

ISSN 2181-7200

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН
ВА ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

И Л М И Й – Т Е Х Н И К А Ж У Р Н А Л И



2023. СПЕЦ. ВЫПУСК № 8

**НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ ФерПИ**

**SCIENTIFIC –TECHNICAL
JOURNAL of FerPI**

ФАРҒОНА – 2023

ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ ТАҲРИРИЯТИ

1997 йилдан буён нашр этилади.
Йилига 6 марта чоп қилинади.

ЎзР Олий аттестация комиссияси
Раёсатининг 2013 йил 30 декабрдаги
№201/3 қарори билан журнал ОАКнинг
илмий нашрлари рўйхатида киритилган

Бош муҳаррир

Ў.Р. САЛОМОВ

Тахрир хайъати:

Физика-математика фанлари:

1. Вайткус Ю.Ю., академик, ф.-м.ф.д., проф. – Вильнюс, Литва ДУ
2. Тарасенко С.А., ф.-м.ф.д., проф. – С-Пб. ФТИ, РФА
3. Мўминов Р.А., академик, ф.-м.ф.д., проф. – ЎзФА ФТИ
4. Сиддиқов Б.М., Prof. of Mathem. – Ferris State University, USA
5. Нуриддинов И., ф.-м.ф.д., проф. – ЎзФА ЯФИ
6. Юлдашев Н.Х., ф.-м.ф.д., проф. – ФарПИ

Механика:

1. Алиматов Б.А., т.ф.д., проф. – Белгород ДТУ, Россия
2. Сиваченко Л.А., академик, д.т.н., проф. – Бел.-Рос. Университет, Беларусия
3. Бойбобоев Н., т.ф.д., проф. – Нам МҚИ
4. Мамаджанов А.М. т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
5. Тожиёв Р.Ж., т.ф.д., проф. – ФарПИ
6. Тўхтақўзиев А., т.ф.д., проф. – ЎзФА МЭИ

Қурилиш:

1. Аббасов Ё.С., т.ф.д. – ФарПИ
2. Ақромов Х.А., т.ф.д., проф. – Тош АҚИ
3. Одилхажиев А.Э., т.ф.д., проф. – Тош ТИТМИ
4. Раззаков С.Ж., т.ф.д., проф. – НамМҚИ
5. Шинкова Н.Б. т.ф.д. проф. – Москва Арх. Инст., Россия

Энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялар

1. Арипов Н.М., т.ф.д., проф. – Тошкент ТИТМИ
2. Хайриддинов Б.Э., т.ф.д., проф. – Қарши ДУ
3. Қасимахунова А.М., т.ф.д., проф. – ФарПИ
4. Расулов А.М., т.ф.д. – ТАТУ ФФ
5. Эргашев С.Ф., т.ф.д. – ФарПИ

Кимёвий технология ва экология

1. Салиханова Д.С., т.ф.д. проф. – ЎзФА УНКИ
2. Ибрагимов А.А., к.ф.д., проф. – ФарДУ
3. Ибрагимов О.О., к.х.ф.д. проф. – ФарПИ
4. Омонов Т.С., ф.-м.ф.д., проф. – Альберта Университети, Эдмонтон, Канада
5. Хамдамова Ш.Ш., т.ф.д. – ФарПИ
6. Хамроқулов З.А., т.ф.д. – ФарПИ

Иқтисодий-иқтисодий фанлар

1. Ертаев К.Е., и.ф.д., проф. – Тараз ДУ, Қозғоғистон
2. Иқромов М.А., и.ф.д., проф. – Тош ИУ
3. Искандарова Ш.М., фил.ф.д., проф. – ФарДУ
4. Исманов И.Н., и.ф.д., проф. – ФарПИ
5. Қудбиев Д., и.ф.д., проф. – ФарПИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ФерПИ

Издаётся с 1997 года.
Выходит 6 раз в год.

Постановлением Президиума Высшей
аттестационной комиссии РУЗ №201/3
от 30 декабря 2013 г. журнал включен в
список научных изданий ВАК.

Главный редактор

У.Р. САЛОМОВ

Редакционная коллегия:

Ё.С. Аббасов, Б.А. Алиматов, Х.А. Ақромов, Н.М. Арипов, Н. Бойбобоев, Ю.Ю. Вайткус, К.Е. Ертаев, А.А. Ибрагимов, О.О. Ибрагимов, М.А. Иқромов, Ш.М. Искандарова, И.Н. Исманов, А.М. Қасимахунова, Д. Қудбиев, А.М. Мамаджанов, Р.А. Муминов, И. Нуриддинов, А.Э. Одилхажиев, Т.С. Омонов, А.М. Расулов, С.Ж. Раззаков, Б. Сиддиқов, Л.А. Сиваченко, Д.С. Салиханова, С.А. Тарасенко, Р.Ж. Тожиёв, А.А. Тўхтақўзиев, Б.Э. Хайриддинов, Ш.Ш. Хамдамова, З.А. Хамроқулов, Н.Б. Шинкова, С.Ф. Эргашев, Н.Х. Юлдашев (ответственный редактор)

SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL of FerPI

It has been published since 1997.
It is printed 6 times a year.

The decision of Presidium of the Supreme
Attestation Committee of the RUZ №201/3
from December, 30th, 2013 Jurnal is included
in the list of scientific editions of the SAC.

