



---

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДЫ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ НА  
СИНТЕЗ АЛИФАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10253832>

**Сатторов Иногом Каршиевич  
Муртазаев Ферузбек Исматович  
Ибрагимов Шерзод Шавкат ўғли  
Ризаев Шердил Алишер ўғли**

*Каршинский инженерно-экономический институт*

[inogomsattarov@gmail.com](mailto:inogomsattarov@gmail.com)

*Каршинский инженерно-экономический институт*

*Каршинский инженерно-экономический институт*

*Каршинский инженерно-экономический институт*

**ABSTRACT**

This article examines the influence of the nature of alkali metals on the synthesis of aliphatic hydrocarbons. The influence of the nature of the alkali metal on the release of hydrocarbons in the presence of the 20Co-1M/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst was studied..

**Keywords:** Li, Na, K, Rb, Cs, catalyst, promoter, olefin, paraffin, fraction

**АННОТАЦИЯ**

В данной статье изучено влияние природы щелочных металлов на синтез алифатических углеводородов. Изучено влияние природы щелочного металла на выделение углеводородов в присутствии катализатора 20Co-1M/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**Ключевые слова**

Li, Na, K, Rb, Cs, катализатор, промотор, олефин, парафин, фракция

Изучено влияние природы щелочного металла, введенного в состав катализатора 20Co-1M /Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, где M=Li, Na, K, Rb, Cs. На рис. 1, 2 представлены результаты синтеза в присутствии данных катализаторов при 200 °С.

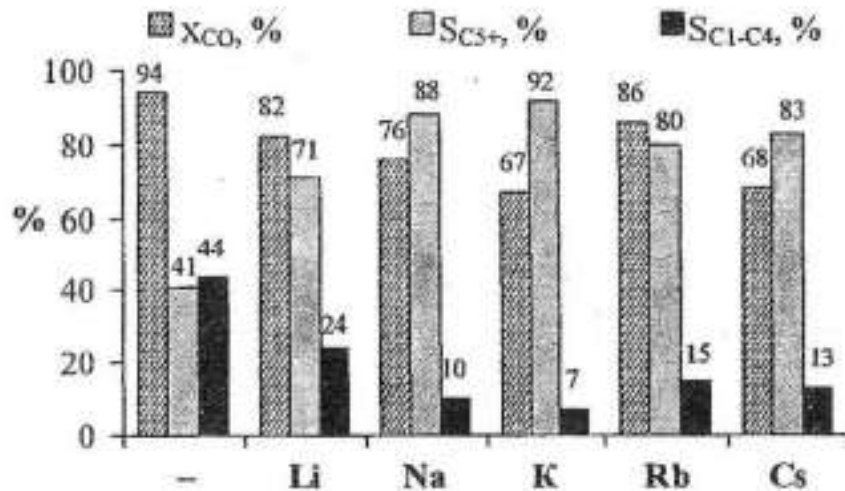


Рис.1. Влияние природы щелочного металла на синтез углеводородов из CO и H<sub>2</sub> при T=200°C в присутствии катализатора 20Co-1M/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> M=Li, Na, K, Rb, Cs

Введение щелочного металла в состав Co-катализатора приводило к снижению конверсии монооксида углерода (%) в ряду: без промотора(94) > Li(82) > Na(76) > K(67) = Cs(68). Выход жидких углеводородов в этом ряду колебался от 80 до 112 г/м<sup>3</sup>, проходя через максимум (138 г/м<sup>3</sup>,) для образца 20 Co-1Na/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Селективность по продуктам C<sub>s+</sub> возрастала с 41 до 83%, ее максимум (92%) наблюдали для Co-K-катализатора. Селективность по углеводородам C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> в присутствии промотора снижалась, проходя через минимум 7% для образца, промотированного калием.

