



## ИС ГАЗИ ВА ВОДОРОДДАН ЮҚОРИ МОЛЕКУЛЯР СИНТЕТИК, ПЕНТАНДАН НОНАДЕКАНГАЧА БЎЛГАН УГЛЕВОДОРОДЛАР ОЛИШ МЕТОДИКАСИ,

**Сайфуллаев Тимурбек Хайрулла ўгли**

*Қарши мухандислик иқтисодиёт институти*

*Нефть ва газни қайта ишлаш технологияси кафедра ўқитувчиси*

**Аннотация:** Суюқ маҳсулотларни тўплаш атмосфера босими остида бўлган совитиладиган 12 илмоқда амалга оширилди. 15%Co-15%Fe/ЮКЦ ва 15%Co-15%Fe-5%Ni-1%ZrO<sub>2</sub>/ЮКЦ таркибли синтез-газдан, яъни ис газни билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр суюқ синтетик углеводородлар олиш учун танланган катализатор иштирокида ис газни билан водороднинг ўзаро таъсири жараёнининг асосий кинетик қонуниятларини ўрганиш дифференциал режимда ишлайдиган оқимли каталитик қурилмада амалга оширилди:

**Аннотация:** Сбор жидких продуктов осуществляют в охлаждаемую емкость 12 при атмосферном давлении. 15%Co-15%Fe/ЮКЦ и 15%Co-15%Fe-5%Ni-1%ZrO<sub>2</sub>/ЮКЦ синтез-газ, т.е. смесь газообразного водорода и высокомолекулярной жидкости в присутствии катализатора для получения выбранного Синтетические углеводороды Исследование основных кинетических закономерностей процесса взаимодействия водорода с газом проводилось в проточной каталитической установке, работающей в дифференциальном режиме.

**Abstract:** Collection of liquid products is carried out in a cooled 12 vessel under atmospheric pressure. 15%Co-15%Fe/YuKTs and 15%Co-15%Fe-5%Ni-1%ZrO<sub>2</sub>/YuKTs synthesis-gas, i.e. a mixture of hydrogen gas and high molecular liquid in the presence of a catalyst to obtain selected synthetic hydrocarbons the study of the main kinetic laws of the process of interaction of hydrogen with gas was carried out in a flow catalytic device operating in differential mode.

**Калит сўзлар:** пентан , кристаллогидрати, кобальт (II) нитрат кристаллогидрати, никель (II) нитрат кристаллогидрати.

Ис газни ва водороддан юқори молекуляр синтетик, пентандан наонадекангача бўлган углеводородларнинг каталитик синтези жараёни дифференциал режимда ишлайдиган оқимли реакторида амалга оширилди

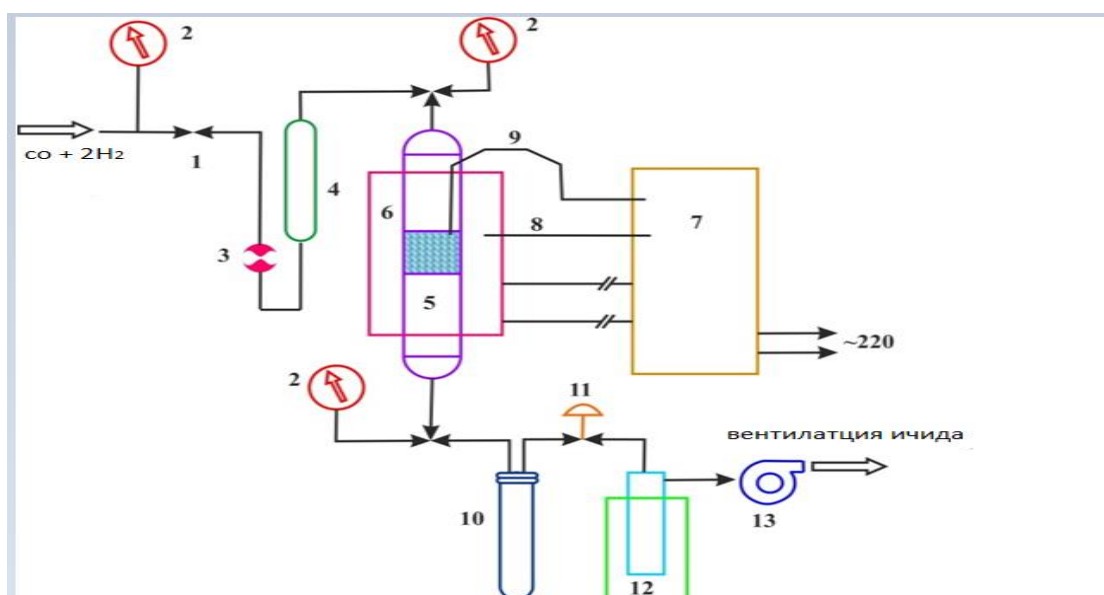
Ички диаметри 20 мм бўлган пўлат найча кўринишидаги ис газни ва водороддан юқори молекуляр синтетик, пентандан наонадекангача бўлган углеводородлар олиш реакторида 5 синтез-газдан, яъни ис газни билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан наонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализаторнинг ҳаракатсиз қатлами жойлашган