Editor-in-chief

U. R. SALOMOV

Editorial board members:

Yo.S. Abbasov, B.A. Alimatov, X.A. Akromov, N.M. Aripov, N. Boybobaev, Yu.Yu. Vitkus, K.E. Ertaev, A.A. Ibragimov, O.O. Ibragimov, M.A. Ikramov, Sh.M. Iskandarova, I.N. Ismanov, A.M. Kasimahunova, D. Kudbiev, A.M. Mamadjanov, R.A. Muminov, I. Nuritdinov, A.O. Odilxajiev, T.S. Omonov, A.M. Rasulov, S.J. Razzakov, B. Siddikov, L.A. Sivachenko, D.S. Salikhanova, S.A. Tarasenko, R.J. Tojiev, A.A. Tuxtakuziev, B.E. Hayriddinov, Sh.Sh. Xamdamova, Z.A. Xamroqulov, N.B. Shinkova, S.F. Ergashev, N.Kh. Yuldashev (Executive Editor)

ФУНДАМЕНТАЛ ФАНЛАР

Yusupov F.T. Kremniy asosidagi ZnO geterostrukturalarning ishlab chiqarish texnologiyasi va elektrik xususiyatlari ...	9
МЕХАНИКА	
Саримсаков О.Ш., Турғунов Д.У., Ибрагимов А.О., Холмуротов М. Янги конструкцияга эга ғарам бузгич чамбарагини замонавий дастурларда лойихалаш ва пассив тажрибалар ўтказиш	13
Turg'unov D., Raximjonov A. Mayda iflosliklardan tozalovchi IXX agregatining ishchi qismlarini mustahkamlikka sinash	19
Sarimsaqov O.Sh., Turg'unov D.U., Baxtiyorova O'.A. Havo quvuri Ichida harakatlanayotgan paxtani notekislikni bartarf etish usullari	24
Нишонов И.А. Компакт усулда йигирилган меланж ипларнинг физик-механик кўрсаткичлари тадқиқоти	28
Madaminova G.I. Chang namunalarning dispers tarkibi tahlili	33
Дадажонов Ш.Д., Закиров Г.Д., Мухамадрасулов Ш.Х., Ниязалиева М.М. Ностерил эшилган капрон жаррохлик иплари ишлаб чиқариш технологияси	37
Хусанова Ш.А. Жинлаш жараёнида хом-ашё валигига таъсир этадиган кучларни аниқлаш	44
Sulaymonov A.M. Kimyo sanoat changli gazlarini tozalovchi apparatlar tahlili	48
Сулаймонов А.М. Фосфорли минерал ўғит ишлаб чиқариш чанглари тозаловчи комбинациялашган тарелкали скрубберда энергия сарфи	52
Урмонов А.А., Бобоев Ф.А., Илхамова М.У., Турсунова Д.К., Мирзаева Д.Я. O'zbekistonda oyoq kiyimlari o'lchamlari erkaklar oyoq o'lchamiga muvofiqligini anuqlash	57
Шамсиева М.Б., Абдурахмонова П.Э., Мирзаева Д.Я., Ишонхонова Д.Б. Сирт фаол моддалар табиатининг чарм ва мўйна тери тўкимасига таъсирининг тадқиқи	61
Ergashev N.A. Kontakt elementi uyurmali oqim hosil qiluvchi chang ushlagichning gidravlik qarshiligi	65
Bazarov B.I., Xusanjonov A.S. O'zbekistonda foydalanilgan avtomobil moy filtrlarini qayta ishlashning maqsadga muvofiqligi va samaradorligini o'rganish	70
Sarimsaqov O.Sh., Turg'unov D.U., Baxtiyorova O'.A., Babayeva M.N., Paxtani xavo yordamida qurilma quvurlariga uzatish sistemasida eksperimental tadqiqot o'tkazish	77
ҚУРИЛИШ	
Arifjanov A.M., Abdulkhaev Z.E., Abdurazakov A.M., Madraximov M.M. π - teoremadan amaliyotda foydalanish bo'yicha masalalar	82
Nigmatov U.J. Beton konstruksiyalarni polimer kompozit tola qo'llash asosida mustahkamlash	87
Otajonov O.A. Kompozit rezina betonning betonning fizik-mexanik xususiyatlari	91
Nigmatov U.J. Kompozit rezina betonning issiqlikga bardoshliligi va tovushni yutish qobiliyati	99
Otajonov O.A. Polimer tolalari bilan beton konstruksiyalarni mustahkamlash jarayonida kompozitsion materiallarni qo'llash	107
Nasriddinov X.Sh. Turar-joy va jamoat binolarini tashqi va ichki miqroiqlimini o'zaro bir biriga ta'siri	111
ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Urishev O.M. Chastotali boshqarish metodi bilan mikro GES ning avtomatik boshqarish sistemasi	116
Zulunov R.M., Gorovik A.A., Maqsadga erishishni baholash usuli asosida xodimlarni rag'batlantirish	121
Urishev O. M. O'zbekiston Respublikasidagi yirik GES larning rivojlanish tarixi va hozirgi holati	127
КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ	
Жумабоев А.Г. Sanoat katalizatori	132
Тожиаматова М.Ё. Маҳаллий доломит хом ашёсининг тарқалиши ва уларнинг умумий тавсифи, хоссалари ва аҳамияти	137
Мирзаев Н.А. Саноат чиқиндиларини тозалаш учун чанг тутгичлар тавсифи	141
Карабаева М.И. O'simlik xomashyosi chiqindisidan (yeryong'oq po'stlog'i) adsorbentlar sifatida foydalanishning asosiy yo'nalishlari (sharh)	145
Ortikova S.S. Markaziy Qizilqum fosforitlarini kimyoviy usullar bilan boyitish jarayonlarini o'rganish	148
Abidova M.A., Sotvoldiyev U.O. Azotli o'g'itlar turlari va ularning xossalari	155
Дехканбоев С.Н., Абдурахмонов А.Б., Хамидов Б.Н., Абдуназаров А.А., Домуладжанова Ш.И. Ишлатилган мойларни сорбентлар ёрдамида регенерациялаш	164
Жумабоев А.Г., Содиков У., Абдурахмонов А.Б. Хом ашё таркибидаги олтингугурт микдори ва унинг коксланган маҳсулотлар сифатига таъсири	168
Qurbonova U.S., Abdulkhaev T.D., Kuldashaeva Sh.A., Raxmatkariyeva F.G'. NH ₄ ZSM-5 seolitida metilmerkaptan molekulalari adsorbsiyasining differensial issiqlik va izotermasi	172
Қурбонова У.С., Абдурахмонов Э.Б., Рахматқариева Ф.Г., Худайбергенов М.С., Туробов Б.А. NaL адсорбентида н-гексан адсорбция дифференциал молли энтропияси ва термокинетикаси	175
Мирзакулов Ғ.Р., Джуманова З.К., Абдурахмонов Э.Б. Glycyrrhiza glabra ўсимлиги илдиэи экстракти колдикларидан асосида олинган фаоллантирилган кўмирға толуол буғлари адсорбция дифференциал иссиқлиги ва изотермаси	179
Содиков У.Х., Убайдуллаева С.Б., Джуманова З.К., Абдурахмонов Э.Б. Glycyrrhiza glabra ўсимлиги илдиэи экстракти колдикларидан асосида олинган фаоллантирилган кўмирға толуол буғлари адсорбция энтропияси ва термокинетикаси	182

