

ISSN 2091-5527

№ 4/2025

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

3. Panzhiyev A.X., Panzhiyev O.X. Kinetics of calcium Cyanamid obtaining process frocess from lime, carbon dioxide and ammonia. International Journal on Integrated Education. Vol. 3 № 9 (2020): IJIE. 260-263-pp
4. Panzhiyev A.X., Panzhiyev O.X. The expander gas and ammonia ratio influence on the calcium cyanamide yield. International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJPSAT), Special Issue on Inter national Research Development and Scientific Excellence in Akademik Life Available Online; www.ijtsrd.com e-ISSN; 2456-6470. 2021.
5. AX Panzhiyev, OX Panzhiyev. Thermodynamic Studies of the Possibility of Free Carbon Formation during the Synthesis of Calcium Cyanamide by the Carbide-Free Method. International Journal of Progressive Sciences and ..., 2020.
6. Ша Якубов, ОХ Панжиев. Синтез цианмида кальция на базе местного сырья и отходов промышленности. Материалы второй Всероссийской научно-технической конференции. Уфа, 128-129.
7. ОХ Панжиев, Д Бегимкулова, М Усмонова. The effect of the ratio of components in the initial reaction gas mixture and the duration of the synthesis on the product yield. International Engineering Journal for Besearch & Development”.
8. АХ Панжиев, ОХ Панжиев, ЗК Тоиров. Влияние температуры на синтез цианмида кальция из аммиака, диоксида углерода и извести, полученной из джамакайского известняка. Universum: химия и биология, 68-71
9. R Ziyaev, MS Sidibe, O Panjiev, A Panjiev, Z Ro'ziyeva, S Fofana. Alcaloïdes Des Annonacées: Alcaloïdes Des Des Feuilles et Des Écorces De l'Annona Senegalensis. Middle European Scientific Bulletin 16.
10. AX Panjiev, OX Panjiev. Dependence Of The Synthesis Of Calcium Cyanamide And The Composition Of Exhaust Gases On Temperature. NVEO-NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS Journal| NVEO, 4849-4857.

UDK 543.422.3:543.062:543.33:546.817

QO'RG'OSHIN(II) IONINI ANIQLASH UCHUN SPEKTROSKOPIK USULLARINI TANLASHNING NAZARIY ASOSLARI VA SPEKTROFOTOMETRIYA USULINING QO'LLANILISHI

**To'rayeva Gulzoda Suyunovna¹, Todjiyev Jamoliddin Nasiriddinovich¹, Navruzov Farxod
Mamatqulovich², Tuliyeв Bexruz Alimkulovich¹, Turabov Nurmuhimmat Turabovich¹**

¹O'zbekiston Milliy universiteti "Kimyo" fakulteti, ²EMU universitetining kimyo fanlari kafedrasida

Annotatsiya. Ushbu maqolada turli namunalar tarkibidagi Pb(II) ionini aniqlash uchun spektroskopik usullarini tanlashning nazariy asoslari shuningdek, so'ngi yillardagi spektrofotometrik analiz usulini qo'llanilish sohasidagi tadqiqot natijalari va ularga turli xil omillarning tajriba natijalariga ta'siri batafsil bayon etilgan. Pb(II) ionini aniqlashga qo'llaniladigan asosiy organik reagentlar hamda usulning sezgirligi va tanlab ta'sir etuvchanligiga ta'sir etuvchi omillar ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: qo'rg'oshin(II) ionini, spektrofotometriya, organik reagentlar, aniqlash chegarasi, sezuvchanlik, optimal sharoitlar, qayta takrorlanuvchanlik.

