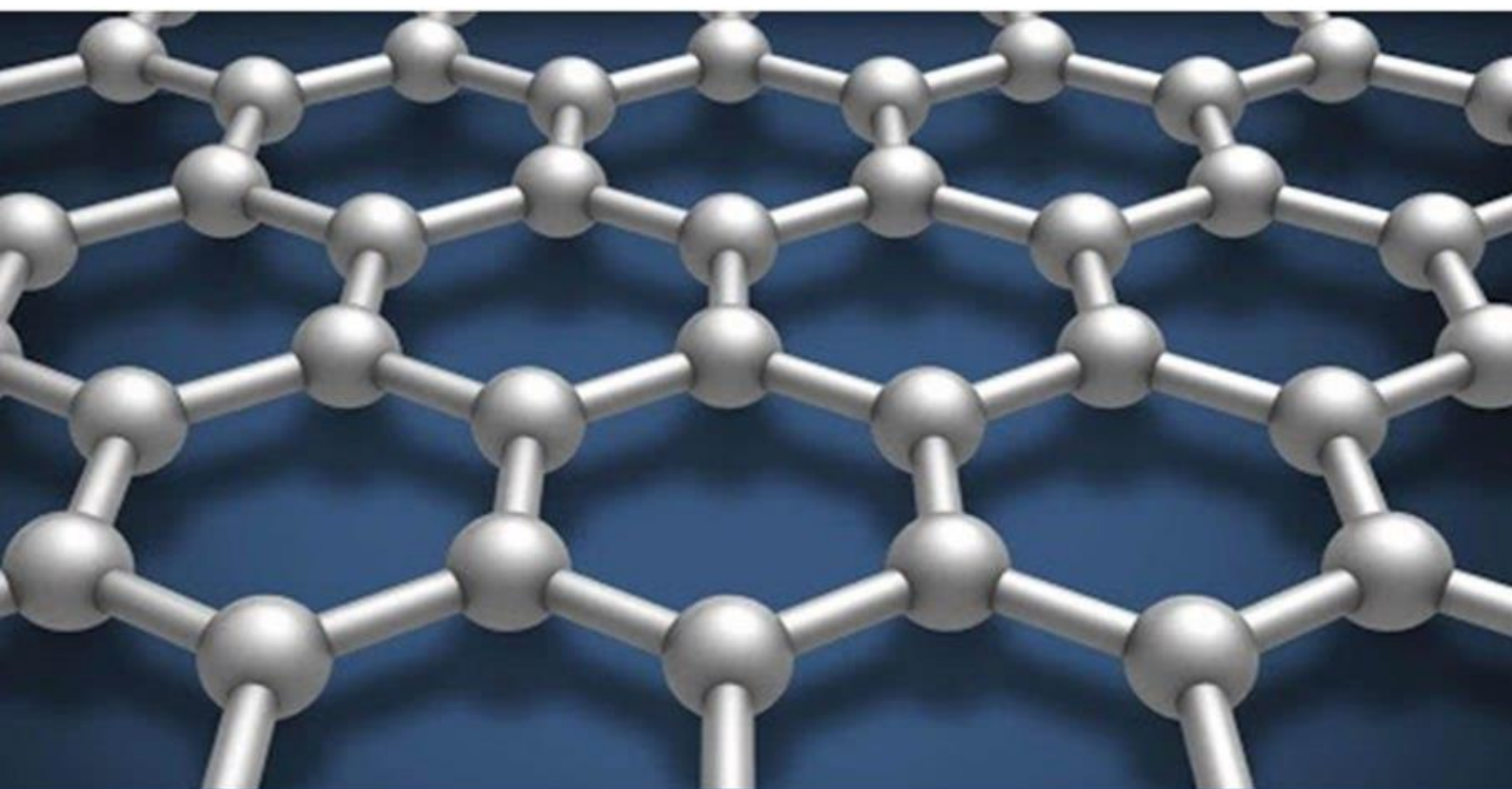


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

(ртуть-, мышьяк-, оловоорганические биоциды, относящиеся к 1-му классу опасности) на менее токсичные (медь, цинк, пиретроиды), что, наряду с повсеместной заменой свинцового сурика железным, а также бензола на ксилолы и толуол по требованию Международной организации труда и Всемирной организации здравоохранения, позволило по-новому решать проблему захоронения отходов ЛКМ (в случаях крайней необходимости). В настоящее время в машиностроительной промышленности при изготовлении автомобилей лакокрасочные материалы являются одним из основных компонентов для нанесения по кузовам и другим частям автомобиля. Но в процессе этого технологического процесса образуются в достаточном количестве остатки красок, которые

