ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 3

# DEVELOPMENT OF SCIENCE

## ILMIY JURNAL



# Development of science

## Ilmiy jurnal

*2026/4 VOLUME 3*

*ISSN 3030 -3907*

***Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.***

**BOSH MUHARRIR:**
***Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.***
**TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:**
***Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor***
***TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI***

**TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

***Bozorov G‘ayrat Rashidovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor*
***Abdurahmonov Olim Rustamovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor*
***Adizov Bobur Zamirovich***
*O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor*
***Hayitov Ruslan Rustamjonovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor*
***Jumayev Qayum Karimovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.*
***Berdiyev Dorob Murodovich***
*Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor*
***Maxmudov Rafiq Amonovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.*
***Tilloyev Lochin Ismatilloyevich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Raxmonov Qahramon Sanakulovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Barakayev Nusratullo Rajabovich***
*Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.*
***Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.*
***Panoyev Erali Rajabboyevich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Ataullayev Sherzod Nabiullyevich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Murodov Malik Negmurodovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Axmedova Ozoda Bahronovna***
*Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.*
***Safarov Bahri Jumayevich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Xaydarov Axtam Amonovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Safarov Jasur Alijon o‘g‘li***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Асадова Раъно Дилмуратовна***
*Тошкент Давлат техника университети доценти*

**KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

***Axmedov Voxid Nizomovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor*
***Umarov Baqo Bafoyevich***
*Buxoro Davlat Universiteti, professor*
***Kodirov Abduaxad Abduraximovich***
*Qarshi davlat Universiteti, professor*
***Qurbonov Mingniqul Jumagulovich***
*Qarshi davlat Universiteti, dotsent*
***Turemuratov Sharibay Naurizbaevich***
*O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor*
***Tursunov Kaxor Shonazarovich***
*Qarshi davlat Universiteti, professor*
***Do‘stov Hamro***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor*
***Panoyev Nodir Shavkatovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Kasimov Sherzod Abduazimovich***
*Termiz Davlat Universiteti, professor.*
***Aliqulov Rustam Valiyevich***
*Termiz Davlat Universiteti, professor*
***Tropov Xamza Tursunovich***
*Samarqand Davlat Universiteti, professor*

**IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

***Nizamov Aslitdin Badreddinovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.*
***Boboyev Akmal Choriyevich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.*
***Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna***
*Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor*
***Saidaxmedova Nodira Ilxomovna***
*Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor*
***Muxsinov Bekzod Toxirovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Shakarov Qulmat Ashirovich***
*Renessans ta'lim universiteti,dotsent.*
***Jumaeva Zulfiya Qayumovna***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Norova Salomat Yusupovna***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Jalilov Jamshid G‘anijonovich***
*Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent*
***Xasanova Gulruh Djumanazarovna***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*

**PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

***Siddiqova Sadoqat G‘afforovna***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Zoyirov Erkin Xalilovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor*
***Gaffarov Feruz Hasanovich***
Puchon Universiteti, *professor*
***Ruziyev Davron Yuldashevich***
*Buxoro Davlat Universiteti, professor*
***Muradova Firuza Rashidovna***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.*
***Yunusova Gulandon Samiyevna***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.*
***To‘xtayeva Zebo Sharifovna***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.*
***Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Uzoqova Laylo Polvonovna***
*Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.*
***To‘raqulova Marjona Qiyom qizi***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Muradova Zarina Rashidovna***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Murodov Sanjar Aslonovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.*
***Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich***
*Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent*
***Gaffarov Laziz Hasanovich***
*Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.*

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.



ISSN 3030-3907

**Development of science** ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.



ISSN 3030-3907

# ЭФГТ, ЭФГК КОРРОЗИЯ ИНГИБИТОРЛАРИНИНГ ОЛИНИШИ ВА ХОССАЛАРИ

**Валеева Наила Геннадеевна**
**Махаммадиев Ойбек Рамазон ўгли**
***Тошкент давлат техника университети***
**т.ф.н., доцент**
**PhD., доцент**
***E-mail: muxammadiyevo@mail.ru***

**Аннотация.** Ушбу мақолада реакция учун олинган дастлабки моддаларнинг қисқача тавсифи, тадқиқот объектлари хисобланган ЭФГТ, ЭФГК бирикмаларининг синтези, олиниш шароитлари, олинган бирикмаларнинг физик-кимёвий хусусиятлари, махсулот унумининг ҳарорат ва вақтга боғлиқлиги график кўринишида келтирилган.

