

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Мухаммадиева Малика Шавкатовна

Магистрант, Навоийский государственный горно-технологический университет

ANGREN SERIY KAOLINNI TOZALASH VA UNDA TOZA ALYUMINIY AJRATIB OLISH

O.T. Pardaev, A.R. Safarov, E.B. Abduraxmonov

Kirish. Kaolindan alyuminiy olish: Ushbu yo'nalishda ko'plab mamlakatlarda intensiv tadqiqotlar va muhandislik ishlanmalari amalga oshirildi. turli tabiiy boksit bo'lmagan manbalardan alyuminiy oksidi olish uchun mamlakatlar, ayniqsa gil [1-3]. kaolin keng tarqalgan minerallar bo'lib, asosan temir oksidi va ishqoriy metallar oksidi izlari bo'lgan aluminosilikat minerallaridan iborat [4]. Turli xil Angren kaolinalari orasida seriy kaolin yuqori alyuminiy tarkibi tufayli aluminij ishlab chiqarish uchun eng yaxshi nomzod bo'lib xisobladi. Kaolin asosan $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ kimyoviy formulasi bo'lgan kaolinitdan iborat bo'lib, u kaolin guruhiga xos bo'lgan ikki qavatli silikat mineralidir. Kaolinning asosiy ifloslantiruvchi moddalari kvarts va slyuda (10-45%), shuningdek, temir oksidi (1-10%) [4]. Kaolindan alyuminiy oksidini olish bir qancha kislotali va ishqorli gidrometallurgik jarayonlar yordamida olish keng tadqiq qilingan. Alyuminiy kalsinlangan kaolinit gillaridan HCl yoki H_2SO_4 eritmalar bilan yuvish, so'ngra alyuminiy tuzlarini cho'ktirish kristallash va alumina hosil qilish uchun ularning termik parchalanishi taklif etiladi [2]. Bundan tashqari, alyuminiy olish uchun ammoniy sulfatning aglomeratsiyasi, shuningdek, sulfat kislota va ammoniy sulfat eritmalar bilan yuvish jarayoni o'rganilmoqda [5]. Biroq, alyuminiy kaolindan olishda qo'llaniladigan turli jarayonlarni taqqoslash haqida kam ma'lumot mavjud. Ushbu tadqiqotning maqsadi kalsinlangan kaolindan alyuminiy olishda bir qator yuvish vositalarining samaradorligini solishtirish va

jarayon samaradorligiga ta'sir qiluvchi turli xil yuvish vositalari va kalsinlangan kaolin o'rtasidagi o'zaro ta'sirlar haqida dastlabki tushunchaga ega bo'lishdir.

2. Materiallar va metodlar. Ushbu tadqiqotda xom ashyo sifatida Angren kumir konidan olingan seriy kaolin namunasi ishlatilgan. Kaolin namunasi kalsinlanishdan oldin zarracha hajmi 250 mkm dan kam bo'lguncha maydalangan. Kaolinning kimyoviy tahlili (1-jadval) MMME 133-2 rentgen-fluoresans (XRF) spektroskopiyasi va 4-kislotalarni eritish usuli (HCl, HNO_3 , HF va $HClO_4$), so'ngra turli elementlarni atomik yutilish spektroskopiyasi (AAS) bilan aniqlash orqali amalga oshirildi.) texnikasi. Qushimcha 1000 °C da 30 minut qizdirilgandan keyin aniqlandi. Kaolinning rentgen nurlari diffraksiyasi (XRD) tahlili shuni ko'rsatdiki, u asosan kaolinit va xristobalitdan iborat, kvarts esa ikkilamchi faza sifatida ham mavjud. Kaolinning XRD tahlili, shuningdek, kalsinatsiyadan so'ng kaolin namunalari va yuvish tajribalaridan so'ng olingan qattiq moddalar Cu, Ca nurlanishi va $\lambda = 1,5418 \text{ \AA}$ (40 kV va 30 mA) bo'lgan Bruker D8 Focus rentgen difraktometri bilan amalga oshirildi; namunalar daqiqada 20 minut oraliqda bosqichma-bosqich skanerlangan, 20 dan 70 °C gacha bo'lgan. Xuddi shu qattiq namunalar FTIR texnikasi bilan ham tahlil qilindi. Infraqizil spektrlar 4000 - 650 cm^{-1} mintaqasida qayd etilgan va Attenuated Total Reflection (ATR) texnikasi (Perkin Elmer 2000 analizatori) yordamida to'plangan.