называются, в общем, шламовыми отходами. Эти отходы складываются в специально отведенных полигонах вблизи предприятия, которые заполнены до отказа. С увеличением количества выпускаемых автомобилей с каждым годом параллельно растёт и количество шламовых отходов. При изучении химического состава этих отходов ЛКМ, нами были предложены и определены несколько вариантов использования шламовых отходов. При этом были получены примечательные результаты, которые возможно могут быть успешно применены в дальнейшем в строительной промышленности и в других отраслях экономики в качестве ЛКМ. Это приводит к улучшению состояния окружающей среды, за счет использования накапливающиеся шламовых отходов в полигонах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Яковлев А. Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий. – Л.: Химия, 1989.
2. Зайниддинов В.В., Мусаев М.Н. Саноат чиқиндилари асосида қурилиш материалларини ишлаб чиқариш муаммолари, Журнал Архитектура. Строительство и Дизайн № 4- 2019 г.

Қодиров Нодир Абдусамикович

- т.ф.н. (PhD), Металлургия кафедраси ўқитувчиси

Мусаев Маъруфджан Набиевич

- т.ф.н., профессор, Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги кафедраси мудири

Зайниддинов Воҳидхон Воситович

- доцент, Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги

UO'T541.183

QO'NG'IRTOG' BENTONITLARINING AMINLANGAN NA'MUNALARINI IQ-SPEKTROSKOPIK KO'RSATKICHLARI

A.SH. Bekmirzayev, D.A. Xandamov, R.J. Eshmetov, X.S. Talipova

Kirish. Adsorbentlarni katta sirt yuzasiga ega bo'lishi ularni qo'llanilishida muhim ahamiyat kasb etadi. Hozirgi kunda kimyo, neft va neft-gazni qayta ishlash hamda sanoatning boshqa turli tarmoqlarida tabiiy mineral sorbentlardan bentonitlar katalizator va adsorbentlar sifatida foydalanilishi, zahirasining mo'lligi va va yaratish tannarxini arzonligi bilan ajralib turadi [1].

O'zbekistonda bentonitlarning bir qator konlari, jumladan, Navbahor, Dexqonobod, Lo'g'on, Krantau, Qo'ng'irtog' va boshqalar mavjud. Bentonit konlari bir-biridan mineralogik tuzilishi va kimyoviy tarkibini hosil bo'lish tendensiyasi, sorbsion xossalari va qo'llanilish sohalariga ko'ra farqlidir. Shu sababli, har bir bentonit konlarini ilmiy tadqiq qilish va yaratilgan na'munalarini amaliyotda qo'llash sohalarini kengaytiradi[2-5].

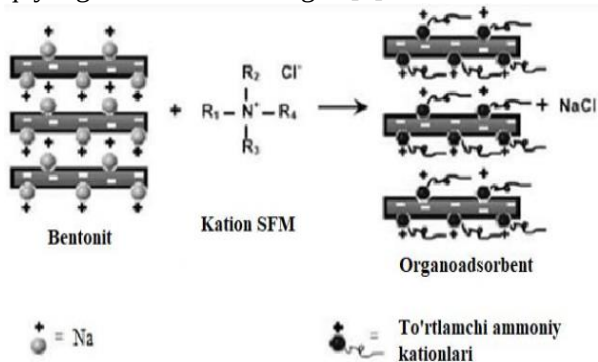
Shu maqsadda tadqiqot ishida Qo'ng'irtog' bentonitining (O'zbekiston, Qashqadaryo) kation sirt faol moddalar bilan aminlangan organofil xususiyatli adsorbentlar na'munalarini olishning maqbul sharoitlari va ularni tuzilishining IQ-spektroskopik ko'rsatkichlari o'rganildi.

