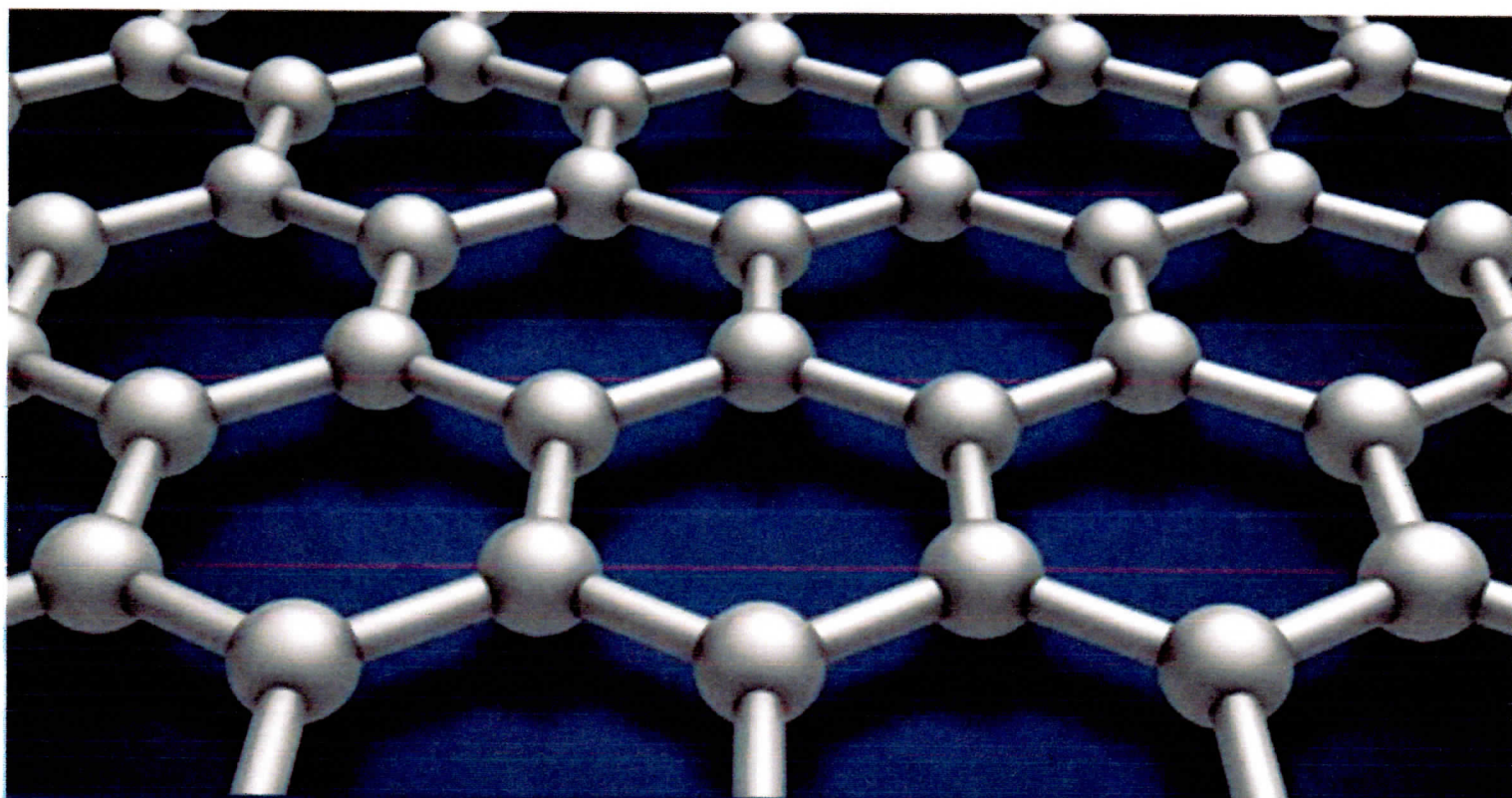


ISSN 2091-5527
№ 4/2024

O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараккиёт»
при Ташкентском государственном техническом университете
имени Ислама Каримова

O'zbekiston

KOMPOZITSION MATERIALLAR

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali

№4/2024

Узбекский Научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Ташкент - 2024