1-jadval

Kaolin namunalarini, xom (KAO) va kalsinlangan (KC) kimyoviy tahlili. Kalsinatsiya shartlari qavs ichida berilgan (harorat, vaqt)

Namuna nomi	KAO	(650 KC;60)	(650 KC;90)	(650 KC;180)	(750 KC;90)	(850 KC;60)	(850 KC;90)	(850 KC;120)	(950 KC;90)
Oksidlar	(og'irlik, %)								
Al ₂ O ₃	20.21	21.86	21.31	21.22	22.29	22.02	20.25	21.33	21.44
SiO ₂	71.19	78.14	78.11	78.15	77.71	77.98	79.23	77.86	78.56
Fe ₂ O ₃	0.09	0.00	0.10	0.09	0.00	0.00	0.12	0.09	0.00
TiO ₂	0.35	0.00	0.48	0.54	0.00	0.00	0.40	0.39	0.00
Q.m.	8.07								
JAMI	100.00	100.0	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Kaolinni kaltsiylash laboratoriya mufel pechida, ochiq havo sharoitida va har xil haroratlarda (650, 750, 850 va 950°C) va vaqtlarda

(90, 120 va 180 minut) amalga oshirildi. Kalsinlash jarayonida massa yo'qotilishini aniqlash uchun termik ishlov berishdan oldin va keyin

namunalarning og'irligi o'lchandi. Ushbu hisob-kitoblar asosida va qo'shimcha moddalarni hisobga olgan holda, xom kaolinni o'lchash, xom kaolin uchun optimal kalsinatsiya shartlari tanlangan. Kalsinlangan kaolin namunalari XRF va 4-kislota eritmasi AAS tomonidan tahlil qilindi. (1-jadval), ularning mineralogik fazalari esa XRD usuli bilan aniqlangan. XRD tahliliga ko'ra, kalsinlangan kaolin namunalari XRD naqshlarida kaolinit yo'q, amorf silikat fazasi esa ko'rinadi. shakllangan. Yuqori tajribalari 850 °C da 120 daqiqa davomida kuydirilgan kaolin va HCl, HNO₃ va H₂SO₄ mineral kislotalarning, C₂H₂O₄, C₆H₈O₇ va C₂H₄O₂ organik kislotalarning, NaOH, KOH va NH₄OH asoslarining 1 N konsentratsiyasining suvli eritmalari bilan o'tkazildi. Tajribalar 5 bo'yinli qopqoqli 500 ml shisha reaksiya idishida o'tkazildi. Yuqori harorati barcha tajribalarda J tipidagi termojuft va tegishli regulyator bilan jihozlangan laboratoriya isitish moslamasidan foydalangan holda 80°C darajasida doimiy ushlab turildi. Tajribalar davomida hosil bo'lgan bug'larni sovutadigan shisha kondensator ham idish qopqog'iga moslashtirildi. Har bir sinovda reaktorga 300 ml yuvish eritmasi qo'shildi va eritma harorati 80 °C ga yetguncha aralashtirishda (500 rpm) qizdirildi. Keyin reaktorga 3 g kalsinlangan kaolin qo'shildi (pulpa zichligi 1 g / 100 ml ga teng) va hosil bo'lgan aralashma aralashtiriladi. Tajriba vaqti hosil bo'lgan aralashma 80 °C ga yetganidan keyin hisoblangan. Har bir tajriba davomida 5 ml lik namunalari oldindan belgilangan vaqtda tortib olindi intervallarni (0,5, 1, 2, 4 va 6 soat) va ularning Al va Si dagi konsentratsiyasi AAS tomonidan aniqlandi. Har bir tajriba oxirida (24 soat) eritma filtrlanadi va olingan eritma Al va Si tarkibi uchun tahlil qilindi, filtrat quritilib, so'ngra XRD usuli bilan tahlil qilindi.

