ETILEN OKSIDI OLISH TEXNOLOGIK TIZIMI TAHLILI

Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro davlat texnika universiteti dotsenti
Shodiyev Diyorbek Husan o‘g‘li
Buxoro davlat texnika universiteti talabasi
Abdulloyev Hasan Raxmatovich
Buxoro davlat texnika universiteti tayanch doktoranti
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro davlat texnika universiteti dotsenti

Annotatsiya: Mazkur ishda etilen oksidi (EO) olish texnologik tizimi keng ko‘lamda tahlil qilingan. Etilen oksidi kimyo sanoatida muhim oraliq mahsulot bo‘lib, asosan etilenga kislorod bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri oksidlanish yo‘li bilan olinadi. Ushbu jarayonning asosiy bosqichlari — xomashyo tayyorlash, reaksiya sharoitlari, katalizator tanlovi, issiqlik almashinuvi, ajratish va tozalash bosqichlari chuqur o‘rganilgan. Shuningdek, texnologik tizimda yuzaga keladigan muammolar va ularning samarali yechimlari, energiya tejamkorlik masalalari va ekologik xavfsizlik choralari ham yoritilgan. Ishda zamonaviy avtomatlashtirish vositalari va boshqaruv tizimlari bilan texnologiyaning integratsiyasi ham ko‘rib chiqilgan. Ushbu tahlil etilen oksidi ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va jarayonni optimallashtirish uchun amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: Etilen oksidi, Oksidlanish jarayoni, Etilen, Kislorod, Katalizator, Texnologik tizim, Kimyo sanoati, Ajratish va tozalash, Reaktor, Energiya tejamkorlik, Ekologik xavfsizlik, Avtomatlashtirish, Sanoat gazlari, Reaksiya kinetikasi, Termodinamik sharoitlar

Annotation: in this work, the technological system for obtaining ethylene oxide (EO) has been extensively analyzed. Ethylene oxide is an important intermediate in the chemical industry and is mainly obtained by direct oxidation of ethylene with oxygen. The main stages of this process — preparation of raw materials, reaction conditions, catalyst selection, heat exchange, separation and purification steps-have been studied in depth. Also covered are the problems that arise in the technological system and their effective solutions, energy conservation issues and environmental safety measures. The work also considered the integration of technology with modern automation tools and control systems. This analysis is of practical importance for improving the production efficiency of ethylene oxide and optimizing the process.

Keywords: ethylene oxide, oxidation process, ethylene, oxygen, catalyst, technological system, chemical industry, separation and purification, reactor,

ISSN 3030-3907

energy saving, environmental safety, automation, industrial gases, reaction kinetics, thermodynamic conditions

Аннотация: В данной работе проведен обширный анализ технологической системы получения оксида этилена (Эо). Оксид этилена является важным промежуточным продуктом в химической промышленности и в основном получается прямым окислением этилена кислородом. Глубоко изучены основные этапы этого процесса — Подготовка сырья, условия реакции, выбор катализатора, теплообмен, этапы разделения и очистки. Также освещаются проблемы, возникающие в технологической системе и их эффективные решения, вопросы энергосбережения и меры экологической безопасности. В работе также рассматривается интеграция технологии с современными средствами автоматизации и системами управления. Этот анализ имеет практическое значение для повышения эффективности производства оксида этилена и оптимизации процесса.

Ключевые слова: оксид этилена, процесс окисления, этилен, кислород, катализатор, технологическая система, химическая промышленность, разделение и очистка, реактор, энергосбережение, Экологическая безопасность, автоматизация, промышленные газы, Кинетика реакции, термодинамические условия

Kirish

Kimyo sanoatining eng muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lgan organik moddalarni sanoat miqyosida sintez qilish texnologiyalari zamonaviy ishlab chiqarishning ajralmas bo‘lagiga aylangan. Ulardan biri — **etilen oksidi (C_2H_4O)** bo‘lib, u yuqori reaktivlikka ega bo‘lgan, xalqaro miqyosda keng qo‘llaniladigan kimyoviy birikmadir. Etilen oksidi asosan etilenglikol, etoksilatlar, polietilenglikol, sirt faol moddalari va boshqa ko‘plab muhim kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishda oraliq mahsulot sifatida ishlatiladi.