Хасанов А.С., Туробов Б.А., М.С. Худайберганов, Рахматкариева Ф.Г. Маҳаллий Ангрен каолинидан фойдаланиб микроваккли L адсорбентини олиш	185
Хасанов А.С., Туробов Б.А., М.С. Худайберганов, Абдурахмонов Э.Б., Рахматкариева Ф.Г. NaL адсорбентиди н-гексан адсорбцияси изотермаси ва дифференциал иссиқлиги	189
Ortikova S.S. Balansdan tashqari fosforli xom ashyo asosidagi ammotofosfat pulpalarining texnologik parametrlariga harorat oshishining ta'sirini o'rganish	192
ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАҢЛАР	
Haydarova S. Ikkinchi tilni o'zlashtirishda motivatsiyaning tabiatini o'rganishga bag'ishlangan amaliy tadqiqot	199
Abduraxmanova Sh., Xorunshoyev X. Biznes jarayonlarining raqobatbardoshligini ta'minlashda SMM bilan ishlashning ahamiyati	204
ҚИСКА ХАБАРЛАР	
Sultanov N.A. Selen va xrom qo'shilgan kremniyning fotoo'tkazuvchanligiga fototermik o'tishlarning ta'siri	208
Mamarizayev I.M. Ohak ishlab chiqarish texnologik jarayonda qo'llaniladigan qurilma va apparatlar tahlili	210
Махмудова Г.О. Пахта чигитини аэродинамик усулда ташиш жараёнини ишлаб чиқиш	213
Babayeva M.N. Chigitli paxtani qayta ishlash jarayonida to'rtli yuzalarning tozalash jarayoniga ta'sirini tahlili	216
Voxidova N.X. Mahalliy ishlab chiqarishni rivojlantirishda yoqilg'i sifatida ko'mir briketlarini maxalliy chiqindilar yordamida birlashtirishning dolzarbligi	218
Xakimov A.A. Mahalliy ishlab chiqarish natijasida xosil bo'lgan sanoat chiqindilaridan foydalanib olingan briketlar mustahkamlik chegarasini tadqiq qilish	221
Абдулазизов А.А. Хўл усулда чанг тозаловчи қурилма гидравлик қаршилиқни тадқиқ этиш	224
Сулаймонов А.М. Кимё саноати чангли газларни суюқлик ёрдамида тозаловчи инерцияли скруббер гидродинамикаси	227
Xomidjonov A.O., Oripov J.I., Ishonxonova D.B., Raximberdiyev F.S. Charm oshlash jarayonidan chiqan chiqindi suvni qayta ishlash texnologiyasi	229
Сулаймонов А.М. Суперфосфат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган чангли газларни тозаловчи скруббер модернизацияси	232
Mo'minov B.B., Xoshimova M.X. Yigiruv korxonalaridagi havo ventilyatsiyalarida tortish kuchini barqarorlashtirib havodagi changni kamaytirish	235
Fayzimatov Sh.N., Sadirov Sh.M. RDB frezalash operatsiyalarida kesuvchi asbob trayektoriyasi tahlili	238
Davlyatov Sh.M., Maxmudov A.A., A'zamov X.X. Kompazit armaturali egiluvchan beton konstruksiyalarini maxalliy fibra tola yordamida turg'unligini oshirish	240
Davlyatov Sh.M., Maxmudov A.A., A'zamov X.X. Binolarning g'ishtli devor konstruksiyalarini kompozit armaturalar bilan kuchaytirish	242
Gorovik A.A., Yakubov M.S. Lazareva M.V. O'zbekistonda elektron ta'lim rivojiga axborot texnologiyalarining ta'siri	244
Raxmatov O.A., Yusupov S.M. Quyosh batareyasining turini tanlash	247
Alixonov E.J. Integratsiyalangan menejment tizimi modeli va afzalliklari	250
Raxmatov O.A., Yusupov S.M. Atrof-muhit haroratining quyosh batareyasining xususiyatlariga ta'siri	253
Alixonov E. J. Axborotlarni xavfsizligi uchun zamonaviy qurilma	255
Vaxobov D.A. Dasturlashda yoshning ahamiyati	257
Содиқов У.Х., Исмоилов Ш.Ш. Дизел ёқилғисини сифатини махсус қўшимчалар билан яхшилаш	259
Abdukarimova D.N. Ishlab chiqarish chiqindilarini paxta urug'larini dorilash uchun qo'llash	262
Мирзаев Н.А. Саноат қурилмаларни гидромеханик параметрларини ҳисоблаш	265
Abidova M.A. Qurilish materillarni mustahkamligini oshirishda mahalliy chiqindilarni ta'sirini o'rganish	268
Domuladjanov I.X. Havoning ifloslanishining aholi salomatligiga ta'siri	271
Ахроров А.А. Кимё саноати чанглини хўл усулда тозалаш жараёнида ишчи суюқлик чиқиб кетишини тадқиқ этиш	273
Kodirova D.T. Defoliantning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rganish	276
Ахроров А.А. Саноат чанг ва газларини тозалаовчи аппаратлардаги фазалар контакт юзаларини ҳисоблаш	279
Жалолов Ж.М., Акрамжонов А.А., Хакимов О.М., Эргашев Д.А. Хларатлар ва этилен ҳосил қилувчи моддалар асосида олинган дефолиантнинг агрокимёвий самарадорлиги	281
Shodiyev D.A. Ozuqa bo'yoqlarini oziq-ovqat sanoatida ahamiyati	284
Omonbaeva G.B. Magniy xlorat-kalsiy xlorat-suv sistemasida eruvchanlik diagrammasini aniqlash	287
Shodiyev D.A., Qurbonov X.A. Tabiiy ozuqaviy qo'shilmalarni ahamiyati to'g'risida	290
Марданов С.А., Хамдамова Ш.Ш. NaClO ₃ -CO(NH ₂) ₂ -(NH ₄) ₂ HPO ₄ -H ₂ O системадаги компонентларнинг эрувчанлигини ўрганиш	293
Mamatov O.M. Atmosfera bosimi va haroratni o'lchash qurilmasini ishlab chiqish	296
Axmedov T.O. Sovet davrida arxitekturaning rivojlanishi	298
Муаллифлар диққатига !	302