Saidmaxamadov N.M., Tadjiev N.X., To'xtaboyev I.T., G'aybullayev M.N., To'rayev A.N., Nurdinov Z.B. Indukcion pech va elektr yoy pechlarida po'lat suyuqlantirib olishda energiya balansi	74
Kucharov A.A., Yusupov F.M., Yusupov S.Q. Research into the green technology of producing energy based on waste from coal, oil and gas industries	76
Akhmedov A.H., Karimov M.U., Djalilov A.T. Study of physicochemical and mechanical properties of synthesized olein-palmitin plasticized rubber compounds	79
Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю., Қодиров Т.Ж. Эластик полимер-адгезивларни олиш ва уларнинг физик-механик ва кимёвий хоссалари тадқиқоти	81

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

Курбанкулова М.Б., Пулатова Д.Г., Ахунджанов К.А. Разработка новых ячеистых газобетонов с улучшенными характеристиками	85
Пирматов Э.А., Шодиев А.Н., Темиров К.А., Сафаров Г.Т. Разработка технологии комплексной переработки обожженного молибденового промпродукта: методика исследований и проведения экспериментов	89
Рахимов Х.Ю., Ганиева Х.Б., Абдурахмонова С.П. Разработка эффективных композиционных гидрофобизирующих эмульгирующих материалов на основе местного сырья и отходов производств для получения нефтеэмульсионных буровых растворов	92
Эргашев Н.Э., Абед Н.С., Муродов И.И., Абдукаххаров А.А., Негматов Ж.Н., Бозорбоев Ш.А. Разработка эффективных составов композиционных полиэтиленовых материалов триботехнического назначения для применения в рабочих органах хлопковых машин и механизмов	94
Тургунов А.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Разработка эффективных эпоксисилоксановых композиционных материалов, конструкций и покрытий на их основе ..	97

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

Yoqubov M.M., Jumayeva X.Yu., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S. Murakkab mis-porfirlangan rudalar va mis sanoatining shlaklarini flotatsion boyitish xususiyatlari	100
Шакарова Д.Ш., Бегимкулова Ч.К., Собитов М.А., Перри К.С. Золь-гель синтез фиброин/кремнеземного наногибридного адсорбента и его характеристика	104
Рузметова А.Ш., Матчанов Ш.К., Сабирова Ф.Р. Исследование сырьевых материалов для получения алломосиликатных вяжущих	107
Bobojonov Kh.Sh., Usmanova Kh.U., Smanova Z.A. Study of protolytic properties of organic reagents used in the determination of aluminum and gallium ions in the luminescent method	111
Касысимова М.Н., Негматова К.С., Лапасова Ф.А., Ганиева Д.Ф., Бабажанова М.А. Теоретические и практические аспекты крещения белковых волокон и тканей на их основе композициями на основе солей поливалентных металлов и органо-неорганических ингредиентов	114
Туробов Ш.Н., Боймуродов Н.А., Хужакулов А.М. Исследование и анализ перспективных методов извлечения вольфрама из руд в технологии переработки	118
Юсупов У.С., Хасанов У.А., Курбонов Б.Т., Эргашев М.А. Сульфидли маъдан ва мисли тошқолларни бирга қайта ишлаш технологияси	121
Nazirov Sh.S., Turayev X.X., Todjiyev J.N., Turabov N.T. 7-brom-2-nitrozo-1-oksinaftalin-3,6-disulfokislotasining analitik tavsiflari va uning mis(II) ionini bilan hosil qilgan kompleks birikmasining spektroskopik tahlili	127