Kirish. Turli namunalar tarkibidagi Pb(II) ionini aniqlash uchun turli analitik usullar qo'llaniladi, ularning ichida eng ko'p qo'llaniladigan spektrofotometriyik analiz usulihisoblanadi. Ushbu ishda Pb(II) ionini aniqlashda spektrofotometriya usulidan foydalanish bo'yicha tadqiqot natijalari keltirilgan. Ma'lumki, atrof-muhit obyektlari, oziq-ovqat mahsulotlari, shuningdek qon tarkibidagi Pb(II) ionlarini mikromiqdorini aniqlash - inson organizmiga so'riladigan metall ionlari miqdorini baholash uchun eng foydali ko'rsatkich hisoblanadi. Biologik suyuqliklarda Pb(II) ionini aniqlash uchun atom-absorbsiyon spektroskopiyasi (AAS) va boshqa turli usullar qo'llanilgan, biroq bu usullarning aksariyati murakkab, qimmat va maxsus bilim talab qiladigan asbob-uskunalarga asoslangan [1; 542–549-b.].

Aniqlashning spektrofotometrik usullari Funktsional aktiv guruh va analitik faol guruhlarga saqlagan ayrim xromogen organik analitik reagentlar bilan d-metall ionlari, jumladan Pb(II) ionini aniqlashda qo'llanilib kelinayotgan va muhim ahamiyatga ega asosiy tahlil usullaridan biridir [2; 1-b.]. Hozirgi kunda Dunyoda, jumladan Respublikamizning turli xil laboratoriyalarida

spektrofotometrik tahlilining qo'llanilishi uning yetarlicha yuqori sezgirligi, tanlab ta'sir etuvchanligi va analizning oson bajarilishi hisoblanadi. Spektrofotometrik analiz usullari yordamida O'zbekiston Respublikasi hududidagi ishlab chiqarish korxonalarining chiqindilari, tabiiy suvlar, buloqlar, oziq ovqat mahsulotlari va boshqa obyektlar tarkibida uchraydigan Pb(II) ionini aniqlash uchun qo'llanilmoqda.

Pb(II) ionini [3; 102174-b.] ishda spektrofotometrik aniqlash uchun yangi, oddiy va sezgir uslubi tavsiflangan. Ishqoriy muhitda (pH=12) Pb(II) ionini 2-(1-(4-metoksifenil)-2-(fenilsulfonil)etiliden)-gidrazin-1-karbotioamid (HR) bilan sariq rangli xelat hosil qilgan. Ushbu kompleksning $\lambda_{max}=257$ nm dagi MSK $1,6 \cdot 10^3$ dm³/mol·sm ga, quyi aniqlash va miqdoriy aniqlash chegaralari mos ravishda $1,25$ mkg/sm³ va $3,04$ mkg/sm³ ga teng bo'lgan. $2,4-12,0 \cdot 10^{-5}$ mol/dm³ konsentratsiya oralig'ida Ber qonuniga amal qilgan. Uslub Zamzam suvi namunasida Pb(II) ionini qayta tiklanishini o'rganishda qo'llanilgan. Mollar nisbat 1:1 (HR:Pb²⁺) ga teng bo'lib, bu HR va Pb(II) ionlari o'rtasida metallkompleks hosil bo'lishi aniqlangan. Qattiq kompleks (PbR) ajratib olinib,

uning tarkibi va tuzilishi haqida chuqurroq ma'lumot olish imkonini bergan. Element tahlil, mass-spektr, UV-Vis va termik tahlil uslublari yordamida hosil bo'lgan kompleksning tuzilishi aniqlangan.

Oddiy, tezkor va aniq spektrofotometrik uslubi [4; 239–249-b.] toza shakldagi va sun'iy boyitilgan suv namunalaridagi Pb(II), Cr(III) va Ba(II) ionlarini aniqlash uchun toron (HR) reagenti bilan rangli komplekslar hosil qilinib ishlab chiqilgan. Pb(II)-HR, Cr(III)-HR va Ba(II)-HR komplekslari uchun maksimal nur yutish spektrlari mos ravishda 539, 540 va 538 nm da kuzatilgan. Buger-Lambert-Ber qonuniga Pb(II) uchun $1-35 \text{ mkg/sm}^3$, Cr(III) uchun $1-70 \text{ mkg/sm}^3$ va Ba(II) uchun $1-45 \text{ mkg/sm}^3$ konsentratsiya oralig'ida to'g'ri chiziqli interval kuzatilgan. HR reagenti Pb(II), Cr(III) va Ba(II) ionlarini toza shaklda hamda sun'iy boyitilgan suv namunalarida bir vaqtda aniqlashda samarali hisoblangan va AAS usuli bilan olingan natijalar solishtirilgan. Biologik faolligi esa turli xil bakteriyalar va zamburug'larga nisbatan o'rganilgan.