В присутствии Co-катализатора с добавкой Rb наблюдали наиболее высокую конверсию CO (86%) и выход

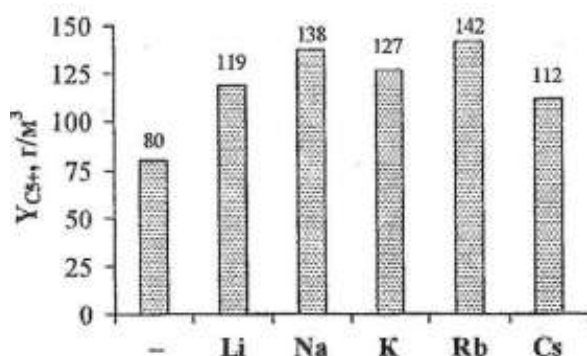


Рис.2. Влияние природы щелочного металла на выход жидких продуктов реакции в присутствии катализатора 20Co-1M/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> при T=200°C, M=Li, Na, K, Rb, Cs

жидких продуктов синтеза (142 г/м<sup>3</sup>) среди модифицированных систем. Однако, селективность по газам C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> при этом составляла 15% и превышала

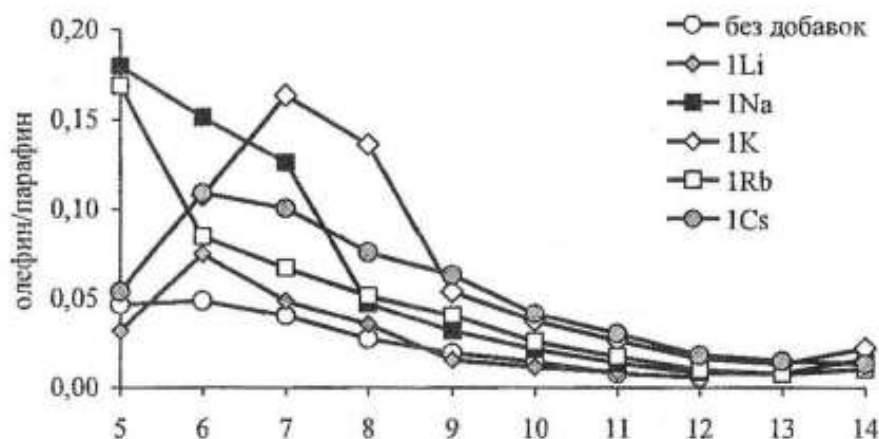
значения, полученные для Co-Na и Co-K- образцов. Показатель вероятности роста углеводородной цепи а при введении модифицирующей добавки увеличивался с 0,68 для 20 Co/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> до 0,85-0,91. С увеличением основности щелочной добавки (от Li к Cs) содержание олефинов в продуктах реакции возрастало с 3 до 7%. Доля линейных парафинов повышалась с 64 до 80%.

В табл. 1 представлены результаты испытаний Co-катализаторов с добавками Li, Na, K, Rb, Cs при оптимальных температурах синтеза.

Таблица 1. Синтез углеводородов из CO и H<sub>2</sub> на катализаторах 20Co-1M/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> CO/H<sub>2</sub> = 1:2, P = 0,1 МПа, T<sub>опт</sub>

\ M	T <sub>опт</sub>	X <sub>CO</sub> , %	Выход, г/м <sup>3</sup>				Селективность, %				α
			CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> -C <sub>4</sub>	C <sub>5+</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> -C <sub>4</sub>	C <sub>5+</sub>	CO <sub>2</sub>	
	190	72	20	15	112	17	75	12	9	4	0,86
Li	200	82	26	19	119	28	71	14	10	5	0,87
Na	200	76	11	6	138	10	88	6	4	2	0,85
K	200	82	16	10	138	24	81	8	6	5	0,87
Rb	200	86	17	12	142	29	80	9	6	5	0,87
Cs	210	86	16	10	147	23	83	8	5	4	0,84

С увеличением основности щелочного металла выход жидких углеводородов и конверсия CO повышались со 112 до 147 г/м<sup>3</sup> и с 72 до 86%, соответственно. Селективность по жидким продуктам синтеза в присутствии добавок металлов составляла 80-88%, в то время как на образце без добавок значение данного показателя было равно 75%. Выход углеводородов C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> при введении промотора снижался с 35 до 17-29 г/м<sup>3</sup>. Исключение составлял образец с добавкой Li, в присутствии которого селективность по жидким продуктам снижалась до 71%, а выход C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> возрастал до 45 г/м<sup>3</sup>. Фракционный состав жидких продуктов реакции не изменялся при введении в состав Co-катализатора добавок Li, K и Rb - вероятность роста углеводородной цепи а составляла 0,86÷0,87. Для образцов с добавками Na и Cs наблюдали незначительное снижение данного показателя с 0,86 до 0,85-0,84. Состав жидких продуктов, полученный на катализаторах 20Co-1M/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> при T<sub>опт</sub> был проанализирован на содержание олефинов (рис. 3)



