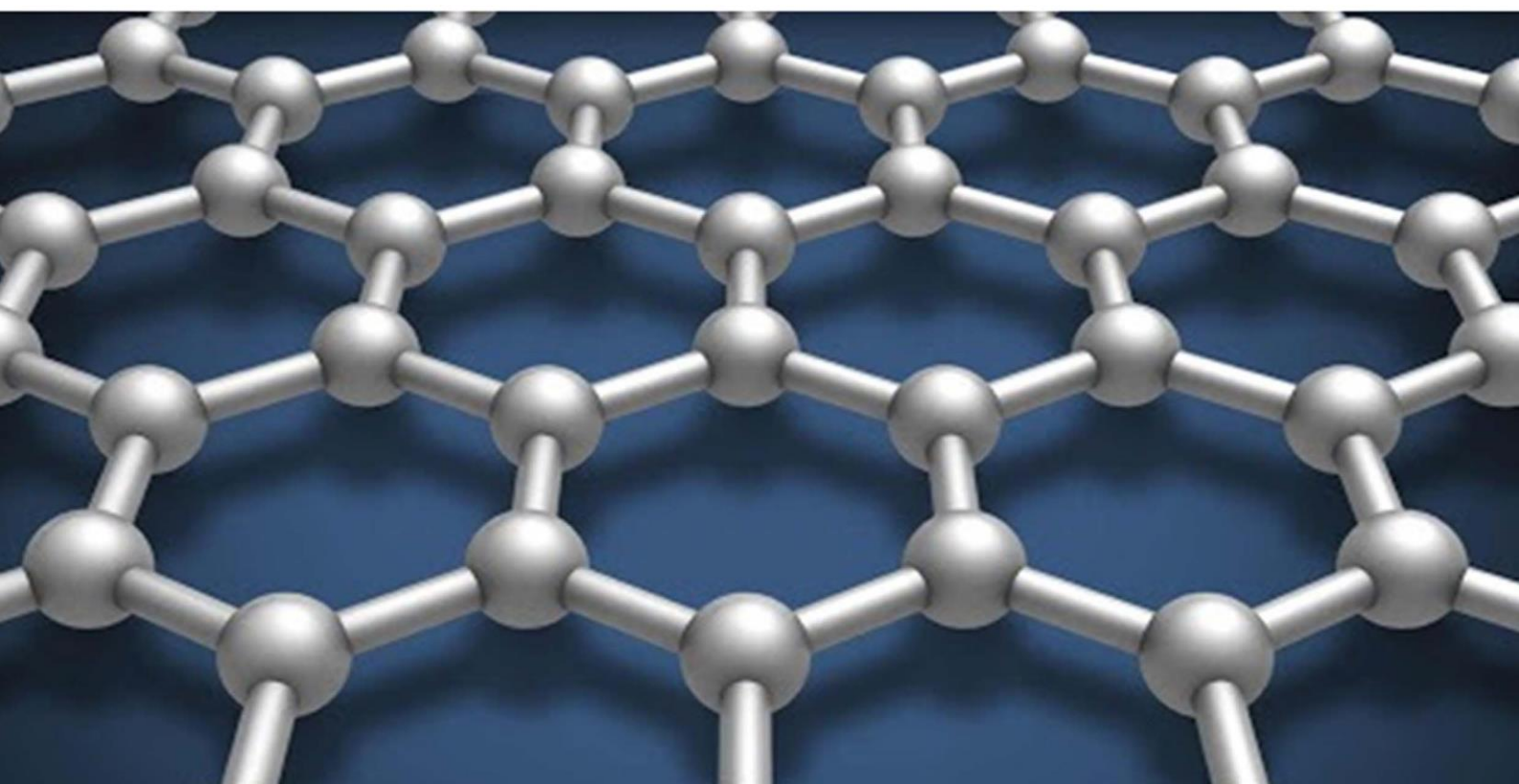


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

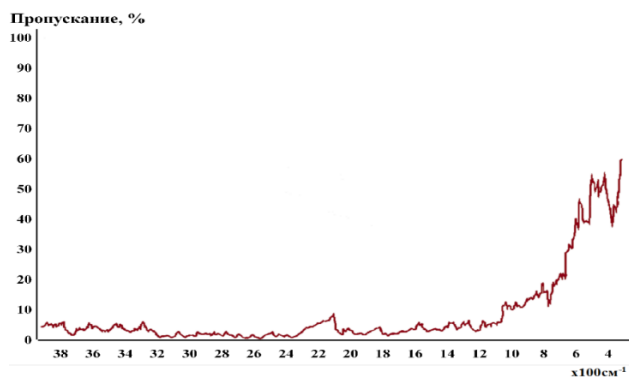


Рис. 2. ИК спектр системы ПС+сажа (0,04)

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 $^{32}\text{S}^{16}\text{O}^1$ в состоянии «Х²П» имеет $\omega_e=1360\text{ см}^{-1}$ которая от экспериментальной отличается на 32 см^{-1} .