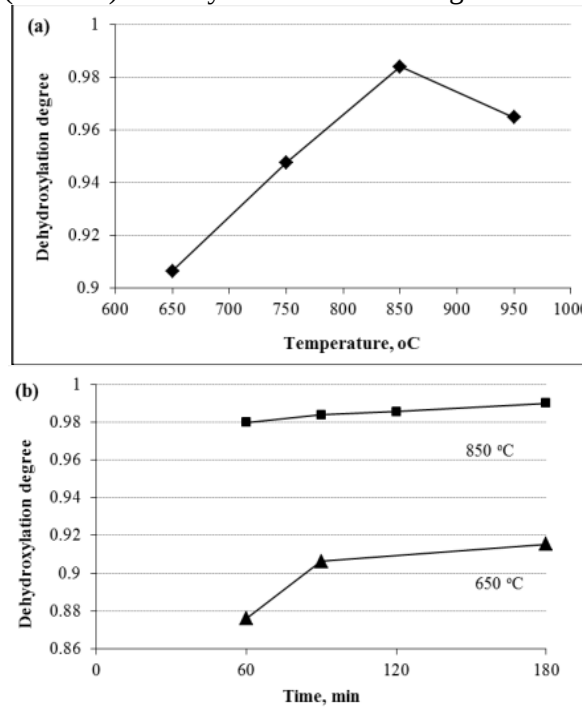
3. Natijalar va muhokamalar. Xom Kaolinni kalsinlash kaolinit (Al₂O₃·2SiO₂·2H₂O) bilan bog'liq gidroksil ionlarini olib tashlaydi va shu bilan uning kristall tuzilishini buzadi va uni amorf aluminosilikat fazaga (Al₂O₃·2SiO₂) metakaolinga aylanadi

Kaolinitning degidrosillanishi [4] deb nomlanuvchi bu jarayonga harorat, isitish tezligi va vaqt kabi isitish parametrlari hamda atrof-muhit sharoitida sovutish tezligi kuchli ta'sir ko'rsatadi. Miqdoriy mezon kalsinlanish jarayonining samaradorligini tenglamaga muvofiq kaolinitning degidrosillanish darajasi (Dd) bilan baholaydi. (1.6):

$$Dd = 1 - (m/m_{max})$$

Bu erda, m - namunaning qoldiq massasi yo'qolishi va m_{max} Qushimchaga teng bo'lgan maksimal massa yo'qolishi. kimyoviy tahlildan olingan xom kaolin (1-jadval). Kalsinlash

tajribalari natijasida olingan massa yo'qotish natijalari va Qushimcha kaolin qiymati, tenglama bilan hisoblangan kaolinitning degidrosillanish darajasi. (1) 1-rasmda harorat (2a-rasm) va vaqt (2b-rasm) funktsiyasi sifatida ko'rsatilgan.



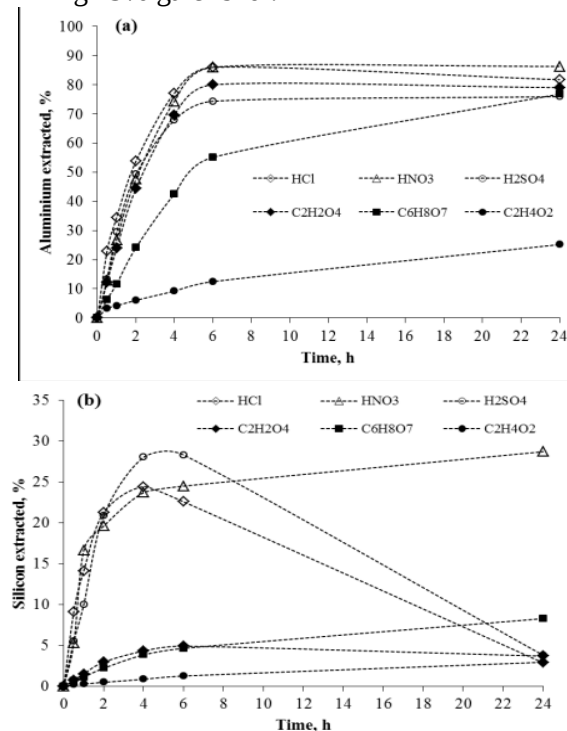
1-rasm: kalsinatsiyadan keyin kaolinitning degidrosillanish darajasi (a) turli haroratlarda, 120 min va (b) turli vaqtlar uchun

1 (a)-rasmda ko'rinib turibdiki, kaolinitning eng yuqori degidrosillanish darajasi 850°C da kalsinlangandan keyin erishilgan. Bu haroratda vaqtning oshishi degidrosillanish darajasini biroz yaxshiladi (2b-rasm). Xususan, 850 °C da 60 daqiqa kalsinlashdan so'ng 0,98 ga teng degidrosillanish darajasiga erishildi, bu kaolinitning amorf metakaolinitga deyarli to'liq aylanishini ko'rsatadi. Ushbu natijalarga asoslanib, kaolinni eritish tajribalari uchun 850 °C da 120 minut davomida kalsifikatsiya qilishga yaxshi natija beradi.