[5; 134–148-b.]-ishda shiff asosi 1,3-benzoldiamin-N,N'-bis(2-furilmetilen) (HR) spektrofotometrik aniqlashda qo'llaniladigan eng yaxshi xelatlovchi agentlardan biri hisoblangan va Pb(II) ionini bilan 620 nm da jigarrangli kompleks hosil qilgan. Pb(II) ionini HR bilan kislotali muhitda $\text{pH}=3,5$ bo'lgan sharoitda, atsetatli bufer eritma ishtirokida xelatli kompleks birikma hosil qilgan. Tadqiqot davomida optimal sharoitlardan vaqt, harorat va begona ionlarning ta'siri o'rganilgan. Hosil bo'lgan kompleksning stexiometrik tarkibi va reagentlar nisbati izomolyar seriyalar (Job) usuli bo'yicha 1:2 (metall:reagent) ga teng ekani aniqlangan. Buger-Lambert-Ber qonuni $10,0-110 \text{ mkg/sm}^3$ konsentratsiya oralig'ida amal qilgan, molyar so'ndirish koeffitsienti esa $10,16 \cdot 10^3 \text{ dm}^3/\text{mol}\cdot\text{sm}$ ga teng bo'lgan. Taklif etilgan uslub Pb(II) ionini benzin, qotishmalar, oqova suvlar va boshqa obyektlar analizida aniqlash uchun qo'llanilgan.

Ushbu tadqiqotda [6; 1–8-b.] N-etil-3-karbazolkarboksaldegid-3-tiosemi-karbazon (HR) reagenti oziq-ovqat va suv namunalaridan Pb(II) ionlarini aniqlash uchun qo'llanilgan. Pb(II) HR bilan atsetatli bufer eritmasida $\text{pH}=6,0$ da, 440 nm da yutilish maksimumiga ega to'q sariq rangli kompleks hosil qilgan va 1:1 (Pb²⁺:HR) nisbatda kerosin muhitiga oson ekstraksiyalangan. Pb(II) kompleksi $0,0-10,0 \text{ mkg/sm}^3$ konsentratsiya oraliqlarida Ber qonuniga bo'ysungani va korrelyatsiya koeffitsienti $R^2=0,997$ bo'lgani keng chiziqli bog'liqligini ko'rsatgan. MSK va Sendell bo'yicha sezgirligi $1,809 \cdot 10^4 \text{ dm}^3/\text{mol}\cdot\text{sm}$ va $1,15 \cdot 10^{-3} \text{ mkg/sm}^2$ deb topilgan. Uslubning aniqligi va qayta takrorlanuvchanligi ($n=8$) nisbiy standart

chetlanish qiymatlari Pb(II) uchun 0,443% dan oshmagan. Quyi aniqlash chegaralari $0,00264 \text{ mkg/dm}^3$ deb topilgan. Sertifikatlangan standart material – NIST 1568b – yordamida uslubni validatsiyalash natijasida Pb(II) uchun $0,046 \pm 0,325 \text{ mkg/g}$ konsentratsiyalar aniqlangan. Bu qiymatlar standart materialdagi sertifikatlangan qiymatlarga yaqin natijalarni bergan. Turli kation va anionlarning xalaqit berish darajasini ta'siri o'rganilgan. Taklif etilgan uslubning samaradorligi Student koeffitsienti va Fisher mezonlari orqali baholangan hamda taqqoslangan.