2-расмда олинган углерод материалли адсорбентга толуол молекулалари адсорбцияси мувозанат вақти келтирилган. Дастлабки толуол молекуласининг термокинетика вақти 5,6 соатни ташкил қилади. Бундан келиб чиқиб шуни айтишимиз мумкинки, ютилаётган молекулаларга нисбатан адсорбент микроговакларининг сони кўплиги ва шу ғовакларга толуол молекулалари тақсимланишига кўпроқ вақт сарфланади. 0,5 ммоль/г гача бўлган толуол молекулалари термокинетика вақти 3 соатгача камайиши кузатилади. 0,5 ммоль/гдан кейин тўлқинсимон кўринишда мувозанат (термокинетика) вақти аста секинлик билан камайиб боради. Жараён охирида бир неча дақиқагача пасаяди.

Хулоса. Олинган углерод материалли адсорбентга толуол молекулалари адсорбцияси дифференциал иссиқликларини поғонали кўринишда пасайиб бориши дифференциал молли энтропияда ҳам кузатилади. Дастлабки энтропия қиймати -76,2 Ж/моль*Кни ташкил қилади. Ўртача интеграл энтропия адсорбцияси -45,41 Ж/моль*Кни ташкил қилади. Олинган тажриба натижаларига асосланиб, адсорбция изотермаси, дифференциал иссиқлиги, энтропия ва термокинетика қийматлари бир бирига мутоносиб келиши исботланди.

Адабиётлар

- [1]. M. Magureanu, N.B. Mandache, P. Eloy, E.M. Gaigneaux, V.I. Parvulescu, "Plasma-assisted catalysis for volatile organic compounds abatement", Applied catalysis B: Environmental, 61, 2005, pp.12-20.
- [2]. A. Srivastava, "Source apportionment of ambient VOCs in Mumbai city", Atmospheric Environment, 38, 2004, pp. 6829-43.
- [3]. F.I. Khan, A.K. Ghoshal, "Removal of volatile organic compounds from polluted air", Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 13, 2000, pp. 527-45.
- [4]. A.O. Malley, B.K. Hodnett, "The influence of volatile organic compound structure on conditions required for total oxidation", Catalysis Today, 54, 1999, pp. 31-38.
- [5]. Mentzen B.F., Rakhmatkariev G.U. Host/Guest interactions in zeolitic nonostructured MFI type materials: Complementarity of X-ray Powder Diffraction, NMR spectroscopy, Adsorption calorimetry and Computer Simulations // Узб. хим. журнал, 2007. -№6. -С. 10-31.