Mazkur modda texnologik jihatdan etilendan to‘g‘ridan-to‘g‘ri oksidlanish yo‘li bilan olinadi. Bu jarayon murakkab va yuqori harorat-harakat sharoitini talab qiladi, shuningdek, katalizator ishtirokida olib boriladi. Shuning uchun **etilen oksidi olish texnologik tizimi**ning samaradorligini ta’minlash, energetik va iqtisodiy jihatdan optimallashtirish, xavfsizlik choralari bilan bir qatorda atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytirish bugungi kunning dolzarb vazifalaridandir.

Ushbu ishda etilen oksidi olish texnologik tizimi bosqichlari, asosiy texnologik jarayonlar, ishlatiladigan asbob-uskunalar, jarayon parametrlari, texnologik oqim sxemasi va xavfsizlik choralari tahlil qilinadi. Shuningdek, mavjud texnologiyalarni takomillashtirish yo‘nalishlari ham ko‘rib chiqiladi.

Adabiyotlar tahlili

ISSN 3030-3907

Etilenning etilen oksidiga oksidlanishi sohasida bosqichma-bosqich katalitik faollikka ega (Britaniya Patenti 721412) va oqava suv inert qattiq moddalar bilan aloqa qilish orqali tez sovutiladigan tizimlardan foydalanish odatiy holdir,

Etilen (C_2H_4) — oddiy olefin bo‘lib, sanoat kimyosining muhim xomashyolaridan biridir. Uning asosiy o‘zgarishlaridan biri — oksidlanish reaksiyalari bo‘lib, bu jarayonlar orqali etilen oksidi, etanol, sirka kislotasi kabi muhim moddalar olinadi. Etilenni oksidlash turli usullar orqali amalga oshiriladi, har bir usul o‘ziga xos sharoit va mahsulotlarga ega.

Etilen oksidi odatda to'g'ridan-to'g'ri ishlatilmaydi, lekin etilen glikol va uning asosida antifrizlar ishlab chiqarish, etanolaminlar, polietilen glikollar, etilen glikol efirlari, noionik sirt faol moddalar va boshqa muhim mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Alyuminiy oksidi kabi qo'llab-quvvatlanadigan katalizatorni etilenni etilen oksidiga oksidlash uchun sanoat reaktoriga yuklashda qatlamni ajratish yoki suyultirish uchun katalizator qatlamiga inert moddani kiritish muhimdir. Yoki qatlamning chiqishiga inert modda qo'yilishi mumkin. Har holda, inert modda zarralari katalizator zarralari bilan bir xil o'lcham va konfiguratsiyaga ega bo'lishi juda ma'qul. Eng mos inert modda katalizatorni tayyorlash uchun ishlatilgan bir xil tashuvchidan tayyorlangan moddadir.

Etilenni oksidlash usullari

Katalitik oksidlanish (etilen oksidi olish)

Reaksiya:

$$C_2H_4+1/2O_2 \rightarrow C_2H_4O \qquad \Delta H=-105 \text{ kJ/mol}$$

Katalizator: Ag (kumush), ko‘pincha Al_2O_3 ustida qo‘llaniladi.

Sharoitlar:

- Harorat: 220–280 °C
- Bosim: 1–3 atm
- Kislorod/Etilen nisbati: 1:4 gacha
- Selektivlik: 80–90%

To‘g‘ridan-to‘g‘ri oksidlanish (katalitik usul)

- **Asosiy mahsulot: Etilen oksidi (C_2H_4O)**
- **Reaksiya:**

$$C_2H_4 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[\text{Ag katalizator}]{200-300^\circ C, 1-3 atm} C_2H_4O$$

Sharoitlar: Katalizator: kumush (Ag) yoki kumushning qo‘llab-quvvatlangan shakllari, Harorat: 200–300 °C, Bosim: 1–3 atm, Etilen va kislorodning nisbati ehtiyotkorlik bilan nazorat qilinadi, portlash xavfi mavjud

ISSN 3030-3907

Afzalliklari: Yuqori selektivlik (85–90% gacha), Etilen oksidi ishlab chiqarishning eng samarali usuli

Kamchiliklari: Mahsulotning parchalanish xavfi yuqori, Portlovchi aralashma yuzaga kelishi mumkin

Oksidlovchi yonish (ko‘p mahsulotli oksidlanish)