Tadqiqot usullari va metodlari. Elementlar bo'yicha tahlil qilinganda Qo'ng'irtog' bentonitining kimyoviy tarkibi, mass. %: SiO₂ - 58,62; Al₂O₃ - 18,82; TiO₂ - 0,81; Fe₂O₃ - 6,68; Na₂O - 2,52; K₂O - 2,56; CaO - 0,80; MgO - 1,20; P₂O₅ - 0,12; SO₂ - 0,35; SO₃ - 0,28 va qizdirilganda yo'qotiladigan vazni (P.P.P) - 7,17 ga tengligi aniqlandi.

Qo'ng'irtog' bentoniti asosida aminlangan adsorbent na'munolari maxsus usullarda bentonitning 5,0 % li suspenziyasiga alifatik diammoniy (etilendiammoniy digidroxlorid, geksametilendiammoniy digidroxlorid) va aromatik diammoniy (fenilammoniygidroxlorid, difenilammoniy gidroxlorid) tuzlarining 0,03 n eritmaları ta'sir ettirib tayyorlandi. Qo'ng'irtog' bentoniti (QB) etilendiammoniyli namunasi – EDB, geksametilendiammoniyli – GDB, fenilammoniyli – FAB va difenilammoniyli – DFB deb shartli ravishda nomlandi.

Modifikatorlar bentonit tarkibidagi almashinuvchi natriy kationlarining to'rtlamchi ammoniy kationlariga almashinishi va bentonitni

qavatlararo masofalarining ochilish mexanizmi quydagi 1-rasmda keltirilgan [6].



1-rasm. Bentonit tarkibidagi natriy kationlarining to'rtlamchi ammoniy kationlariga almashinuv mexanizmi

Aminlangan adsorbentlar ichki tuzilishi va struktura xossalari IQ-spektroskopiya tahlil usuli o'rganildi. Bu usul adsorbentlar tarkibidagi funksional guruhlari, tebranish chastotalari bog'lanish energiyalari kabi ko'plab ma'lumotlarni o'rganish imkoniyatini berdi. Tajribada Roman IQ-spektroskopik asbobidan foydalanildi (Germaniyaning BRUKER kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan, IRTraser-100IR-Fourier). Spektrometr sezuvchan signal/shovqin shkalasi – 60 000:1 nisbatda, spektr to'liqlari soni 0,25 sm^{-1} va 20 spektr/soniyaga yuqori tezlikda skanerlaydigan mukammal sezgirlikka ega [8].

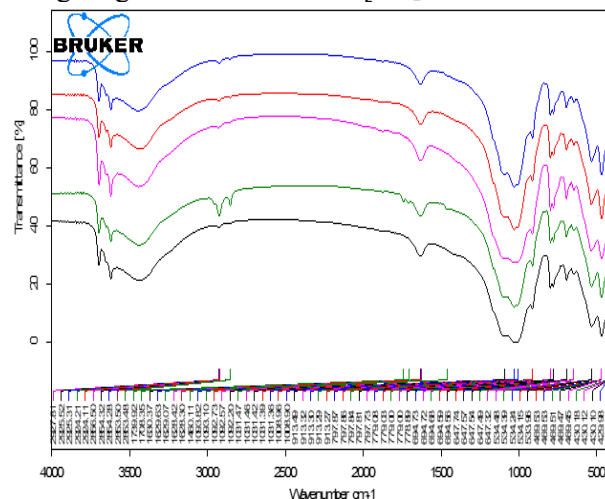
Olingan natijalar va ularni muhokamasi.

Aminlangan bentonit adsorbentlarining IQ-spektrlari 400-4000 sm^{-1} qiymat oralig'ida yutish ko'rsatkichlari tadqiq qilindi (2-rasm). Aminlangan Qo'ng'irtog' adsorbentlarining tarkibidagi kimyoviy bog' tebranishlari deformatsion va valent tebranishlariga ajratish mumkin. Odatda deformatsion tebranishlar bog'lar orasidagi burchaklar, valent tebranishlar valent kimyoviy bog'lar o'zgarishi bilan bog'liq.