Количество атомов углерода в углеводородной цепи

Рис. 3. Состав жидких продуктов реакции для фракции C<sub>5</sub>-C<sub>14</sub>, полученной на катализаторах 20Co-1M/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (M=Li, Na, K, Rb, Cs)

Массовое соотношение олефин:парафин рассчитано для фракции C<sub>5</sub>-C<sub>14</sub>. Характерно его снижение для всех образцов с ростом длины углеводородной цепи. В то же время для образцов с добавками Li, K и Cs были отмечены максимумы для фракций C<sub>6</sub> и C<sub>7</sub>. Соотношение олефин:парафин увеличивается в ряду образцов: {без промотора} < Li < Na < K < Rb < Cs от 2 до 6%. Таким образом, содержание олефинов в катализате находится в обратной зависимости от электроотрицательности щелочного промотора. Насыщенные углеводороды, полученные в присутствии данных катализаторов, на 64-72% состояли из нормальных алканов.

Таким образом, введение щелочных металлов в состав катализатора 20Co/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> позволило увеличить его активность: конверсию CO, выход жидких углеводородов и селективность в отношении их образования.

Влияние природы щелочного металла на выход жидких продуктов реакции в конверсию CO (86%) и выход в присутствии катализатора 20Co-1M/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> при T=200°C, M=Li, Na, K, Rb, Cs 19 жидких продуктов синтеза (142 г/м<sup>3</sup>) среди модифицированных систем. Однако, селективность по газам C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> при этом составляла 15% и превышала значения, полученные для Co-Na и Co-K-образцов. Показатель вероятности роста углеводородной цепи а при введении модифицирующей добавки увеличивался с 0,68 для 20Co/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> до 0,85-0,91. С увеличением основности щелочной добавки (от Li к Cs) содержание олефинов в продуктах реакции возрастало с 3 до 7%. Доля линейных парафинов повышалась с 64 до 80%. В табл. 8 представлены результаты испытаний Co-катализаторов с добавками Li, Na, K, Rb, Cs при



оптимальных температурах синтеза. Таблица 8. Синтез углеводородов из CO и H<sub>2</sub> на катализаторах 2OCo-IM/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> CO/H<sub>2</sub> = 1:2, P = 0,1 МПа, Tour.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Елисеев О.Л., Цапкииа М.В., Дементьева О.С., Давыдов П.Е., Казаков А.В., Лapidус А.Л. Промотирование Со-катализаторов синтеза Фишера-Тропша щелочными металлами. // Кинетика и катализ. 2013, Т.54, X22, с. 216-221.
2. Лapidус А.Л., Елисеев О.Л., Цапкина М.В., Белоусова О.С. (Дементьева О.С.), Гуцин В.В. Промотирование калием Со-катализатора синтеза Фишера+- Тропша. // Известия РАН, Сер. хим. 2010, №9, с. 1785-1786.
3. Лapidус А.Л., Елисеев О.Л., Цапкина М.В., Давыцов П.Е., Белоусова О.С. (Дементьева О.С.). Влияние пористой структуры носителя на свойства кобальтовых катализаторов синтеза углеводородов из CO и H<sub>2</sub>. // Кинетика и катализ. 2010, Т. 51, № 5, с. 757-761.
4. Белоусова О.С. (Дементьева О.С.), Лapidус А.Л., Елисеев О.Л., Цапкина М.В. Синтез углеводородов из CO и H<sub>2</sub> на промотированных щелочными металлами Со-катализаторах. // Тезисы докладов IV Молодежной конференции ИОХ РАН. Москва, 2010, с. 80-81.
5. Eliseev O. L., Tsapkina M. V., Davydov P. E., Kazantsev R. V., Belousova O. S. (Dementeva O.S.), Lapidus A. L. Alkali Promotion Effect in Fischer-Tropsch Cobalt-alumina Catalyst. DGMI/SCI-Conference "Catalysis - Innovative Applications in Petrochemistry and Refining". October 4-6,2011, Dresden, Germany, p. 221-227.
6. Дементьева О.С., Цапкина М.В., Давыдов П.Е. Синтез алифатических углеводородов из CO и H<sub>2</sub> на Со-катализаторах, промотированных металлами первой группы. // Тезисы докладов IX Всероссийской конференции молодых ученых, специалистов и студентов по проблемам газовой промышленности России. Москва, 2011, с. 11.
7. Rizayev, S. A., Ne'matov, X. I., & Anvarova, I. A. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL VA UNVAN MOS RAVISHDA SIKLOGEKSAN OLISH VA UNI SANOATDA ERITUVCHI SIFATIDA QO'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(4), 213-218.
8. Каршиев, М. Т., & Неъматов, Х. И. (2022). МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(5), 384-389.
9. Rizayev, S. A., Jumaboyev, B. O., & Yuldashev, X. M. (2022). ATSETILEN DIOLLAR SINTEZI VA ULARNING XOSSALARI. *Journal of integrated*



