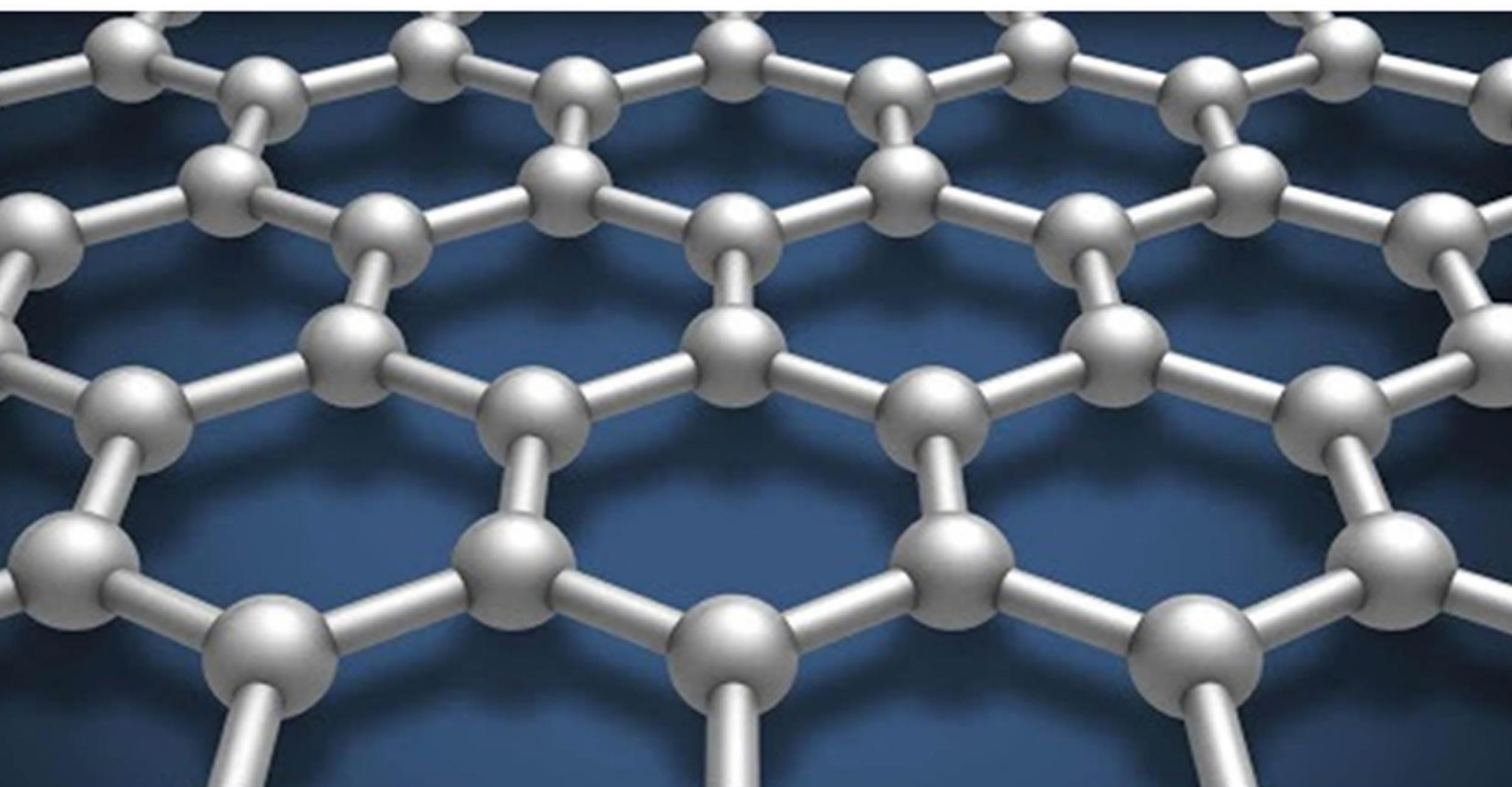


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Учитывая, что при взаимодействии масложировых вторичных продуктов с аминами образуются аминокамиды, которые подвергают реакции с альдегидами. Известны исследования, где в зависимости от природы и условий проведения реакций при взаимодействии аминов с альдегидами могут образовываться различные азотсодержащие соединения [1], а синтез моноэтаноламина и различных альдегидов [2] к образованию гидроксил азотсодержащих соединений. Особое место занимает реакция гетероциклизации вицинальных аминокспиртов с различными альдегидами и кетонами [3], при этом в зависимости от реакционной способности исходных реагентов процесс протекает от 4 до 12 часов, выход целевых

продуктов составляют 65-95% [3]. При взаимодействии аминов или аминокамидов с фурфуролом образуются различные азотсодержащие соединения. Вышеуказанные исследования направили на синтез ВРМП, ВППП с аминами и фурфуролом образующийся продукт взаимодействия, которых представляет большой интерес и может найти широкое применение при производстве ионообменных материалов.