Valent tebranishlarning energiyasi deformatsion tebranishlarnikidan katta, [7]. Shu tufayli valent tebranishlarning spektr sohasi qisqa to'liqli sohalarda spektr cho'qqilarining paydo bo'lishi bilan bog'liq. Valent tebranishlar simmetrik, (sinxron, ν_s) va asimmetrik (asinxron, ν_{as}) bo'lishi mumkin.

Aminlangan bentonitlar asosida olingan adsorbentlarning IQ-spektri yutilish sohasiga qarab shartli ravishda ikkita asosiy yutilish sohasiga ajratish mumkin. Birinchi yutilish sohasi 4000-2800 sm^{-1} oralig'ida, ikkinchi yutilish 1700-4000 sm^{-1} sohasida IQ-spektrning tebranish

cho'qqilar yaqqol namoyon bo'lgan. IQ-spektrning to'liqli soni 3620-4000 sm^{-1} yutilish sohalari, bular: bentonitning oktaedr va tetraedr qavatlar orasida joylashgan gidroksil (OH) guruhi yuqorida mavjud. 1800-2800 sm^{-1} sohalarda bentonitlar IQ-spektrida intensivliklar cho'qqilari juda sezgarsiz bo'lganligini ko'rish mumkin [8-9].



2-rasm. Aminlangan Qo'ng'irtog' bentonitlarining(QB - ko'k, FAB-qizil, GDB-pushti, EDB-yashil va DFB-qora ranglarda keltirilgan) IQ-spektrlari

Qo'ng'irtog' bentoniti asosida olingan adsorbentlar namunalarning IQ-spektrlari tahliliga ko'ra QB adsorbentida 3696,67 sm^{-1} , FAB da 3696,64 sm^{-1} , GDB da 3696,32 sm^{-1} , EDB da 3696,52 sm^{-1} va DFB sm^{-1} yutilish sohasida aniq intensivlikka ega, bu bentonitlar tarkibidagi montmorillonitlarning oktaedr va tetraedrlaridagi gidroksil guruhlarga tegishli assimmetrik valent tebranishlariga tegishli. Shuningdek, QB, FAB, GDB, EDB, va DFBdeb belgilangan adsorbentlarning to'liqli soni mos ravishda 3620,52 sm^{-1} , 3620,61 sm^{-1} , 3620,58 sm^{-1} , 3620,45 sm^{-1} va 3620,52 sm^{-1} bo'lgan sohalarda montmorillonitlarga xos bo'lgan gidroksil guruh simmetrik valent tebranishlari bilan bog'liq. IQ-spektr to'liqli soni 3448,32 sm^{-1} , 3443,21 sm^{-1} , 3443,86 sm^{-1} , 3444,18 sm^{-1} va 3445,15 sm^{-1} yutilish sohalari -OH va N-H guruhlarning valent tebranishlari hisobiga yuzaga kelgan. Adsorbentlar tarkibidagi adsorbsiyalangan suvning simmetrik valent tebranishlari to'liqli soni Qb da 2925,31 sm^{-1} , FAB da 2924,11 sm^{-1} , GDB da 2927,81 sm^{-1} , EDB da 2924,21 sm^{-1} va DFB da esa 2925,52 sm^{-1} dasohalarga xosdir. To'rtlamchi ammoniy tuzlariga xos bo'lgan N-H bog'lari tebranishlari Qbda 2854,28 sm^{-1} , FAB da 2853,50 sm^{-1} , GDB da 2856,50 sm^{-1} , EDB da 2853,48 sm^{-1} spektr sohasida borligi ko'rindi.