Ис гази ва водороддан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш реактори **6** рақам билан белгиланган цилиндрик электр печга жойлаштирилган. Печь ис гази ва водороддан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш реакторидаги ҳароратни назорат қилиш **7** томонидан амалга оширилади. Печдаги ҳарорат **8** рақамли термопара билан, ис гази ва водороддан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш реакторидаги **9** рақамли термопара ёрдамида ўлчанади. Иккала термопара **4** ва **14** хромель симидан ясалган. Ис гази ва водороддан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш реакторидаги ҳарорат  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  аниқликда ушлаб турилади.

Суюқ маҳсулотларни тўплаш атмосфера босими остида бўлган совитиладиган **12** илмоқда амалга оширилади.  $15\% \text{Co}-15\% \text{Fe}/\text{ЮКЦ}$  ва  $15\% \text{Co}-15\% \text{Fe}-5\% \text{Ni}-1\% \text{ZrO}_2/\text{ЮКЦ}$  таркибли синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр суюқ синтетик углеводородлар олиш учун танланган катализатор иштирокида ис гази билан водороднинг ўзаро таъсири жараёнининг асосий кинетик қонуниятларини ўрганиш дифференциал режимда ишлайдиган оқимли каталитик қурилмада амалга оширилди.

Синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализаторнинг ҳажм бирлигида каталитик фаоллиги қуйидаги формула бўйича аниқланди:  $W=A \times S \times \eta$ . Бу ерда  $W$ - катализаторнинг ҳажм бирлигида каталитик фаоллик;  $A$  - катализаторнинг солиштирма фаоллиги,  $S$  - катализаторнинг сирт-юзаси;  $\eta$  - танланган катализаторнинг фойдаланиш даражаси.





### 1-расм. Юқори босимда Синтез-газдан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олишнинг лаборатория қурилмаси схемаси

1-босим созлагичи, 2-монometr, 3-винтель, 4-пўкакли ўлчагич, 5-ис гази ва водороддан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш реактори, 6-печ, 7-ҳарорат регулятори, 8-термопара, 9-назорат қилувчи термопара, 10-қабул қилгич, 11-босим созлагич, 12-илмоқ, 13-газ соати



### 2-расм. Табиий газдан суюқ дизель ёқидғилари олишнинг лаборатория қурилмаси

2.2. Синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализаторларнинг текстур характеристикалари