Mahsulotlar: Etilen oksidi, sirka kislotasi (CH_3COOH), CO_2, H_2O

Reaksiyalar:

1. **To‘liq oksidlanish:**

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

2. **Qisman oksidlanish (sirka kislotasi olish):**

$$C_2H_4 + O_2 \rightarrow CH_3COOH$$

Katalizatorlar: palladiy, platina asosidagi katalizatorlar

Sharoitlar: Yuqori harorat (150–200 °C), Bosim: 5–30 atm

Afzalliklari: Bir necha muhim mahsulotlar olinadi

Kamchiliklari: Kam selektivlik, Ajralish va tozalash bosqichlari murakkab

Etilenni oksidlash — kimyo sanoatida strategik ahamiyatga ega bo‘lgan jarayonlardan biri. Eng keng tarqalgan usul — katalitik oksidlanish bo‘lib, u orqali etilen oksidi olinadi. Bu modda esa o‘z navbatida ko‘plab boshqa mahsulotlarning xomashyosi hisoblanadi. Har bir oksidlanish turi o‘ziga xos sharoit, katalizator va mahsulotlarga ega bo‘lib, ularning tanlanishi iqtisodiy samaradorlik va kerakli mahsulotga bog‘liq.

Etilen oksidini xlorgidrin usuli bilan olish

Etilen oksidini xlorgidrin usuli bilan olish ikki bosqichdan iborat:

Birinchi bosqichda etilen va xlor suv orqali o‘tkazilganda etilen xlorgidrin hosil bo‘ladi:

$$CH2 = CH2 + Cl2 + H2O \rightarrow CH2(OH) - CH2(Cl) + HCl$$

Reaksiya harorati 48–52ºC, bosimi 1,1 atm. ga yaqin.

Ikkinchi bosqichda etilenxlorgidrin eritmasiga 90–100ºC harorat-li ohak suti eritmasi (10–12% kontsentratsiyali) quyilib sovunlantiriladi

$$2HOCH_2CH_2Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2CH_2\text{–}CH_2 + CaCl_2 + 2H_2O$$

(O)

Oksidlash – kimyoviy reaksiyalarning muhim turlaridan biri bo‘lib, tabiatda va sanoat jarayonlarida keng tarqalgan. Oksidlash jarayonlari energiya ishlab chiqarishda, metallurgiyada, organik sintezda, biologik jarayonlarda muhim rol o‘ynaydi. Ushbu jarayonda modda kislorod bilan birikadi yoki elektron yo‘qotadi. Bu jarayonni teskari holati — qaytarilish (reduksiya) deb ataladi. Oksidlash va

ISSN 3030-3907

qaytarilish ko‘pincha birga ro‘y beradi va ular oksidlanish-qaytarilish (redoks) reaksiyalari deb yuritiladi.

Kimyoda oksidlash deganda moddaning elektron yo‘qotishi yoki kislorod biriktirishi tushuniladi. Elektronlarni qabul qiluvchi modda esa qaytariladi.

Umumiy redoks reaksiyasi:

$$\text{Oksidlovchi} + \text{Qaytaruvchi} \rightarrow \text{Qaytarilgan mahsulot} + \text{Oksidlangan mahsulot}$$

Masalan:

$$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$$

Bu yerda Fe elektron beradi (oksidlanadi), Cu^{2+} esa elektron qabul qiladi (qaytariladi).

Oksidlash jarayonlarining turlari

Oksidlash jarayonlari turli mezonlarga ko‘ra turlarga bo‘linadi:

Kislorod ishtirokida bo‘ladigan oksidlash

Bu eng oddiy va keng tarqalgan oksidlash turi bo‘lib, modda kislorod bilan birikadi.

Misollar:

Temirning zanglashi:

$$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$$

Yonish:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

Elektron almashinuvi asosida oksidlash (redoks)

Bu holatda kislorod ishtirok etmasligi ham mumkin. Muhimi, elektron almashinuvi sodir bo‘ladi.

Misol:

$$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$$

Bu jarayon galvanik elementlarda, elektrolizda va ko‘pgina sanoat texnologiyalarida muhim ahamiyatga ega.