jadval

Qo'ng'irtog' bentonitlarining aminlangan na'munalarini IQ-spektrlari

Adabiyot lardagi IQ- spektr ning o'zgarish sohalari	Adsorbentlarni nomi					Tebranish turlari	Tebranishlar tabiati [9]
	QB	FAB	GDB	EDB	DFB		
3700	3696,67	3696,64	3696,62	3696,52	3696,64	ν_{as}	Montmorillonitdagi OH – tebranishlar
3635-3620	3620,52	3620,61	3620,58	3620,45	3620,52	ν_s	Montmorillonitga xos - OH guruh valent tebranishlari
3400	3448,32	3443,21	3443,86	3444,18	3445,15	ν	Vodorod bog'lanishda ishtirok etadigan -OH va N-H guruhlariga xos bo'lgan tebranishlar
3000	2925,31	2924,11	2927,81	2924,21	2925,52	ν_s	Adsorbsiyalangan suvning simmetrik tebranishlari
2900	2854,28	2853,50	2856,50	2853,48		δ	To'rtlamchi ammoniy tuzlariga xos bo'lgan N-H tebranishlari
1627-1683	1629,63	1628,30	1628,42	1629,07	1630,37	δ	N-H bog'larining deformatsion tebranishlari
1465-1440					1460,11	ν	Aromatik halqaning cho'zilgan tebranishlari.
1110-1070	1093,82	1092,73	1092,57	1093,10	1092,20	δ_{CH}	C-H tekis deformatsion tebranishlari
1040	1031,36	1031,39	1031,46	1031,47	1031,42	ν_{as}	Si-O-Si va Si-O-Al guruhlarining tebranishlari
1000	1008,90	1008,96		1009,12	1009,27	ν	Si-O-Si bog'larining intensivligi yuqori tebranishlari
912	913,30	913,27	913,32	913,29	913,79	δ	Al-OH bog'larining tebranishlari
797	797,87	797,86	797,03	797,84	797,81	ν_s	Si-O-Si va SiO ₄ bog'ining tebranishlari
775	779,08	779,03	779,03	779,00	778,89	ν_s	Si-O va H-O-Fe ³⁺ bog'i tebranishlari
613-700	694,73	694,59	694,72	694,68	694,56	ν, δ	Al-O, α -Al ₂ O ₃ va Si-O-Al guruhlarining tebranishlari
650	647,57	647,74	647,32	647,49	647,54	ν, δ	Si-O-Al silikatlariga xos bo'lgan tebranishlar
525	534,24	534,15	534,48	534,39	533,96	ν	Fe-O ba α -Fe ₂ O ₃ guruhlarining tebranishlari
470	469,53	469,53	469,45	469,51	430,18	δ	Silikat Si-O ba SiO ₄ tetraedr bog'ining tebranishlari
428	429,98	429,91	430,12	430,18	430,18	δ	Si-O ba Si-O-Fe ²⁺ bog' tebranishlari

IQ-spektrning to'liq soni 1461,11 sm^{-1} yutilish sohasida DFB (difenilammoniyli) adsorbent tebranishlar kuzatildi, bu aromatik halqaning cho'zilishi tebranishlari hisobiga ekanligini ta'kidlash mumkin. Guruhdagi C-H bog'ni tekis deformatsion tebranishlari to'liq soni QB da 1093,82 sm^{-1} , FAB da 1092,73 sm^{-1} , GDB da 1092,57 sm^{-1} , EDB da 1093,10 sm^{-1} va DFB da esa 1092,20 sm^{-1} da ko'rindi. Bentonit tarkibidagi

Si-O-Si va Si-O-Al guruhlarining valent tebranishlari va Si-O-Si bog'larining intensivligi yuqori valent tebranishlarini 1008,90-1031,47 sm^{-1} sohalarida ko'rish mumkin. Al-OH bog'larining deformatsion tebranishlarini na'munalarning to'liq soni 913,27-913,79 sm^{-1} sohalarida kichik intensivlikda ekanligi aniqlandi. IQ-spektrning to'liq soni QB da 797,87 va 779,08 sm^{-1} , FAB da 797,86 va 779,03 sm^{-1} , GDB da 797,03 va 779,03

sm^{-1} , EDB da 797,84 va 779,00 sm^{-1} va DFB da 797,81 va 778,89 sm^{-1} yutilish sohalarida Si-O-Si va SiO₄ bog'i va Si-O va H-O-Fe³⁺ bog'i valent hamda deformatsion tebranishlari bilan bog'liq. IQ-spektriga ko'ra adsorbentlar 694,73 sm^{-1} va 647,32 sm^{-1} yutilish sohalarida Al-O, α -Al₂O₃ va Si-O-Al guruhlarining va Si-O-Al silikatlariga xos bo'lgan deformatsion hamda valent tebranishlari hisobiga, shunga mos ravishda to'liq soni 534,24 sm^{-1} , 534,15 sm^{-1} , 534,48 sm^{-1} , 534,39 sm^{-1} , 533,96 sm^{-1} yutilish sohalarida Fe-O va α -Fe₂O₃ guruhlarining valent tebranishlari yuzaga kelgan. QBda 469,53 va 429,98 sm^{-1} , FAB da 469,53 va 429,91 sm^{-1} , GDB da 469,45 va 430,12 sm^{-1} , EDB da 469,51 va 430,18 sm^{-1} va DFB da esa 430,18 va 430,18 sm^{-1} yutilish sohalarida intensivligi yuqori bo'lgan alyumosilikatlarga xos bo'lgan Si-O va SiO₄ tetraedr hamda Si-O-Fe²⁺ bog'larining deformatsion tebranishlari yuzaga kelgan.