Ushbu [7; 160–166-b.] tadqiqot ishida organik azoreagent 1,5-dimetil-2-fenil-4-((2,3,4-trigidroksifenil)diazenil)-1H-pirazol-3(2H)-on (HR) sintez qilingan va kobalt(II) hamda qo'rg'oshin(II) ionlarini spektrofotometrik aniqlash uchun qo'llanilgan. Bu uslub Co(II) va Pb(II) ionlari bilan barqaror komplekslar hosil bo'lishiga asoslangan selektiv uslubdir. HR ning yutilish maksimumi 381 nm da bo'lib, Co²⁺ bilan $\text{pH}=7,5$ da $\lambda_{\text{max}}=430 \text{ nm}$ da to'q qizg'ish-binafsha rangli kompleks hosil qilgan, Pb²⁺ bilan esa $\text{pH}=6,0$ da $\lambda_{\text{max}}=417 \text{ nm}$ da qizil rangli kompleks hosil qilgan. Ber qonuniga Co(II) uchun $1,0-25,0 \text{ mkg}$ va Pb(II) uchun $1,0-33,0 \text{ mkg}$ oralig'ida bo'ysingan. Co(II) va Pb(II) komplekslarining MSK (ϵ) mos ravishda $1,02 \cdot 10^4$ va $3,3 \cdot 10^4 \text{ dm}^3/\text{mol}\cdot\text{sm}$, Sendell bo'yicha sezgirligi esa 430 va 417 nm da 0,0725 va 0,0269 mkg/sm^2 ga, barqarorlik konstantalari Co(II) uchun $\beta=1,1 \cdot 10^8$ va Pb(II) uchun $\beta=2,3 \cdot 10^8$ ga teng bo'lgan. Co(II) va Pb(II) ning 15 mkg standart eritmasi asosida aniqlash chegarasi (Q_{min}), nisbiy standart chetlanish (S_r), nisbiy xatolik (%) va ishonchlilik intervallari (Δx) hisoblab chiqilgan. Cr³⁺, Mn²⁺, Fe³⁺, Zn²⁺, Hg²⁺, Mo²⁺, Pt⁴⁺ va Cd²⁺ kabi ko'plab ionlarning optimal sharoitlarda xalaqit berishi mos keluvchi niqoblovchi reagentlar yordamida o'rganilgan.

Ushbu [8; 111–119-b.] ishda uch xil gidroksitriazen hosilali (i), (ii) va (iii) organik reagentlar sintez qilingan va ismaloq namunalarida Pb(II) ionini spektrofotometrik aniqlash uchun foydalanilgan. Pb(II) reagentlar bilan 1:2 nisbatda sariq komplekslar hosil qilgan, u mos ravishda (i), (ii) va (iii) reagentlari uchun 403, 403 va 413 nm da eng sezgir yutilish signallariga $\text{pH}=7,4-7,85$; 7,20–7,50; 7,0–7,5 oraliqlarida aniqlangan. Optimal sharoitlarda Buger-Lambert-Ber qonuniga mos ravishda $0,8-4,8 \cdot 10^{-5}$, $0,8-4,8 \cdot 10^{-5}$, $1,0-6,0 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ oraliqlarida amal qilgan. Molyar so'ndirish koeffitsienti 3900 dan 6125 $\text{dm}^3/\text{mol}\cdot\text{sm}$ gacha, Q_{min} 5,75 dan 11,45 mg/dm^3 gacha, S_{sezg} 33,829 dan 53,129 mkg/sm^3 gacha va K_{barq} qiymatlari 0,282 dan $2,12 \cdot 10^{10}$ gacha bo'lgan oraliqlarda kuzatilgan. Zn²⁺, Co²⁺, Ni²⁺ va Cu²⁺ dan tashqari o'rganilgan barcha begona ionlar aniqlashga xalaqit bermagan. Uslub ismaloq namunalarida Pb(II) ni aniqlashda

yuqori aniqlik va qayta takrorlanuvchanlik ega bo'lgan.

