



---

## ЦЕОЛИТЫ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ НАНОЧАСТИЦАМИ МЕТАЛЛОВ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10253867>

**Хамраев Рустам Жураевич**

**Неъматов Хусан Ибодуллаевич**

**Ризаев Шердил Алишер ўғли.**

<sup>1</sup>Каршинский инженерно-экономический институт

[Rustam87xamrayev@gmail.com](mailto:Rustam87xamrayev@gmail.com)

<sup>2</sup>Каршинский инженерно-экономический институт

[xusan85nematov@gmail.com](mailto:xusan85nematov@gmail.com)

<sup>3</sup>Каршинский инженерно-экономический институт

[sherdilrizayev1995@gmail.com](mailto:sherdilrizayev1995@gmail.com)

### АННОТАЦИЯ

В этой статье Обозначения модифицированных образцов цеолитов, Спектры оптического поглощения ОМР НЧ Ag при адсорбции на цеолите NaY, Спектры оптического поглощения ОМР НЧ Ag при адсорбции на цеолите HY и другие приведены в статье.

### Ключевые слова

ZSM-5, Co/ZSM-5, металл, наночастицами, Спектры, Исходный цеолит, Zr/NaY (УЗ/ИПС)

Высококремнистые цеолиты типов Y и ZSM-5 достаточно широко применяются в промышленности, имеют высокую стабильность кристаллической решетки и относительно высокую ионообменную емкость. Модифицирование их поверхности с помощью введения наночастиц (НЧ) металлов - одно из перспективных направлений для изменения их адсорбционных свойств по благородным газам. Как показано А.А. Ревинной с коллегами [1], вклады специфических взаимодействий полярных соединений на кремнеземах, содержащих НЧ Ni, меньше, чем на исходном. Авторы объясняют этот факт экранированием наночастицами металлов активных центров поверхности адсорбента (-ОН-групп). Снижение размера частиц металла в цеолите обусловлено наноразмерными порами в каркасе цеолита, которые позволяют контролировать размер частиц и иметь равномерное распределение металла на внутренней и внешней поверхности [2].

В работе проводили исследования по модифицированию образцов

цеолитов двумя различными способами: 1) взаимодействие с суспензией наночастиц металлов (Ag и Co) в обратномицеллярном растворе (далее ОМР НЧ Ag и ОМР НЧ Co) и 2) ионный обмен с растворами солей металлов с последующем восстановлением под действием ультразвука. В таблице 43 приведена маркировка образцов, а также условия их модифицирования.

Таблица 1. Обозначения модифицированных образцов цеолитов

Обозначение образца	Описание
HY	Исходный цеолит, получен из NaY путем ионного Обмена
Ag/HY 1	HY, модифицированный взаимодействием с ОМР НЧ Ag ( $c(\text{Ag}^+) = 4 \text{ mM}$ )
Ag/HY 2	HY, модифицированный взаимодействием с ОМР НЧ Ag с ( $\text{Ag}^+) = 8 \text{ mM}$ )
NaY	Исходный цеолит NaY
Ag/NaY 1	NaY, модифицированный взаимодействием с ОМР НЧ Ag с ( $\text{Ag}^+) = 8 \text{ mM}$ )
Ag/NaY 2	NaY, модифицированный взаимодействием с ОМР НЧ Ag с ( $\text{Ag}^+) = 4 \text{ mM}$ )
Ag/NaY (УЗ/ИПС) (I)	NaY, модифицированный ионным обменом с 0,05M $\text{AgNO}_3$ в течение 6 ч при $35^\circ\text{C}$ , и восстановленный ультразвуком с частотой 20 кГц в изопропиловом спирте
Ag/NaY (УЗ/ИПС) (II)	
Ag/NaY (УЗ/ИПС) (III)	
Ce/NaY (УЗ/ИПС)	NaY, модифицированный ионным обменом с 0,1M $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в течение 6 ч при $35^\circ\text{C}$ , и восстановленный ультразвуком с частотой 20 кГц в изопропиловом спирте
Zr/NaY (УЗ/ИПС)	NaY, модифицированный ионным обменом с 0,1M $\text{ZrO}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в течение 6 ч при $35^\circ\text{C}$ , и восстановленный ультразвуком с частотой 20 кГц в изопропиловом спирте
Ag/NaY (УЗ/ $\text{H}_2\text{O}$ )	NaY, модифицированный ионным обменом с 0,1M $\text{AgNO}_3$ в течение 5 ч при $35^\circ\text{C}$ , и восстановленный ультразвуком с частотой 20 кГц в дистиллированной воде
ZSM-5	Исходный цеолит ZSM-5
Co/ZSM-5	ZSM-5, модифицированный взаимодействием с ОМР НЧ Co
Co/ZSM-5 (II)	ZSM-5, модифицированный взаимодействием с выдержанным в течение 3 мес ОМР НЧ Co

С целью контроля адсорбции наночастиц металлов из обратномицеллярного раствора в ходе модифицирования образцов цеолитов снимали спектры отобранных проб. На рисунках 54 – 57 показаны спектры оптического поглощения мицеллярного раствора наночастиц.

