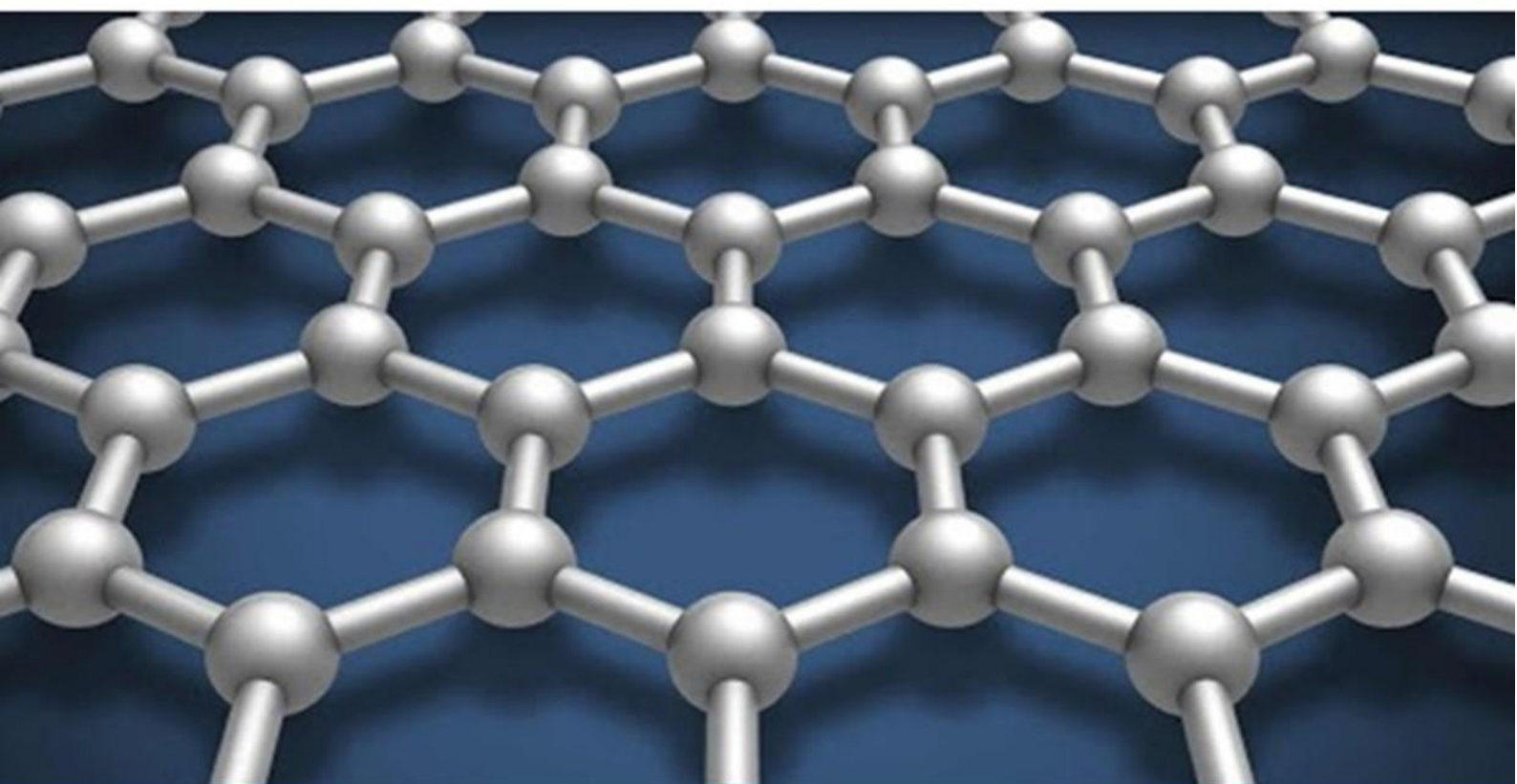


O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

S.E. Nurmanov
A.Sh. Khusenov
Sh.Sh. Hasanov

O'zbekiston Milliy universiteti professori
Toshkent kimyo-texnologiya institute professori
Alfraganus universiteti dotsenti