Закключение: 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 $^{32}\text{S}^{16}\text{O}^+$ 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

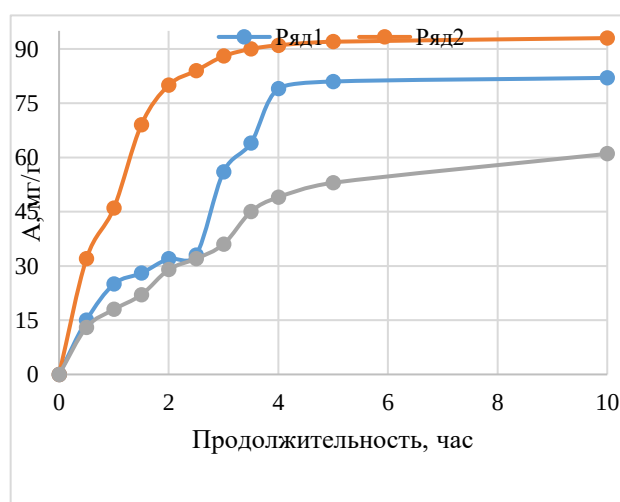


Рис. 1. Кинетическая кривая адсорбции ионов Cu^{2+} на: 1) МШБ; 2) ОБ; 3) ШБ.

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

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.

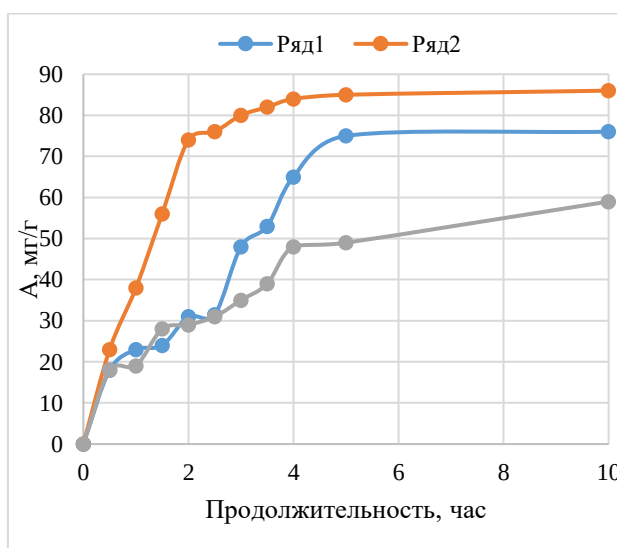


Рис. 2. Кинетическая кривая адсорбции ионов Cu^{2+} на: 1) МШЗБ; 2) ОШБ; 3) ШЗБ.

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

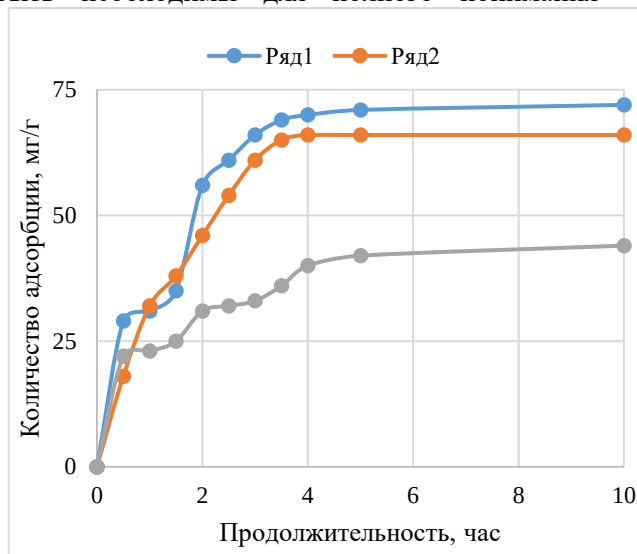


Рис. 3. Кинетическая кривая адсорбции ионов PO_4^{3-} на: 1) МШБ; 2) ОБ; 3) ШБ.