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

Murtazayev A.M. Neft va gaz quduqlarida qum paydo bo'lishining bartaraf etish usullari	130
Turayeva M.J., Raximov S.B., Smanova Z.A. Kadmiy (II) ionini kadion irea yordamida sorbsion-spektrofotometrik aniqlash	133
Yoqubov M.M., Sunnatov J.B., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S., Suzeva S.N. Oltin o'z ichiga olgan mineral va texnogen xom ashyoni qayta ishlashning pirometallurgik usuli	136
Tursunova D.R., Mamatkulova S.O. TiO ₂ asosidagi fotokatalitik materiallarning xossalariini spektrofotometri usulda aniqlash	139
Erbo'tayev D.Sh., Bekpo'latov H.O., Sultanov S.O', Abdullayeva G.H. Bazi noorganik moddalarni x-nurli difraktometri (XRD) yordamida fizik-kimyoviy xossalariini tadqiq qilish	142
Рахимов Х.Ю., Аюпова И.Х., Юсупходжаева Э.Н. Синтез и получение эмульгаторов на основе продуктов дистилляции хлопкового масла соапстока и аминспиртов	146
Ихтиярова Г.А., Исомитдинова Д.С. Синтез хитозана из подмор пчёл apis mellifera криогенным способом и получение на его основе металлокомплекса хитозан-серебро	148
Ismailova R.M., Rajabova E.B., Ismailov R.I. Polimer kompozitsiyalari bilan ishlov berilgan tabiiy charmning elektron mikrofotolarini tadqiqi	151

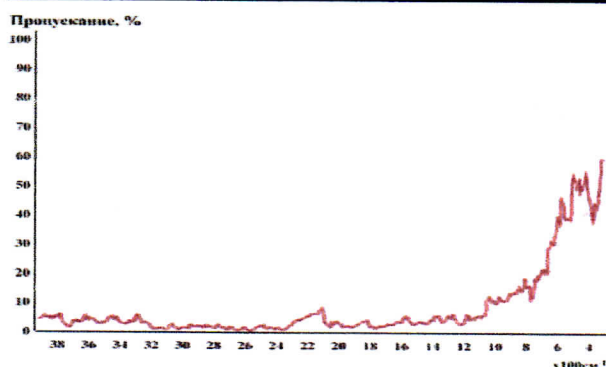


Рис. 2. ИК спектр системы ПС+сажа (0,04)

Экспериментальные полосы поглощения этого композита совершенно не согласуются с литературными данными по соединениям: $^{133}\text{Cg}^{2}\text{H}$, $^{115}\text{In}^{16}\text{O}$, $^{133}\text{Cg}^{1}\text{H}$, $^{32}\text{S}^{16}\text{O}$, $^{93}\text{Nb}^{16}\text{O}$ и $^{32}\text{S}^{16}\text{O}^{\dagger}$ в состоянии «Х²П» имеет $\omega_e=1360\text{ см}^{-1}$ которая от экспериментальной отличается на 32 см^{-1} .

Заключение: Таким образом, выявляются те же самые характерные признаки О-Н, С=О, С=С как и в композите ПС+сажа (0,03). Но в данном композите $^{93}\text{Nb}^{16}\text{O}$ и $^{32}\text{S}^{16}\text{O}^{\dagger}$ не дают признаков существования в материале.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Герцберг Г. Электронные спектры и строение многоатомных молекул. М. Мир. 1968.
2. Камалова Д.И. и др. Влияние термообработки и толщины оксидного слоя на характеристики полупроводниковых материалов. "Universum: технические науки". Россия. Декабрь, 2016. №12(33). 38-41 стр.
3. Камалова Д.И. и др. Перспективы применения полупроводникового материала на основе фосфида индия в отраслях приборостроения. "Universum: технические науки". Россия. Январь, 2017. №1(34). 43-46 стр.
4. Kamalova D.I. and oth. Thermal conductivity of soot filled compositions based on polystyrene. IJARSET. International journal advanced research in science, engineering and technology. India. September. 2018. Volume 5. Issue 9. pp 6963-6968.
5. Kamalova D.I. and oth. Research of electro physical and physicochemical properties of fillers for production of composite polymer materials. Solid State Technology. November 27, 2020. Volume 63, Issue 6. pp 9771-9777. SCOPUS.
6. Kamalova D.I., Umarov A.V. Investigation of ultrafine expansion in epr studies of a polymer composition based on polystyrene. Applied physics letters. AIP Conference Proceedings. 2308. 030019. 2020. SCOPUS.
7. Kamalova D.I. Study of thermal conductivity of soft-filled compositions based on polystyrene and polyvinylidenefluoride. "Web of scientist: International Scientific research Journal". Volume 2. Issue 5. May. 2021. pp. 855-860. ISSN: 2776-0979. Impact factor: 7.565.

