф., академик (Украина)
Воротынцев М.А. проф., академик (Россия)
Газалиев А.М. проф., академик (Казахстан)
Ергожин Е.Е. проф., академик (Казахстан)
Жармагамбетова А.К. проф. (Казахстан), зам. гл. ред.
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Кыргызстан)
Иткулова Ш.С. проф. (Казахстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Пралиев К.Д. проф., академик (Казахстан)
Баешов А.Б. проф., академик (Казахстан)
Буркитбаев М.М. проф., академик (Казахстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Мулдахметов М.З. проф., академик (Казахстан)
Мансуров З.А. проф. (Казахстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Казахстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Рахимов К.Д. проф. академик (Казахстан)
Стрельцов Е. проф. (Беларусь)
Ташимов Л.Т. проф., академик (Казахстан)
Тодераш И. проф., академик (Молдова)
Халиков Д.Х. проф., академик (Таджикистан)
Фарзалиев В. проф., академик (Азербайджан)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

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 №10893-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142,
Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского,
каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz

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

Editor in chief

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov**

Editorial board:

Agabekov V.Ye. prof., academician (Belarus)
Volkov S.V. prof., academician (Ukraine)
Vorotyntsev M.A. prof., academician (Russia)
Gazaliyev A.M. prof., academician (Kazakhstan)
Yergozhin Ye.Ye. prof., academician (Kazakhstan)
Zharmagambetova A.K. prof. (Kazakhstan), deputy editor in chief
Zhorobekova Sh.Zh. prof., academician (Kyrgyzstan)
Itkulova Sh.S. prof. (Kazakhstan)
Mantashyan A.A. prof., academician (Armenia)
Praliyev K.D. prof., academician (Kazakhstan)
Bayeshov A.B. prof., academician (Kazakhstan)
Burkitbayev M.M. prof., academician (Kazakhstan)
Dzhusipbekov U.Zh. prof., corr. member (Kazakhstan)
Muldakhmetov M.Z. prof., academician (Kazakhstan)
Mansurov Z.A. prof. (Kazakhstan)
Nauryzbayev M.K. prof. (Kazakhstan)
Rudik V. prof., academician (Moldova)
Rakhimov K.D. prof., academician (Kazakhstan)
Streltsov Ye. prof. (Belarus)
Tashimov L.T. prof., academician (Kazakhstan)
Toderash I. prof., academician (Moldova)
Khalikov D.Kh. prof., academician (Tadjikistan)
Farzaliyev V. prof., academician (Azerbaijan)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.
ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)

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 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,
e-mail: orgcat@nursat.kz

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

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 4, Number 424 (2017), 51 – 55

UDC 544.77

**G. Kurmangazhy¹, A. Sydykova¹,
B. Zhakipbayev², S. Tazhibayeva¹, K. Musabekov¹**

¹Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan;²South Kazakhstan University named after M. AuezovGulnarkhank@gmail.com

SORPTION PROPERTIES OF FLASKS AND THEIR MAGNETIC COMPOSITES

Abstract. Adsorbents based on silica clay of Kiyngrackdeposit and their magnetic composites were obtained. It is shown that with increasing time of grinding in a ball mill to 30 minutes the specific area of the flask increases from 520 m²/kg to 1200 m²/kg, however, a further increase in the milling duration leads to a decrease in the efficiency of dispergation. By precipitation of salts of Fe (II) and Fe (III) with ammonium hydroxide in flasks suspension magnetic composites were prepared. By analysis of dispersity it was found that the most probable radius of flask particles is 4.0 μm, and composites – 4.6 microns. Adsorption of methylene blue on the surface of the flask and the composite flask-magnetite was studied. It is established that the main type of interactions between dye and adsorbent is the electrostatic attraction between the cations of methylene blue and ≡SiO⁻ - groups of the flasks. At high concentrations of dye adsorption is implemented by the mechanism of multi-molecular adsorption.

Key words: Flasks of Kiyngrackdeposit, magnetite, methylene blue, adsorption.