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-

влияния различных ионов на кинетику адсорбции.

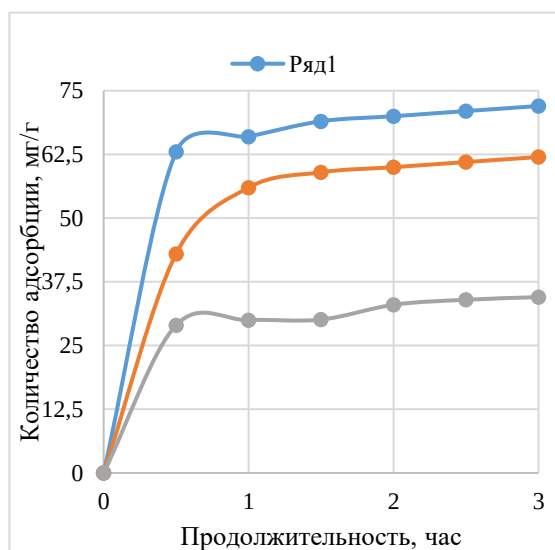


Рис. 4. Кинетическая кривая адсорбции ионов PO_4^{3-} на: 1) МШЗБ; 2) ОШБ; 3) ШЗБ.

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.

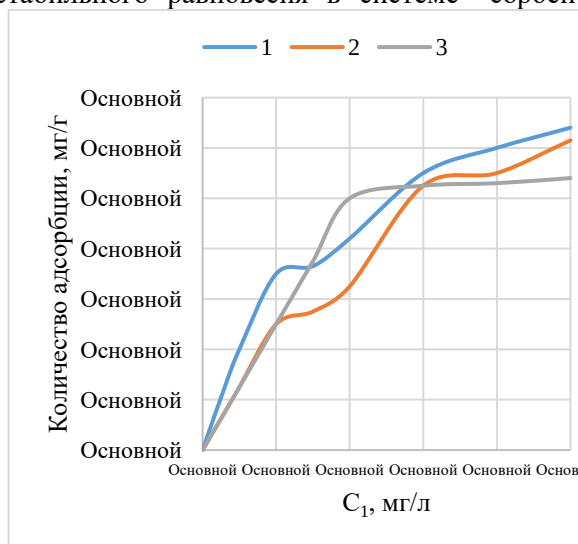


Рис. 5. Изотермы адсорбции Cu^{2+} на образцах: 1) МШБ; 2) ОБ; 3) ШБ.

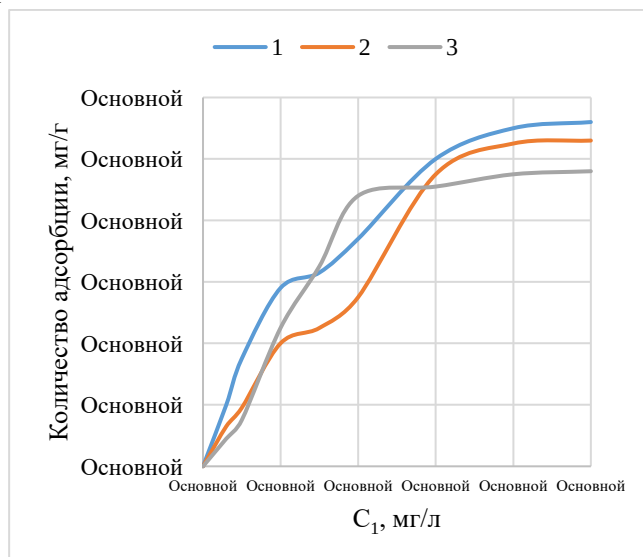


Рис. 6. Изотермы адсорбции Cu^{2+} на образцах: 1) МШЗБ; 2) ОШБ; 3) ШЗБ.

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. Mamadoliev 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 унитом 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.