УДК 544.723.21

ИЗУЧЕНИЕ АДсорбЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕНТОНИТОВ

Умурова Ш.Ш., Амонова М.М., Амонов М.Р.

Аннотация. Изучено кинетики адсорбции различных ионов на природных и модифицированных образцах бентонита. Выявлено, что время, необходимое для установления адсорбционного равновесия, зависит от начальной концентрации адсорбата в растворе: чем выше концентрация, тем дольше продолжается процесс. Установлено, что при изучении кинетики адсорбции анионов также показали практически одинаковую продолжительность процесса для образцов модифицированных.

Ключевые слова: бентонит, модификация, свойства, сорбционной способность, адсорбция, поверхность, поглощения, кинетика сорбции.

В современном мире внимание к экологическим и промышленным проблемам становится все более актуальным, а поиск эффективных материалов для различных применений – важной научной задачей. В этом контексте бентонитовые глины, благодаря своим уникальным свойствам, получают особое внимание исследователей [1-2].

Бентонитовые глины – это натуральные сорбенты с высоким потенциалом

использования в различных областях, от экологии до промышленности. Однако естественные характеристики бентонита могут не всегда соответствовать требованиям конкретных приложений. Это подчеркивает необходимость модификации бентонитовых глин с целью улучшения их функциональных свойств.

Модификация бентонита может улучшить его адсорбционные свойства, устойчивость к

кислотам и щелочам, термическую стабильность и другие ключевые характеристики. Такие улучшенные свойства делают модифицированный бентонит идеальным материалом для применения в процессах водоочистки, устранения загрязнений, катализа и многих других.

Как известно, одной из важнейших характеристик, которую необходимо учитывать при изучении процессов адсорбции, является кинетика этих процессов [3-4]. В данном исследовании в качестве адсорбатов были использованы соли, содержащие ионы Cu^{2+} и PO_4^{3-} . Результаты исследования кинетики адсорбции данных ионов на образцах модифицированного щелочного бентонита и

модифицированного щелочно-земельного бентонита (МШБ и МШЗБ) представлены на рисунках 1 и 2. Исходные концентрации растворов составляли 150 мг/л при $\text{pH}=7,6$.

Согласно рисунку 1, можно заметить, что насыщение поверхности образца МШБ ионами Cu^{2+} начинается примерно через 3 часа с начала эксперимента, в то время как для образца МШЗБ достаточно всего 1,5 часа. Однако, для достижения более стабильного равновесия в системе "адсорбат-модифицированный бентонит" эксперимент необходимо продолжать не менее 8 часов. В адсорбционной системе образца МШБ адсорбция продолжается практически 36-38 часов.

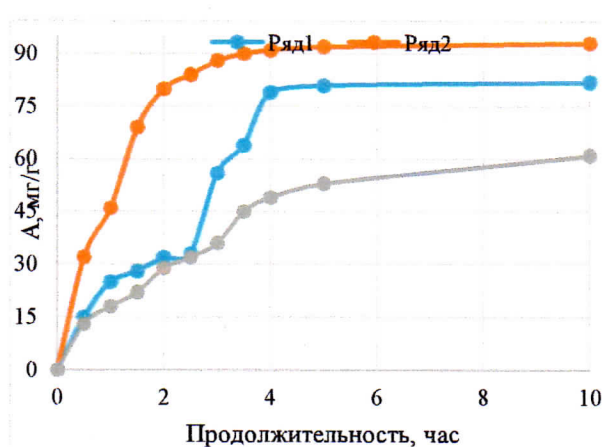


Рис. 1. Кинетическая кривая адсорбции ионов Cu^{2+} на: 1) МШБ; 2) ОБ; 3) ШБ.

Оказалось, что время, необходимое для установления адсорбционного равновесия, зависит от начальной концентрации адсорбата в растворе: чем выше концентрация, тем дольше продолжается процесс. Это различие в продолжительности процесса адсорбции, вероятно, связано с расширяющейся структурой образца МШБ по сравнению с устойчивостью матрицы модифицированных глин. В растворе со временем происходит усиление структуры обогащенного бентонита в результате взаимодействия с полярными молекулами воды, что способствует адсорбции катионов в растворе на новообразованных поверхностях.