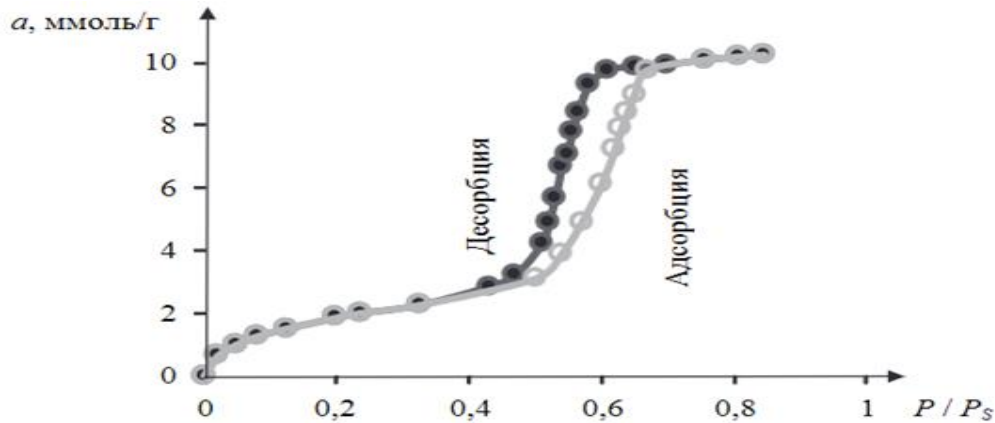
Синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализаторларнинг текстур характеристикалари СОРБОМЕТР асбобида азотнинг ютилиш ва десорбция изотермалари асосида тўлиқ солиштирма сирт-юзаси, заррачаларнинг ўртача ўлчами, мезоғовакларнинг ҳажми, ғовакларнинг ўлчами бўйича тақсимланиши аниқланди. Микроғовак ва мезоғовакларнинг ҳажми БХЖ усулида аниқланди. Солиштирма сирт-юзаси Брунауэр-Эммет-Тейлор (метод БЭТ) методи бўйича ҳисобланди:

$$\Gamma = \frac{\Gamma_m C p / p_s}{(1 - p / p_s)[1 + (C - 1)p / p_s]}, \quad (12.37)$$

Ғовакларнинг радиусини топиш учун Кельвин тенгласидан фойдаланилади

$$\ln \frac{P_y}{P_5} = - \frac{2V_m \sigma}{rRT} \quad (1.3.61)$$

Синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализатор ғовакларининг радиуси бензол буғларининг ютилиш ва десорбция изотермалари бўйича аниқланди:



3-расм. Бензол буғларининг ютилиш ва десорбция изотермалари

Зарралар ҳажмини ўлчаш учун динамик нур тарқалиши усули дан фойдаланилди. Ушбу усул бошқа усуллардан ўзининг экспресслиги билан ажралиб туради ва зарраларни шакллантиришда асосий қонунийликларни аниқлаш учун ишлатилиши мумкин.

**2.3. Синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализатор тайёрлаш тартиби.**

Синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализаторларнинг намуналари кенг ҳарорат интервалида дастлабки моддаларнинг тегишли тузлари ёки уларнинг эритмаларининг термик парчалаб тайёрланди.

120°Сда, парчаланиш ҳароратидан пастроқ, темир (III) нитрат кристаллогидрати, кобальт (II) нитрат кристаллогидрати, никель (II) нитрат кристаллогидрати ва цирконил (IV) нитрат кристаллогидрати парчаланиши суюқликнинг углеводород қисмига ажралиши ва ўзининг кристаллизацион сувида темир (III) нитрат кристаллогидрати, кобальт (II) нитрат кристаллогидрати, никель (II) нитрат кристаллогидрати ва цирконил (IV) нитрат кристаллогидрати эриши оқибатида ҳосил бўладиган, тўқ қизил рангли эритма кузатилди

150-170°Сда қўнғир газ-азот оксиди (IV) ажратилган ҳолда темир (III) нитрат кристаллогидрати, кобальт (II) нитрат кристаллогидрати, никель (II)