МАҲАЛЛИЙ АНГРЕН КАОЛИНИДАН ФОЙДАЛАНИБ МИКРОГОВАКЛИ L АДСОРБЕНТИНИ ОЛИШ

А.С..Хасанов¹, Б.А.Туробов², Ф.Г.Рахматкариева³, М.С. Худайбергенов⁴,

¹Фаргона политехника институти

²Наманган муҳандислик технология институти

³Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Умумий ва ноорганик кимё Институти

⁴Чирчиқ давлат педагогика Университети

(Қабул қилинди 23.06.2023 й.)

Мақолада Ангрен каолинидан фойдаланиб, микроговакли адсорбентлар олиш имкониятлари келтириб ўтилган. Шунингдек адсорбент олишда каолиннинг таркибий ўзгаришлари ҳам ўрганилган. L адсорбентларининг олиш схемаси келтирилган.

Таянч сўзлар: Ангрен каолини, метакаолин, адсорбент, алюмосиликат.

В статье представлена возможность получения микропористых адсорбентов с использованием ангренского каолина. Исследованы также структурные изменения каолина при экстракции адсорбентом. Представлена схема получения L-сорбентов.

Ключевые слова: Ангренский каолин, метакаолин, адсорбент, алюмосиликат.

The article presents the possibility of obtaining microporous adsorbents using Angren kaolin. Structural changes in kaolin during extraction with an adsorbent were also studied. A scheme for obtaining L-sorbents is presented.

Key words: Angren kaolin, metakaolin, adsorbent, aluminosilicate.

Кириш. Адсорбентлар тузилиши бир қатор структуравий ва ғовак-текстурали хусусиятларга эга, масалан, ҳар хил ўлчамдаги ғоваклар, бўшлиқлар ва каналларнинг мавжудлиги (ультрамикродан мезоғовакларгача), алмашинув катионларининг мавжудлиги ва турли хил моддалар сиртдаги фаол марказлар, алоҳида қатламларга эксфолиация қилиш

билан интеркаляция қилиш имкониятини беради [1]. Кристалл ўлчами ва морфологияси бошланғич маҳсулот таркибини (сув, ишқор ёки оксид нисбати), шунингдек, иситиш шароитларини (иситиш тезлиги ва ҳарорат) сошлаш орқали назорат қилинади. Ўлчамлари нанометрдан микрометргача бўлган диск шаклидаги L адсорбентлари ҳақида аллақачон хабардор қилинган [2, 7].

Муаллифлар микротўлқинли иситиш ёрдамида ҳам адсорбент синтезини синовдан ўтказишган. Бугунги кунда микротўлқинли иситиш замонавий органик синтез ва нанозаррачалар ва наноструктураларни ишлаб чиқаришда қўлланилаётган усулдир. Бу усул, одатда, энергия сарфини камайтиришга, синтез жараёнининг унумдорлиги, қайта қўллаш ва атроф-муҳитга зарар камайтиришга ёрдам беради [3, 4]. Микротўлқинли печ ёрдамида иситишнинг асосий хусусиятлари ҳарорат аниқлигини назорат қилиш орқали иссиқликни бир ҳил тақсимланишини таъминлаш мумкин. Бу эса, печ ва намуналар ичидаги ҳароратнинг фарқланишини олдини олади.

Юқоридаги усулда анъанавий печлар учун олдинги адабиётларда келтирилган оптимал шароитларни бир қисми бўлиши ва уларни микротўлқинли иситиш учун қўллаш орқали L адсорбентининг гидротермал синтезини тавсифлашга қаратилган [2]. Реакция шароитларининг (иситиш тезлиги, вақт, ҳарорат ва турли шароитлар) ҳосил бўлган кристаллларнинг ўлчамига, тузилиши ва кимёвий хоссаларига таъсири ўрганилган. Шундай қилиб, L адсорбент [5] кристаллари гел таркибини ва юқорида айтиб ўтилган реакция шароитларини қўллаш орқали синтез қилинган.

Тадқиқот объекти ва усуллари. Одатда, адсорбентларни лабораторияда синтез қилиш гидротермик воситалар билан амалга оширилади. Ушбу ёндашувда кремний манбаи, алюминий манбаи ва гидроксид манба ёпиқ тизимдаги сув билан бирлаштирилади ва автоген босим остида иситилади (50-250°C гача). Гидротермал реакция аморф алюмоносиликатли аралашма ва кристалли алюмоносиликатли аралашмаси адсорбентга босқичма-босқич айланиши билан тавсифланади. Бу жараён бир неча соатдан бир неча кунгача давом этади [6].

Олинган натижалар ва муҳокамалар. Аморф кремний диоксид - алюминий оксид наноғовакли материаллар кимё ва нефть-кимё саноатида металл ва оксидли тизимлар учун ташувчи сифатида ишлатилади. Уларнинг гетероген катализда ишлатилиши, худди адсорбентлар каби, кислота-ишқор хоссаларининг мавжудлиги билан боғлиқ бўлиб, улар ўз навбатида катализаторнинг фаоллиги ва селективлигига кучли таъсир кўрсатади. Зол-гел усули одатда алюминийнинг силикат тузилишига қўшилиш даражаси ва қўшма структуранинг шаклланишига қараб тартибсиз аморф алюмоносиликатлар ёки аралаш оксидли тизимларни ишлаб чиқаради. Адабиётда катализаторлар ва керамика, ойналар ва мембраналар ишлаб чиқариш учун алюмоносиликатларнинг зол-гел синтези хиллари бўйича кўплаб нашрлар мавжуд. Силанлар, алюминий нитрат ёки алюминий хлорид каби алюмоносиликат гелларнинг золь-гель синтезида алюминий ва кремнийнинг анъанавий манбаларидан ташқари каолиндан фойдаланиш мумкинлиги исботланди. $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ синтезида алюминий алкооксидларидан фойдаланиш алюминий ва кремний алкооксидлари фаоллигидаги катта фарқ билан чекланади. Тетраэтоксисиланнинг секин гидролизи учун зарур бўлган сув миқдори алюминий гидроксидининг тез чўкиши учун етарли, алюминий ва кремний оксидларининг иккита алоҳида фазаси Si-O-Al гетеробондлари ҳосил бўлмасдан конденсацияланади. Бу муаммо бир неча усул билан ҳал қилиш мумкин. Биринчи ҳолда, сувнинг минимал миқдори ёки ундан паст ҳароратлар ёрдамида бутун тизимнинг гидролизланиш тезлиги секинлашади. Алюминийнинг гидролизланишини секинлаштирувчи воситалар, масалан, 2-метоксиэтанол ёки алюминий дикетонатларнинг ҳосил бўлишига олиб келадиган мураккаб хелатлаштирувчи восита, ацетилацетон ҳам қўлланилади.