Если процесс адсорбции ионов тяжелых металлов в обогащенном бентоните осуществляется путем обмена катионов, то в модифицированных бентонитах процесс протекает путем образования химических связей в виде комплексных соединений. Если же процесс в модифицированных образцах также протекает путем ионного обмена, то это должно привести к вымыванию оксидов и гидроксидов

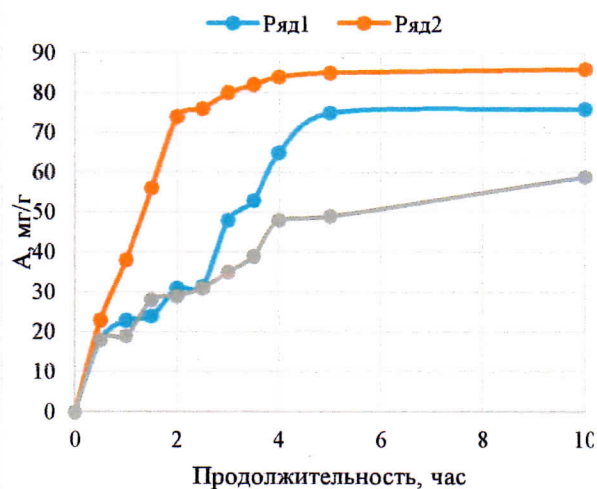


Рис. 2. Кинетическая кривая адсорбции ионов Cu^{2+} на: 1) МШЗБ; 2) ОШБ; 3) ШЗБ.

Fe^{3+} . Однако исследование химико-минералогического состава использованных модифицированных бентонитов показало определенную их устойчивость [5].

Полученные данные показывают, что модификация с помощью второго раствора, содержащего ионы Ca^{2+} , Zn^{2+} и Mn^{2+} , не вызывает изменений в кинетике адсорбции ионов Cu^{2+} из раствора. Время достижения адсорбционного равновесия в этой системе практически идентично результатам, которые были представлены ранее.

Исследования кинетики адсорбции анионов также показали практически одинаковую продолжительность процесса для образцов модифицированных с помощью ионов Fe. Однако выяснилось, что модификация приводит к увеличению сорбционной способности по отношению к анионам. Результаты исследования представлены на рисунках 3 и 4.

Наличие ионов Ca^{2+} , Zn^{2+} и Mn^{2+} в модифицирующем растворе, вероятно, не

влияет на процесс адсорбции ионов Cu^{2+} . Однако, более подробные исследования могут быть необходимы для полного понимания

влияния различных ионов на кинетику адсорбции.

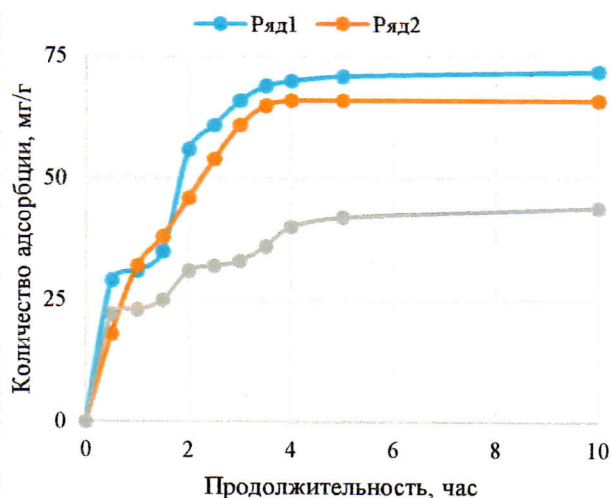


Рис. 3. Кинетическая кривая адсорбции ионов PO_4^{3-} на: 1) МШБ; 2) ОБ; 3) ШБ.