Tanin bilan [9; 52–64 b.] modifikatsiyalangan membrana yordamida Pb(II) ionini (4-(2-piridilazo)-rezorsin (HR)) bilan kompleks hosil bo'lishidan foydalangan holda Pb(II) ionini mikromiqdorini oldindan konsentratsiyalash va aniqlash uchun spektrofotometrik aniqlash uslubi ishlab chiqilgan. HR reagenti bilan pH 9,0 da tadqiqot ishlari olib borilgan va 522 nm da yutilishi kuzatilgan. Taninning sellyuloza filtr qog'ozida immobilizatsiya qilingan va unga ta'sir qiluvchi turli optimal sharoitlar o'rganilgan. Optimallashtirilgan sharoitlarda 0,1 mg/dm³ dan 1,25 mg/dm³ gacha bo'lgan Pb(II) ionni eritmasi uchun to'g'ri chiziqli bog'lanish olingan. 2,0 % (n=5) aniqlikda qayta takrorlanuvchanlikga erishilgan. Ichimlik suvi namunalarida 90,40 va 91,99 % miqdorgacha Pb(II) ionni aniqlangan.

Mualliflar tomonidan ushbu [10; 259–267 b.] ishda rodamin B reagenti bilan modifikatsiyalangan gilli mineral yordamida Cu(II), Zn(II), Cd(II) va Pb(II) ionlarini suvda aniqlash imkoniyati nur qaytarish spektroskopiyasi usuli bilan o'rganilgan. Rodamin B reagenti bilan gilli mineralga immobilizatsiyalangan og'ir va zaharli metallarni rangli komplekslarining turli xossalari aniqlanib, ularning hosil bo'lish sharoitlari pH (optimal pH=5,5±0,5) va metallarning suvli fazadagi konsentratsiyasiga bog'liqligi aniqlangan: pHPb²⁺=4,0-6,0; pH_{Cd²⁺}=5,0-9,0; pH_{Zn²⁺}=5,0-7,0; pH_{Cu²⁺}=4,0-6,0 (V=100 sm³, m=0,3 g, t=20±2°C; τ=30 min). Elektron yutilish spektrlarida maksimumlar Cd(II) va Pb(II) ning qattiq fazali komplekslari uchun 585 nm da, Cu(II) va Zn(II) komplekslari uchun 575 nm da kuzatilgan. Nur qaytarish spektroskopiyasi usulida Cu(II), Zn(II), Cd(II) va Pb(II) ionlarini aniqlashga Na⁺ va K⁺ ning n·10⁴ baravar ortiqcha miqdorlari, Ca²⁺ va Mg²⁺ ning n·10³ baravar ortiqcha miqdorlari halaqit bermagan. Tanlab aniqlashga Cu(II), Zn(II), Cd(II) va Pb(II) ionlarining birgalikda mavjudligi va

Fe(III), Co(II), Mn(II) ning ekvivalent miqdorlari xalaqit bergan. Suv namunalarini tahlil qilish natijalarining S_r qiymatlari 0,01-0,08 ni tashkil etgan. Ichimlik suvlarida metall ionlari bo'yicha Q_{ACH} va DG chegarasi, mkg/dm³ quyidagicha: Cu²⁺ – 0,6 va 1,8-100; Zn²⁺ – 1,6 va 4,8-100; Cd²⁺ – 0,5 va 1,5-100; Pb²⁺ – 5,0 va 15-600 bo'lgan. Tahlil uslubi real tabiiy suv namunalarida sinovdan o'tkazilgan.

[11; 215–220-b.] tadqiqot ishida immobilangan arsenazo III reagenti yordamida sorbsion-spektroskopik analiz usuli bilan oqova suv tarkibidan Pb(II) ionni "kiritildi-topildi" usuli bilan aniqlangan. Nisbiy standart chetlanish S_r 0,004 dan oshmagan. Olingan natijalar rentgen-fluorescent analiz usuli bilan solishtirilgan va suv tarkibidan 89,4 % miqdoridagi Pb(II) ionni to'la miqdorda yutgan. PPF tolasiga immobilangan arsenazo III da esa Pb(II) ionining 89,4 % miqdorigacha aniqlashga erishilgan.