Тадқиқот ишида Республикада мавжуд бўлган Ангрен каолинини алюмоносиликат манбаи сифатида танлаб олинди. Унинг таркибий қисми қуйидагича (1-жадвал):

1- жадвал.

Ангрен каолинининг кимёвий таркиби

Модда	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₃ O ₄	K ₂ O	MgO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SiO ₂	TiO	Бошқа моддалар
%	35,1	1,24	0,8	0,283	0,723	4,69	0,07	48,9	0,605	7,589

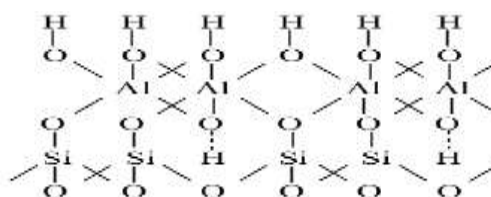
Каолин таркиби адсорбент синтезига салбий таъсир килувчи кўшимча бирикмалардан тозалаб олинди. Бунда, биринчи босқичда, дастлаб сульфат кислотанинг 2% ли эритмасидан ва кейин хлорид кислотанинг 5% ли эритмаларидан фойдаланилди. Бу жараён 200⁰С ҳароратда қиздириб олиб борилади. Иккинчи босқичда, эса 3% ли натрий ишқори эритмасида 300⁰С ҳароратда олиб борилди (2- жадвал).

2- жадвал.

Тозаланган каолин таркиби

Модда	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	SiO ₂	Fe ₃ O ₄	Бошқа моддалар
%	38,4	5,5	54,6	0,1	1,4

Каолин кристалли табиий алюмосиликат бўлиб, унда кремний оксидининг алюминий оксидига моляр нисбати 1,0 - 1,15 ни ташкил қилади. Каолин кремний-кислородли тетраэдр ва алюминий-кислород октаэдрларининг такрорий қатламлари натижасида ҳосил бўлган қатламли тузилишга эга (1-расм).

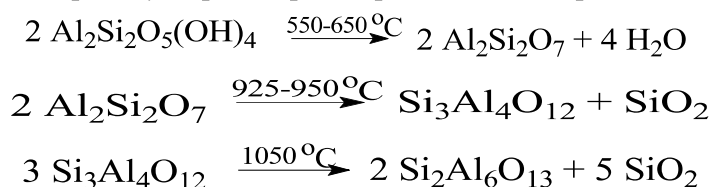


1-расм. Каолин структураси.

Ҳавода қиздирилганда каолин бир неча ўзгаришлар босқичидан ўтади. Биринчи, 550-650⁰С ҳароратда эндотермик сувсизланиш туфайли метакаолиннинг (алюминий дисиликат), тартибсиз (аморф) фазаси ҳосил бўлади. Метакаолиннинг тузилиши бу аморф кремний ва алюминий оксидларининг аралашмасидир.

Метакаолин 925⁰С гача термик барқарор. Юқори ҳароратда у аморф ҳолатидан кристалл ҳолатга, яъни нуқсонли алюмосиликат шпинелига айланади. Қиздириш ҳароратининг 1050⁰С гача кўтарилиши шпинелнинг муллит ва кристобалитга айланишига олиб келади.

Қуйида каолиннинг термал ўзгаришлар диаграммаси келтирилган;



Адсорбентларнинг адсорбцион хоссаларини ўрганиш структуравий тавсифлаш ва амалий қўллаш имкониятлари ҳақида фойдали маълумотларни беради. Адсорбцион ўлчовлар ёрдамида маълум бир адсорбентнинг тузилиши билан боғлиқ бўлган турли омиллар (масалан, канал ўлчамлари, ғовак ҳажми, катион жойлашуви ва бошқалар) бўйича маълумотларни олиш мумкин.