Согласно рисунку, можно заметить, что время насыщения поверхности образцов МШБ и ОБ, модифицированных ионами Fe, различается. Для модифицированного образца МШБ фосфат ионами, насыщение поверхности требует около 3,5 часов, в то время как для модифицированного образца МШЗБ адсорбционное равновесие достигается приблизительно через 1 час после начала взаимодействия. Для достижения более стабильного равновесия в системе "сорбент-

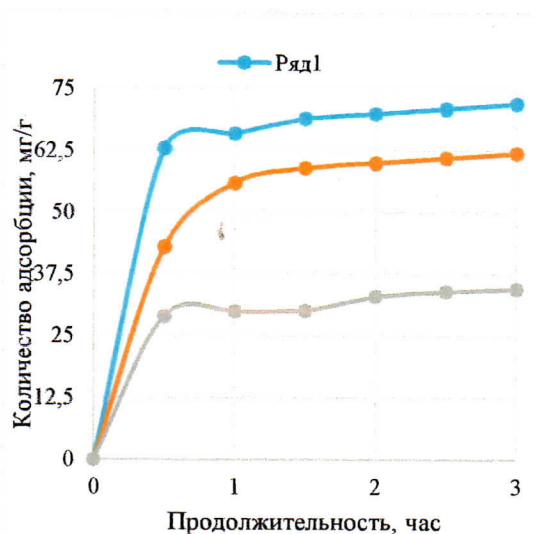


Рис. 4. Кинетическая кривая адсорбции ионов PO_4^{3-} на: 1) МШЗБ; 2) ОШБ; 3) ШЗБ.

адсорбат", рекомендуется проводить лабораторный эксперимент в соответствии с полученными данными.

На рисунках 5 и 6 представлены изотермы адсорбции ионов Cu^{2+} в нейтральной среде на исследуемых сорбентах. Условия процесса включают температуру $t=25\pm 1^\circ\text{C}$ и $\text{pH}=7,6$. Данные изотермы позволяют оценить зависимость между концентрацией ионов Cu^{2+} в растворе и их адсорбцией на сорбентах.

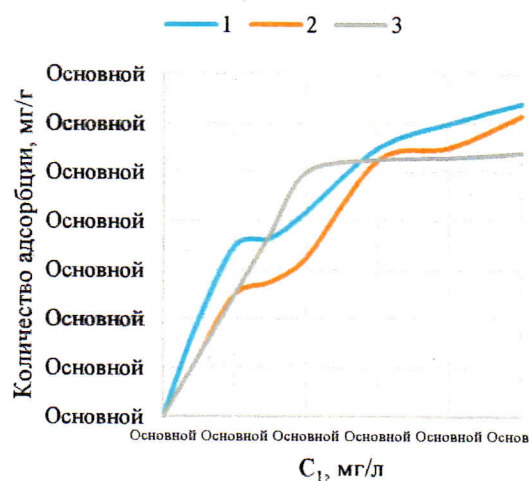


Рис. 5. Изотермы адсорбции Cu^{2+} на образцах: 1) МШБ; 2) ОБ; 3) ШБ.

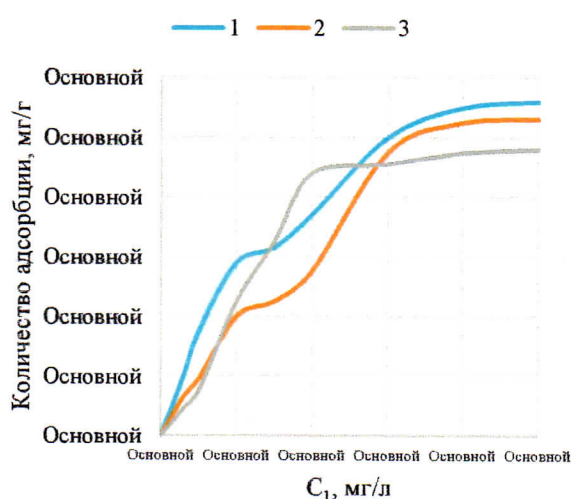


Рис. 6. Изотермы адсорбции Cu^{2+} на образцах: 1) МШЗБ; 2) ОШБ; 3) ШЗБ.