УДК 544.77

**Г. Курмангажи¹, А.И. Сыдыкова¹,
Б.Е. Жакипбаев², С.М. Тажибаева¹, К.Б. Мусабеков¹**

¹Казахский национальный университет им аль-Фараби, Алматы, Казахстан;²Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова

СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ОПОК И ИХ МАГНИТНЫХ КОМПОЗИТОВ

Аннотация. Получены адсорбенты на основе опок Кынгракского месторождения и их магнитных композитов. Показано, что при увеличении времени помола на шаровой мельнице до 30 минут удельная поверхность опок возрастает от 520 м²/кг, до 1200 м²/кг, однако дальнейшее увеличение длительности измельчения приводит к снижению эффективности диспергирования. Путем соосаждения солей Fe (II) и Fe (III) гидроксидом аммония в суспензии опок получены магнитные композиты опок. Методом дисперсионного анализа установлено, что наиболее вероятные радиусы частиц опок 4,0 мкм, а композитов – 4,6 мкм. Изучена адсорбция метиленового голубого на поверхности опок и композита опоки-магнетит. Установлено, что основным типом взаимодействий между красителем и адсорбентами является электростатическое притяжение между катионами метиленового голубого и ≡SiO⁻ группами опок. В области высоких концентраций красителя адсорбция реализуется по механизму полимолекулярной адсорбции.

Ключевые слова: опоки Кынгракского месторождения, магнетит, метиленовый голубой, адсорбция.

Введение

Глинистые минералы являются одними из наиболее удобных для переработки природных объектов. Они широко используются для получения строительных материалов, керамических

изделий [1,2]. В Казахстане имеются крупные залежи каолинитов, монтмориллонитов, бентонитов, диатомитов и опок. Среди них наименее изученными являются опоки. Особенность их состоит в том, что они являются наиболее обогащенными оксидами кремния, и это может служить основой для их использования в качестве источника силикатов при производстве стекла и теплоизоляционных материалов, а также сорбентов для извлечения поллютантов из сточных вод [3-5]. Высокая пористость позволяет проводить различные модификации с ними для целенаправленного изменения их свойств.

На юге Казахстана имеется несколько месторождений опок: Туркестанское, Туркестан-Урангайское, Кынгракское, Дарбазинское, Шымкентское, Жаусумкумское и Жилгинское. Опоки в них отличаются различным соотношением минерала и опоковидных глин, а также содержанием аморфного SiO_2 , которое, как правило, превышает 65 % [6,7]. Ввиду высокой пористости и большого содержания силикатных групп опоки могли бы служить носителями магнетита, а получаемые на их основе композиционные сорбенты имеют перспективу отделения от растворов с помощью магнитного поля. В связи с этим целью настоящего исследования является получение магнитных композитов опок и определение их сорбционной способности.

Экспериментальная часть

В работе использованы опоки Кынгракского месторождения. Процесс подготовки опок для исследования адсорбции заключался в предварительном диспергировании в шаровой мельнице при различной длительности помола.

Синтез магнетита проводили по методу Элмора с использованием солей двухвалентного и трехвалентного железа $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ квалификации «чда» [8,9] в присутствии суспензии опок.

В качестве адсорбата использовали краситель метиленовый голубой (МГ). Опыты по адсорбции метиленового голубого проводили таким образом. Навеску адсорбента (глины или композита опока-магнетит) выдерживали в течение 24 ч в воде для набухания. Затем отделяли ее от воды и смешивали с раствором красителя, полученную смесь интенсивно перемешивали и выдерживали в течение 24 ч. После отделения раствора от твердой фазы определяли в нем содержание красителя. Анализ красителя проводили методом спектрофотометрии. Адсорбцию рассчитывали по формуле:

$$A = (C_1 - C_2) \cdot V/m,$$

где C_1 и C_2 – исходная и равновесная концентрации метиленового голубого, ммоль/л; V – объем раствора красителя; m – масса адсорбента, г.

Электронно-микроскопические снимки опок и их магнитных композитов получены с помощью электронного микроскопа Philips CM-10 при 100 кВ. Композиты магнитных глин заранее были диспергированы в ультраочищенной воде (система Milli Q). Аликвоты суспензий наносили на медную пластину.

Дисперсионный анализ суспензий опоки и композита опока-магнетит проводили методом седиментационного анализа по Фигуровскому [10].