Выводы. Синтезированы новые амфотерные иониты на основе дешевого и доступного сырья – вторичных продуктов масложирового производства (ВППП) таких как сырые жирные кислоты, дистиллированные жирные кислоты, мылосток и олеин пальмитиновая фракция хлопкового мылостока.

Литература

1. Адильов Р.И. Образование гидроксил-азот-, гидроксил-аммонийсодержащих соединений и разработка технологии получения жестких пенополиуретанов на их основе. Ташкент, 2019. С. 60.
2. Хрусталёв Д.П. Синтез, строение и реакционная способность новых этинилсодержащих 1,3-оксазолидинов: дис.канд.хим.наук. Караганда, 2003.
3. Шамрицкая И.П. О механизме межкатионного взаимодействия в системе ионит-раствор электролита //Сб. «Теория и практика сорбционных процессов», вып.7, 1972г., С. 38-41.

Ключевые слова: амфотерные иониты, идентификация, сырые жирные кислоты (СЖК ХМ), дистиллированные жирные кислоты (ДЖК ХМ), мылосток, олеин-пальмитиновая фракция, полиэтиленполиамин, фурфурол

Аннотация. Исследования направлены на спектрометрическую идентификацию сырьевых материалов для амфотерных ионитов на основе вторичного сырья.

Содицова	Мунира	доктор философии (PhD) технических наук, докторант, Ташкентского
Рустамбековна		научно-исследовательского института химической технологии
Таджиходжаев Закирходжа		доктор технических наук, профессор Ташкентского химико-
Абдусаттарович		технологического института

УДК 541.124:542.952.6:547.313

СИНТЕЗ, ИССЛЕДОВАНИЕ И СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ АМФОТЕРНЫХ ИОНИТОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

М.Р. Содицова, З.А. Таджиходжаев

Введение. В настоящее время все возрастающее значение приобретают синтетические ионообменные полимеры, что связано с широким использованием их для решения проблем охраны окружающей среды, комплексной обработки сырья, создания безотходных технологических схем.

Исследования направлены на решение некоторых технологических и экологических проблем использования вторичных ресурсов [1-5] как основного сырья для создания новых полифункциональных амфотерных ионитов,

изучение их основных физико-химических свойств.

Рассматриваемые в работе материалы относятся к группе полиамфолитов, содержащих в своем составе различные типы функциональных групп при их разном соотношении. При этом полученные иониты обладают лучшими кинетическими характеристиками по сравнению с используемыми в производстве аналогами.

Результаты и обсуждение. Исследования направлены на разработку технологии

комплексной переработки вторичных продуктов масложирового производства (ВППП) – сырые жирные кислоты, дистиллированные жирные кислоты и соапсток, а также вторичные продукты переработки полимеров (ВППП) с целью применения их в качестве сырьевого компонента при синтезе ионообменных материалов.

Поликонденсацию вторичных продуктов масложирового производства с аминами, ВППП и фурфуролом проводили следующим образом: в реактор, снабженный обратным холодильником, устройствами для перемешивания, замера температуры, нагрева и охлаждения помещают 5 мас.ч. ДЖК ХМ/СЖК ХМ/СХМ/ОПФ ХС и 5 мас.ч. ВППП, нагревают до 60°C, включают мешалку, и постепенно в течение 10 минут добавляют 10 мас.ч. полиэтиленполиамин. После достижения однородной консистенции реакционной массы, по каплям добавляют 10 мас.ч. фурфурола и температуру в реакторе повышают до 90-100°C. После перемешивания реакционной массы в течении 15 минут при той же температуре образуется гелеобразная, но еще подвижная масса, которую сливают в противень и отверждают в течении 1,5 часа при 100°C (предварительная обработка).