*education and research*, 1(4), 218-223.

10. Rizayev, S. A., & Jumaboyev, B. O. (2022). «AZKAMAR» KONI BENTONITI NAMUNALARINI O'RGANISH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 149-152.

11. Rizayev, S. A. (2022). POLIMER SORBENTLAR YORDAMIDA ERITMALARDAN ORGANIK REAGENTLARNI AJRATIB OLIISH. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(5-2), 978-983.

12. Raxmatov, E. A., Abdullayev, A. A., & Rizayev, S. A. (2022). YIRIK O'LGAMLI NEFT-GAZ MAHSULOTLARNI YIG'ISH, SAQLASH VA TASHISH JIHOZLARI UCHUN AGRESSIV MUHITGA CHIDAMLI POLIFUNKSIONAL ORGANOMINERAL QOPLAMALAR XOSSALARI VA TEXNOLOGIYASI. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(14), 251-257.

13. Raxmatov, E. A., Abdullayev, A. A., & Rizayev, S. A. (2022). AGRESSIV MUHITGA CHIDAMLI POLIFUNKSIONAL ORGANOMINERAL QOPLAMALAR XOSSALARI. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(14), 239-245.

14. Egamnazarova, FD, Jumaboyev, BO, & Rizayev, SA (2022). REDOKS ORQALI NAFTADAN ETILEN ISHLAB CHIQRISHNI KUCHAYTIRISH, KREKING SXEMASI: JARAYONNI TAHLIL QILISH. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2 (14), 1061-1069.

15. Rizayev, S., & Anvarova, I. (2022). FAOLLASHTIRILGAN KO'MIR OLIISH VA NEFT-GAZ MAXSULOTLARINI TOZALASHDA QO'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 94-98.

16. Rizayev, S., & Abdullayev, B. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL OLIISH VA UNI SANOATDA ERITUVCHI SIFATIDA QO'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 99-102.

17. Maxmudov, M. J., & Ne'matov, X. I. (2023). ГАЗЛАРНИ АДСОРБЦИЯ УСУЛИДА ҚУРИТИШДА ҚЎЛЛАНИЛУВЧИ АДСОРБЕНТЛАРНИНГ ТУРЛАРИ. *INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2022*, 2(18), 125-129.

18. Maxmudov, M. J., & Ne'matov, X. I. (2023). ГАЗЛАРНИ АДСОРБЦИОН УСУЛДА ҚУРИТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ. *SCIENTIFIC ASPECTS AND TRENDS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH*, 1(9), 320-321.

19. Ne'matov, X. I., & Maxmudov, M. J. (2023). ADSORBENTLARNI ZICHLIGINI ANIQLASH. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 2(14), 251-252.