4. Kalsinlangan kaolinni gidrometallurgik ishlov berish 2-rasmda kalsinlangan kaolindan Al va Si ni ajratib olish yuvish vaqti va ishlatiladigan kislota eritmasiga qarab berilgan. 2(a)-rasmga ko'ra, Al ni kalsinlangan kaolindan HCl, HNO₃, H₂SO₄ va C₂H₂O₄ bilan yuvish tez jarayon bo'lib, 6 soatdan keyin to'liq yakunlanadi. O'sha vaqtdan so'ng, Al ekstraksiya tezligi bundan mustasno, doimiy bo'lib qoldi.

HCl ning bir oz salbiy darajasi kuzatildi, bu ekstraksiya qilingan Al ning erimaydigan fazalarga qayta cho'kish mumkinligini ko'rsatadi. Tajriba natijalariga ko'ra, HNO₃ eritmasi bilan Al ning eng yuqori ekstraksiyasi, taxminan 86% ga erishildi. Al ning HCl va H₂SO₄ bilan ekstraksiyasi mos

ravishda 82% va 76% ga yetdi, oksalat kislotasi esa Al ning 79% ga erishdi.



2-
rasm: (a) alyuminiy va (b) kremniyning vaqtga nisbatan yuvilishi, ishlatiladigan turli xil kislotalar eritmalari uchun

Biroq, mineral kislotalar eritmalari bilan Al ekstraksiyasi, 2(b)-rasmga ko'rsatilganidek, yuqori Si ekstraksiyasi bilan birga bo'ldi, bu ishlab chiqarilgan alumina uchun muhim aralashmani o'z ichiga oladi. Buning aksi bilan Si ning ekstraksiyasi ishlatiladigan organik kislotalar juda kam edi. Ayniqsa, C₂H₂O₄ holatida Si ning yuvilishi 6 soatdan keyin taxminan 4,5% ni tashkil etdi, bu oksalat kislotasini kaolindan alyuminiy olish uchun eng istiqbolli nomzodga aylantirdi. 2(b)-rasmga ko'rinib turibdiki, dastlabki 6 soatlik yuvishdan so'ng eritmadagi Si ning miqdori HCl va H₂SO₄ hollarida keskin kamaydi, C₂H₂O₄ da esa birmuncha kamaygan. Al ekstraksiyasining doimiy tezligi bilan birgalikda birinchi 6 soatdan so'ng kuzatilgan (2a-rasm), Si tarkibining kamayishi yangi ekstraksiyasida Al qayta hosil bulish farazini namoyon qiladi.

Kislotalar bilan yuvishdan so'ng olingan qattiq moddalarning XRD tahlili kaltsiylangan kaolin bilan solishtirganda mineralogik o'zgarishlar yoki yangi fazalarning shakllanishini aniqlamadi. Shunga qaramay, xuddi shu qattiq moddalarning FTIR tahliliga ko'ra, kislotalar bilan yuvishdan so'ng yangi fazalar hosil bo'lganga o'xshaydi, ehtimol ular 2 (a)-rasmga Al ning vaqtga nisbatan ekstraksiyasini taqdim etadigan "plato" uchun javobgardir.