Biokimyoviy oksidlash

Bu tirik organizmlarda kechadigan oksidlash bo‘lib, hujayralarda energiya ishlab chiqaradi. Oksidlovchi sifatida ko‘pincha NAD^+, FAD, O_2 ishtirok etadi.

Misol:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Energiya (ATP)}$$

Bu jarayon nafas olish (aerob oksidlash) deb ataladi.

Termik oksidlash

ISSN 3030-3907

Bu issiqlik ta’sirida ro‘y beradigan oksidlashdir. Odatda yonish va metallurgik eritmalar paytida uchraydi.

Misol:

$$2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$$

Katalitik oksidlash

Bu oksidlash turida katalizatorlar ishtirok etadi. Bu usul kimyo sanoatida ayniqsa samarali hisoblanadi.

Misol:

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3$$

Bu jarayon kontakt usuli bilan sulfat kislotasi ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

Radikal oksidlash

Bu erkin radikallar ishtirokida ro‘y beradigan murakkab zanjirli jarayon. Organik birikmalar (masalan, polimerlar, yog‘lar) parchalanishida kuzatiladi.

1-jadval

Oksidlash jarayonlarining ahamiyati

Soha	Oksidlashning ahamiyati
Energetika	Yonish orqali issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqariladi
Metallurgiya	Rudalarni oksidlab sof metall ajratib olinadi
Biologiya	Hujayralarda energiya (ATP) sintezlanadi
Kimyo sanoati	Kislotalar, spirtlar, aldehidlar sintezi
Atrof-muhit	Oksidlovchi vositalar bilan chiqindilarni zararsizlantirish

Oksidlash jarayonlari moddalarning kimyoviy xossalarini o‘zgartirishda, energiya olishda va turli mahsulotlarni sintez qilishda beqiyos ahamiyatga ega. Bu jarayonlar tabiiy va sun’iy sharoitlarda keng qo‘llaniladi. Tabiiy muhitdagi hayotiy jarayonlardan tortib, sanoatgacha bo‘lgan barcha sohalarda oksidlash muhim rol o‘ynaydi.

2- jadval

Oksidlovchi va qaytaruvchilarning xossalari

Oksidlovchi	Tavsifi
O_2 (kislorod)	Eng kuchli tabiiy oksidlovchi

ISSN 3030-3907

Cl_2, $KMnO_4$, HNO_3, H_2SO_4 (konts.)	Kuchli sun’iy oksidlovchilar
NO_3^-, $Cr_2O_7^{2-}$, O_3	Kuchli oksidlovchi ionlar va molekulalar
Qaytaruvchi	**Tavsifi**
H_2 (vodorod)	Oddiy qaytaruvchi
CO, C, SO_2	Texnologik jarayonlarda qo‘llaniladi
Na, Mg, Al	Faol metall qaytaruvchilar (termodinamik nuqtai nazardan kuchli)

Kimyoviy reaksiyaga kiruvchi moddalar ulushini topish uchun ko'pincha oksidlanish-qaytarilish reaktsiyasini muvozanatlash kerak bo'ladi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi tenglamasi stexiometrik koeffitsientlarni (ya'ni har bir birikmaning mollar sonini) topishga keltiriladi. Stokiometrik koeffitsientlar faqat 1 va undan yuqori butun sonlarni qabul qilishi mumkin; fraksiyonel stokiyometrik koeffitsientlarga faqat termokimyoviy tenglamalarni yozishning ayrim hollarda ruxsat etiladi . Oksidlanish-qaytarilish muvozanatini muvozanatlashning ikkita usuli mavjud: yarim reaksiya usuli va elektron muvozanat usuli. Elektron muvozanat usuli oddiyroq va reaksiya gazsimon muhitda sodir bo'lganda qo'llaniladi (masalan, yonish jarayonlari yoki birikmalarning termal parchalanishi). Yarim reaksiya usuli murakkabroq va reaksiya suyuq muhitda sodir bo'lganda qo'llaniladi. Yarim reaksiya usuli erkin atomlar va monotomik ionlar bilan emas, balki reaksiyaga kirishuvchi moddalarning erishi va/yoki dissotsilanish jarayonlari natijasida hosil bo'lgan eritmada haqiqatda mavjud bo'lgan zarrachalar (ionlar) bilan ishlaydi. Har ikki usul ham turli o'quv yurtlari talabalari tomonidan o'rganiladigan umumiy va noorganik kimyoning asosiy kursida muhim o'rin tutadi. Etilen oksidi – muhim organik kimyo mahsuloti bo‘lib, keng ko‘lamli mahsulotlar, xususan, etilen glikol, sirt faol moddalar, solventlar, antifrizlar, tekstil, plastmassa va farmatsevtika sanoatida ishlatiladi. Uni sanoat miqyosida olish uchun asosiy usul etilenni kislorod ishtirokida oksidlash reaksiyasidir.