Результаты и их обсуждение

Процесс диспергирования играет важную роль в эффективности адсорбции, поскольку от него зависит удельная поверхность адсорбента. Поэтому измельчение частиц опок на шаровой мельнице проводили при различной длительности помола в интервале 0 – 60 мин. Как видно из таблицы 1, при времени помола 30 минут достигается максимальная удельная поверхность, которая увеличивается от 500 m^2/kg до 1200 m^2/kg . Однако дальнейшее увеличение времени измельчения приводит к снижению площади поверхности. Очевидно, чрезмерное измельчение частиц глины ведет к их агрегации, это вполне допустимо с учетом аморфности силикатов в их составе. Поэтому в дальнейших исследованиях использовали образцы, полученные путем измельчения в течение 30 мин.

Результаты опытов по адсорбции метиленового голубого на поверхности опоки и композита опока-магнетит (рис. 1) показывают, что в области малых исходных концентраций красителя сорбционная активность обоих сорбентов почти одинакова, однако с увеличением концентрации резко возрастает адсорбция на опоке. При этом величина адсорбции метиленового

голубого на поверхности опоки достигает $40 \cdot 10^{-2}$ ммоль/г, а на композите опока-магнетит составляет $36 \cdot 10^{-2}$ ммоль/г, эти значения согласуются с данными по адсорбции красителей на глинистых сорбентах и магнитных композитах [5]. Для объяснения различной сорбционной активности минерала опоки и его композита с магнетитом следует учесть, что частицы магнетита синтезируются именно в порах опоки. Как видно из электронно-микроскопических снимков (рис 2), размер пор опок довольно велик. Образованные частицы магнетита закрывают часть пор, что, в свою очередь, уменьшает удельную поверхность сорбента. Тем не менее, факт наличия сорбционных свойств магнитного композита опок является удовлетворительным для получения в перспективе магнитоуправляемых сорбентов и носителей лекарственных веществ.

Таблица 1 - Влияние времени измельчения опок на их удельную поверхность

Время, мин.	Удельная поверхность, м ² /кг	Радиус частиц, мкм
0	520	7,5
15	1050	4,6
30	1200	4,0
60	1090	3,8

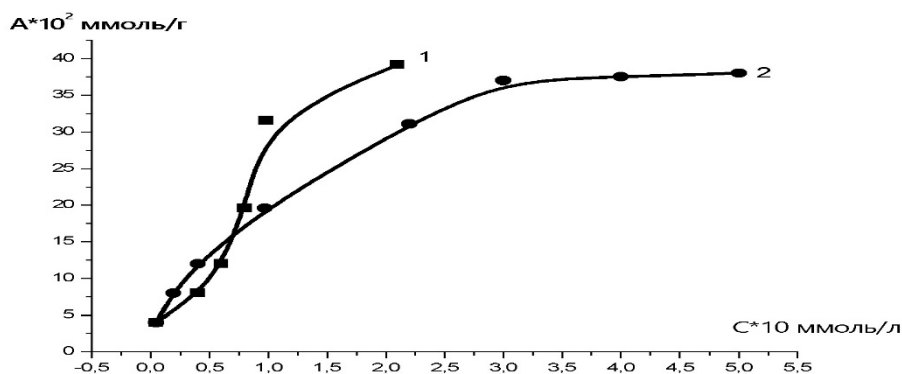


Рисунок 1 - Изотермы адсорбцииметиленового голубого на поверхности опоки (1) и композита опока-магнетит(2). T =298K

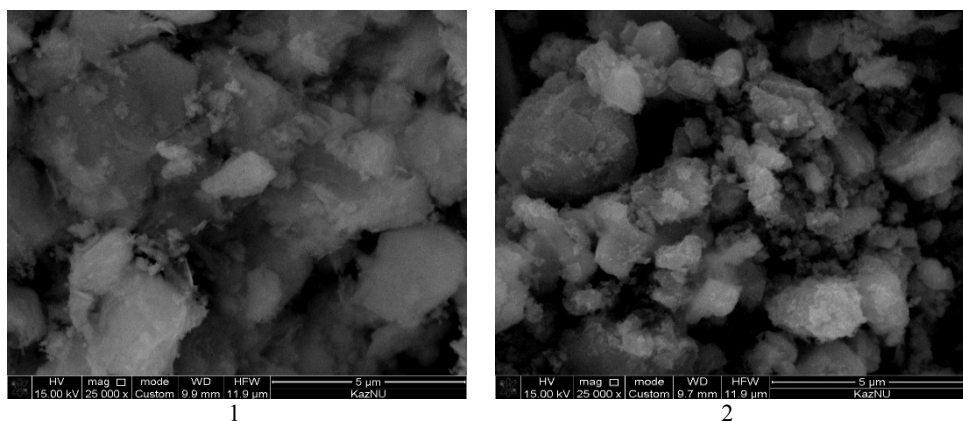


Рисунок 2 - Электронно-микроскопические снимки опок (1) и их магнитных композитов (2)