ADABIYOTLAR:

1. A. A. Al-Zahrani and M. H. Abdul-Majid, "Extraction of Alumina from Local Clays by Hydrochloric Acid Process," JKAU: Eng. Sci., vol. 20, no. 2, pp. 29-41, 2009.
2. G.-A. Olaremu, "Sequential Leaching for the Production of Alumina from a Nigerian Clay," IJETMAS, vol. 3, no. 7, ISSN 2349-4476, 2015.
3. A. W. Al-Ajeel and S. I. Al-Sindy, "Alumina recovery from Iraqi kaolinitic clay by hydrochloric acid route," Iraqi Bulletin of Geology and Mining, vol. 2, no. 1, pp. 67-76, 2006.
4. P. Numluk and A. Chaisena, "Acid and Ammonium Sulfate Leaching of Alumina from Lampang Clay," E-Journal of Chemistry, vol. 9, no. 3, pp. 1364-1372, 2012.
5. H. Rahier, B. Wullaert and B. Van Mele, "Influence of the degree of dehydroxylation of kaolinite on the properties of aluminosilicate glasses," J. Therm. Anal. Calorim., vol. 62, pp. 417-427, 2000.
6. Mamadjanov Z.N., Shamshidinov I.T. Alyuminiy eritish jarayonini o'rganish Angren konining kaolin gillari // Universum: Texnik fanlar: elektron. ilmiy jurnal -2018 yil. -№ 3(48). URL: <http://universum.com/ru/tech/archive/item/5642>
7. Jumanov Yu.K. Zarafshon mintaqasi kaolinlarini fizik-kimyoviy o'rganish // Universum: Texnik fanlar. -2018.-№10(55).
8. Rahimov R. X., Rashidov X. K., Ermakov V. P. va boshqalar. Resurs tejaydigan energiya tejamkor. Angren konining ikkilamchi kaolinlaridan alumina ishlab chiqarish texnologiyasi.//Comp.nanotechnol. -2016 yil. - № 1. -45-51 <http://www.mathnet.ru/rus/agreement>
9. Eranskaya T.Yu. Kalsinlangan kaolinni qayta ishlashning kislotali usuli. // PNIPU byulleteni. Kimyoviy texnologiya va biotexnologiya seriyasi.- 2019.- 4-son.- 121-b.
10. Mamatov E.D., Xomidi A.K., Tagoev A.P. va boshqalar.Ishlab chiqarish chiqindilaridan foydalangan holda alyuminiyli rudalarni qayta ishlash.//Xalqaro. ilmiy tadqiqot jurnal. - 2015. - No 11 (42). doi:10.18454/IRJ.2015.42.121
11. Mamadjanov Z.N. Shamshidinov I.T. va boshqalar. Sulfatning koagulyatsion qobiliyatini o'rganish Angren kaolini asosidagi alyuminiy // Int. ilmiy tadqiqot jurnal. -2022. - № 4. -B.199-205 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6958125>.
12. Patent RU 2007123103. Alyuminiy sulfat ishlab chiqarish usuli // Umarov Sh. K., Umarov U.

Х.Ю. Рахимов, Э.Н. Юсупходжаева, Н.Г. Халматова, Д.Ш. Атхамжонов, И.Х. Аюбова. Исследование влияния технологических факторов на физико-химические и эксплуатационные свойства композиционных химических эмульгаторов и нефтеэмульсионных буровых растворов на их основе.....	91
Д.Б. Баракаева, Н.И. Мукаррамов. Ferula tadshikorum va ferula assafoetida ўсимликлари смоласининг кимёвий таркибини қиёсий таққослаш.....	94
Х.С. Эшназаров, Х.А. Музафарова, Т.Т. Сафаров. Исследование физико-механических свойств резиновых смеси и эластомерных композиционных материалов на основе вторичных резин.....	97
Н.С. Абед, С.С. Негматов, О.Х. Эшқобилов, Ш.А. Бозорбоев. Корреляционная зависимость влияния технологических параметров литья под давлением на физико-механические и триботехнические свойства композиционных полимерных материалов.....	100

