

Новосибирский государственный технический университет
Казахский национальный университет имени аль-Фараби
Сибирское отделение Российской Академии наук

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

МАТЕРИАЛЫ
IX Международной Российско-Казахстанской
научно-практической конференции

г. Новосибирск, 25-27 мая 2023 г.

НОВОСИБИРСК
2023

УДК 620.22-419 : 66.08 + 66.02] (063)

X 463

Ответственный редактор

А.И. Апарнев

X 463 **Химические технологии функциональных материалов:** материалы IX Международной Российско-Казахстанской научно-практической конференции / отв. ред. А.И. Апарнев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023. – 328 с.

ISBN 978-5-7782-4948-6

В сборнике представлены материалы ежегодной научно-практической конференции «Химические технологии функциональных материалов».

Для широкого круга специалистов, работающих в области химии и химической технологии, химического материаловедения, экологии.

УДК 620.22-419 : 66.08 + 66.02] (063)

ISBN 978-5-7782-4948-6

© Коллектив авторов, 2023

© Новосибирский государственный
технический университет, 2023

Novosibirsk State Technical University
Al Farabi Kazakh National University
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

CHEMICAL TECHNOLOGIES OF FUNCTIONAL MATERIALS

Proceedings of the IX International Russia-Kazakhstan
scientific-practical conference

Novosibirsk, May 25-27, 2023

NOVOSIBIRSK
2023

УДК 620.22-419 : 66.08 + 66.02] (063)

X 463

Executive editor

A.I. Aparnev

The book was prepared at the Department of chemistry
and chemical technology, Novosibirsk state technical University

X 463 **Chemical technologies of functional materials:** Proceedings of the
IX International Russia-Kazakhstan scientific-practical conference/Executive
ed. A.I. Aparnev. – Novosibirsk: NSTU Publisher, 2023. – 328 pp.

ISBN 978-5-7782-4948-6

The Proceedings contains materials of scientific-practical conference
«Chemical technologies of functional materials».

УДК 620.22-419 : 66.08 + 66.02] (063)

ISBN 978-5-7782-4948-6

© Composite authors, 2023
© Novosibirsk State
Technical University, 2023

УВАЖАЕМЫЕ УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ!

В этом году мы проводим IX Международную Российско-Казахстанскую научно-практическую конференцию «Химические технологии функциональных материалов», традиционно организуемую Новосибирским государственным университетом и Казахским национальным университетом им. Аль-Фараби. В качестве соорганизаторов конференции выступил Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН. Эту, уже девятую по счету, конференцию мы проводим в Новосибирске, – крупном промышленном и культурном центре России, столице сибирской науки.

Тематика конференции охватывает широкий круг проблем, включающих научные основы процессов синтеза, модификации и изготовления функциональных материалов, исследование характеристик новых функциональных материалов, экологические аспекты получения функциональных материалов, процессы и аппараты химических технологий, физико-химические исследования каталитических процессов и катализаторов нефтехимии и нефтепереработки. В программу конференции включены пленарные и ключевые доклады известных специалистов из научно-исследовательских и образовательных учреждений России и Казахстана, занимающихся проблемами, связанными с синтезом, исследованием свойств новых материалов, а также с разработкой новых химических технологий.

Конференция является удобной научной площадкой для дискуссий, обмена опытом и установления рабочих контактов между вузовской наукой России и Казахстана в области химической технологии. В рамках конференции будет проведен конкурс лучших докладов студентов, аспирантов и молодых ученых.

В этом году проведение конференции осложнилось напряженной международной обстановкой, в которой оказалась Россия. В связи с этим, конференция будет проведена в смешанном очно-дистанционном формате. Надеемся, что в следующем году нам удастся провести, ставшую уже традиционной, конференцию в обычном формате.

От имени Организационного комитета благодарим всех участников конференции за то, что нашли время и возможность принять участие в работе конференции, и внести вклад в наше общее дело развития российской и казахстанской науки. Мы особо признательны нашим казахстанским коллегам за помощь в организации и проведении конференции.