**Калит сўзлар:** коррозия ингибиторлари, физик-кимёвий хусусиятлари, ЭФГТ, ЭФГК, ҳарорат, моддалар нисбати.

**Аннотация.** В данной статье в графической форме представлено краткое описание полученного для реакции сырья, синтеза соединений ЭФГТ и ЭФГК, объектов исследования которых были рассчитаны, условий производства, физико-химических свойств полученных соединений, а также температурно-временной зависимости выхода продукта..

**Ключевые слова:** ингибиторы коррозии, физико-химические свойства, ЭФГТ, ЭФГК, температура, соотношение веществ.

**Annotation.** In this article, a brief description of the raw materials obtained for the reaction, the synthesis of EFGT, EFGK compounds, the research objects of which were calculated, the conditions of production, the physical and chemical properties of the obtained compounds, and the temperature and time dependence of the product yield are presented in graphic form.

**Keywords:** corrosion inhibitors, physico-chemical properties, EFGT, EFGK, temperature, ratio of substances.

**КИРИШ.**

Республикамизда маҳаллий хомашёлар ва саноат иккиламчи маҳсулотлари асосида композициялар ва кўпфункцияли самарадор ингибиторлар ишлаб чиқишда маълум илмий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегиясида “Маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида, юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни янада жадаллаштириш, сифат жиҳатдан янги маҳсулотлар олиш технологияларини ўзлаштириш ва такомиллаштириш” бўйича амалга



*ISSN 3030-3907*

ошириладиган муҳим вазифалар ва бажариладиган тизимли ишлар белгилаб берилган. Бу борада металл буюмлари коррозиясини олдини олувчи олигомер типдаги композит бирикмалар олиш бўйича амалий изланишлар олиб борилган. Бу эса саноат чиқиндилари асосида янги типдаги ингибитор бирикмалар олиш технологияларини ишлаб чиқиш ҳамда амалиётга жорий этишда муҳим аҳамият касб этади[1].

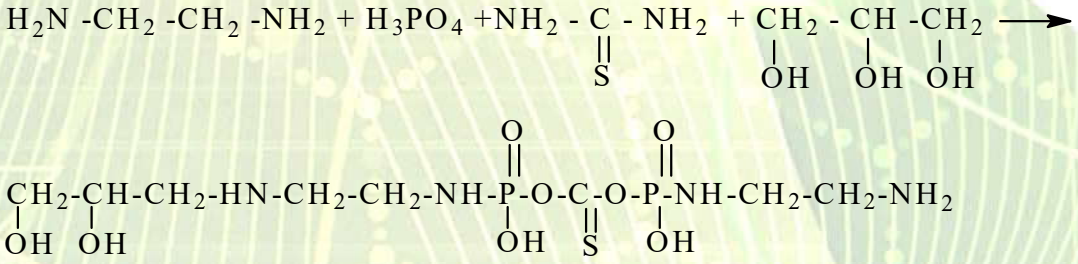
## ТАДҚИҚОТ МЕТОДОЛОГИЯСИ.

Этаноламинлар ва этилендиамин асосида сувда эрувчан композит коррозия инибиторлари синтез қилиб олинди. Синтез жараёнининг оптимал параметрлари, физик-кимёвий хоссалари ўрганилди. Олинган бирикмаларни турли хил муҳитлардаги ингибиторлик хусусиятлари, самарадорлик кўрсаткичлари ўрганилди.

### ЭФГТ бирикмасининг олиниши

Аралаштиргич, қайтар совутгич ва термометр билан жиҳозланган ҳажми 50 см$^3$ бўлган юмалоқ тубли колбага 6 г (0,1 моль) этилендиамин, 9,9 г (0,1 моль) ортофосфат кислота, 1.15 г (0,0125 моль) глицерин жойлаштирилди. Аралашма суюқ бир жинсли гомоген аралашма ҳосил бўлгунча ҳарорат 120-130°С оралиғида қиздирилди сўнгра аралаштириб турган ҳолда 7.6 г (0,1 моль) тиокарбамид қўшилди. Кейин аралашмадан аммиак гази ажралиши бутунлай тугамагунча ҳарорат 180°С да 1-1,5 соат вақт давомида бир жинсли масса ҳосил бўлгунча давом эттирилди. Сўнгра реакция аралашмаси совутилди ва қаттиқ сариқ рангли бирикма ҳосил бўлди. Маҳсулот унуми (87%). Физик-кимёвий хусусиятлари жадвалда (1-жадвал) да келтирилган [2;3].