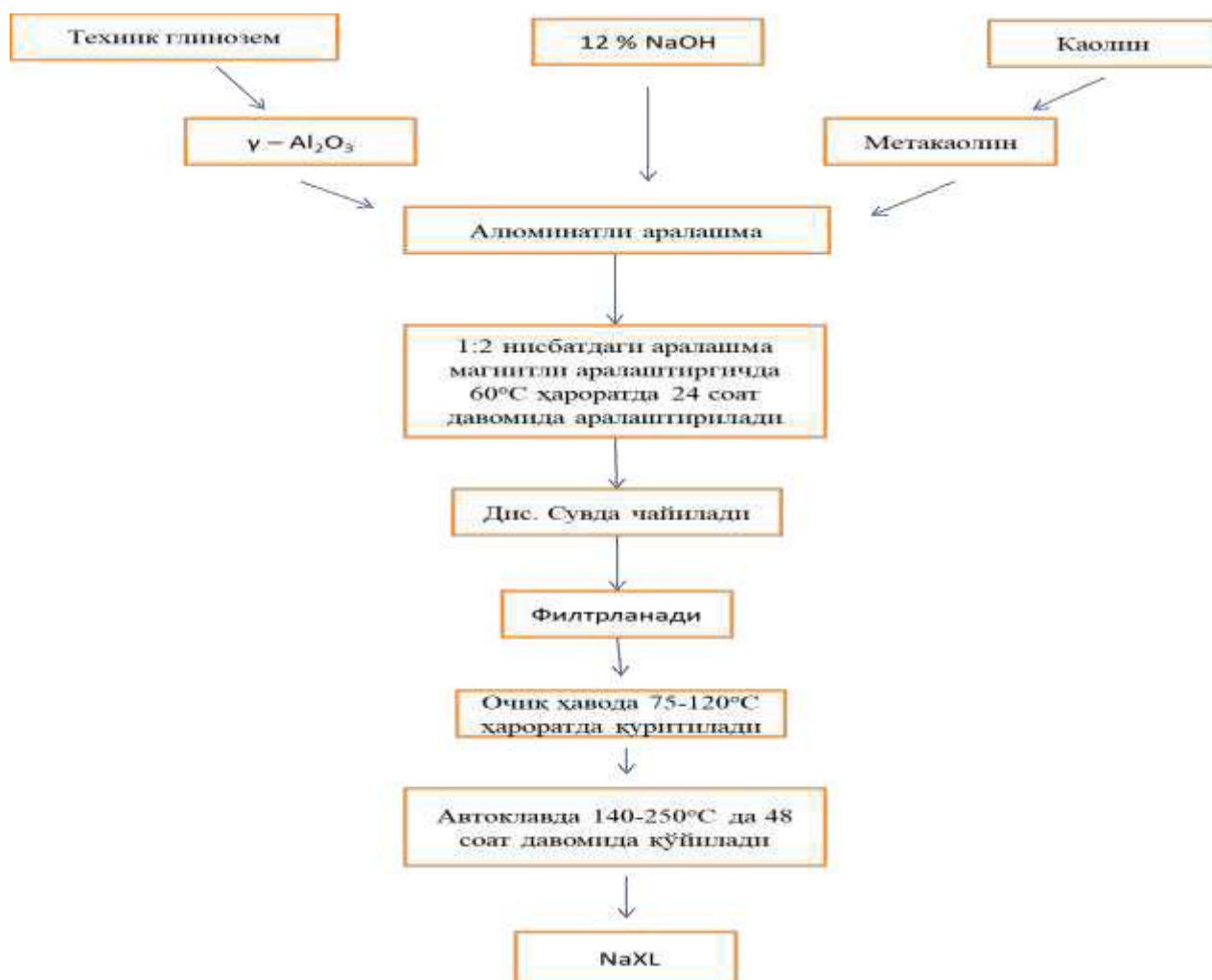
Л маркадаги адсорбентларда турли моддалар адсорбциясини ўрганиш алоҳида кизиқиш уйғотади. Ушбу адсорбентлар адсорбцияси структурада мавжуд бўлган катионлар тури ва сонига боғлиқ. Адсорбция жойлари орасидаги бўшлиқ катта бўлганлиги сабабли,

адсорбент адсорбция хатти-ҳаракатларини моделлаштириш учун қулайдир. L маркадаги адсорбентлардан асосан газларни зарарли аралашмалардан тозалаш, моддаларни ажратиш учун ишлатилади.

Адсорбентлардаги каналлар ва бўшлиқларнинг максимал ўлчамлари 1-1,5 нм га етиши мумкин. Каркасинг алюминий-кислородли тетраэдрларининг манфий зарядларини қоплайдиган гидроксиди ва ишқорий ер металл катионлари кристалл панжаранинг бу бўшлиқларида жойлашган бўлиб, улар ҳажмининг нисбатан кичик қисмини эгаллайди. Адсорбентлар алюмосиликат гелларининг гидротермал кристалланиши (асослар асосида алюминий ва кремний оксидлари эритмаларини аралаштириш) натижасида ҳосил бўлади.

Табиий каолиндан тайёрланган адсорбентларда каолин таркибидаги Fe, Ti, Mn, Ca, Mg, Ni каби бегона элементлар борлиги туфайли синтез қилишда бирмунча қийинчиликлар юзага келади. Чунки бу элементлар адсорбентнинг қаттиқлиги ва каталитик хусусиятларига, шунингдек, ишлаб чиқариш унумдорлигига салбий таъсир кўрсатиши мумкин.

Каолин одатда 500-900°C гача бўлган ҳароратда ишлов берилгандан кейин ишлатилади. Унга ишлов берганда метакаолинда кўпроқ реактив фаза, сув чиқиб кетиши билан AlO_6 октаэдр структурасининг камроқ қисми сақланиб қолади. Тадқиқот натижасида маҳаллий табиий каолиндан NaXL адсорбенти синтез қилинди.



2-расм. NaXL адсорбентининг олиниш босқичлари схемаси.