UO'T 541.13; 547.551.5; 661.728.892; 544.72

PO'LAT KORROZIYASIDA NATRIY-KARBOKSIMETILSELLULOZA VA FOSFORLI BIRIKMALAR ASOSIDAGI INGIBITORLARNING FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARI

L.M. Qurbanova, H.I. Akbarov, N.B. Eshmamatova, A.J. Xoliqov

Kirish. Neytral muhitda Na-KMS natriy pirofosfat bilan ikki komponentli ingibitorlar sifatida foydalanilganda korroziyadan himoyalash darajasi 96,83% gacha etganligi aniqlangan. Pirofosfat va uniflok asosidagi ikki komponentli ingibitorlar bir xil yuqori himoyalash darajasiga ega, bu erda $Z=97,64\%$ ga yetganligi mualliflar olib borgan ishlaridan ma'lum. Ikki komponentli ingibitorlarning eritmalarida $R-COO^-$ poliionlari mavjud bo'lib, ular po'lat yuzasida ham adsorbsiyalanishi mumkin. $-CH_2COONa$ guruhining kiritilishi makromolekulaning gidrofilligini oshiradi va Na-KMS molekulasini va suv molekulasini orasidagi vodorod bog'larining tuzilishini o'zgartiradi [1].

Natriy-karboksimetilsellulozaning ingibitorlik xossasi eng yuqori bo'lgan birikmalardan biri ekanligi va boshqa birikmalardan ajralib turishi aniqlangan. Samaradorligi eksperimental ravishda o'rganilgan hamda Na-KMS va eritmadagi boshqa ionlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir molekulyar dinamika simulyatsiya usullari yordamida o'rganilgan. Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, Na-KMS qo'shilishi bilan korroziya sezilarli darajada kamayishi aniqlangan. Ushbu ma'lumotlar olingan natijalardagi korroziya tokining kamayishi bilan izohlab tushuntirishgan [2].

Bu ish metall korroziya ingibitorlarini tarkibidagi azot va fosforning mavjudligi bilan tushuntirilgan. Mahalliy xomashyo asosida samarali, ekologik toza ingibitorlarni yaratish va po'lat korroziyasiga ishlatish mumkunligi aniqlangan. Olingan ma'lumotlar sirt qatlamlarini shakllantirib metallarni samarali himoya qilishi, yangi ilmiy yo'nalishini shakllantirishga aniq hissa

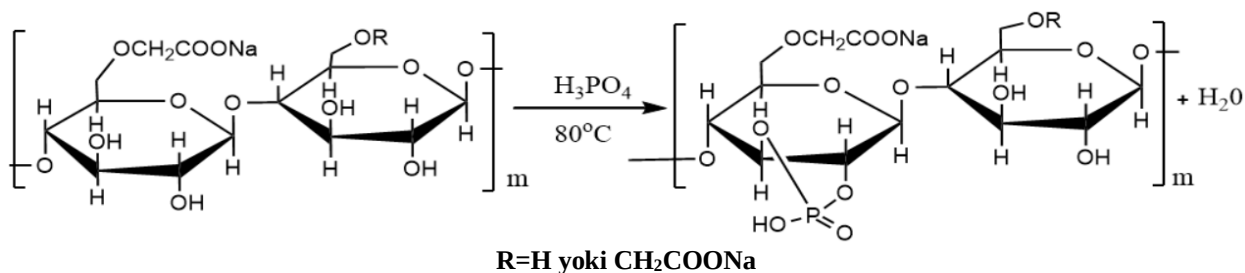
qo'shadi [3].

Tadqiqot ob'ekti va usullari. Tadqiqot ob'ektlari sifatida Na-KMS va fosfor tutgan birikmalar tanlab olindi. Bunda Na-KMS, anilin, dietilamin, fosfat kislotasi, natriy tripolifosfat kabi birikmalardan foydalanildi. Po'latning korrozion xususiyatlarini o'rganish uchun plastinka shaklidagi po'lat 3 va 45 namunalari qo'llanildi. Shuningdek, elektrokimyoviy usulda po'lat namunalarini sirtini o'zgarishi ingibitorlar ta'sirida qatlam hosil qilishi hamda ingibirlanish mehanizmi o'rganildi.