Ushbu [12; 26–29-b.] ishda Pb(II) ionni organik reagent: sulfarazen – 4-((4-(3-(2-arsono-4-nitrofenil)-triaz-2(enil)-(fenil)-diazenil)-benzolsulfonatriyli tuzi spektrofotometrik reagent sifatida oqova suvdagi og'ir va zaharli metall ionlarini aniqlashda qo'llanilgan. Ushbu reagent polietilenpoliamin bilan modifikatsiyalangan poliakrilonitril tolasi asosida immobilizatsiya qilingan. Pb(II) ionni bilan kompleks hosil bo'lishi va reagentning immobilizatsiyasi uchun optimal sharoitlar PPA-1 uchun: λ_{max}= 520 nm, 4-5 daqiqa davomida, pH=9,0 bo'lgan limon kislotali bufer eritmasida va Pb(II) ionni uchun; λ_{max}=540 nm, 4-5 daqiqa davomida, pH=9,0 bo'lgan limon kislotasi asosidagi ammiakli bufer eritmasida tanlangan. Xalaqit beruvchi begona ionlarning ta'siri o'rganilgan. Oqova suv namunalarida Pb(II) ionni aniqlash uchun sorbsion-spektrofotometrik uslub ishlab chiqilgan. Sulfarazening tolali materiallarga immobilizatsiyasi natijasida Pb(II) ionlarini aniqlashning selektivligi va reaksiya tezligining sezgirligi 10 martaga oshgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Shayesteh T.H., Khajavi F., Khosroshahi A., Mahjub R. Development and validation of a novel, simple and accurate spectrophotometric method for the determination of lead in human serum // Environmental Monitoring and Assessment. – 2015. – Vol. 188. – № 7. – P. 542-549.
2. Goswani A., Agarwal S. Spectrophotometric determination of copper and iron : reagents and methods // De Gruyter. Monograph. – 2021. – № 4. – 268 p.
3. Gharam I.M., Sulafa N., Thoraya A.F. Spectrophotometric method for detecting lead (II) ions using a chemosensor of the thiosemicarbazone-linked phenyl sulphone moiety // Results in Chemistry. – 2025, – Volume 15. – P. 102174.
4. Marwa E.M., Eman Y.Z.F., Mona A.M. A newly validated and characterized spectrophotometric method for determination of a three water pollutants metal ions // Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. – 2018. – Vol. 189. – P.239-249.
5. Zaky M., Amin A.S., Efendy Kh., Goma A. Direct Spectrophotometric Determination of Lead (II) in Industrial Samples using 1, 3-Benzenediamine, N, N'-bis(2- furanylmethylene) in Presence of Surfactant // Bulletin of Faculty of Sciences Zagazig University. – 2017. – Vol. 39. – N 12. – P. 134-148.
6. Janardhan R.K., Kap D.L. Evaluation of thiosemicarbazone derivative as chelating agent for the simultaneous removal and trace determination of Cd(II) and Pb(II) in food and water samples//Food Chemistry. –2014. Vol.150. P.1-8.