20. Ne'matov, X. I., & Maxmudov, M. J. (2023). GAZLARNI ABSORBSION QURITISHDA INNOVATSION YONDASHUV. SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM, 2(14), 253-254.
21. Rizayev, S. A., & Ne'Matov, X. I. (2023). ADSORBSION QURITISH JARAYONI TADQIQ QILISH. Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности, 1(1), 76-79.
22. Jamolovich, M. M., & Ibodullaevich, N. K. (2023). ADSORPTION METHODS OF PURIFYING, DRYING AND PETROLING OF NATURAL GASES. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, (1-2), 18-20.
23. Jamolovich, M. M., & Ibodullaevich, N. K. (2023). MODERN INDUSTRIAL ADSORBENTS FOR DRYING NATURAL GAS CLEANING. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, (1-2), 21-23.
24. Mahsumov, A. G., & Xaitov, J. Q. (2022). YANGI N2N3-GEKSAMETILIN BIS-[(4-AMINO-AZO-BENZOL)-MOCHEVINANI SINTEZ QILIB OLISH VA XOSSALARINI O'RGANISH. Journal of Integrated Education and Research, 1(5), 376-383.
25. Каршиев, М. Т., & Неъматов, Х. И. (2022). МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ. Journal of Integrated Education and Research, 1(5), 384-389.
26. Каршиев, М. Т., Дусткобилов, Э. Н., Неъматов, Х. И., & Бойтемиров, О. Э. (2019). Селективное окисление сероводорода кислородом воздуха. Международный академический вестник, (5), 70-73.
27. Муртазаев, Ф. И., Неъматов, Х. И., Бойтемиров, О. Э., Куйбакаров, О. Э., & Каршиев, М. Т. (2019). ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ СЕРЫ И НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА ДЛЯ ДОРОЖНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. Международный академический вестник, (10), 102-105.
28. Дусткобилов, Э. Н., Каршиев, М. Т., Неъматов, Х. И., & Бойтемиров, О. Э. (2019). СЕРОВОДОРОДНЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СПОСОБЫ ИХ УТИЛИЗАЦИИ. Международный академический вестник, (5), 67-69.
29. Каршиев, М. Т., Неъматов, Х. И., Бойтемиров, О. Э., & Дусткобилов, Э. Н. (2019). ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СИНТЕЗИРУЕМЫХ АЛЮМО-НИКЕЛЬ-МОЛИБДЕНОВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ГИДРООЧИСТКИ. Международный академический вестник, (5), 73-79.
30. Муртазаев, Ф. И., Неъматов, Х. И., Бойтемиров, О. Э., Куйбакаров, О. Э., & Каршиев, М. Т. (2019). ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



СИНТЕЗИРОВАННЫХ ОЛИГОМЕРОВ ДЛЯ ОБЕССЕРИВАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА ОТ СЕРОВОДОРОДА. Международный академический вестник, (10), 105-107.

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

32. Mahsumov, A. G., & Xaitov, J. Q. (2022). YANGI N2N3-GEKSAMETILIN BIS-[(4-AMINO-AZO-BENZOL)-MOCHEVINANI SINTEZ QILIB O LISH VA XOSSALARINI O 'RGANISH. Journal of Integrated Education and Research, 1(5), 376-383.

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

34. Eshmurodovich, B. O., Sharipovich, S. A., Ibodullayevich, N. X., & Ergashevich, Q. O. Styrene-based Organic Substances, Chemistry of Polymers and Their Technology. JournalNX, 319-323.

35. Mahsumov, A. G., & Xaitov, J. Q. (2022). YANGI N2N3-GEKSAMETILIN BIS-[(4-AMINO-AZO-BENZOL)-MOCHEVINANI SINTEZ QILIB O LISH VA XOSSALARINI O 'RGANISH. Journal of Integrated Education and Research, 1(5), 376-383.

36. Муртазаев, Ф. И., Махмудов, М. Ж., & Наубеев, Т. Х. (2021). ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕНЗОЛСОДЕРЖАЩЕЙ ФРАКЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ. Universum: технические науки, (11-4 (92)), 49-51.

37. Муртазаев, Ф. И., Махмудов, М. Ж., & Наубеев, Т. Х. (2021). ВЫДЕЛЕНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА С ЦЕЛЬЮ ДОВЕДЕНИЯ ЕГО ДО НОРМ ЕВРО-5. Universum: технические науки, (11-4 (92)), 52-56.

38. Хурмаматов, А. М., Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2021). ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА В ТРУБЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКАХ. Universum: технические науки, (11-5 (92)), 11-

39. Муртазаев, Ф. И., & Махмудов, М. Ж. ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК. ЎЗБЕКИСТОНДА МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТЛАР: ДАВРИЙ АНЖУМАНЛАР: 21-ҚИСМ, 17.

40. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Поликонденсационные иониты на основе фурфурола. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ, 5.