Etilen oksidi (EO) – C_2H_4O formulali modda bo‘lib, yuqori reaktivlikka ega. U ko‘plab kimyoviy moddalarning oraliq mahsuloti sifatida ishlatiladi. Uni olishning asosiy sanoat usuli – etilenni kislorod ishtirokida oksidlovchi katalitik reaksiyaga kiritishdir.

Bu jarayon: Ekzotermik (issiqlik ajraladi), Katalizator talab qiladi (kumush asosidagi), Selektivlik va xavfsizlik muhim.

Etilen oksidi qaynash nuqtasi 10,7 ° C bo'lgan suyuqlik bo'lib, suv bilan to'liq aralashadi. 3-80% hajm oralig'ida havo bilan portlovchi aralashmalar hosil qiladi.

ISSN 3030-3907

Etilen oksidi ko'plab moddalarni (etilen glikol, etanolaminlar, tsellozollar, sirt faol moddalar) sintez qilish uchun ishlatiladi.

Texnologik jarayon bosqichlari

1. Xomashyoni tayyorlash

Etilen va kislorod (yoki havo) alohida uzatiladi.

Aralashma tarkibi aniq nazorat qilinadi (etilen: 3–10%, kislorod: 7–10%).

Namlik va boshqa aralashmalardan tozalanadi.

2. Reaksiya (oksidlanish)

Reaktor – **quvurli (tubular) issiqlik almashtirgichli reaktor**.

Katalizator – **kumush (Ag)** zarralari (kislorod selektiv oksidlashni ta'minlaydi).

Ishlash sharoiti:

Harorat: **200–300°C**

Bosim: **1–3 atm**

Gaz oqim tezligi: optimal bo‘lishi kerak

Qizib ketmasligi uchun issiqlik chiqaruvchi reaksiya issiqlik almashtirgich orqali boshqariladi.

3. Sovutish va gaz aralashmasini ajratish

Reaksiyadan so‘ng chiqqan gaz aralashmasida: Etilen oksidi, CO_2, H_2O, qolgan C_2H_4, O_2, azot mavjud.

Sovutgich orqali sovutiladi → **absorberga** yo‘naltiriladi.

4. Absorbsiya

Suv yoki **sirka kislotasi** yordamida etilen oksidi yutiladi.

Yutilgan EO (etilen oksidi) ajratiladi, qolgan gazlar qayta ishlanadi yoki yoqiladi.

5. Distillatsiya va tozalash

Yutilgan EO distillatsiya orqali tozalanadi.

Toza EO ≥99% holatga yetkaziladi.

Jarayonning afzalliklari va kamchiliklari

Afzalliklari: Yuqori selektivlik (kumush katalizatorlar yordamida), Ekzotermik reaksiya – energiya tejaydi, Sanoat uchun iqtisodiy foydali

Kamchiliklari: Yon reaksiyalar: CO_2 va H_2O hosil bo‘ladi, Etilen va EO portlovchi – xavfsizlik muhim, Katalizator faoliyati pasayishi mumkin

Asosiy va yonaki reaksiyalar

Asosiy reaksiya (maqsadli):

$$C_2H_4 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{Ag\ katalizator,\ 250-300^\circ C} C_2H_4O \quad \Delta H = -105\ \text{kJ/mol}$$

Yonaaki reaksiyalar:

To‘liq yoqilish (yo‘qotish):

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O \quad \Delta H = -1323\ \text{kJ/mol}$$

ISSN 3030-3907

Qisman yoqilish (CO hosil bo‘lishi):

$$C_2H_4 + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow 2CO + 2H_2O$$

Yonaki reaksiyalar issiqlik ajratadi, lekin Etilen Oksidi chiqishini kamaytiradi. Shuning uchun jarayon maksimal selektivlikka yo‘naltiriladi.