Умумий ҳолда реакция схемасини қўйидагича ифодалаш мумкин:



**1-жадвал**

**ЭФГТ маркали ингибиторнинг физик-кимёвий хоссалари**

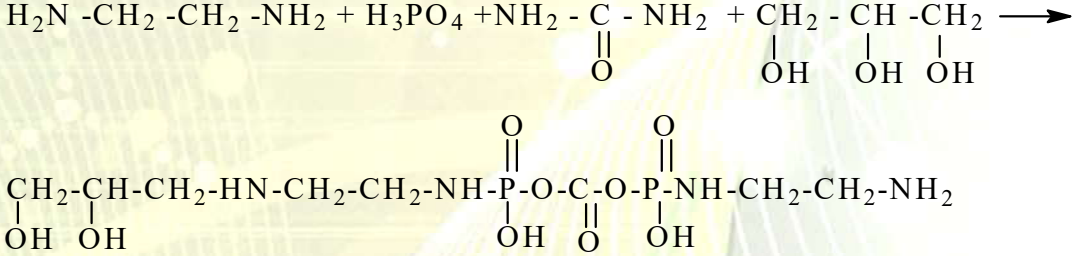
| № | Агрегат ҳолати | pH | Зичлиги г/см$^2$ | Эритувчиси |
|---|---|---|---|---|
| ЭФГТ | Сариқ рангли парашоксимон модда | 5,8 | 1,31 | сув |



ISSN 3030-3907

**ЭФГК бирикмасининг олиниши**

Аралаштиргич, қайтар совутгич ва термометр билан жиҳозланган ҳажми 50 $см^3$ бўлган юмалоқ тубли колбага 6 г (0,1 моль) этилендиамин, 9,8 г (0,10 моль) ортофосфат кислота, 0.92 г (0,01 моль) глицерин жойлаштирилди. Аралашма суюқ бир жинсли гомоген аралашма ҳосил бўлгунча 90-110°С оралиғида қиздирилди сўнгра аралаштириб турган ҳолда 6.6 г (0,11 моль) мочевина қўшилди. Кейин аралашмадан аммиак гази ажралиши бутунлай тугамагунча ҳарорат 135°С да 1,5 соат вақт давомида бир жинсли масса ҳосил бўлгунча давом эттирилди. Сўнгра реакция аралашмаси совутилди ва қаттиқ тўқ сариқ рангли бирикма ҳосил бўлди. Маҳсулот унуми (84%). Физик-кимёвий хусусиятлари жадвалда (2-жадвал) келтирилган [3;4]. Умумий ҳолда реакция схемасини кўйидагича ифодалаш мумкин:



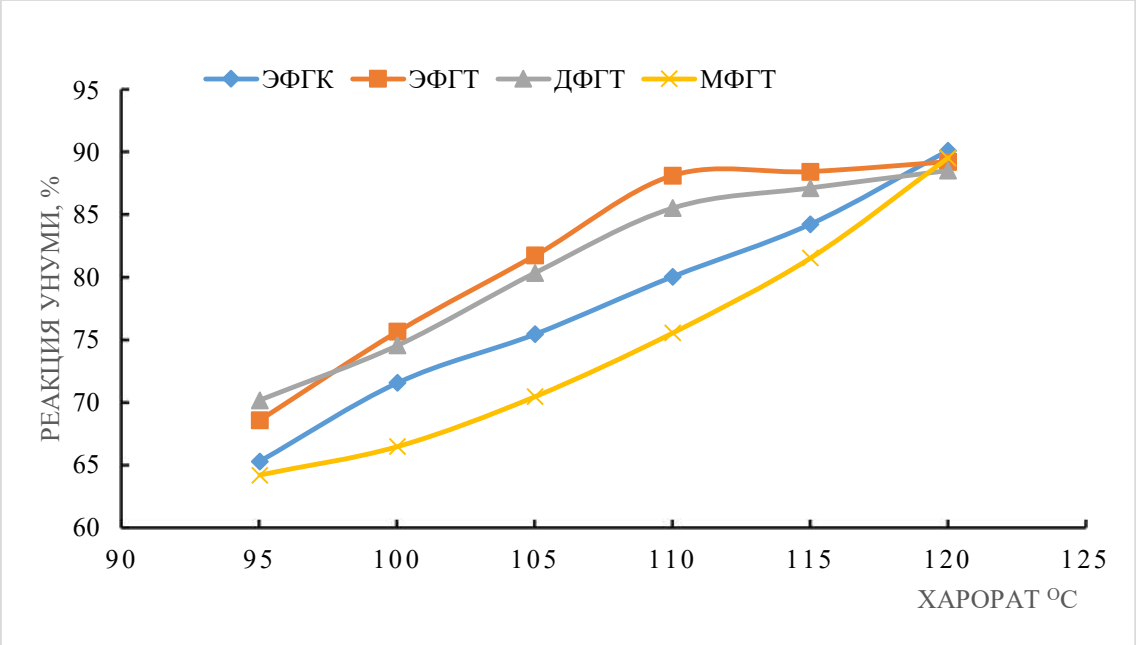
**2-жадвал**

**ЭФГК маркали ингибиторнинг физик-кимёвий хоссалари**

| № | Агрегат ҳолати | pH | Зичлиги г/$см^2$ | Эритувчиси |
|---|---|---|---|---|
| ЭФГК | оч сариқ рангли парашоксимон модда | 6,3 | 1,27 | сув |



ISSN 3030-3907

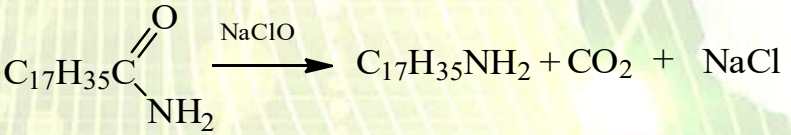



**1-расм. Ингибиторлар реакция унумини хароратга боғлиқлиги**

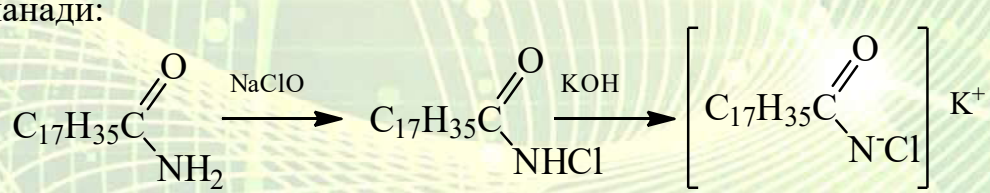
Графикда ингибиторлар реакция унумининг ҳароратга боғлиқликлари келтирилган бўлиб, маҳсулот ҳосил бўлишида энг оптимал нисбат, вақт ва ҳарорат ўрганишлар натижасида аниқланган.

Олинган стеарамид асосида стеариламин олиш жараёни қуйидагича:

Карбон кислоталарнинг амидларини ишқорий металлар гипогалогенитлари таъсирида юзага келадиган $CO_2$ нинг ажралиб чиқиши билан, бирламчи аминларга айланиши (Хоффман қайта гуруҳланиши, Хоффманга кўра амидларнинг реакцияси):



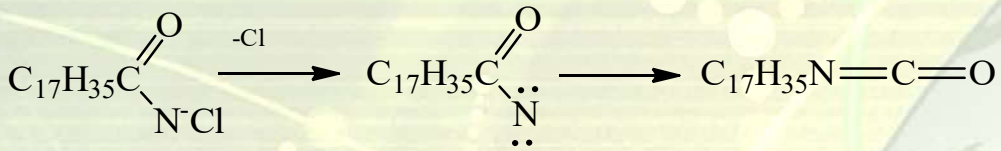

Сувли гипогалогенит эритмасига амид қўшилади, сўнгра 40-80 ° С гача қиздирилади ва шу билан реакция тугалланади. Юқори ёг кислоталари амидларидан аминлар олиш унумини ошириш учун реакция спиртли эритмада олиб борилади. Олинган уретанлар осонлик билан аминларга гидролизланади. Ишқорлар таъсирида беқарор туз ҳосил қилувчи N-галогенамиднинг Хоффман реакцияси бўйича биринчи босқичи қуйидагича ифодаланади:



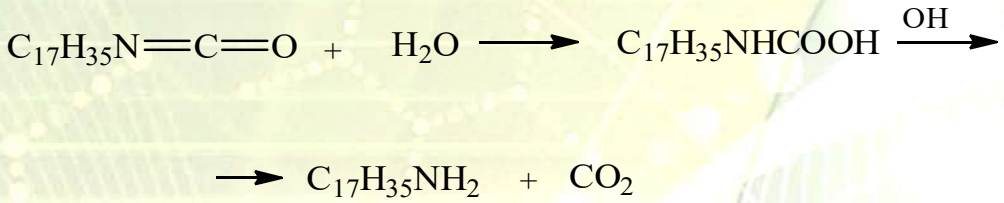



ISSN 3030-3907

Хоффман реакциясининг тезликни аниқловчи босқичи, нитрен ҳосил қилиш учун галогенни ажратиш, изоциянатга қайта гуруҳланиш орқали стабиллашадиган босқич қуйидагича кўрсатилган:



Иккинчи босқич, изоциянат орқали $H_2O$ билан ўзаро таъсирлашганда аминга айланади:



Олинган оч сариқ суюқлик сувга қўшилади. Натижада чўкма тушади. Ушбу чўкма филтрланади, бир неча марта дистилланган сув билан ювилади ва ҳосил бўлган оқ кристаллар қуритилади.

**3-жадвал**

**Ёғ кислотаси аминининг эрувчанлиги**

| Эритувчилар 100 мл | Эрувчанлиги г/мл | Эритувчилар 100 мл | Эрувчанлиги г/мл |
|---|---|---|---|
| метанол | 80 | бензин | - |
| этанол | 65 | газоконденсат | - |
| бензол | 40 | толуол | - |
| гексан | 20 | сув | - |

Стеарамид ва натрий гипохлорит асосида олинган стеариламин хона ҳароратида 50-54°C да эриш нуқтасига эга бўлган мўрт кристаллдир. Аниқланишича, стеарамиднинг натрий гипохлорит билан реакция жараёнида маҳсулот унумдорлиги, маҳсулот унумини назарий ҳисоблашнинг 80% ини ташкил этади ва бу кўрсаткичга эришиш учун оптимал вақт 3 соатни ташкил қилади.

**ХУЛОСА.**

Синтез қилинган ингибиторлар бўйича ҳулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, тадқиқот объектлари хисобланган бирикмаларнинг синтези, реакция учун олинган дастлабки моддаларнинг қисқача тавсифи, олиниш шароитлари, олинган бирикмаларнинг физик-кимёвий хусусиятлари, реакция унумининг ҳарорат ва вақтга боғлиқлиги график кўринишида



ISSN 3030-3907

келтирилган бўлиб, ҳарорат 120°C да, реакция вақти 3 соатга етганда махсулот унуми 88% ни ташкил этди.

## ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Н. Г. Россина., Н. А. Попов., М. А. Жилякова., А. В. Корелин. Методы исследований коррозионных процессов // Уральский федеральный университет 2019. Учебно-методическое пособие. С. 43-45.
2. Sokiyeva K, Shirinov Sh. Makhammadiyev O. Synthesis of hydrogel based on carboxymethylcellulose // UZBEK CHEMICAL JOURNAL. O'zbekiston kimyo jurnali, 2025, №2
3. О.Р.Махаммадиев. Испытание новых синтезированных ингибиторов в технологической воде и газовом конденсате// Development of science– avgust 2025/8. Volume 3 – С. 9-14.
4. О.Р. Махаммадиев. «Маҳаллий хомашёлар асосида металл коррозиясининг олдини олувчи коррозия ингибиторларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш» Диссертация. Тошкент.: 2023 й. 56-70 б.
5. О.Р. Махаммадиев. Investigation of steel surface morphology in 3D format using an atomic force microscope// UZBEK CHEMICAL JOURNAL. O'zbekiston kimyo jurnali, 2023, №2



ISSN 3030-3907