Majidov S.A. Indigoning temir (III), kadmiy (II) va marganes (II) ionlari bilan hosil qilgan komplekslarnin haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsiyenti va muvozanat konstantasini tolmachyovning grafik usuli bilan aniqlash...	153
Рашидова К.Х., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И., Абдирахмонова Ў., Қаххорова Н. Синтез и исследование электрокатализатора на основе биметаллического фосфида	157
Туробов Ш.Н., Боймуродов Н.А., Хужакулов А.М. Направления переработки вольфрамового сырья в промышленных масштабах	159
Джураев А.Ж. Синтез производных глицирретовой кислоты и их мембранатропные свойства	162
Yusupov A.A., Yo'ldashev X.X. Murakkab shakldagi plastik detallarni ishlab chiqarishda qolipining sovutish samaradorligini oshirish	166
Панжиев А.Х., Зияев Р., Алланов А. Исследование состава полученного цианмида кальция	171
Марданова Ю.У., Камалова Д.И. Исследование колебательного спектра композиционного материала на основе полистирола и сажи (0,03; 0,04)	173
Умурова Ш.Ш., Амонова М.М., Амонов М.Р. Изучение адсорбционные свойства модифицированных бентонитов	175

6. Проблемные обзоры

Хасанова Э.И., Емельянычева Е.А., Башкирцева Н.Ю., Тешабаева Э.У. Современное состояние битумной отрасли Российской Федерации и ассортимент выпускаемых битумных материалов	179
Шодиев А.Н., Каршибоев Ш.Б., Ёрматов Д.А. Аналитический обзор извлечения германия из руд и отходов различных отраслей производства	185
Mardorov U., Xasanov O., Umarov E., Norxo'rozov D. Metallarga mexanik ishlov berishda moylovchi-sovituvchi suyuqliklardan foydalanish texnologiyalari (tahlil)	189
Мухамедбаева З.А., Эшмуратова Р., Алиева Р.А. Влияние вторичных отходов цветной металлургии на свойства цементного клинкера	192
Shonazarova Sh., Sharopova D., Karimov M., Samadov A. Investigation of cobalt recovery from mother liquor	196
Yakubov M.M., Karimova T.P., Maksudxo'jayeva M.S., Yoqubov O.M. Klinkerni kompleks qayta ishlash - rux keklarini quyish chiqindilari	199
Турабов Н.Т., Тоджиев Ж.Н., Тураев Х.Х., Раупова С.С., Усманова М.Д., Сманова З.А. Влияние ионов тяжелых металлов на загрязнение окружающей среды	204
Рахимов Х.Ю., Холматова Н.Г., Билалова Д.Ж. Исследование и разработка состава композиционных эмульгаторов на основе местного сырья и отходов производств и изучение их физико-химических и технологических свойств	207
Негматов С.С., Абед Н.С., Сергиенко В.П., Улмасов Т.У., Бухаров С.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю. Звукопоглощающие композиционные материалы для шумопонижающих конструкций	209
Исроилов О.И., Мухиддинов Б.Ф., Ширинов Ш.Д., Джалилов А.Т. Маҳаллий хомашёлар асосида гидрогеллар синтези ва уларнинг хоссалари	212
Masidikov E.M., Abduraxmonov S.A., Axtamov F.E. Mis boyitish fabrikasi texnogen chiqindilarini qayta ishlasga jalb qilish imkoniyatlari	217
Abdurazakov M. Modern solutions for increasing the strength properties of asphalt concrete pavement	220
Рахимбаев Б.С., Пирматов Е.А., Хасанов А.С. Петрографические исследования руд бакенного рудного поля	224
Sultonov S.B., Kucharov A.A., Yusupov F.M. Nordon gazlardan oltingugurt ajratib olish uchun titan asosli seolit ishlab chiqishning ilmiy asoslari	227
Чулиев У.Х., Амонов М.Р., Шабарова У.Н. Изучение технологических свойств буровых растворов	231
Кудышкин В.О., Абрарова З.М., Бозоров Н.И., Жумартова У.У., Усманова М.М., Рашидова С.Ш. Особенности синтеза привитых сополимеров хитозана и акриламида	234
Abdurazakov M. Enhancing the strength of asphalt concrete through rheological properties	236
Негматов С.С., Исмаилов Р.И., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю., Мусабеков Д.Х. Исследование жидкой пробы нефтеэмульсии и очищенной нефти с разработанным композиционным деэмульгатором методом ИК-спектроскопии	239
Муфтуллаева М.Б., Реймов М.А. Использование бентонитовых глин приаралья для получения стеновых материалов	242
Абдиназаров А.А., Ёдгоров Н.Н. Разработка состава стабилизированного облегченного тампонажного раствора по внедрению на месторождении алан в скважине №202	245
Губайдуллин Р.Ш., Йўлчиев А.Б., Алимухаммедов М.Г. Изучение физико-механических показателей новых композиций жёстких пенополиуретанов	248
Tashmatov R.K. Matematik modellash tirish asosida yuqori uglerodli po'latlarga termik ishlov berish orqali dislokatsiya zichligining o'zgarishi	251