Далее, отвержденные смолы подвергают грубому дроблению до размера частиц 1-2 мм и термообработывают в течение 12 часов при 120-130°C, полученный продукт измельчают до размера частиц 0,5-2,0 мм. Полученные амфотерные иониты переводили в H^+ и OH^- формы обработкой 5%-ными растворами

щелочи и кислоты, последовательно промывали до нейтральной среды промывных вод дистиллированной водой и определяли физико-химические свойства.

Синтезированный ионит имеет амфотерный характер, так как для синтеза этой смолы использовали такие полифункциональные группы, что при получении смолы они имеют одновременно и анионные, и катионные группы ($-COO^-$ и $-NR_3^+$). Избирательность амфотерного ионита к различным солям связана, с одной стороны, с избирательностью смол, содержащих четвертичные аммониевые основания по отношению к различным анионам, с другой стороны, избирательностью карбоксильных смол к катионам, входящим в эти соли. По нашим предположениям, амфотерный ионит имеет слабокислотный и слабоосновной характер.

Как известно, к слабокислотным катионитам относятся катиониты с содержанием слабодиссоциированные кислотные группы, в нашем случае карбоксильные. А к слабоосновным анионитам относятся высокомолекулярные соединения, содержащие вторичные и третичные аминогруппы.

Наличие $-COO^-$ и $-NR_3^+$ групп в синтезированном амфотерном ионите определяли ИК спектрометрическим методом анализа. ИК спектры исходных соединений и амфотерного ионита исследовали на Фурье-спектрометре Bruker Invenio S-2021, в интервале 4000–400 cm^{-1} ATR.

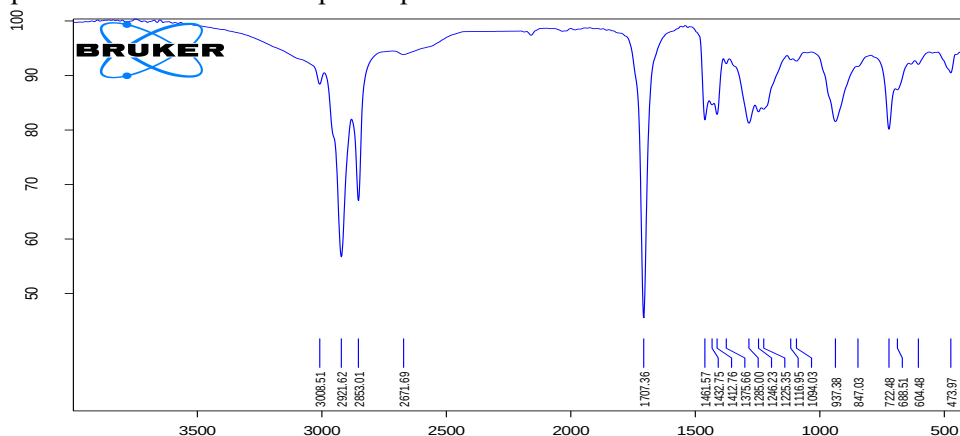


Рисунок – 1. ИК спектр ВППП

С помощью метода ИК спектроскопии изучено: В ИК-спектре ВППП (рисунок 1) наблюдаются присутствие жирных кислот, две характеристические полосы поглощения

относящиеся к валентным колебаниям гидроксильной группы 2921 и 2853 cm^{-1} для связанной водородной связью и карбоксильной - при 1707 cm^{-1} .

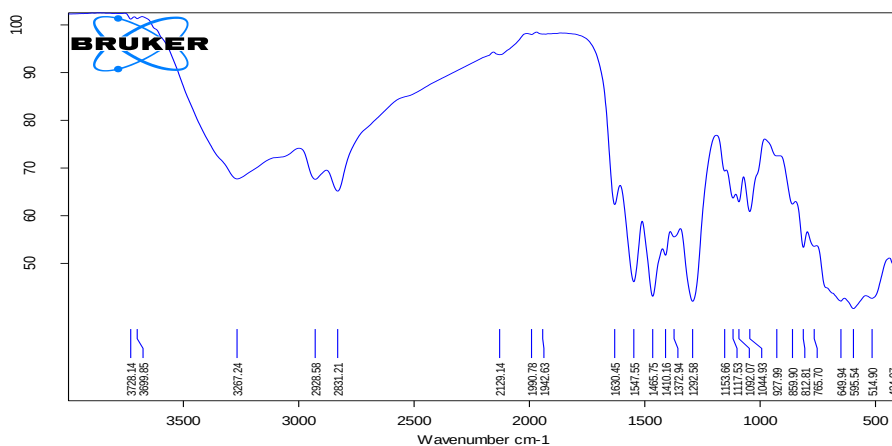


Рисунок – 2. ИК спектр ВППП

В ИК спектре ВППП (рисунок-2) обнаружены широкая характеристическая полоса поглощения валентных колебаний средней интенсивности в интервалах 3267 и

2831 cm^{-1} а также сильные валентные колебания в интервале 1634 cm^{-1} что свидетельствует о наличие первичных, вторичных и третичных амидных групп.