Сорбционная способность модифицированных форм ШБ и ШЗБ по катионам Cu^{2+} практически одинаковая. Адсорбция этого катиона на

модифицированных монтмориллонитах происходит полностью даже при низких концентрациях, которые далеки от насыщения. Сорбционные процессы на поверхности

бентонитовых адсорбентов в основном осуществляются по механизму замещения катионов в обменном комплексе с помощью хелатных комплексов, образованных посредством водородных связей во внешних гидроксильных группах или валентных «оборванных» связей на краях и углах. Обычно эти процессы происходят одновременно. Однако, после модификации, то есть после термической обработки и внедрения модифицирующих ионов, металлооксидные столбики не участвуют в ионном обмене. Следовательно, весь процесс адсорбции осуществляется за счет образования комплексов поливалентных металлов. Поэтому ионы одновалентных металлов, такие как Na^+ и K^+ , не адсорбируются на Fe-модифицированных глинах, так как они не способны формировать комплексы с активными ионами на поверхности адсорбента. В случае внедрения ионов Ca^{2+} возможно другой механизм адсорбции и обмен на ионы щелочных металлов, однако термическая обработка при модификации бентонита ухудшает обменную способность внедренных комплексных катионов и образование поверхностных пленок из смешанных кристаллитов $\text{Ca}^{2+} + \text{Zn}^{2+} + \text{Mn}^{2+}$.

Вероятно, увеличение адсорбции ионов меди на модифицированных формах бентонита связано с образованием новых поверхностей и активных центров. Разрыв химических связей в тетраэдрической и октаэдрической структурах элементарной матрицы приводит к появлению гидроксильных групп на боковых гранях, где водород может вступать в обменные реакции с ионами металлов.

Сравнение адсорбции ионов меди на обогащенных бентонитах (ОШБ и ОШЗБ) и их модифицированных формах показывает следующие результаты. Для ОШБ начальная адсорбция ионов меди наблюдается при концентрации 3 мг/л и достигает значения 25 мг/г. Дальнейшая адсорбция продолжает возрастать, достигая максимального значения в 128 мг/г при равновесной концентрации 50 мг/л.

В случае бентонита ШБ, модифицированная форма МШБ демонстрирует наивысшую эффективность адсорбции ионов меди среди трех модифицированных форм. Аналогично для бентонита ШЗБ, модифицированная форма МШЗБ также показывает лучшие результаты. В целом, модифицированные формы МШБ и МШЗБ проявляют более высокую эффективность адсорбции по сравнению с другими модифицированными формами для обоих бентонитов. Формы ОБ1 и ОБ2 также имеют некоторую адсорбционную способность, но незначительно ниже, чем у МШБ и МШЗБ соответственно.

Анализ результатов позволяет сделать предположение о том, что процесс модификации, использованный для получения модифицированных форм МШБ и МШЗБ, является наиболее эффективным для увеличения адсорбционной способности бентонитов к ионам меди. Результаты показывают, что сорбционная способность модифицированных бентонитов по анионам значительно выше по сравнению с исходными образцами, что объясняется увеличением количества анионообменных центров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Mamadoliyev I.I. Study Of The Sorption And Textural Properties Of Bentonite And Kaolin // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences Scientific journal 2019. № 11–12. С 33-38.
2. Мамадолиев И.И., Файзуллаев Н.И., Юсупова С.С. Текстуальные свойства Высококремниевых Цеолитов Полученные Из Навбахорского Бентонита // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2021. 10(88).С 61-67.
3. Fu, P., Wu, J., Qian, Y., Chen, J., Huang, J., Wu, J., Xia, Q. (2022). Adsorption performance of activated bentonite, zeolite 13X, and activated carbon for aminophenazone in transformer oil. *Separation and Purification Technology, 280*, 119913. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2021.119913>
4. Панова, Е. Н., Абланова Е. Х., Волкова О. Е. Модификация природных сорбентов унитаром с целью улучшения адсорбционных свойств. Сорбенты как фактор качества жизни и здоровья : материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием, Белгород, 11-14 окт. 2004 г. – Белгород : Изд-во БелГУ, 2004. – С. 136-140.
5. Mamadoliyev I.I., Fayzullayev N.I., Khalikov K.M. International journal of control and automation Vol 13. №2 (2020) pp.703-709.

Умурова Шаходат Шавкатовна - соискатель Бухарского инновационного университета образования и медицины

Амонова Матлуба Мухтаровна - ректор Бухарского инновационного университета образования и медицины, к.х.н., доц

Амонов Мухтар Рахматович - профессор Бухарского государственного университета, д.т.н.