Наличие частиц магнетита в порах глин подтверждают также данные дисперсионного анализа опок и их композитов с магнетитом. как видно из рисунка 3, наиболее вероятный размер частиц в суспензии опок – 4,0 мкм, а в композите - 4,6 мкм. Действительно, размер частиц глин обычно находится в пределах нескольких микронов, а внедрение в них частиц магнетита, естественно, немного увеличивает их.

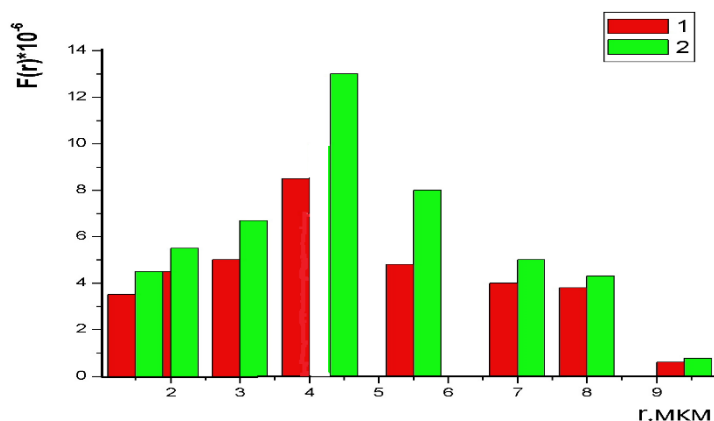


Рисунок 3 - Распределение частиц опоки (1) и композита опока-магнетит (2) по размерам

Что же касается механизма адсорбции метиленового голубого на поверхности опок, то, как видно из рис.1, изотерму адсорбции можно разбить на 2 части: область медленного повышения адсорбции (до изгиба кривой) и область резкого повышения адсорбции. Очевидно, при малых исходных концентрациях красителя его катионы взаимодействуют с $\equiv\text{SiO}^-$ группами поверхности опок за счет электростатических взаимодействий. При повышении концентрации возможна полимолекулярная адсорбция, когда на монослое адсорбата оседают избыточные ионы, образуя следующий слой за счет гидрофобных взаимодействий между неполярными участками ионов красителя.

Кроме того, взаимодействие молекул красителя с поверхностью опок может быть реализовано за счет ионного обмена по ионам натрия и калия.

Пересчет величин адсорбции на степень извлечения красителя из воды показывает (таблица 2), что опоки и их магнитные композиты обеспечивают очистку воды на 99,7-99,8 %.

Таблица 2 - Влияние исходной концентрации метиленового голубого на степень их извлечения с помощью опок и композита опока-магнетит.

Исходная концентрация МГ, ммоль/л	Степень извлечения МГ опоками, %	Степень извлечения МГ композитом опока-магнетит, %
1,0	99,7	99,8
2,0	99,7	99,8
3,0	99,8	99,0
5,0	98,0	96,9
8,0	97,3	95,2
10,0	95,0	93,4

Таким образом, опоки их магнитные композиты могут служить адсорбентами для очистки воды от катионных красителей. Установлено, что в области высоких концентраций красителя адсорбция на поверхности опок и их магнитных композитов осуществляется по механизму полимолекулярной адсорбции.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Чаус К.В., Чистов Ю.Д., Лабзина Ю.Д. Сырьевые материалы и добавки. Технология производства строительных материалов, изделий и конструкций. Учебник для вузов. М.: Стройиздат, 1988. - 448 с.
- [2] Горбачев Б.Ф, Васянов Г.П., Красникова Е.В. Каолины Орского Зауралья - сырьевая база для формирования в Приволжском федеральном округе специализированного горно-промышленного комплекса // Георесурсы. - 2015. - №4 (63). - С.25-32.
- [3] Жакипбаев Б.Е., Спиридонов Ю.А., Сигаев В.Н. Использование горных пород для получения пеностекла// Стекло и керамика. - 2013.- №4.- С.47-50.