Изменение концентрации наночастиц металлов в растворах в течение адсорбции и промывки растворителем контролировали по интенсивности спектров. Во всех опытах наблюдали снижение интенсивности пика оптического поглощения наночастиц серебра с течением времени, что свидетельствует о переходе наночастиц металлов из раствора в поры и на поверхность цеолитов.

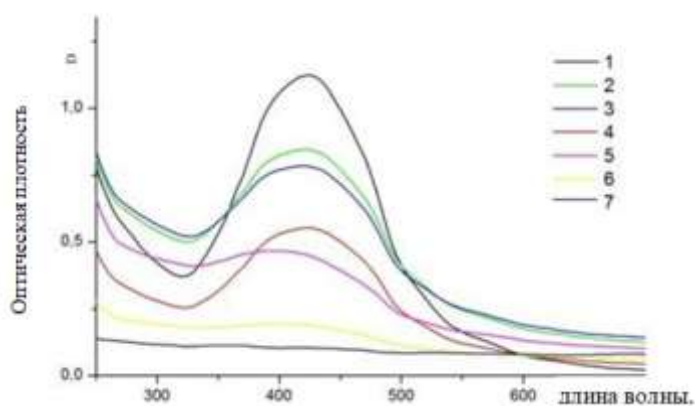


Рисунок 1. Спектры оптического поглощения ОМР НЧ Ag при адсорбции на цеолите NaY: 1 – исходный раствор ОМР НЧ Ag, 2 – 1-ая проба, 3 – 2-ая проба, 4 – 3-ая проба, 5 – 4-ая проба, 5 – проба спустя сутки, 6 – проба после промывки изооктаном, 7 – проба после промывки этанолом

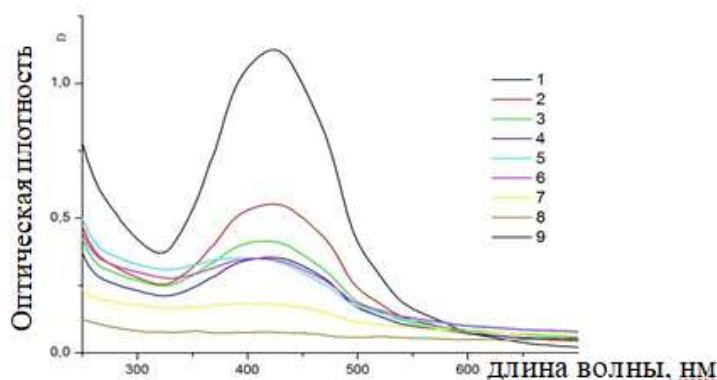


Рисунок 2. Спектры оптического поглощения ОМР НЧ Ag, разбавленного изооктаном, при адсорбции на цеолите NaY:

1 – исходный раствор ОМР НЧ Ag, 2 – 1-ая проба, 3 – 2-ая проба, 4 – 3-ая проба, 5 – 4-ая проба, 6 – спустя сутки, 7 – проба после промывки изооктаном, 8 – проба после промывки этанолом, 9 – после промывки  $H_2O_{дист}$

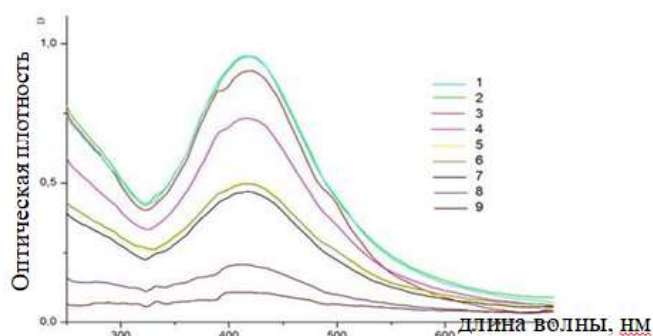


Рисунок 3. Спектры оптического поглощения ОМР НЧ Ag при адсорбции на цеолите НУ:

1 – исходный раствор ОМР НЧ Ag, 2 – 1-ая проба, 3 – 2-ая проба, 4 – 3-ая проба, 5 – 4-ая проба, 6 – спустя сутки, 7 – проба после промывки изооктаном, 8 – проба после промывки этанолом, 9 – после промывки  $H_2O_{дист}$

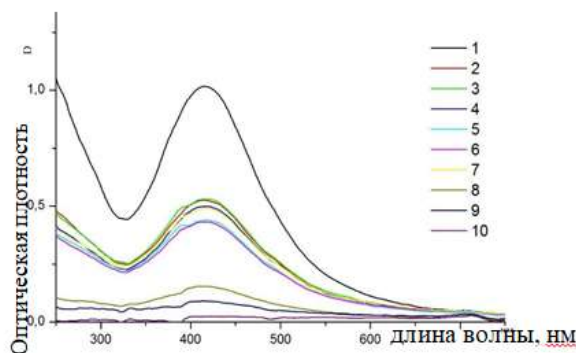


Рисунок 4. Спектры оптического поглощения ОМР НЧ Ag, разбавленного изооктаном, при адсорбции на цеолите НУ:

1 – исходный раствор ОМР НЧ Ag, 2 – 1-ая проба, 3 – 2-ая проба, 4 – 3-ая проба, 5 – 4-ая проба, 6 – 5-ая проба, 7 – спустя сутки, 8 – проба после промывки изооктаном, 9 – проба после промывки этанолом, 10 – после промывки  $H_2O_{дист}$

Также из спектров видно, что спустя сутки после погружения цеолитов величина  $D_{\max}$  (примерно 410 нм) в полосе наночастиц уменьшается до минимального значения, что может свидетельствовать об адсорбции наночастиц на цеолитах и о том, что они не вымываются в процессе промывок.