- 
41. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Присадки, улучшающие показатели дизельного топлива. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ, 3.
42. 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.
43. Rizayev, S. A., & Jumaboyev, B. O. (2022). «AZKAMAR» KONI BENTONITI NAMUNALARINI O 'RGANISH. Journal of Integrated Education and Research, 1(6), 149-152.
44. Raxmatov, E. A., Abdullayev, A. A., & Rizayev, S. A. (2022). YIRIK O 'LCHAMLI NEFT-GAZ MAHSULOTLARNI YIG 'ISH, SAQLASH VA TASHISH JIHOZLARI UCHUN AGRESSIV MUHITGA CHIDAMLI POLIFUNKSIONAL ORGANOMINERAL QOPLAMALAR XOSSALARI VA TEXNOLOGIYASI. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 251-257.
45. Rizayev, S. A. (2022). POLIMER SORBENTLAR YORDAMIDA ERITMALARDAN ORGANIK REAGENTLARNI AJRATIB OLISH. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(5-2), 978-983.
- Rizayev, S. A. (2022). POLIMER SORBENTLAR YORDAMIDA ERITMALARDAN ORGANIK REAGENTLARNI AJRATIB OLISH. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(5-2), 978-983.
46. Egamnazarova, F. D. (2022). KORROZIYANI BOSHQARISH JAHON IQTISODIYOTINING DOLZARB MUAMMOSI SIFATIDA. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 859-862.
47. 24. Raxmatov, E. A., Abdullayev, A. A., & Rizayev, S. A. (2022). AGRESSIV MUHITGA CHIDAMLI POLIFUNKSIONAL ORGANOMINERAL QOPLAMALAR XOSSALARI. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 239-245.
48. 25. Каршиев, М. Т., & Неъматов, Х. И. (2022). МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ. Journal of Integrated Education and Research, 1(5), 384-389.
49. 26. Rizayev, S. A., Jumaboyev, B. O., & Yuldashev, X. M. (2022). ATSETILEN DIOLLAR SINTEZI VA ULARNING XOSSALARI. Journal of integrated education and research, 1(4), 218-223.
50. 27. Raxmatov, E. A., Abdullayev, A. A., & Rizayev, S. A. (2022). AGRESSIV MUHITGA CHIDAMLI POLIFUNKSIONAL ORGANOMINERAL QOPLAMALAR XOSSALARI. O'ZBEKISTONDA FANLARARO
-



INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 239-245.

51. 28. Махсумов, А. Г., & Хайитов, Ж. К. (2022). СИНТЕЗЫ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БИС-АРОМАТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ МОЧЕВИНЫ. *Universum: технические науки*, (1-3 (94)), 5-14.

52. 29. Хайитов, Ж. К., Махсумов, А. Г., Валеева, Н. Г., & Шапатов, Ф. У. (2020, May). N, N1-гексаметилен бис-[(1-аминодифенил)-мочевины] и его механизм образования. In *Международная онлайн конференция «Инновации в нефтегазовое промышленности, современная энергетика и их актуальные проблемы»*, г. Ташкент (Vol. 26, pp. 378-379).

53. 30. Хайитов, Ж. К., Махсумов, А. Г., Валеева, Н. Г., & Шапатов, Ф. У. N, N1-гексаметилен бис-и его механизм образования.

54. 31. Куйбокаров, О., Бозоров, О., Файзуллаев, Н., Хайитов, Ж., & Худойбердиев, И. А. (2022, June). Кобальтовые катализаторы синтеза Фишера-Тропша, нанесенные на Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> различных полиморфных модификаций. In *E Conference Zone* (pp. 349-351).

55. 32. Хайитов, Ж. (2022). Improving the quality of education at drawing lessons with the usage of information technologies. *Проблемы инженерной графики и профессионального образования*, 64(1), 43-43.

56. 33. Махмудов, М. Ж., & Қаршиев, М. Т. (2022, September). КАТАЛИЗАТОРЫ СКЕЛЕТНОЙ ИЗОМЕРИЗАЦИИ АЛКАНОВ. In *International journal of conference series on education and social sciences* (Online) (Vol. 2, No. 6).

57. 34. Махмудов, М. Ж., & Қаршиев, М. Т. (2022, September). НАНОДИСПЕРСНЫЕ ПАЛЛАДИЕВЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ИЗОМЕРИЗАЦИИ АЛКАНОВ. In *International journal of conference series on education and social sciences* (Online) (Vol. 2, No. 6).