- [4] Бишимбаев В.К., Есимов Б.О., Адырбаева Т.А., Руснак В.В., Егоров Ю.В. Минерально-сырьевая и технологическая база Южно-Казахстанского кластера строительных и силикатных материалов. – Алматы. 2009. – 266с.
- [5] Туранская С.П., Каминский А.Н., Кусяк Н.В., Туров В.В., Горбик П.П. Синтез, свойства и применение магнитоуправляемых адсорбентов // Поверхность. – 2012. – Вып. 4(19). – С. 266-292.
- [6] Кулинич Ю.В., Антоненко А.А., Потеха А.В., Баякунова С.Я., Гойколова Т.В. Месторождения горнорудного сырья Казахстана. Справочник. – Алматы: Министерство экологии и природных ресурсов РК. Т.3. 2000. – 233с.
- [7] Yessimov B., Zhakipbayev B. Foammaterial from naturalsourcesofamorphoussilica. Modernscience: ProblemsandPerspectives. V.4. InternationalCenterforEducation and Technology. USA. 2013. P.409-410.
- [8] Oliveira L.C.A., Rios R.V.R.A., Fabris J.D., Sapag K., GargV.K.,LagoR.M. Clay-iron oxide magnetic composites for the adsorption of contaminants in water // Appl. ClaySci. – 2003. – V. 22. – P. 169–177.
- [9] Galindo-Gonzalez C., de Vicente J., Ramos-Tejada M.M., Lopez-Lopez M.T., Gonzalez-Caballero F., Duran J.D.G. Preparation and sedimentation behavior in magnetic fields of magnetite-covered clay particles // Langmuir. – 2005. – V. 21. – P. 4410–4419.
- [10] Мусабеков К.Б., Тажибаева С.М., Омарова К.И., Коканбаев А.К., Кумаргалиева С.Ш., Адильбекова А.О., Оспанова Ж.Б., Есимова А.О., Оразымбетова А.Б. Лабораторные работы по коллоидной химии. Учебное пособие – Алматы: Қазақуниверситеті 2014. – 130 с.

REFERENCES

- [1] Chaus K.V., Chistov Ju.D., Labzina Ju.D. Syr'evyematerialy i dobavki.Tehnologijaproizvodstvastroitel'nyhmaterialov, izdelij i konstrukcij.Uchebnikdljavuzov. M.: Strojizdat, 1988. 448 s.
- [2] Gorbachev B.F., Vasjanov G.P., Krasnikova E.V. KaolinyOrskogoZaural'ja - syr'evajabazadljaformirovanija v Privolzhskom federal'nom okruge specializirovannogo gorno-promyshlennogo kompleksa // Georesursy. 2015. №4 (63). S.25-32.
- [3] Zhakipbaev B.E., Spiridonov Ju.A., Sigaev V.N. Ispol'zovanie gornyh porod dlja poluchenija penostekla// Steklo i keramika. 2013. №4. S.47-50.
- [4] Bishimbaev V.K., Esimov B.O., Adyrbaeva T.A., Rusnak V.V., Egorov Ju.V. Mineral'no-syr'evaja i tehnologicheskaja baza Juzhno-Kazhastanskogo klastera stroitel'nyh i silikatnyh materialov. Almaty. 2009. 266s.
- [5] Turanskaja S.P., Kaminskij A.N., Kusjak N.V., Turov V.V., Gorbik P.P. Sintez, svojstva i primeneniemagnitoupjavlaemyhadsorbentov // Poverhnost'. 2012. Vyp. 4(19). S. 266-292.
- [6] Kulnich Ju.V., Antonenko A.A., Poteha A.V., Bajakunova S.Ja., Gojkolova T.V. Mestorozhdenija gornorudnogo syr'ja Kazahstana. Spravochnik. Almaty: Ministerstvo jekologii i prirodnyhresursov RK. T.3. 2000. – 233s
- [7] Yessimov B., Zhakipbayev B. Foam material from natural sources of amorphous silica. Modern science: Problems and Perspectives. V.4. International Center for Education and Technology. USA. 2013. P.409-410.
- [8] Oliveira L.C.A., Rios R.V.R.A., Fabris J.D., Sapag K., GargV.K.,LagoR.M. Clay-iron oxide magnetic composites for the adsorption of contaminants in water // Appl. Clay Sci. 2003. V. 22. P. 169–177.
- [9] Galindo-Gonzalez C., de Vicente J., Ramos-Tejada M.M., Lopez-Lopez M.T., Gonzalez-Caballero F., Duran J.D.G. Preparation and sedimentation behavior in magnetic fields of magnetite-covered clay particles // Langmuir. 2005. V. 21. P. 4410–4419.
- [10] Musabekov K.B., Tazhibaeva S.M., Omarova K.I., Kokanbaev A.K., KumargalievS.Sh., Adil'bekova A.O., OspanovaZh.B., Esimova A.O., Orazymbetova A.B.. Laboratornye raboty po kolloidnoj himii.Uchebnoeposobie. Almaty: Қазақуниверситеті 2014. 130 s.