Желаем удачи студентам, аспирантам и молодым ученым и надеемся, что участие в конференции станет хорошей основой их будущих научных успехов.

*Заместитель Председателя
Организационного комитета Н.Ф. Уваров*

QUANTUM CHEMICAL STUDY OF THE BIOFUEL PURIFICATION PROCESS USING NATURAL DEEP EUTECTIC SOLVENTS

Sailau Z.A.¹, Almas N.Z.², Toshtay K.¹, Aldongarov A.A.³

¹*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, 050000, Kazakhstan*

²*Astana IT University, Astana, 010000, Kazakhstan*

³*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, 010000, Kazakhstan*
e-mail: sailau.online@gmail.com

This work explores the use of Natural Deep Eutectic Solvents (NADES) for the purification of biofuels, specifically the removal of excess glycerol from biodiesel. While traditional solvents such as ethanol and methanol have been commonly used in the past, the emergence of NADES and Deep Eutectic Solvents presents a new avenue for cleaner and more efficient extraction processes.

The study focuses on the formation of methyltriphenylphosphonium based NADESs through Density Functional Theory (DFT) calculations and classical all-atom Molecular Dynamics (MD) simulations. These methods enable the investigation of the molecular-level interactions between the solvents and the glycerol impurity, shedding light on the efficacy of NADES in removing glycerol from biofuels.

Extraction of glycerol from biodiesel is crucial for meeting international standards, and the use of NADES offers a promising solution to this issue. The paper concludes with a discussion on the potential applications of NADES in the wider field of biofuel purification, highlighting their role in advancing sustainable energy production. Overall, this research contributes to the growing body of knowledge on NADES and their potential in industrial processes, particularly in the biofuels sector.

References

1. Welton, T. Solvents and sustainable chemistry. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 2015, 471 (2183).
2. Whitehead, A. H., Pözlner, M., & Gollas, B. Zinc electrodeposition from a deep eutectic system containing choline chloride and ethylene glycol. *Journal of the Electrochemical Society*, 2010, 157 (6).

INSIGHT INTO HYDROGENATION OF SUNFLOWER OILS AT THE ATOMISTIC LEVEL

Sailau Z.A., Toshtay K.

Al-Farabi Kazakh National University, Al-Farabi av. 71, Almaty, 050000, Kazakhstan

Research supervisor: PhD Toshtay K.

E-mail: sailau.online@gmail.com

1. Introduction

Nickel catalysts are employed by the petroleum industry for the purpose of hydrogenation. Hydrogenation is executed under a hydrogen pressure ranging from 0.3-0.5 MPa and at a temperature between 160 °C to 180 °C. However, due to the carcinogenic and allergenic nature of nickel compounds, costly procedures are needed to isolate the compound after the hydrogenation process. Additionally, products produced using nickel catalysts contain a significant proportion of trans fatty

acid isomers (20% – 40%). This is of utmost concern as the World Health Organization advises the restriction of trans fatty acid consumption to no more than 1.0% of daily energy intake.

Here, we study the hydrogenation of sunflower oil over a nickel catalyst, using quantum chemical computation. We introduce quantum chemical calculations, the PM3 method, and the HyperChem software. We investigate the optimized structures, molecular electrostatic maps, molecular orbitals, and energies of nickel-catalyzed hydrogenation of sunflower oil.

2. Experimental

Quantum chemical calculations were performed with HyperChem software using the PM3 method to obtain optimized structures, molecular orbitals, molecular electrostatic maps, and interaction energies.

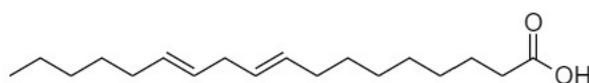


Figure 1 – 2D chemical structures of linoleic acid.