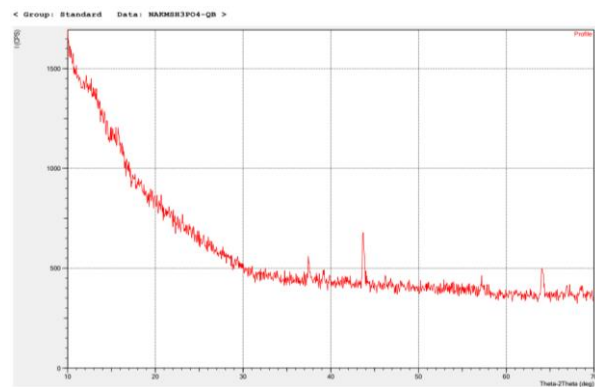
Anilinning fosfat kislotasi bilan sintezida uch og'izli kolbaga 0,1M anilinning spirtidagi va fosfat kislotasi eritmaları quyildi. Tayyorlangan eritmaları magnit aralashtirgich bilan harorat 80°C da 8 soat davomida sovitgichga ulab, yopiq sistemada sintez olib borildi. Hosil bo'lgan massa ochiq havoda sovitildi. Sovitilganda tuzsimon massa hosil bo'ldi va uni filtrdan o'tkazildi. Filtrat $40-45^{\circ}\text{C}$ da quritildi.

Dietilaminni fosfatli tuzi sintezida uch og'izli kolbaga 0,1M dietilaminning spirtidagi va fosfat kislotasi eritmaları quyildi. Tayyorlangan eritmaları magnit aralashtirgich bilan harorat 80°C da 6 soat davomida sovitgichga ulab, yopiq sistemada sintez olib borildi. Filtrat $40-45^{\circ}\text{C}$ da quritildi.

Natriy-karboksimetilsellulozaning fosfat kislotasi bilan sintezi. Natriy-karboksimetilsellulozani (Na-KMS) 3% li eritmasi tayyorladik va 20°C da magnitli aralashtirgichda to'liq eriguncha jarayonni kuzatdik. Na-KMS ni fosfat kislota bilan sintezi quyidagi mehanizm bo'yicha yoziladi:



Natijalar va muxokama. Rentgen fazaviy analiz usuli. Ushbu usul kristallarning atom tuzilishini o'rganish uchun eng muvaffaqiyatli usullardan biridir. 1-rasmda natriy-karboksimetilsellulozaning fosfat kislotasi bilan xosilasining rentgen diffraktogrammasi va 3-jadvalda parametri qiymatlari izoxlangan. Natriy-karboksimetilselluloza va fosforli birikmalar asosida olingan ingibitorlarning IQ spektrlari va ularning taxlillari. Ingibitorlarni himoyalash xususiyati ayrim metallarda $-NH_2$, $=NH$, CN , $N=O$, $C=C$, $-C=O$, OH , $P-O-H$, $P=O$, COO^- ; funktsional guruh tutgan birikmalarda kuchliroq ekanligi oldindan ma'lum.



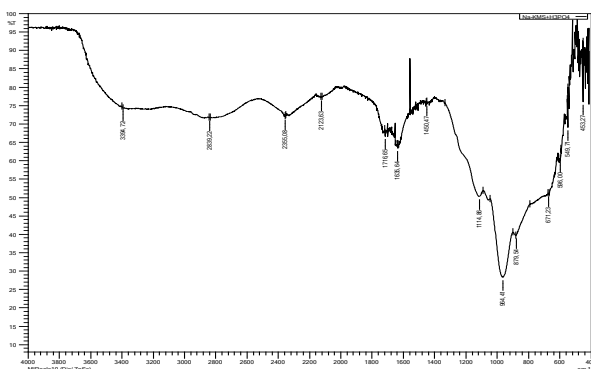
1-rasm. Natriy-karboksimetilsellulozaning fosfat kislotasi bilan hosilasining rentgen diffraktogrammasi