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

А.А. Раҳмонкулов, Ғ.Н. Узоқов. Полимер композитли материаллар асосида юқори иссиқликка бардош берувчи қопламалар шакллантириш.....	103
М.Б. Мухитдинов. Разработка оптимальных составов композиционных полимерных материалов для покрытия рабочей поверхности форм в производстве строительных изделий.....	106
М.Б. Мухитдинов. Исследование влияния режимов эксплуатации металлической формы для железобетонных изделий на износостойкость покрытий из композиционных полимерных материалов.....	109
Ф.Х. Нормаматов. Получения нитрата калия конверсионным методом.....	113
Ж.А. Аскарров, Ш.П. Нуруллаев, Д.К. Хандамова. Теплота адсорбции бензола с применением модифицированного бентонита Навбахорского месторождения.....	117
Ж.М. Усмонов. Алюминий кукунидан деталлар тайёрлашда уларнинг структуравий хоссасига кукун ўлчами ва уни преслаш босимининг таъсири.....	119
И.А. Ахмаджанов, А.Т. Джалилов, М.У. Каримов. Извлечение лития из литий-ионных аккумуляторов с помощью органических кислот.....	122
S.M. Qodirov, Z.E. Musabekov, F. Turaeva, N. Uralova. Sano avtomobil dvigatelidan chiqqan ishlatilgan gazlarini qayta yonig'i sifatida ishlatib ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash.....	124
Б.Ф. Мухиддинов, И.И. Жураев, М.Ш. Мухаммадиева. Пластификация поливинилхлорида со сланцевой смолой.....	127
О.Т. Pardaev, A.R. Safarov, E.B. Abduraxmonov. Angren seriy kaolinni tozalash va undan toza alyuminiy ajratib olish... ..	132
Н.А. Донияров, Ш.Н. Туробов, С.З. Намазов. Результаты исследования обогащения высокозольного бурого угля из «Ангренского разреза» на отсадочной машине.....	135
А.Н. Шодиев, Ш.Н. Туробов, З.О. Абдуллаев, З.Ё. Латипов. Одновременное извлечение никеля, меди и кобальта из низкосортного никелевого фэйнштейна методом окислительного сульфатного обжига и водного выщелачивания.....	138
М. Каршиев, С.А. Калауов, С.А. Мухтаров, Т.М. Нишонов. Разработка состава антифрикционно-износостойких композиционных металл полимерных материалов различными наполнителями.....	140
С.С. Негматов, А.Н. Бозоров, Н.С. Абед, Н.Б. Эрниеов, З.А. Субанова, М.А. Асадова, Ш.Н. Жалилов, Б.Б. Каюмов, А.Р. Сафаров. Техногенные отходы металлургической отраслей и разработка технологии их переработки.....	141
С.А. Мухтаров, М. Каршиев, Ш.Т. Мустофоев, А.Т. Сангиров, Б.Б. Полатов. Технология изготовления антифрикционно-износостойкий металл полимерных материалов методом пропитки, внедрение их в промышленность.....	146
Т.О. Камолов, Қ.М. Рўзиқулов, О.Н. Усманқулов. Рух ишлаб чиқаришда хомаки вельц оксидини танлаб эритиш жараёнига тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш.....	148
Д.И. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов. Разработка технологии переработки марганецсодержащих руд месторождения Даугаш.....	152

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

К.К. Кадирбекова. Современные алюминиевые деформируемые сплавы в авиастроении.....	154
T.R. Yuldashev. Tabiiy gazlarni vodorod sulfid va uglevod oksidlaridan tozalashda qo'llaniladigan absorbentlar.....	157
Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова. Лабораторные исследование и показатели свойств композиционных материалов одежды специального назначения.....	161
А.Д. Абдурахманова. Идентификации и методы их экспертизы при классификации композиционных товаров.....	163
Н.Р. Шеркулова, М.А. Абдукадирова, И.Б. Янгибаев. Улучшения конкурентоспособности волокно и материалов хлопковой промышленности при модификации.....	166
A.N. Shodiyev, R.U. Nomdorov, D.A. Ruzibayeva. Tog' jinslarini ikkilamchi maydalashga mo'ljallangan tashqi kumulyativ zaryadlarning qo'llanilishi, asosiy tarkibi va energetik ko'rsatkichlarini tahlil qilish.....	169
Ж.Ф. Исмамов, Ж.Х. Жалилов. Муқобил композит ёнилгилардан фойдаланиш орқали енгил автомобилларнинг ёқилғи-иктисодий ва экологик кўрсаткичларини яхшилаш.....	172

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

К.Э. Дониева, Х.А. Омонов, Д.А. Зияев, З.А. Сманова. Применение и сравнение некоторых спектроскопических методов при определении селена и цинка.....	176
D.E. Kazakova, S.I. Tojmuradov, A.A. Salomov. Ip sifat ko'rsatkichlarini oshirishga bag'ishlangan ilmiy ishlar tahlili.....	179