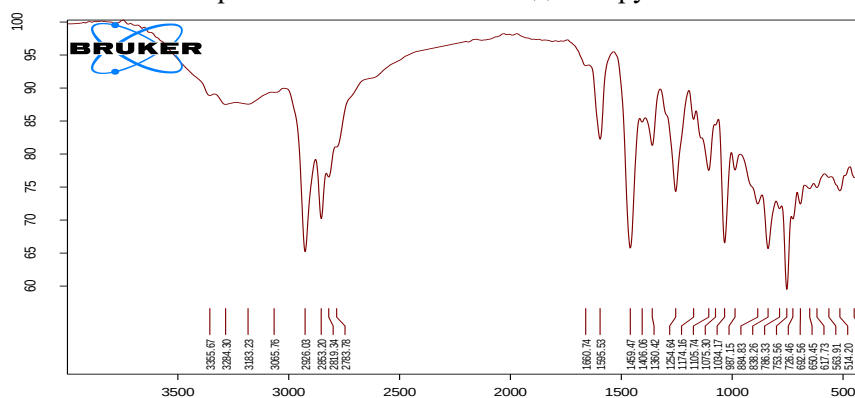


Рисунок – 3. ИК спектр амина

В ИК спектре амина (рисунок-3) обнаружены характеристические полосы деформационных колебаний в интервалах 1600-

1450 cm^{-1} , которые соответствуют первичным и вторичным аминогруппам.

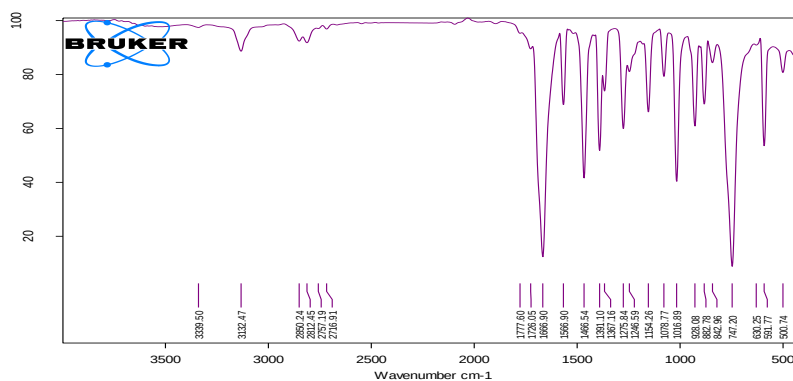


Рисунок – 4. ИК спектр фурфуrola

На ИК - спектрах фурфуrola (рисунок-4) имеются полосы поглощения С-Н групп фуранового кольца при 3132 cm^{-1} ; ассоциированных альдегидных групп при 2846-2810 cm^{-1} , валентных колебаний С=О,

связанных с -СНО при 1668 cm^{-1} , скелетных колебаний С=C при 1568, 1473 и 1392 cm^{-1} , С-О связей при 1018 cm^{-1} , метиленовых групп при 1568, 1473, 1463, 1392 и 881 cm^{-1} .