1-jadval

Natriy-karboksimetilsellulozaning fosfat kislotasi bilan hosilasining rentgen diffraktogrammasi asosida olingan parametri qiymatlari

T/r	2Theta[°]	$\cos \theta = \frac{2\theta}{2}$	FWHM $\beta = \text{rad}$	K	λ	$d = \frac{K\lambda}{\beta \cos \theta}$	d = umum $d_{um}=0.1865$
1	12.4843	6.4221	0.8834	0.9	0.54Å	0.0857	
2	13.3306	6.6653	0.9500	0.9	0.54Å	0.0767	
3	14.2772	7.1386	0.3900	0.9	0.54Å	0.1746	
4	15.3739	7.6869	0.5100	0.9	0.54Å	0.1239	
5	15.8680	7.9340	0.8909	0.9	0.54Å	0.0687	

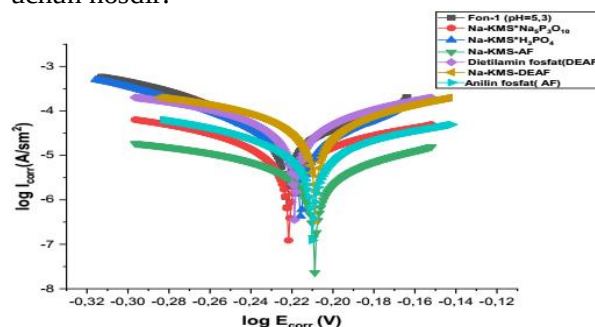
Natriy-karboksimetilselluloza va fosfat kislotasi asosida sintez qilingan birikmasi IQ spektri keltirilgan, ya'ni 3394,72-2839,22 cm^{-1} sohalarda OH ga tegishli bo'lgan tebranishlar; 2355,08-2123,63 cm^{-1} sohalarda P-O-H ga tegishli chiziqlar namoyon bo'ldi. 1716,65-1635,64 cm^{-1} chastotada $-C=O$ ga tegishli chiziqlar; 1450,47 soha COO^- karboksilat anioniga tegishli bo'lganligi aniqlandi; 1114,86 sohada P=O ga tegishli bo'lgan signal; 671,23 cm^{-1} sohalarda birikmadagi CH; 596,00-453,27 cm^{-1} sohalarda (Na-O) bog'lariga tegishli tebranishlar mavjudligi ko'rindi.



2-rasm. Natriy-karboksimetilsellulozaning fosfat kislotasi bilan olingan birikmasining IQ spektri

Qutblanish egrilari usuli ingibitorlarning samaradorligini aniqlashning ekspress usullaridan biri hisoblanadi, elektrokimyoviy usullar qatoriga kiradi [4]. Tadqiqot obyektlari hisoblangan Na-KMS, anilin fosfat, dietilamin fosfat, Na-

KMS $\cdot H_3PO_4$, Na-KMS $\cdot Na_5P_3O_{10}$ birikmalarini (Fon-1) eritmada sodir bo'luvchi elektrokimyoviy jarayonlarning kinetikasini o'rganish natijalari tahlil qilindi va qutblanish egrilari olindi, po'lat 45 namunasida 25°C haroratda olib borilgan tajriba natijalariga ko'ra metallni korroziyaga uchratuvchi (Fon-1) eritmada korrozion tokning qiymati 0,68 mA/cm² ga, stasionar korroziya potensialining qiymati 0,420 B ga teng bo'ladi. Korroziya ingibitorlarini qo'llashda asosiy e'tibor po'lat asosidagi namunalar bo'lib, ular asosida kompleks tuzlar hosil bo'lishi, metall sirtida himoya qatlamlarning agressiv muhitda samarali natija bilan himoya qilishi aniqlandi [5;6]. Keltirilgan reaksiya mexanizmi maqsadga muvofiqdir, modomiki birinchi bosqichda OH⁻ molekullari emas, balki H₂O molekullari qatnashadi, u suvli muhitlar uchun hosdir.