Xulosa. Tabiiy va aminlangan bentonitlarning IQ-spektri yuqori chastotali sohalarida QB adsorbentida 3696,67 sm^{-1} , FAB da 3696,64 sm^{-1} , GDB da 3696,32 sm^{-1} , EDB da 3696,52 sm^{-1} va DFBda sm^{-1} yuqori intensivlikka ega bo'lgan oktaedr va tetraedrlaridagi alyumosilikat atomlari bilan bog'langan gidroksil guruhlariga tegishli assimetrik valent tebranishlari mavjud. QB, FAB, GDB, EDB, va DFB adsorbentlari na'munalarining IQ-spektr to'liq soni 3448,32 sm^{-1} , 3443,21 sm^{-1} , 3443,86 sm^{-1} , 3444,18 sm^{-1} va 3445,15 sm^{-1} yutilish sohalarida vodorod bog'lari hosil bo'lishida ishtirok etadigan gidroksil OH va N-H guruhlar valent tebranishlari va DFB na'munasining to'liq soni 1460,11 sm^{-1} yutilish sohalarida aromatik halqaning cho'zilgan valent tebranishlari bentonitni alifatik va aromatik diammoniy tuzlari bilan modifikatsiya qilinganligi hisobiga yuzaga kelishi bilan izohlanadi.

АДАБИЁТЛАР:

1. Тарасевич Ю.И. Овчаренко Ф.Д. Адсорбция на глинистых минералах-Киев:Наук.Думка,1975.-57с.
2. Л.В. Куртукова, В.А. Сомин, Л.Ф. Комарова. Изменение свойств бентонитовых глин под действием различных активаторов. Ползуновский вестник № 1 2013.287-289 с.
3. D.A. Xandamov, SH.P. Nurillayev, R.J. Eshmetov. Adsorbentlar, adsorbsiya jarayonlari kinetikasi va termodinamikasi. T. O'quv qo'llanma «Tafakkur tomchilari»,2021, 256 b.
4. Джусуева М.С., Исматиллаев С.П., Молдобаев С.М.Изучение минералогического состава ноокатской глины методом ик-спектроскопического анализа.Известия вузов, № 5, 2014.26-28 с.
5. М.Ч. Шамханов. Адсорбенты на основе природного бентонита. ISSN 2223-4047/Вестник магистратуры. 2021. № 5-5 (116) 34-37с.
6. Хандамов Д.А. Модификацияланган монтмориллонитларда баъзи органик моддалар буғларининг адсорбцияланиш термодинамикаси. ким.фан.док...дис. - Тошкент УНКИ -2019.-183 б.
7. Е. Д. Першина, М. О. Ходыкина, К. А. Каздобин. Анализ активности иммобилизованных ферментативных препаратов редьки черной методом спектроскопии электрохимического импеданса//Электронная обработка материалов, 2015, 51(6), С. 61–70
8. Плюснина И.И. Инфракрасные спектры силикатов / И.И. Плюснина. – М.: Издво Моск. ун-та, 1967. – 189 с.
9. Тарасевич Б.Н.ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы.Москва 2012.11-29 с.
- 10.Левицкий И.А. ИК-спектры и кривые ДТА сырьевых и силикатных материалов: учеб. пособие / И.А. Левицкий, Н.М. Бобкова, Е.М. Дятлова. – Минск: Белорус. гос. тех-нол. ун-т, 1999. – 52 с

Kalit so'zlar: IQ-spektroskopiya, modifikatsiya, Qo'ng'irtog' bentoniti, simmetrik va asimmetrik, tebranish chastotalari, intinsivlik, spektr.