ӘОЖ: 544.77

¹Құрманғажы Г., ¹Сыдықова А.И., ²Жақыпбаев Б.Е., ¹Тәжібаева С.М., ¹Мұсабеков Қ.Б.

¹Әл-Фарабиатындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

²М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., Қазақстан

ОПОКАЛАР МЕН ОЛАРДЫҢ МАГНИТТІК КОМПОЗИТТЕРІНІҢ СОРБЦИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Аннотация. Қыңырақ кенорны опокаларының және олардың магниттік композиттері негізінде адсорбенттер алынды. Опоканы шар диірменінде ұсату уақыты 30 минутқа жеткенде оның меншікті ауданы 520 м²/кг-нан 1200 м²/кг-ға дейін өсетіндігі, алайда ұсату уақытын бұдан асырған жағдайда дисперстеу пәрменділігі азаятындығы көрсетілді. Fe (II) и Fe (III) тұздарын опока суспензиясында аммоний гидроксидімен тұндыру арқылы опоканың магниттік композиті алынды. Дисперстік анализ әдісі көмегімен опока бөлшектерінің басым бөлігінің радиустары 4,0 мкм, ал композит бөлшектері 4,6 мкм құрайтындығы анықталды. Опока және опока-магнетиткомпозиітетінде метилен көгінің адсорбциясы зерттелді. Бояу мен адсорбенттердің әрекеттесуінің негізгі түрі болып метилен көгі мен опоканың ≡ SiO топтары арасындағы электростатикалық тартылыс күштері табылады. Бояудың жоғары концентрацияларында адсорбция полимолекулалық адсорбция механизмі бойынша іске асады.

Түйін сөздер: Қыңырақ кенорны опокалары, магнетит, метилен көгі, адсорбция.