3-rasm. Qutblanish egrilari usuli yordamida olingan natijalar fon eritmasi pH=5,3 (5%Na₂SO₄+3%H₂SO₄) li muhitda 30 mg/l miqdorda turli ingibitorlarni kiritilgandagi

natijalari Fon (1); Na-KMS·Na₅P₃O₁₀ (2); Na-KMS·H₃PO₄ (3); (Na-KMS+AF) (4); DEAF (5); (Na-KMS+DEAF) (6); AF(7)

Kuchsiz kislotali va ishqoriy muhitlarda olib borilgan tajribalar orqali shu narsa aniqlandiki,

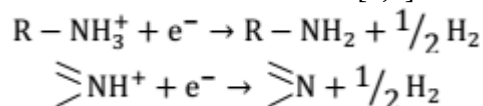
sintez qilingan birikmalar orasida po'lat 3 va 45 namunalarini samarali himoyalaydigan korroziya ingibitorlari mavjud, bunday ingibitorlar qatoriga (C₂H₅)₂NH·H₃PO₄, Na-KMS·H₃PO₄, Na-KMS·Na₅P₃O₁₀ kabi ingibitorlarni kiritish mumkin.

2-jadval

Po'lat 45 namunalarining 25°C 3% pH=5,3 (5%Na₂SO₄ + 3%H₂SO₄) fon eritma tarkibida turli ingibitorlarni (C=30 mg/l) miqdorda himoyalash darajasini gravimetrik usuldagi aniqlash natijalari

Ingibitorlar	15 kunlik natija				30 kunlik natija			
	K,g/(m ² sut)	Π	γ	Z, %	K,g/(m ² sut)	Π	γ	Z, %
Fon-1 (pH=5,3)	2,61	4,99·10 ⁻³	-	-	2,43	9,6·10 ⁻⁵	-	-
Na-KMS	0,45	8,63·10 ⁻⁴	5,8	82,73	0,39	1,52·10 ⁻³	6,1	83,65
(C ₂ H ₅) ₂ NH·H ₃ PO ₄	0,31	6,07·10 ⁻⁴	8,23	87,83	0,28	1,11·10 ⁻³	8,4	87,15
Na-KMS·H ₃ PO ₄	0,27	5,22·10 ⁻⁴	9,6	89,55	0,23	8,89·10 ⁻⁴	10,4	90,46
C ₆ H ₅ NH ₂ ·H ₃ PO ₄	0,24	4,71·10 ⁻⁴	10,6	90,57	0,20	7,84·10 ⁻⁴	11,8	91,58
Na-KMS·Na ₅ P ₃ O ₁₀	0,21	4,05·10 ⁻⁴	12,3	91,88	0,18	6,94·10 ⁻⁴	13,4	92,58
(NaKMS+ (C ₂ H ₅) ₂ NH·H ₃ PO ₄)	0,18	3,57·10 ⁻⁴	13,9	92,85	0,16	6,28·10 ⁻⁴	14,8	93,26
(NaKMS+ C ₆ H ₅ NH ₂ ·H ₃ PO ₄)	0,18	3,45·10 ⁻⁴	14,4	93,08	0,14	5,54·10 ⁻⁴	16,7	94,05

Bir vaqtning o'zida bir qancha funksional guruhlarni bo'lishi sinergizm effektini kuzatilishi va ingibirlanish natijasida yuqori samaradorli ingibitorlar qatoriga ikkinchi komponentli birikmalardan fosfor asosidagi amino guruh tutgan ingibitorlarni kiritishimiz mumkin [7;8].



Xulosalar. Natriy-karboksimetilselluloza va fosforli birikmalar asosidagi samaradorligi yuqori bo'lgan korroziya ingibitorlari aniqlandi. Olib

borilgan elektrokimyoviy, gravimetrik tadqiqotlar asosida korroziya tezligi, tormozlash koefitsiyenti, himoyalash darajasi kabi parametrlar hamda organik birikmalarni ikkinchi komponent bilan qo'llaganda optimal harorat va konsentratsiya aniqlandi.

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida yanada samarali birikmalar aniqlanib, NaKMS+DEAF va Na-KMS+AF kabi ingibitorlarni kiritilishi natijasida fon eritmasida korrozion faollikni pasaytirishi va po'latni korroziya natijasida yemirilishdan 93,26–94,05% himoyalagani kuzatildi. Ushbu ma'lumotlar elektrokimyoviy usullar bilan ham tasdiqlandi.