Халимжанов Т.С. Исследования влияния технологических факторов на антифрикционно-износостойкие свойства эпоксидных полимерных материалов	318
---	-----

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Научно-технический и производственный журнал «Композиционные материалы» своей главной целью считает публикацию статей, освещающих современное состояние проблем композиционного материаловедения в области химии, физики, механики и технологии композиционных материалов и получения изделий из них, а также применения их в машино- и приборостроении, электротехнике, металлургии, в горном деле, строительстве, связи, местной, легкой, пищевой, хлопкоочистительной, текстильной и других отраслях промышленности.

1. Научно-технический и производственный журнал «Композиционные материалы» публикует научно-технические и производственные статьи, удовлетворяющие критериям научного качества, по разделам:

- Генезис компонентов композиционных материалов и нанокompозитов
- Материалы композиций и особенности их состава
- Получение, структура композиционных материалов и нанокompозитов
- Свойства композиционных материалов и нанокompозитов
- Применение композиционных материалов и нанокompозитов
- Методы исследований
- Оборудование и технологии
- Охрана труда и окружающей среды

2. Журнал публикует информацию о прошедших научных симпозиумах, конференциях и совещаниях по проблемам в области композиционного материаловедения, а также материалы, содержащие принципиально новые явления или новые закономерности, требующие немедленной публикации по соображениям приоритета, что должно быть отражено в представлении к статье.

3. Статьи публикуются по мере поступления с учетом требований п. 4.

4. Публикация статей в отечественных и зарубежных журналах исключает публикацию этих статей в журнале «Композиционные материалы». Решение об утверждении статьи или ее отклонении в опубликовании принимается редакционной коллегией. Редакционная коллегия оставляет за собой право не публиковать статьи вследствие ограниченного объема журнала.

5. Редакция оставляет за собой право производить редакционные изменения и сокращения рукописей в пределах норм, установленных в данных правилах. Редакция не рецензирует и не возвращает рукописи.

6. Статьи, не отвечающие требованиям редакции, возвращаются авторам для переоформления. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного текста в соответствии с отзывом рецензента.

7. При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

8. Статьи принимаются на узбекском, русском и английском языках. Статьи по соответствующим разделам журнала должны включать:

- классификационный индекс УДК
- название статьи, инициалы и фамилии авторов без указания ученых степеней и званий, ключевые слова и аннотацию (не более 5-6 строк) на узбекском, русском и английском языках
- список литературы (при необходимости) до 5-7 названий, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТа
- название организации, сведения об авторах и дату отправки в редакцию.

9. Статья, представленная в 2-х экземплярах (также на электронном носителе), изложенная в сжатой форме, должна отражать постановку задачи, объекты и методы исследований, результаты исследований или разработок, выводы (для научных статей). Объем не должен превышать 5-6 страниц компьютерного текста (шрифт-14, через 1,5 интервала), включая 2-3 рисунка, таблицы и список литературы. 2-ой экземпляр статьи должен быть подписан всеми авторами. К статье прилагается акт экспертизы, оформленный в соответствии с Положением-95.

10. Текст статьи должен быть записан на программе MSWord в формате doc, docx и rtf. Поля: верхнее, нижнее, левое - 2,5 см., правое - 1,5 см.

11. Каждый рисунок, таблица должны иметь заголовок и сквозную нумерацию. Рисунки на дискете выполняются согласно типа файла "Рисунок" (*.bmp, *.jpg, *.tif). Рисунки, представленные не на дискете, должны быть четкими, выполненными на листах формата A4 (210-297 мм) и годными для сканирования. Таблицы выполняются согласно меню "Таблица".

12. Формулы пишутся в красную строку в соответствии с "Редактором формул". Нумеруются только те формулы, на которые имеются ссылки в тексте.

13. Не допускаются сокращения, кроме общепринятых.

14. Единицы измерения должны соответствовать Международной системе СИ.

15. По всей статье должен соблюдаться единый принцип условных обозначений с первоначальным их объяснением. Химические связи в соединениях должны выполняться в формате рисунка (*.bmp, *.jpg, *.tif*), стоять четко и строго в нужном месте. Названия продуктов, полимеров, методов испытаний должны соответствовать международным стандартам и публикациям ANSI, ASTM и т.д., кроме того, отечественным нормативно-техническим документам.

Ответственность за достоверность фактов, изложенных в публикуемых материалах журнала, а также за перевод представленного материала, несут их авторы. За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.