Бунинг учун дастлабки босқичда каолинга 900°C гача бўлган ҳароратларда ишлов берилди ва метакаолин олинди. Метакаолин таркибий моллар нисбати – $(SiO_2/Al_2O_3)=3:1$ ни олиш учун NaOH эритмаси ва $\gamma-Al_2O_3$ эритмаси билан аралаштирилди. Реакция аралашмаси учун $(NaOH/Al_2O_3)=1,1:1$ ва $(H_2O/NaOH)=8:1$ нисбатли бирикмалар ишлатилди. Олинган намуна 60–350°C ҳарорат оралиғида 24 соат давомида ёпиқ идиш ҳамда автоген босимда

ишлов берилди. Механик ва кимёвий ишлов бериш орқали фаоллаштирилган каолиндан адсорбент NaXL эритмаси олинди. Олинган эритма муҳитини нейтраллаш учун дистилланган сувда чайилди ва эритма 48 соат давомида 120°C ҳароратда қуритилди.

Хулоса. Маҳаллий Ангрен каолинидан фойдаланиб, кремний ва алюминий оксидли микроговакли адсорбентлар олиш учун хом ашё базасини тадқиқ қилинди. Бойитилган АКФ-78 маркали Ангрен каолини ва глиноземдан фойдаланиб микроговакли адсорбент олишнинг усуллари танланди. Микроговакли адсорбент олиш учун гидротермал усулдан фойдаланиш кремний ва алюминийни бири бирига боғлашда қулай шароит ҳисобланади.

Адабиётлар

- [1]. Бушаев Ю.Г. Цеолиты. Компьютерное моделирование цеолитных материалов: учебное пособие / Ю.Г. Бушаев. - Иваново: ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет», 2011. – 225 с.
- [2]. Zabala A., Brühwiler D., Ban T., Calzaferri G. Synthesis of zeolite L. Tuning size and morphology. Monatshefte für Chemie. 2005;136:77-89. DOI: 10.1007/s00706-004-0253-z
- [3]. Tompsett GA, Conner WC, Yngvesson KS. Microwave synthesis of nanoporous materials. Chemphyschem. 2006;7:296-319. DOI: 10.1002/cphc.200500449
- [4]. Bilecka I, Niederberger M. Microwave chemistry for inorganic nanomaterials synthesis. Nanoscale. 2010;2:1358-1374. DOI: 10.1039/B9NR00377K
- [5]. Marthnez-Marthnez V., Garcha R., Sola-Llano R., Gyme-Hortigela L., Sola-Llano R., Prez-Pariente J., Lypez-Arbeloa I. Highly luminescent and optically switchable hybrid material by one-pot encapsulation of dyes into MgAPO-11 unidirectional nanopores. ACS Photonics. 2014;1:205-211. DOI: 10.1021/ph4000604
- [6]. Xu, S.L.; Yun, Z.; Feng, Y.; Tang, T.; Fang, Z.X.; Tang, T.D. Zeolite Y nanoparticle assemblies with high activity in the direct hydration of terminal alkynes. RSC Adv. 2016, - v. 6, p. 69822–69827. [CrossRef].
- [7]. Lupulescu AI., Kumar M., Rimer JD. A facile strategy to design zeolite L crystals with tunable morphology and surface architecture. Journal of the American Chemical Society. 2013;135:6608-6617. DOI: 10.1021/ja4015277.

NaL АДСОРБЕНТИДА Н-ГЕКСАН АДСОРБЦИЯСИ ИЗОТЕРМАСИ ВА ДИФФЕРЕНЦИАЛ ИССИҚЛИГИ

А.С.Хасанов¹, Б.А.Туробов², Б.Э.Абдурахмонов³, Ф.Г.Рахматкариева³,
М.С. Худайбергенов⁴

¹Фарғона политехника институти

²Наманган муҳандислик технология институти

³Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Умумий ва ноорганик кимё Институти

⁴Чирчиқ давлат педагогика Университети

(Қабул қилинди 23.06.2023 й.)

NaL адсорбентида н-гексан адсорбцияси дифференциал иссиқлиги ва изотермаси 303К ҳароратда ўрганилди. Адсорбция изотермаси МХТН тенгламаси ёрдамида тавсифланди. Олинган натижалар асосида NaL адсорбентида н-гексан адсорбцияси бошланғич тўлдиришдан то тўйинишгача бўлган механизм батафсил ёритиб берилди.

Калит сўз: Ион молекуляр комплекслар, NaL адсорбенти, н-гексан, адсорбцион калориметр.

Изотерма и дифференциальные теплоты адсорбции н-гексана в адсорбенте NaL были измерены при 303К. Изотерма адсорбции обработана уравнением ТОЗМ. На основе полученных данных раскрыт детальный механизм адсорбции аммиака в адсорбенте NaL от нулевого заполнения до насыщения.

Ключевые слова: Ион-молекулярные комплексы, адсорбенте NaL, н-гексана, адсорбционная калориметрия.

Isotherm and differential heats of n-hexane adsorption in the NaL adsorbents were measured at 303K. The isotherm of adsorption was quantitatively reproduced on the basis of VOM theory. The detailed mechanism of ammonia adsorption in NaL adsorbents from zero filling to saturation was discovered.

Key words: Ion-molecular complexes, NaL adsorbents, n-hexane, adsorption calorimetry.

Сўз боши

Адсорбент L ғовакларининг диаметри (кириш ойнаси ўлчамига тўғри келади) 7,2 Å, ZLMOF ғовакларининг диаметри эса лигандларнинг тиометил гурухлари томонидан 7,55 Å