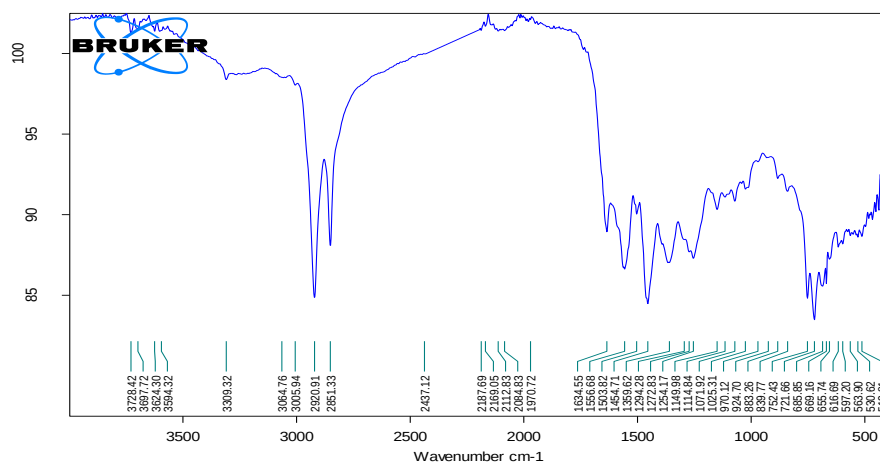


Рисунок – 5. ИК спектр ионита

Сопоставив ИК-спектры исходных сырьевых источников, то есть составляющих ионообменных смол (рисунки 1-4) и ИК спектр готового продукта – амфотерного ионита (рисунок-5), можно сделать следующие выводы: известно, что частоты в области $1300\text{--}1200\text{ см}^{-1}$ приписывают плоским деформационным колебаниям ОН и валентным колебаниям С–О в COOH , а полосы поглощения в интервалах $950\text{--}900\text{ см}^{-1}$ – неплоским деформационным колебаниям ОН в COOH -группах, связанных в димеры. В исследуемом спектре ионита (рисунок-5) интенсивная полоса наблюдается в области 1294 и 1254 см^{-1} (что соответствует деформационным колебаниям ОН), 1149 см^{-1} – деформационным колебаниям ОН в COOH группах. Также, наблюдаются полосы поглощения в области 924 и 970 см^{-1} , что соответствует деформационным колебаниям ОН в димеризованных карбоксилах. Таким образом, из анализа спектров можно сделать вывод, что синтезированный ионит содержит димеризованные карбоксильные группы жирных кислот, которые проявляют катионные свойства в амфотерном ионите, а наличие димеров карбоксильных групп свидетельствует о синтезе сильносшитого ионита.

Известно, что при диссоциации COOH -групп с образованием COO^- иона наблюдается резонанс между двумя связями карбонильной

группы C=O , вследствие чего характеристическая полоса карбонильного поглощения при 1700 см^{-1} присутствующая в начальном спектре (рисунок-1) исчезает, и вместо нее появляются две полосы в области 1354 и 1254 , которые соответствуют симметричным и асимметричным колебаниям группы COO^- . По исчезновению полосы C=O при 1700 см^{-1} в ИК спектре (рисунок-1), можно судить о том, что в ионите присутствует ионная форма карбоксильной группы.

Синтезированные амфотерные иониты способны себя проявлять как аниониты, содержащие в качестве ионогенных групп первичные ($-\text{NH}_2$), вторичные ($=\text{NH}$) и третичные ($\equiv\text{N}$) аминогруппы. При изучении ИК спектра амфотерного ионита, в области 1634 и 1556 см^{-1} обнаружены полосы поглощения, которые можно отнести к деформационным колебаниям вторичных amino- и амидных групп. Полосы поглощения валентных колебаний в области 3309 см^{-1} можно предположить о присутствии вторичного амида или ароматического амина.

Таким образом, можно сделать вывод, что амфотерный ионит содержат и кислотные, и основные ионогенные группы и способен себя проявлять как катиониты или аниониты в зависимости от условий.

Таблица 1.

Влияние соотношения реагентов на свойства амфотерных ионитов

ВППМ : ВППП: амин: фурфурол, мас.ч.	ОЕ, мг-экв/г, по 0,1 н. раствору		Влажность, %
	NaOH	HCl	
ВППМ – ДЖК ХМ			
0,25:0,5:1,0:1,0	4,2	4,8	6,5
0,5 : 0,5:1,0:1,0	4,6	4,8	6,5
0,75:0,5:1,0:1,0	4,7	4,6	6,6
ВППМ – СЖК ХМ			
0,25:0,5:1,0:1,0	4,0	4,2	4,5
0, 5:0,5:1,0:1,0	4,7	4,1	4,5
0,75:0,5:1,0:1,0	4,7	4,0	4,5

ВППП – С ХМ			
0,25:0,5:1,0:1,0	4,5	5,2	7,2
0, 5:0,5:1,0:1,0	4,9	5,3	7,2
0,75:0,5:1,0:1,0	5,1	5,0	7,6
ВППП – ОПФ ХС			
0,25:0,5:1,0:1,0	3,6	4,8	4,8
0, 5:0,5:1,0:1,0	4,0	4,9	4,8
0,75:0,5:1,0:1,0	4,1	4,6	5,0