ADABIYOTLAR:

1. Холиков А.Ж., Акбаров Х.И. Новые аминоксодержащие ингибиторы коррозии стали для пластовых вод // Коррозия: материалы, защита. -2014. – №10. – С. 30-34.
2. Zhao Y. Scale inhibition performance of sodium carboxymethyl cellulose on heat transfer surface at various temperatures: Experiments and molecular dynamics simulation // International Journal of Heat and Mass Transfer. –2019. –T.141. – С. 457-463.
3. Холиков А.Ж. Защита углеродистой стали различных ингибиторов в имитате пластовой воды // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. -2013. – №.11-1. – С. 52-53.
4. Berdimurodov E., Kholikov A., Akbarov K., Guo L., Kaya S., Verma D.K., Rbaa M., Dagdag O. New and Green Corrosion Inhibitor Based on New Imidazole Derivate for Carbon Steel in 1 M HCl Medium // Experimental and Theoretical Analyses. -2022. -№1. -P. 11–44.
5. Эшмаматова Н.Б., Акбаров Х.И. Ингибиторы коррозии металлов на основе монофосфат гексаметилендиамина // Композиционные материалы. -2013. -№2. – С. 41-43.
6. Эшмаматова Н.Б., Акбаров Х.И. Исследованиеэффективности олигомерных ингибиторов коррозии металлов на основе различных азотсодержащих органических соединений и фосфорной кислоты // Доклады Академии наук Республики Узбекистан. -2014. -№ 2. – С. 47-51.
7. Н.Б. Эшмаматова, Л.М. Курбанова, Ҳ.И. Акбаров, Л.А.Азимов Органик аминлар ва хром бирикмалари асосидаги ингибиторларнинг физик-кимёвий хусусиятлари // Монография. Издательство «Lesson press». -2022. -142 б.