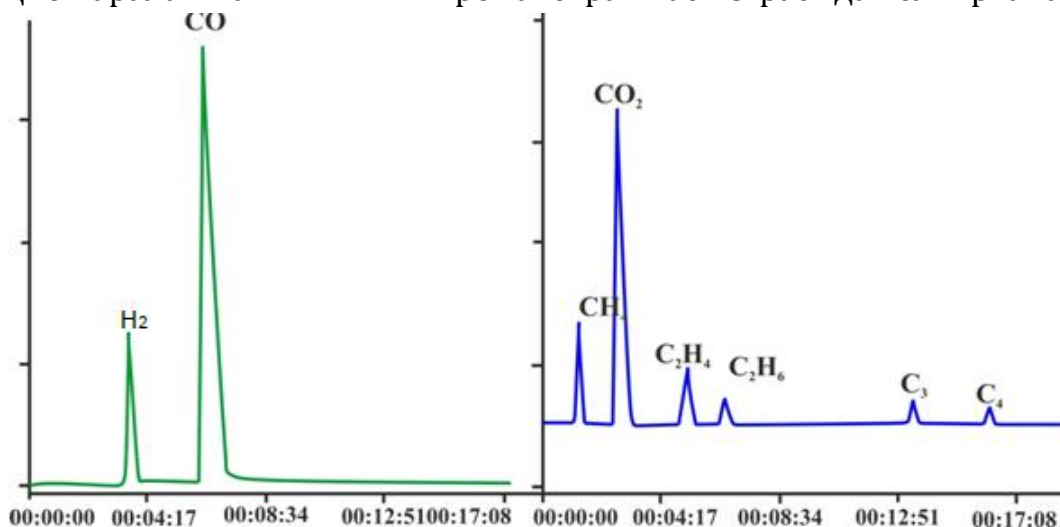


нитрат кристаллогидрати ва цирконил (IV) нитрат кристаллогидрати парчаланиши кузатилди. Бунда темир (III) оксиди, кобальт (II) оксиди, никель (II) оксиди ва цирконий (IV) оксидининг оч жигар ранг суспензияси ҳосил бўлади. Бироқ у темир (III) оксиди, кобальт (II) оксиди, никель (II) оксиди ва цирконий (IV) оксидининг ҳосил бўлган зарраларнинг йирик ҳажми оқибатида барқарор эмас. Аралаштириш тугагандан кейин бир неча дақиқадан сўнг деярли темир (III) оксиди, кобальт (II) оксиди, никель (II) оксиди ва цирконий (IV) оксиди зарраларининг тўлиқ седиментацияси кузатилади.

200-250°C да темир (III) нитрат кристаллогидрати, кобальт (II) нитрат кристаллогидрати, никель (II) нитрат кристаллогидрати ва цирконил (IV) нитрат кристаллогидрати парчаланиши 150-170°C дагига қараганда анча жадал содир бўлади. Ҳосил бўлаётган коллоидли эритма тўқроқ рангга эга ва анча катта барқарорлик билан ажралиб туради ҳамда седиментация узоқ вақт мобайнида кузатилмайди.

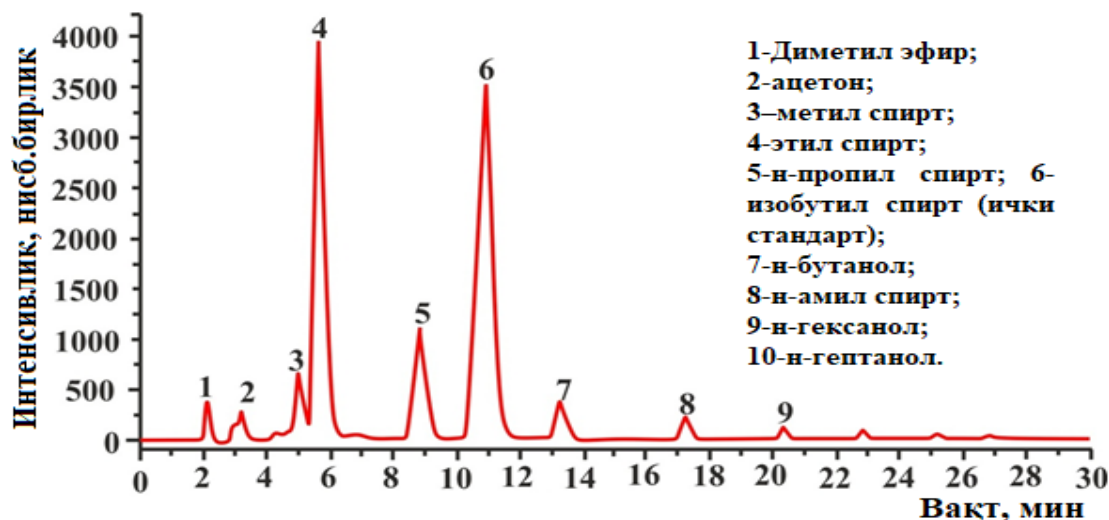
#### 2.4. Дастлабки моддалар ва реакция маҳсулотларини хроматографик усулда таҳлил қилиш