МАЗМҰНЫ

<i>Бишимбаева Г.К., Прозорова Г.Ф., Жумабаева Д.С., Коржова С.А., Мазяр И.В., Налибаева А.М., Кыдырбаева У.О.</i>	5
<i>Амантайұлы К., Тунгатарова С.А., Кауменова Г.Н., Жумабек М.</i> Метанды Mg-Mn-Co-Al катализаторлары қатысында синтез газға дейін парциалды тотықтыру.....	13
<i>Ақбаева Д.Н., Сейлханова Г.А., Бәкірова Б.С., Кенжалина Ж.Ж., Томкович М.В., Соколов В.В., Борангазиева А.К.</i>	19
<i>Ермұхамед Д., Мұсабек Г.К., Диханбаев К.К., Байғанатова Ш.Б., Сиваков В.А.</i> Жартылай өткізгіштік материалдар негізіндегі фотокатализ процесстерін зерттеу мен қолдануға қатысты заманауи жетістіктер	26
<i>Есенгулова А.А., Сағиталы Ш.О., Қайралапова Г.Ж., Әбілов Ж.А., Бейсебеков М.Қ.</i> Бентонит сазы – полиакрил қышқылы негізіндегі криогельдер синтезі және олардың физика-химиялық қасиеттері.....	39
<i>Жармагамбетова А.К., Ауезханова А.С., Джумекеева А.И., Бектуров Е.А., Ахметова С.Н.</i> Циклогександы тотықтырудың бекітілген хитозан-модифицирленген мыс және темір катализаторлары.....	44
<i>Құрманғажы Г., Сыдықова А.И., Жақыпбаев Б.Е., Тәжібаева С.М., Мұсабеков Қ.Б.</i> Опокалар мен олардың магниттік композиттерінің сорбциялық қасиеттері.....	51
<i>Закарина Н.А., Акурпекова А.К., Джумабаева Л.С., Жумадуллаев Д.А.</i> Al-Zr-Пилларирленген монтмориллонитке қондырылған Pd-катализаторлардағы n-гексан изомеризациясы.....	56
<i>Жармагамбетова Ә.К., Заманбекова А.Т., Джумекеева А.И., Тұмабаев Н.Ж.</i> Ацетилен спирттерін төмен температурада гидрлеу барысында никел катализаторларын зерттеу	65
<i>Сайтқұлова А.К., Матаева З.Т.</i> Этоксизетиламиналуға арналған катализдік композициялар жасау.....	73
<i>Сасс А.С., Сабитова И.Ж., Масенова А.Т., Кензин Н.Р., Рахметова К.С., Усенов А.К., Қурғузиқова С.А.</i>	81
<i>Талғатов Э.Т., Әуезханова А.С., Тұмабаев Н.Ж., Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.К., Жармагамбетова Ә.Қ.</i>	87
<i>Ақтанов Н.А., Тілеуберді Е., Қанжарқан Е., Оңғарбаев Е.Қ.</i> Топыраққа төгілген мұнайды термиялық жолмен бөліп алу.....	96
<i>Бақтығалиев Д.О., Тілеуберді Е., Иманбаев Е.И., Мансуров З.А.</i> Қазақстан жанғыш тақтатастарының морфологиялық құрылымы мен элементтік құрамын зерттеу.....	103

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Бишимбаева Г.К., Прозорова Г.Ф., Жумабаева Д.С. Коржова С.А., Мазяр И.В., Налибаева А.М., Кыдырбаева У.О.</i>	
Синтез высокосернистых полимеров, основанный на сополимеризации тенгизкой серы с анилином	5
<i>Амантайұлы К., Тунгатарова С.А., Кауменова Г.Н., Жумабек М.</i> Парциальное окисление метана в синтез-газ в присутствии Mg-Mn-Co-Al катализаторов.....	13
<i>Акбаева Д.Н., Сейлханова Г.А., Бәкірова Б.С., Кенжалина Ж.Ж., Томкович М.В., Соколов В.В., Борангазиева А.К.</i>	
Физико-химические характеристики комплекса на основе хлорида меди(II) и поливинилпирролидона.....	19
<i>Ермухамед Д., Мусабек Г.К., Диханбаев К.К., Байганатова Ш.Б., Сиваков В.А.</i> Современные достижения в области исследования и применения фотокаталитических процессов на основе полупроводниковых материалов.....	26
<i>Есенгулова А.А., Сагиталы Ш.О., Кайралапова Г.Ж., Абилов Ж.А., Бейсебеков М.К.</i> Синтез криогелей на основе бентонитовой глины-полиакриловой кислоты и их физико-химические свойства.....	39
<i>Жармагамбетова А.К., Ауезханова А.С., Джумекеева А.И., Бектуров Е.А., Ахметова С.Н.</i> Хитозан-модифицированные нанесенные медные и железные катализаторы окисления циклогексана	44
<i>Курмангажи Г., Сыдыкова А.И., Жакипбаев Б.Е., Тажибаева С.М., Мусабеков К.Б.</i> Сорбционные свойства опок и их магнитных композитов.....	51
<i>Закарина Н.А., Акурпекова А.К., Джумабаева Л.С., Жумадуллаев Д.А.</i> Изомеризация n-гексана на Pd-катализаторах, нанесенных на пилларированный Al-Zr- монтмориллонит.....	56
<i>Жармагамбетова А.К., Заманбекова А.Т., Джумекеева А.И., Тумабаев Н.Ж.</i> Исследование никелевых катализаторов в низкотемпературном гидрировании ацетиленовых спиртов.....	65
<i>Сайтқұлов А.К., Матаева З.Т.</i> Создание каталитических композиций для синтеза алкосиэтиламинов.....	73
<i>Сасс А.С., Сабитова И.Ж., Масенова А.Т., Кензин Н.Р., Рахметова К.С., Усенов А.К., Кургузикова С.А.</i> Разработка платиновых катализаторов блочного типа для глубокого окисления углеводов (Сообщение 2).....	81
<i>Талғатов Э.Т., Ауезханова А.С., Тумабаев Н.Ж., Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.К., Жармагамбетова А.К.</i>	
Синтезгибридных энтеросорбентовна основе монтмориллонита и полиэтиленгликоля.....	87
<i>Актанов Н.А., Тилеуберди Е., Канжаркан Е., Онгарбаев Е.К.</i> Выделение нефти из нефтезагрязненных почв с использованием термического метода.....	96
<i>Бактығалиев Д.О., Тилеуберди Е., Иманбаев Е.И., Мансуров З.А.</i> Морфологическая структура и элементный состав горючего сланца Казахстана.....	103