При модифицировании цеолитов путем ионного обмена и последующим восстановлением под действием ультразвука протекание ионного обмена катионов натрия на катионы соответствующих растворов в ходе модифицирования образцов цеолитов контролировали по изменению



концентрации натрия в растворе с частотой раз в час фотометрическим методом по пламенному фотометру (Таблица 2).

Таблица 2. Концентрация Na в растворе

ионный обмен с $AgNO_3$						
Время, ч	1	2	3	4	5	6
Концентрация Na, мг/л	65,9	69,27	69,33	70,1	73,37	73,30
ионный обмен с $Ce(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$						
Время, ч	1	2	3	4	5	6
Концентрация Na, мг/л	47,87	49,2	51,07	50,83	51,47	52,3
ионный обмен с $ZrO(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$						
Время, ч	1	2	3	4	5	6
Концентрация Na, мг/л	51,3	53,1	60,73	64,57	63,03	67,3

Увеличение концентрации натрия в выходном растворе свидетельствует о том, что происходит ионный обмен натрия в цеолите на соответствующий катион модифицирующего раствора.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ССЫЛОК

69. Белякова Л.Д. и др. Адсорбционные свойства кремнезема, модифицированного стабильными наночастицами никеля, полученными в обратных мицеллах под действием  $\gamma$ -облучения, по данным газовой. Хроматографии // Защита металлов. 2008. Т.44. №2. С. 177-182.

70. Talebi J., Halladj R., Askari S. Sonochemical synthesis of silver nanoparticles in Y-zeolite substrate // Journal of materials science. 2010. Vol. 45. №12. P. 3318–3324.

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

72. 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.

73. 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.

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





75. 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.
76. 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.
77. 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.
78. 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.
79. 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.
80. 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.
81. Maxmudov, M. J., & Ne'matov, X. I. (2023). ГАЗЛАРНИ АДСОРБЦИЯ УСУЛИДА ҚУРИТИШДА ҚЎЛЛАНИЛУВЧИ АДСОРБЕНТЛАРНИНГ ТУРЛАРИ. *INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2022*, 2(18), 125-129.
82. 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.
83. Ne'matov, X. I., & Maxmudov, M. J. (2023). ADSORBENTLARNI ZICHLIGINI ANIQLASH. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 2(14), 251-252.
84. Ne'matov, X. I., & Maxmudov, M. J. (2023). GAZLARNI ABSORBSION QURITISHDA INNOVATSION YONDASHUV. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 2(14), 253-254.
85. Rizayev, S. A., & Ne'Matov, X. I. (2023). ADSORBSION QURITISH



JARAYONI TADQIQ QILISH. Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности, 1(1), 76-79.

86. 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.

87. 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.

88. 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.

89. 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.

90. Каршиев, М. Т., Дусткобилов, Э. Н., Неъматов, Х. И., & Бойтемиров, О. Э. (2019). Селективное окисление сероводорода кислородом воздуха. Международный академический вестник, (5), 70-73.

91. 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.

92. 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.

93. 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.

94. 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.

95. 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.

96. 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.

97. 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.

98. 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.

99. 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.

100. 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.

101. 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.

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

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

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

105. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Присадки, улучшающие показатели дизельного топлива. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ, 3.

106. 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.

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

108. 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.

109. 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.

110. Egamnazarova, F. D. (2022). KORROZIYANI BOSHQARISH JAHON IQTISODIYOTINING DOLZARB MUAMMOSI SIFATIDA. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 859-862.

111. 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.

112. 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.

113. 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.

114. 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.

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



116. 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).
117. 30. Хайитов, Ж. К., Махсумов, А. Г., Валеева, Н. Г., & Шапатов, Ф. У. N, N1-гексаметилен бис-и его механизм образования.
118. 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).
119. 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.
120. 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).
121. 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).
122. 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.
123. 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.
124. 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.
125. 2.Rizayev S. A., Jumaboyev B. O. «AZKAMAR» KONI BENTONITI NAMUNALARINI O'RGANISH //Journal of Integrated Education and Research. – 2022. – Т. 1. – №. 6. – С. 149-152.
126. 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. – С. 1061-1069.

127. 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. – С. 246-250.

128. 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. – Т. 1. – №. 1. – С. 71-75.

129. 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

130. 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.

131. 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.

132. 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.

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

134. Khudayorovich, R. D., Rizoevich, R. S., & Abdumalikovich, N. F. (2022). MODERN CATALYSTS FOR ACETYLENE HYDROCHLORATION. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(2), 27-30.

135. 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.



---

136. 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