Ushbu tadqiqot ishida, Qo'ng'irtog' koni tabiiy bentonitini hamda uning aromatik va alifatik to'rtlamchi ammoniyli tuzlar bilan modifikatsiya qilib olingan na'munalarini IQ-spektridagi tadqiqot natijalari o'rganilgan. IQ-spektr cho'qqilari to'liq soni 3448,32 sm^{-1} , 3443,21 sm^{-1} , 3443,86 sm^{-1} , 3444,18 sm^{-1} va 3445,15 sm^{-1} yutilish sohalarida -OH va N-H guruhlar valent tebranishlari hisobiga yuzaga kelishi aniqlangan.

Ключевые слова: ИК-спектроскопия, модификация, бурый бентонит, симметричный и асимметричный, частоты колебаний, интенсивность, спектр.

В данной работе изучены результаты исследования ИК-спектра природного бентонита месторождения Кунгуртау и его образцов, модифицированных ароматическими и алифатическими четвертичными аммониевыми солями. Пики ИК спектра с волновым числом 3448,32 cm^{-1} , 3443,21 cm^{-1} , 3443,86 cm^{-1} , 3444,18 cm^{-1} и 3445,15 cm^{-1} области поглощения - OH и N-H установлено, что группы возникают за счет валентных колебаний.

Key words: IR-spectroscopy, modification, brown bentonite, symmetric and asymmetric, vibrational frequencies, intensity, spectrum.