Мардонакулов Ш.Ў., Каримов К.А., Турахужаева Ш.Н. Аллюминий–кремний қотишмаларини суюклантириш режимига кўра металл йўқотилишини аниқлашнинг математик модели	122
Panjiyev A.X., Xolliyeva Sh.O., Ziyayev R., Shodmonov B. Sirka kislotali monoetanolammoniy va karbamidammiakli selitra eritmalarining xossalari o'rganish	124
To'rayeva G.S., Todjiyev J.N., Navruzov F.M., TuliyeV B.A., Turabov N.T. Qo'rg'oshin(II) ionini aniqlash uchun spektroskopik usullarini tanlashning nazariy asoslari va spektrofotometriya usulining qo'llanilishi	127
Mamurov E.T., Sarimsakov O.Sh. Linter mashinalari uchun resurstejamkor kolosnik konstruksiyasi	130
Ахмедов О.Р., Абдурахманов Ж.А., Шомуротов Ш.А., Тураев А.С. Синтез и свойства <i>n</i> -гуанидиний хитозана	133
Murtazoyev A.M., Xikmatova D.X., Bozorova Z.X. Parmalash qorishmalarining chiqindilaridan foydalanish	136
Бердияров Б.Т., Исмаилов Ж.Б., Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Боймурзаева Ж.И. Восстановления обожонного цинкового концентрата в слабо-восстанавливающей газовой среде	139
6. Проблемные обзоры	
Бегентаев М.М., Кульдеев Е.И., Нурпеисова М.Б., Бек А., Низамова А.Т. Исследование и использование золошлаковых отходов в качестве вторичного сырья	143
Абед Н.С., Маматов Б.А., Исломов Ш.А., Улмасов Т.У., Негматов С.С., Ибодуллаев Т.Н., Туляганова В.С., Бозорбоев Ш.А. Исследование закономерностей влияния внешних факторов на физико-механические и виброакустические характеристики композиционных полимерных материалов ...	148
Абед Ф.Ж. Перспективы использования полимерных пленок в фармации	152
Хусанов Н.А. Тоғ-кон саноати курилмалари деталлари юзасига композицион металл кукунлари ёрдамида электроконтакт усули билан қоплама қоплаш технологияси	156
Hojiyev Sh.T., Xolikulov D.B., Xaydaraliyev X.R., Javliyev S.S., Movlanov A.S. Sulfidli rux boyitmasini piroluzit yordamida kislotali muhitda oksidlash yo'li bilan tanlab eritish jarayonining kinetikasini tadqiq etish..	158
Raxmonova X.Q., Sultonov Sh.A. Paxta moyidagi rang beruvchi pigmentlarining o'zgarishiga gil kukunlarini tarkibining ta'siri	161
Turakhujaeva Sh.N., Sharipov K.A., Mardonakulov Sh.U., Turakhujaeva A.N. The effect of the addition of silicon and manganese on the properties of aluminum-magnesium alloy: an overview for a comparative analysis	163
Мирсагатова М.А., Абдумавлянова М.К., Содикова М.Р. Исследования газового конденсата месторождений Узбекистана, проблемы класификации и кодирования в соответствии с ТН ВЭД	165
Усманкулов О.Н. Исследование осаждения платины в виде комплексного соединения	169
Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov X.Yu. Gaz quvurlari uchun mahalliy xomashyo asosidagi korroziyaga qarshi materiallarning fizik-kimyoviy va ekspluatasion xususiyatlarini o'rganish	175
Dustqobilov E.N. Tabiiy gazni nordon komponentlar va oltingugurtli birikmalardan absorbttsiyali tozalashda qo'llaniladigan qurilmalarning asosiy turlari	178
Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov Kh.Yu. Korroziya jarayonining tezligi va xarakterini belgilovchi asosiy omillarning ta'sirini o'rganish	184
Turonov M.Z. Qattiq qotishmali perosimon parmaning kesib ishlash jarayonida radial tebranishlarini tadqiqotlash	187
Xalikulov U.M., Parmonov G'M. Volfram keklar tarkibidan kalsiy nitrat (Ca(NO ₃) ₂) mineral o'g'iti olish texnologiyasini ishlab chiqish	190
Omonov Z.J. Ishchi qismi takomillashtirilgan arrali jinni jin samaradorligiga va mahsulot sifatiga ta'sirining tadqiqoti	193
Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov X.Yu. Mahalliy xomashyolar asosida korroziyaga qarshi materiallarning turli faktorlarga ta'sirini o'rganish	198
Баракаев Н.Р., Шукуров Ю.У. Замонавий куриштиш усулларининг таҳлили ва сублиматция усули билан куриштишнинг афзалликлари	201