58. 35. Куйбокаров, О. Э., Бозоров, О. Н., Файзуллаев, Н. И., & Хайдаров, О. У. У. (2021). СИНТЕЗ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ УГЛЕРОДОВ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКОГО ГАЗА ПРИ УЧАСТИИ СО-FE-NI-ZRO<sub>2</sub>/ВКЦ (ВЕРХНИЙ КРЫМСКИЙ ЦЕОЛИТ). *Universum: технические науки*, (12-4 (93)), 72-79.

59. 36. Куйбокаров, О. Э., Бозоров, О. Н., Файзуллаев, Н. И., & Нуруллаев, А. Ф. У. (2022). КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ СИНТЕЗ-ГАЗА В ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОМ КАТАЛИЗАТОРЕ. *Universum: технические науки*, (1-2 (94)), 93-103.

60. 1.Rizayev S. H. A., Jumaboyev B. O., Yuldashev X. M. ATSETILEN DIOLLAR SINTEZI VA ULARNING XOSSALARI //Journal of integrated education and research. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 218-223.



61. 2.Rizayev S. A., Jumaboyev B. O. «AZKAMAR» KONI BENTONITI NAMUNALARINI O'RGANISH //Journal of Integrated Education and Research. - 2022. - T. 1. - №. 6. - C. 149-152.
62. 3.Egamnazarova F. D., Jumaboyev B. O., Rizayev S. A. REDOKS ORQALI NAFTADAN ETILEN ISHLAB CHIQRISHNI KUCHAYTIRISH, KREKING SXEMASI: JARAYONNI TAHLIL QILISH //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. - 2022. - T. 2. - №. 14. - C. 1061-1069.
63. 4.Raxmatov E. A., Abdullayev A. A., Jumaboyev B. O. POLIETILEN ISHLAB CHIQRISH LINIYASIDA SOVUTUVCHI TIZIM QURULMALARINI TAKOMINLASHTIRISH //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. - 2022. - T. 2. - №. 14. - C. 246-250.
64. 5.Rizayev S. A., Abdullayev B. M., Jumaboyev B. O. GAZLARNI KIMYOVIY ARALASHMALARDAN TOZALASH JARAYONINI TADQIQ QILISH //Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности. - 2023. - T. 1. - №. 1. - C. 71-75.
65. 6.Б.О.Жумабоев, Ш.А.Исмаатов СВОЙСТВА И ТЕХНОЛОГИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ, УСТОЙЧИВЫХ К АГРЕССИВНЫМ СРЕДАМ, ДЛЯ КРУПНОТОННАЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО СБОРУ, ХРАНЕНИЮ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ И ГАЗА.// JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN ISSN(Online): 2984-6722 SJIF Impact Factor | (2023): 5.887 | me-6, Issue-4, Published | 20-11-2023 86-92
66. 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.
67. Mengliqul o'g'li, A. B. (2022). NANOO 'LCHAMLI KATALIZATORLAR OLIH VA ULARNI OLEFINLARNI GIDROGENLASHDA QO 'LLASH. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 854-858.
68. Rizayev, S., & Abdullayev, B. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL OLIH VA UNI SANOATDA ERITUVCHI SIFATIDA QO 'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 99-102.
69. Абдуллаев, Б., & Анварова, И. (2022). ПОЛИЭТИЛЕН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЛИНИЯСИДА СОВУТУВЧИ ТИЗИМ ҚУРУЛМАЛАРИНИ ТАКОМИНЛАШТИРИШ. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 40-43.
70. Khudayorovich, R. D., Rizoovich, R. S., & Abdumalikovich, N. F. (2022). MODERN CATALYSTS FOR ACETYLENE HYDROCHLORATION. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(2), 27-30.



71. Abdullayev, K. O. A. I. (2023). RESEARCH OF THE CATALYTIC PROPERTIES OF A CATALYST SELECTED FOR THE PRODUCTION OF HIGH-MOLECULAR WEIGHT LIQUID SYNTHETIC HYDROCARBONS FROM SYNTHESIS GAS. *Химическая технология*, 14(10), 115.

72. Mengliqul o'g'li, A. B. (2022). NANOO 'LCHAMLI KATALIZATORLAR OLISH VA ULARNI OLEFINLARNI GIDROGENLASHDA QO 'LLASH. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(14), 854-858.

70. ANALYSIS OF THE CAUSES OF ACCIDENTS IN GAS PIPELINES TRANSPORT, NATIONAL ECONOMY AND MAIN PIPELINES