Результаты влияния соотношения вторичных продуктов масложирового производства с аминами и фурфуролом на свойства ионитов представлены в таблице 2. За оптимальное соотношение исходных реагентов для получения амфотерных ионитов (мас.ч): на основе ДЖК ХМ/СЖК ХМ/СХМ/ОПФ ХС, ВППП, ПЭПА, Фурфурол взято – 0,5:0,5:1,0:1,0, где при этом видно, что при этих соотношениях лучшие показатели обменной емкости (ОЕ), механической прочности, термической и химической стойкости продуктов.

В таблице 1 представлены исследования по влиянию соотношения реагентов на свойства получаемых амфотерных ионитов, а в таблице 2 приведены их основные физико-химические свойства амфотерных ионитов на основе ВППП : ВППП: амин: фурфурол.

Экспериментальные данные показывают, что амфотерные иониты обладают

повышенной термической устойчивостью и удовлетворительными показателями химической стойкости, что объясняется упорядоченностью структуры полимерного материала, но и наличием ароматических ядер ВППП и фурфуrolа.

Выводы

1. Синтезированы новые амфотерные иониты на основе дешевого и доступного сырья – вторичных продуктов масложирового производства (ВППП) таких как сырые жирные кислоты, дистиллированные жирные кислоты, соапсток и олеин пальмитиновая фракция хлопкового соапстока.

2. Амфотерные иониты обладают повышенной термостойкостью, сорбционной способностью и могут найти применение в процессах водоподготовки и очистки сточных вод.

Таблица 2.

Физико-химические свойства амфотерных ионитов на основе ВППП, ВППП, полиэтиленполиамина и фурфуrolа

Параметр		Значение параметров для амфотерных ионитов на основе			
		ДЖК ХМ	СЖК ХМ	С ХМ	ОПФ ХС
Влажность, %		6,5	4,5	7,2	4,8
Удельный объем Н ⁺ /ОН ⁻ форме, млг ⁻¹		5,2/3,8	6,8/3,7	5,8/4,6	4,3/3,5
Насыпная масса, г см ³		0,40	0,39	0,38	0,39
Обменная емкость, мг экв г ⁻¹ , по 0,1 н. раствору:					
NaOH		4,6	4,7	4,9	4,0
HCl		4,8	4,1	5,3	4,9
Химическая стойкость – потеря ОЕ и массы после термообработки при 100 ⁰ С в течение 30 мин в растворах, %					
5н. H ₂ SO ₄	4,8*, 5,8**, 6,2***	5,2; 6,0; 6,2	7,5; 8,2; 7,8		5,0; 5,9; 6,2
5н. NaOH	7,7*, 5,6**, 6,3***	7,5; 7,4; 7,4	10,5; 10,7; 10,4		7,6; 5,9; 7,0
10% H ₂ O ₂ , 25 ⁰ С, 24 ч.	4,4*, 4,0**, 3,6***	4,0; 3,8; 3,2	4,8; 4,7; 4,2		4,2; 4,0; 3,3
Термическая стойкость – потеря ОЕ после нагрева при 120 ⁰ С по 0,1 н раствору, %:					
HCl		0,05	0,04	4,2	0,04
NaOH		0,08	0,07	4,4	0,07

*потеря обменной емкости по 0,1н. раствору NaOH; **потеря обменной емкости по 0,1н. раствору HCl; ***потеря массы ионита.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокмпозитов

С.С. Негматов, Н.Б. Эрниеов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, А.Н. Бозоров, Д.Н. Раупова. Извлечение драгоценных металлов (золота и серебра) в процессе цианирование и сорбции.....	3
Д.Й. Хакимова, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова, Ж.Н. Негматов, Н.С. Абед. Извлечение марганцевого концентрата из руд месторождения Дауташи	5
З.З. Яхшиева, Р.М. Калонов, Х.Б. Жураев, Г.Б. Карабаева, Н.К. Мадусманова, З.Х. Асророва, А.А. Бакахонов, Ф.А. Умаров. Электрохимическое поведение ионов сурьмы(III) и висмута(III) при одновременном их присутствии в растворах.....	7
С.Я. Инагамов, У.А. Асроров, А.М. Эшматов, Г.И. Мухамедов, Ф.Ж. Абед. Структура и свойства поликомплексов и поликомплексных гелей на основе натрий-карбоксиметилцеллюлозы с различными поликатионами и их применение.....	9
F.F. Fayzullayeva, Q.T. Siddiqova, B.Yu. Ruziyeva, Sh.Sh. Daminova. Kamyob-yer elementlarining 2-aminobenzimidazol asosidagi kompleks birikmalar sintezi va tadqiqoti.....	15
M.E. Ziyadullayev, R.K. Karimov, Sh.Sh. Sagdullayev. 2-metil- 3(h)-6-aminoxinazolin-4-onni atsillash reaksiyalari.....	20
Э.Э. Машаев, А.Г. Махсумов, Б.Ф. Мухиддинов, О.О. Кодиров. Изучение ИК-спектров бис-карбамата МЭЭ-1.....	26
С.Э. Кораев, Р.И. Муяссарова, Ж.А. Рахмонов, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров. Структурно-капиллярная характеристика нового бентонит-кремнеземного композита.....	29
А.Ш. Хусенов, Д.С. Камалова, Б.У. Зокиров, Г. Рахманбердиев. Химическое включение аминогрупп в структуру производных инулина	32
М.Н. Мейлиева, З.А. Сманова, У.Г. Ахмаджонов, А.А. Эрматова. Сув ресурсларидан нефть махсулотларини колонкали хроматография ёрдамида ажратиш олиш усулини баҳолаш.....	35
D.Q. Adinaeva, D.O'. Alimova, X.I. Akbarov, N.T. Kattayev. Divinilbenzol va akrilonitril asosida olingan sopolimerning turli xil aminlar bilan modifikatsiyalangan anionitlarning sorbsion xossalari.....	38
Ш.Т. Адизова, М.Р. Амонов, Н.Р. Очилова. Бентонитларни термик ва кимёвий фаоллаштириш орқали сорбцион хossalарини ўзгариши.....	40
Д.К. Назарбекова, А.А. Юсупов. Зависимости кинетики деформации расширения от физико-химических процессов, происходящих в тампонажных смесях.....	42
Н.Ш. Ражабалиев, Ж.А. Рахмонов, М.Ж. Нигматиллаева, Ю.Н. Ражабов, Э.Т. Бердимуродов, Х.И. Акбаров. Термодинамическое и кинетическое исследование антикоррозионных свойств дициандиамида.....	46

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Д.К. Холмуродова, Ш.Н. Жалилов. Технология производства трудногорючих композиционных плитных материалов из стеблей хлопчатника и модифицированных мочевиноформальдегидных полимерных связующих с антипиренами.....	48
Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Ш.Н. Жалилов. Организация выпуска и проведение опытно-производственных испытаний и внедрение в ООО «Dinex» созданных трудногорючих композиционных древесно-пластиковых плитных материалов.....	50
С.Р. Отаджонов, Ж.А. Рахмонов, Х.И. Акбаров, Н.Т. Каттаев. Исследование термостойкости электропроводящих полимеров на основе поливинилимидазола.....	53
М.Р. Содикова, З.А. Таджиходжаев. Спектрометрическая идентификация сырьевых материалов для амфотерных ионитов на основе вторичного сырья	56
М.Р. Содикова, З.А. Таджиходжаев. Синтез, исследование и спектрометрическая идентификация амфотерных ионитов на основе вторичного сырья	58

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

С.Р. Гелчинова, Г.Н. Шарифов, У.О. Худанов, И.С. Седалова. Свойства ПАВ и получения новых поверхностно-активных добавок на основе госсиполой смолы в качестве интенсификаторов помола цемента.....	63
Ф.М. Юсупов, Н. Ёдгаров, Д.З. Нуриддинова, Г.А. Байматова, Б.Ш. Хурсанов, Ю.Р. Яхшиева, Р. Ёлдашев. Разработка технологии ионитов для очистки промышленных сточных вод на основе местного сырья.....	68
С.С. Самадов, Б.Ф. Мухиддинов, С.С. Негматов, Д.Т. Ахтамов. Исследование термического отверждения эпоксидных полимеров.....	70
Т.О. Камолов, К.М. Рузикулов. Хомаки вельц оксиди фракцияси ўлчамларининг қиздирилиш таъсирида ўзгаришини ўрганиш	74