ДЕКАБРЬ	№ 4(98)	2023
---------	---------	------

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

А.А. Тошов, С.Р. Раззокова, Ш.А. Кадилова. Синтез и исследование комплексных соединений ацетатов, нитратов, хлоридов переходных металлов с 2-аминооксазолом.....	3
Z.M. Chalaboyeva, S.R. Razzoqova, B.S. Torambetov, Sh.A. Kadirova. Bazi 3d - metallarning n-(1h-1,2,4-triazol-il) asetamid asosidagi kompleks birikmalari tadqiqoti.....	5
G.K. Aliyeva. Co(II), Ni(II), Cu(II) VA Zn tuzlarining 2-(2H-benzotriazol-2 -IL) sirka kislotasi bilan kompleks birikmalarini spektroskopik usullar yordamida tadqiq etish.....	9
Ф.М. Наврузов, С.С. Негматов, Н.Н. Абдуллаева, Ж.Н. Тоджиев, Б.И. Мухамедова. Эпоксид полимер ва полиуретаннинг ковшуқок-эластик хусусиятларини ўрганиш.....	11
Н.Х. Кучкарова. Титан (IV) оксидининг кислота эритмалари билан КУ-2-8 катионитини модификациялаш тадқиқи.....	13
D.S. Raxmonova. Co(II), Ni(II), Cu(II) VA Zn tuzlarining 5-nitrobenzimidazol bilan kompleks birikmalari tadqiqoti.....	16
А.А. Оразбаева, Б.С. Закиров, Б.Х. Кучаров, З.К. Джуманова. Физико-химический анализ композиций в системе уротропин-сульфат меди.....	19
J.R. Cho'liyev. 2,7-dimetil-2,7-ditsianid-3,6-diazoaktan va uning hosilalari sintezi hamda tasniflanishi.....	21
Ш.Ш. Шойимов, Т.Ж. Қодиров, Ж.Ш. Азимов, Ф.Ф. Фармонов. Винил мономерлари билан модификацияланган оксил сакловчи полимер асосидаги пленкаларнинг структураси ва хоссалари.....	25
M. Janayev, R. Adilov, M. Alimuxamedov. Monoetanolamin va sirka aldegidi reaksiyasi borishiga aldegid miqdorining ta'siri.....	28
M.I. Toxirov, M.G. Alimuxamedov. Fenolospirt va dietilenglikoladipinatol (60:1 mol/mol) nisbatida sooligomerlari hosil bo'lishining tadqiqi.....	31
F.S. Xolmirzayev, A.T. Tillayev, F.N. Nurqulov, A.T. Djaliyov. Butilakrilat va stiroil monomerlarini sopolimerlanishidan olingan sopolimerni termik tavsifi va Iq – spektroskopiya tahlili.....	34
F.Sh. Boboqulova, O.Sh. Kodirov S.E. Nurmanov, A.Sh. Khusenov, Sh.Sh. Hasanov. Polimetilennaftalin karbon kislotasi sintezi natijasida olingan moddalarning tuzilishini o'rganish.....	36
L.M. Qurbanova, H.I. Akbarov, N.B. Eshmamatova, A.J. Xoliqov. Po'lat korroziyasida natriy-karboksimetilselluloza va fosforli birikmalar asosidagi ingibitorlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari.....	40
Д.Р. Гулбоева. Таркибида азот тутган комплекс ҳосил қилувчи ионитларни олиш ва физик – кимёвий хоссаларни таҳлил қилиш.....	43
Б.А. Юсупов, У.К. Абдурахманова. Янтар кислотасининг янги ҳосилалари синтези.....	46
М.А. Сиддиқов, М.М. Муродов, А.С. Сиддиқов. Полисахаридлардан юқори алмашилиш ва полимерланиш даражаларига эга карбоксиметилли композицияларини синтези.....	49
А.С. Хасанов, А.Н. Шодиёв, А.М. Хужакулов. Исследование по выбору ионнообменной смолы для получения рения из продуктивных растворов.....	53
Х.Ю. Рахимов, З.Т. Карабаева, Н.У. Батирова, Н.А. Ахмедова, С.А. Агзамова. Синтез и получение эмульгаторов на основе продуктов дистилляции хлопкового масла соапстока и аминокспиртов.....	56
Х.Ю. Рахимов, С.П. Абдурахманова, Х.Б. Ганиева, Ш.Ш. Тожиаматов, Д.Ж. Билалова. Исследование антикоррозионных свойств разработанных композиционных химических реагентов для защиты нефтегазового оборудования от кислотной коррозии и агрессивных сред.....	59
С.А. Бердиев. Алкилбензосульфокислота, натрий гидроксиди ва этилен оксиди асосидаги қўшимчаларни олиш ва физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш.....	62

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

З.Л. Алимбабаева. Повышение износостойкости и улучшение механических свойств при термической обработке инструментальных сталей.....	66
Э.У. Тешабасева, М.Д. Вапаев, С.А. Ахмаджанов, Э.А. Махсудбаев, М.М. Турсиналиев. Структуры композиционных эластомерных материалов, наполненных модифицированным монтмориллонитом.....	68
Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова. Лабораторные исследование и показатели свойств композиционных материалов одежды специального назначения.....	72
L.S. Raxmatullaev, M.O'. Karimov, Sh.N. Qiyomov. Qora sajali polietilen masterbachini termomexanik tahlili.....	74
З. Зуфарова, Д.Я. Юлдашов, С.Ш. Ташпулатов. Исследования эластичных свойств и пористости эластомерного композиционного материала.....	77
Н.Х. Махмудова. Исследование водопроницаемости бетонных композиций модифицированных поличетвертичными солями.....	79
А. Иргашев. Моделирование деформации поверхностей трения материалов деталей абразивными частицами, в яйцевидной форме.....	82
B.T. Berdiyarov, Sh.T. Hojiyev, O.U. Nuraliyev, Q.T. Ochildiyev. Temir oksidlarini etilen bilan tiklash jarayonining ba'zi termodinamik jihatlarini o'rganish.....	84
Д.Ф. Ганиева, Р.И. Исмаилов, М.Б. Маматкулова, Р.М. Давлатов. Влияние полимерной композиции на прочностных характеристик модифицированных белковых волокон.....	88