XULOSA

Ushbu maqolada etilen oksidi olish texnologik tizimi chuqur o‘rganilib, uning barcha bosqichlari tahlil qilindi. Etilen oksidi (C_2H_4O) — sanoatda keng qo‘llaniladigan muhim organik birikma bo‘lib, u asosan etilenglikol, dioksan, sirt faol moddalar, plastmassalar, erituvchilar, antifrizlar va dorivor moddalar ishlab chiqarishda asosiy xomashyo hisoblanadi.

Etilen oksidini ishlab chiqarish jarayoni, odatda, gaz holatidagi etilen va kislorodning kumush (Ag) katalizatori ishtirokida harorat 200–300 °C va bosim 1–3 MPa oralig‘ida olib boriladigan ekzotermik reaksiya orqali amalga oshiriladi. Reaksiya natijasida etilen oksididan tashqari karbonat angidrid (CO_2) va suv bug‘i kabi yon mahsulotlar hosil bo‘ladi. Ushbu jarayonda reaksiya tezligi, konversiya darajasi, mahsulotlar selektivligi va issiqlik balansining muvozanatli olib borilishi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Темиров, А. Х., Ахмедов, В. Н. (2021. Получение в нефтегазовой отрасли ингибиторов коррозии на основе тиомочевины, формальдегидной смолы и акриловой кислоты// Международный научный журнал «Universum: технические науки». – Москва, 2021. – №12 (93). – С. 60-62.
2. Alisher, T., Vokhid, A., Bobir, O. Synthesis and properties of thiourea based inhibitors// Международный научный журнал «Universum: технические науки». – Москва, 2022.– №8 (101), – С. 63-65.
3. Temirov, A., Akhmedov, V. (2022). Preparation and properties of a corrosion inhibitor based on thiourea // Scientific Collection «InterConf», (120). – Vilnius, 2022. – №122. –P. 211-213.
4. Temirov, A., & Akhmedov, V. (2022). Physico-chemical characteristics of an aminoaldehyde oligomer with inhibiting properties // Scientific Collection «InterConf». – Warsaw, 2022. – №122. –P. 303-305.
5. Panoyev Erali Rajabboyevich, Temirov Alisher Hoshim o‘g’li, Akhmedov Vokhid Nizomovich (Bukhara, Uzbekistan) The corrosion problem in the oil and gas industry . Polish science journal (ISSUE 10(43), 2021) - Warsaw: Sp. z o. o. "iScience", 2021
6. Xamidov, D. G. A., & Temirov, A. H. O. G. L. (2020). Parafinli neftlarning fizik-kimyoviy xossalari tahlili. Science and Education, 1(9).

ISSN 3030-3907

7. Темиров, А. Х., & Ахмедов, В. Н. (2021). Получение в нефтегазовой отрасли ингибиторов коррозии на основе тиомочевины, формальдегидной смолы и акриловой кислоты. Universum: технические науки, (12-5 (93)), 60-62
8. Alisher hoshim o‘g‘li, T., & Nabiullayevich, A. S. (2024). Neft Va Gazni Qayta Ishlash Korxonalari Jihoz Va Qurilmalarida Kelib Chiqishi Mumkin Bo’lgan Korroziyalar Va Ularning Ldini Olish Usullari. Miasto Przyszłości, 46, 847-851.
9. Hoshim O’g’li, T. A., Universiteti, B. D. T., Jumayevich, D. S. B., & Raxmatovna, D. X. G. Z. GAZLARNI MEA YORDAMIDA ABSORBSION TOZALASH.
10. Alisher, T., Vokhid, A., & Bobir, O. (2022). Synthesis and properties of thiourea based inhibitors. Universum: технические науки, (8-3 (101)), 63-65.
11. Темиров, А. Х. (2024). Технология Производства Ингибиторов Коррозии. Miasto Przyszłości, 46, 832-836.
12. Temirov, A. H. O. G. L., O’G’Li, G. A. H., & Nosirov, S. N. O. G. L. (2024). Kondensatsiya usuli yordamida gazni qayta ishlash texnologiyasi. Science and Education, 5(3), 204-210.
13. Temirov A. H., To'raqulova M. Q. & Izzatov D. H. (2024). ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ. Development Of Science, 4(1), pp. 19-24.

ISSN 3030-3907