Ис гази ва водороддан синтетик пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш реакциясининг суяқ ва газсимон маҳсулотлар сифатий ва миқдорий таҳлили “Кристаллюкс-4000М” хроматографида газ-адсорбцион хроматография усулида куйидаги мақбул шароитда амалга оширилди: детектор-катарометр, хроматографик колонкалар сони 2 та, ҳарорат режими изотермик бўлиб 80 °C га тенг, ташувчи-газ-гелий бўлиб унинг сарфи 20 мл/минутга тенг. Ис гази ва водородни ажратиш учун CaA (3м x 3 мм) билан тўлдирилган колонка қўлланилди. Карбонат ангидрид ва метандан бутангача бўлган углеводородларини ажратиш ҳарорати режими 8°C/мин тезликда 80-200 °C оралиғида дастурланган, ташувчи-газ-гелий бўлиб, унинг сарфи 20 мл/мин бўлган, NaуеSer (3 м x 3 мм) билан тўлдирилган колонкада амалга оширилди. Реакцион аралашманинг типик хроматограммаси 3-расмда келтирилган.



4-расм. Газсимон бирикмаларнинг типик хроматограммаси Синтез маҳсулотларининг таркибини аниқлаш

4-расмда ис гази ва водороддан иборат аралашманинг ўзаро таъсирлашувидан ҳосил бўлган сув қатлами маҳсулотларини хроматографик усулда таҳлил қилиш натижасида олинган хроматограммаси кўрсатилган.



5-расм. Ис гази ва водороддан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар синтези маҳсулотларининг сув қатлами типик хроматограммаси

**2.5. Синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализаторлар сиртининг морфологияси**

Синтез-газдан яъни синтез-газда ишлатилган синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализаторларнинг оксидланган ва қайтарилган шакллардаги синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализаторлар сиртининг морфологияси электрон сканерловчи ва нурлантирувчи микроскопия усули билан ўрганилди. 5-расмда сканирловчи микроскоп ёрдамида олинган оксид кўринишидаги синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализаторлар сиртининг турли катталиқдаги микрофотографлари кўрсатилган. Синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализаторлар сиртида цеолит билан ўралган Co-Fe-Ni-ZrO<sub>2</sub>/ЮКЦ синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализатор зарралари борлиги аниқланди. Кобальт оксиди Co-Fe-Ni-ZrO<sub>2</sub>/ЮКЦ синтез-газдан, яъни ис гази билан водороддан иборат





аралашмадан юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар олиш учун танланган катализаторида локализацияланди.

#### ХУЛОСА

Юқори молекуляр синтетик, пентандан нонадекангача бўлган углеводородлар синтези VIII гуруҳ оралиқ металлари иштирокида синтез-газдан каталитик реакция натижасида олинади. Нефтга альтернатив бўлган таркибида углерод тутган манбаалардан мотор ёқилғисини олиш усулларида энг истиқболли усулларида бири gas-to-liquid (газ суюқликка) технологияси ҳисобланади. Синтетик ёқилғилар нефть маҳсулотларидан фарқ қилиб уларнинг таркибида ароматик бир- ва кўп ҳалқали бирикмалар, органик олтингугурт ва азот бирикмалари бўлмайди ва экологик жиҳатдан тоза бўлиб, юқори даражада сифатли истеъмолга яроқли ёқилғи ҳисобланади.

#### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Куйбокаров О. Э. и др. Синтез высокомолекулярных углеродов из синтетического газа при участии Co-Fe-Ni-ZrO<sub>2</sub>/ВКЦ //Universum: технические науки. – 2021. – №. 12-4 (93). – С. 72-79.
2. Куйбокаров О. Э. и др. Каталитический синтез высокомолекулярных углеводородов из синтез-газа в полифункциональном катализаторе //Universum: технические науки. – 2022. – №. 1-2 (94). – С. 93-103.
3. Салиев, Алексей Николаевич Технология кобальтового цеолитсодержащего катализатора селективного синтеза жидких углеводородов из CO и H<sub>2</sub>: диссертация ... кандидата технических наук: 05.17.01 Новочеркасск 2018.
4. Akhoundzadeh H., Taghizadeh M., Sharifi Pajaie H. Synthesis of highly selective and stable mesoporous Ni-Ce/SAPO-34 nanocatalyst for methanol-to-olefin reaction: Role of polar aprotic N,N-dimethylformamide solvent // Particuology. 2018. T. 40. С. 113-122.
5. Aghaei E., Haghghi M. Hydrothermal synthesis of nanostructured Ce-SAPO-34: High-performance and long-lifetime catalyst with various ceria contents for methanol to light olefins conversion // Microporous and Mesoporous Materials. 2018. T. 270. С. 227-240.
6. Buchner G. A., Zimmermann A. W., Hohgrove A. E., Schomecker R. Techno-economic Assessment Framework for the Chemical Industry-Based on Technology Readiness Levels // Industrial & Engineering Chemistry Research. 2018. T. 57, № 25. С. 8502-8517.
7. Rizayev, S. A., Abdullayev, B. M., & Jumaboyev, B. O. (2023). GAZLARNI KIMYOVIY ARALASHMALARDAN TOZALASH JARAYONINI TADQIQ QILISH. *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности*, 1(1), 71-75.
8. Anvarovna, A. I. (2023). NEFT-GAZ MAHSULOTLARNI YIG 'ISH, SAQLASH VA TASHISH JIHOZLARI UCHUN AGRESSIV MUHITGA CHIDAMLI POLIFUNKSIONAL



ORGANOMINERAL QOPLAMALAR XOSSALARI VA TEXNOLOGIYASI". *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMİY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(18), 833-838.

9. Rizayev, S. A., Ne'matov, X. I., & Anvarova, I. A. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL VA UN DAN MOS RAVISHDA SIKLOGEKSAN OLISH VA UNI SANOATDA ERITUVCHI SIFATIDA QO 'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(4), 213-218.

10. Анварова, И. А. (2023). ХАРАКТЕРИСТИКА АДСОРБЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И ОБЛАСТИ ИХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMİY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(18), 829-832.

11. Анварова, И. А. (2023). МИСНИНГ АСОСИЙ ХОМАШЁ МАНБАЛАРИ, УНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШ СОҲАЛАРИ. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMİY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(18), 824-828.

12. Zafar o'g'li, M. F. (2022). GIALURON KISLOTA OLISHNING YANGI МАНВААЛАРИ. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMİY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(14), 863-868.

13. Anvarova, I. (2022). ТАБИЙ ГАЗНИ ТОЗАЛАШДА ИШЛАТИЛГАН АМИНЛАР ЕРИТМАЛАРИНИ РЕГЕНЕРАТСИЯЛАШ УЧУН МАНАЛЛИЙ ХОМАШЬО АСОСИДА ОЛИНГАН ФАЛЛАСHTИРИЛГАН КО 'МИРНИНГ АДСОРБСИОН ХОССАЛАРИНИ АНИҚЛАШ. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 90-93.

14. Rizayev, S., & Anvarova, I. (2022). ФАЛЛАСHTИРИЛГАН КО 'МИР ОЛИШ ВА НЕФТ-ГАЗ МАХСУЛОТЛАРИНИ ТОЗАЛАШДА ҚО 'ЛЛАШ. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 94-98.

15. Абдуллаев, Б., & Анварова, И. (2022). ПОЛИЭТИЛЕН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЛИНИЯСИДА СОВУТУВЧИ ТИЗИМ ҚУРУЛМАЛАРИНИ ТАКОМИНЛАШТИРИШ. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 40-43.