С.Б. Мирзажоннова, Б.Б. Юсупов, Н.У. Хасанова, Л.А. Буранов, Х.С. Аслонов. Извлечения металлов из техногенных отходов гидрометаллургическим способом	96
И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, Р.Х. Муродқосимов. Природа сверхпластического течения и ползучести.....	99
Б.К. Тилабов. Технологические процессы получения газифицируемых пеномоделей и стальных зубьев борона с износостойким твердосплавным покрытием и последующим упрочнением.....	101
У.К. Уринов, Д.Р. Атакузиева, А.М. Батиров. Технологические возможности получения газообразного сырья для процесса фишера тропша из биомассы	105
А.А. Юсупов, Б.М. Сайдумаров, С.С. Файзуллаев. Технология термоциклической обработки для повышения износостойкости зубчатых колес	108
Ш.Т. Тошматова, Н.Д. Тураходжаев, Н.Х. Таджиев, Ф.М. Махмудов. Микротўлқинли печи ёрдамида алюминий қотишмасини суюқлантириш технологияси	111
О.М. Ёқубов, А.С. Хасанов, И.С. Умаралиев, Х.Ю. Джумаева, Ж.Б. Суннатов, М.М. Якубов, Ш.А. Мухамеджанова. Обогащение и переработка техногенных образований на АО «Алмалыкский ГМК»	113
R.A. Abdirahimova, S.T. Yulchieva, Z.A. Smanova. Analytical application of modified polymer sorbents from waste fiber "nitron"	117
С.С. Бектурганова, С.Ф. Фозилов, Ж.О. Бобоев, Х.С. Фозилов, У.К. Уринов, Д.Р. Атакузиева. Шўртан газ-кимё мажмуаси иккиламчи маҳсулотидан метилэтилкетонни олиш ва тозалаш усуллариини такомиллаштириш	119
А.А. Сарымсаков, Х.Э. Юнусов, М.М. Мирхалисов, В.Е. Агабеков, Ж.В. Игнатович. Воздухопроницаемый антибактериальный биоматериал со стабилизированными наночастицами серебра	123
Sh.A. Axmedova, N.D. Turaxodjayev, Sh.N. Saidxodjayeva. Additiv texnologiyalar yordamida ishlab chiqarilgan suyuqlantrib oluvchi modellar (LVM) yordamida quyma ishlab chiqarish texnologiyasi	127
Ж.М. Бегатов, М.С. Эргашев. Влияние режимов низкотемпературной нитроцементации на структуру и свойства стали X12Ф1	129
М. Каршиев, А. Саттаров, Ш. Мустафоев, Т. Пардаев, А.А. Етмишев. Технология получения фильтрующих элементов для очистки моторного масла автомобиля марки ISUZU методом осаждения в пористую заготовку из газопылевого потока воздуха с анизотропной структурой и внедрение их в промышленность.....	132
О.Г. Абдуллаев, А.В. Умаров. Тўйинмаган полиэфир смоласи ва «фарғонаазот» аж да ҳосил бўладиган қаттиқ чиқинди асосида автошпатлевка ишлаб чиқариш технологиясини йўлга қўйиш	135
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
Б.М. Абдураимов, А.И. Худойбердиев. Сополимеры в качестве структурообразователей для фарфоровой массы... ..	140
Н.А. Кадилов, М.Н. Мусаев, В.В. Зайниддинов. Саноат чиқиндилардан иккиламчи хом-ашё сифатида фойдаланишнинг замонавий усуллари	143
Д.Б. Саидмирзаева, Ш.П. Нуруллаев, И. Рўзматов, З.С. Алихонова, Х.С. Толипова, Ш. Қўзибоев. Магнит хоссали композицион адсорбентлар билан оқава сувларни нефть маҳсулотларидан тозалаш	145
К.М. Муртазаев, Х.Г. Азимов. Ёнғиндан ҳимояловчи, қавариқланадиган полимер композитларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини тадқиқ этиш	148
А.Г. Анисович, Т.Ж. Кодиров, У.О. Худанов, М.И. Маркевич, В.И. Журавлева, У.Б. Нуриддинов. Создание композиционных материалов на основе натуральной кожи	154
Д.Ш. Шакарова, Ч.К. Бегимкулова, А.Б. Ибрагимов. Наногибридный хитозан-кремнеземный адсорбент для извлечения ионов тяжелых металлов из загрязненных вод	157
Н.А. Игамкулова, Ш.Ш. Менглиев, Ш.А. Омонов. Саноат сорбентларининг деградацияга учраш сабабларини аниқлаш	160
М.Р. Амонов, К.А. Равшанов, М.И. Рахмонов, М. Бакаева. Битумные композиции на основе госсипола	162
Ж.К. Мухамедов, С.М. Турабжанов, Н.К. Насирова, К.Г. Мухамедов. Технология очистки сточных вод кожевенного производства	165
F.B. Isakulov, S.B. Raximov, Z.A. Smanova, Q.K. Arifjanov, B.R. Ummatova. O‘zbekistondagi tabiiy kaolinlarni temir va titan birikmalaridan tozalash va boyitish	168
И.О. Камолова, Р.Х. Сайдахмедов. Формирование наноструктуры на основе твердого сплава WC-CO искровым плазменным спеканием	170
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, С.С. Жовлиев, Б. Хаминев, Б.Б. Эшмуротов, Ж.Н. Негматов. Релаксационные максимум взаимопроникающих полимерных сеток впис из эпоксидных и полиуретано полимеров... ..	173
Ш.Ш. Ахмадалиев. Кучланган-деформацияланган холат экспериментал тадқиқот усуллариининг таҳлили	177
М.Н. Мусаев, В.В. Зайниддинов, Н.А. Кадилов. Методы эффективного использования промышленных отходов автомобильной промышленности	179
A.SH. Bekmirzayev, D.A. Xandamov, R.J. Eshmetov, X.S. Talipova. Qo‘ng‘irtog‘ bentonitlarining aminlangan na‘munalarini iqtisodiy-spektroskopik ko‘rsatkichlari	181
Sh.P. Shumkarova, M.N. Rajapova. Comprehensive assessment of the quality of rubber-fabric jersey of different assortment	185
Ш.Ш. Менглиев, Н.А. Игамкулова, Г.А. Хакимова, Ж.Р. Эргашев. Определение качественного и количественного состава сивушных масел методом газожидкостной хроматографии	188
М. Каршиев, А. Саттаров, К.И. Юнусалиева, Ж.М. Бегатов, А.А. Етмишев. Регенерация фильтров для очистки питьевых вод из металлических порошков бронзы методом ультразвука	190
M. Ergashev, Z.Sh. Sadullayev, L.M. Raufov, A.A. Abdukaxxarov. Yeyilgan detallarni qayta tiklashning zamonaviy usullari	192