CONTENTS

<i>Bishimbayeva G.K., Prozorova G.F., Zhumabayeva D.S., Korzhova S.A., Mazyar I.V., Nalibayeva A.M., Kydyrbayeva U.O.</i>	
Synthesis of high-sulfur polymers based on the tengiz sulfur copolymerization with aniline.....	5
<i>Amantaiuly K., Tungatarova S.A., Kaumenova G.N., Zhumabek M.</i> Partial oxidation of methane to synthesis gas in the presence of Mg-Mn-Co-Al catalysts.....	13
<i>Akbayeva D.N., Seilkhanova G.A., Bakirova B.S., Kenzhalina Zh.Zh., Tomkovich M.V., Sokolov V.V., Borangazyeva A.K.</i> Physicochemical characteristics of the complex on the basis of copper(II) chloride and polyvinylpyrrolidone.....	19
<i>Yermukhamed D., Mussabek G.K., Dikhanbayev K.K., Bayganatova Sh.B., Sivakov V.A.</i> Recent advances in investigation and application of photocatalytic processes based on semiconductor materials.....	26
<i>Yessengulova A.A., Sagitaly Sh.O., Kayralapova G. Zh., Abilov Zh.A., Beysebekov M.K.</i> Synthesis of cryogels on the basis of bentonite clay-polyacrylic acid and their physical-chemical properties	39
<i>Zharmagambetova A.K., Auyezkhanova A.S., Jumekeyeva A.I., Bekturov E.A., Akhmetova S.N.</i> Chitosan-modified Supported Copper and Iron Catalysts for Cyclohexane Oxidation	44
<i>Kurmangazhy G., Sydykova A., Zhakipbayev B., Tazhibayeva S., Musabekov K.</i> Sorption properties of flasks and their magnetic composites.....	51
<i>Zakarina N.A., Akurpekova A.K., Djumabaeva L.S., Zhumadullaev D.A.</i> Isomerization of n-hexane over Pd-catalysts supported on Al-Zr- pillared montmorillonite.....	56
<i>Zharmagambetova A., Zamanbekova A., Jumekeyeva A., Tumabayev N.</i> Study of nickel catalysts in hydrogenation of acetylene alcohols at low-temperature.....	65
<i>Saitkulov A.K., Mataeva Z.T.</i> Creation of catalytic compositions for synthesis of etoxyethylamine.....	73
<i>Sass A.S., Sabitova I.Zh., Massenova A.T., Kenzin N.R., Rakhmetova K.S., Ussenov A.K., Kurguzikova S.A.</i> Development of block type platinum catalysts for deep oxidation of hydrocarbons (Report 2).....	81
<i>Talgatov E.T., Auezhanova A.S., Tumabaev N.Zh., Kapysheva U.N., Bakhtiyarova Sh.K., Zharmagambetova A.K.</i> Synthesis of hybrid enterosorbents based on montmorillonite and polyethyleneglycol.....	87
<i>Akhtanov N.A., Tileuberdi Ye., Khanzharkhan Ye., Ongarbayev Ye.K.</i> The extraction of oil from oil contaminated soils using the thermal method.....	96
<i>Bakhtigalyev D.O., Tileuberdi Ye., Imanbayev Ye.I., Mansurov Z.A.</i> Study of morphological the structure and elemental composition of kazakhstan oil shale.....	103

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 described work 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 Cross Check originality detection service <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.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев, Д.С. Аленов*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 15.08.2017.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
6,2 п.л. Тираж 300. Заказ 4.

Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19