In this regard, linoleic acid was chosen as a model for calculating the fatty acid composition of sunflower oil, and nickel (Ni) as a model for the catalyst. Initially, quantum chemical calculations were performed for the pure form of linoleic acid and Ni, respectively. Then, the mixture of linoleic acid with Ni was simulated by quantum chemical calculations to simulate the hydrogenation process of sunflower oil by Ni catalyst. The stationary points were the true minima for their potential energy surfaces for the second derivatives of the energy by analytical calculations.

3. Results and discussion

The structures initially optimized for linoleic acid, nickel, and the linoleic acid complex with a nickel catalyst are depicted in Figure 2.

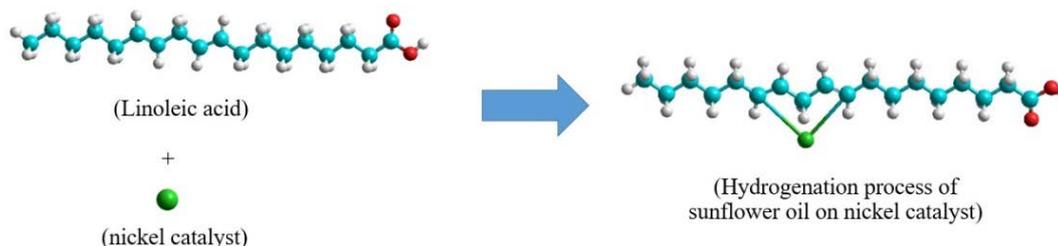


Figure 2 – Optimized structures of linoleic acid, nickel and the complex of linoleic acid with nickel.

Color key: gray: hydrogen; gray: carbon; red: oxygen; green: nickel.

It can be clearly seen that nickel acts as a coordinating agent with the unsaturated (double bond) side of linoleic acid. Moreover, the short distances between nickel and linoleic acid were 3.74 Å and 3.49 Å, respectively. Second, molecular electrostatic maps of the optimized geometrical structures of pure linoleic acid, nickel, and the complex of linoleic acid with nickel were studied in detail. Figure 3 shows the results of molecular electrostatic maps of linoleic acid, nickel and the complex of linoleic acid with nickel. It can be noted that the charges are localized around linoleic acid and nickel.

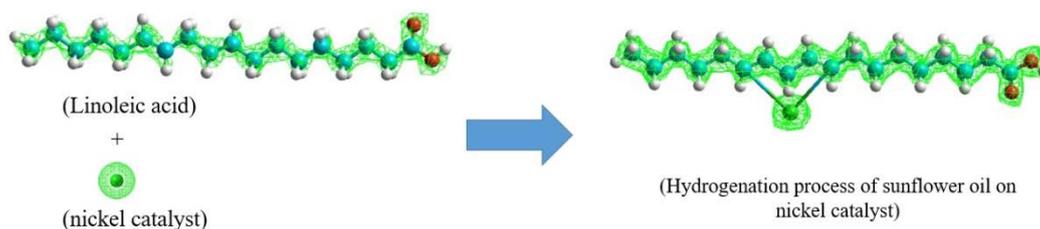


Figure 3 –Molecular electrostatic maps of linoleic acid, nickel and the complex of linoleic acid with nickel.

Third, the HOMO and LUMO molecular orbitals were illustrated for the optimized structures of linoleic acid, nickel, and the nickel complex with linoleic acid. Figure 4 shows the HOMO-LUMO results of linoleic acid, nickel and the complex of linoleic acid with nickel. It can be noted from Figure 4 that the highest occupied molecular orbital (HOMO) and the lowest unoccupied molecular orbital (LUMO) are located around the unsaturated double bond group of linoleic acid bonded to nickel. Moreover, the HOMO energy was -9.42 eV, while the LUMO energy was 0.66 eV. Therefore, the difference between HOMO energy and LUMO energy is high, which can prevent the catalyst from chemically reacting and increase the rate of hydrogenation reaction of sunflower oil.

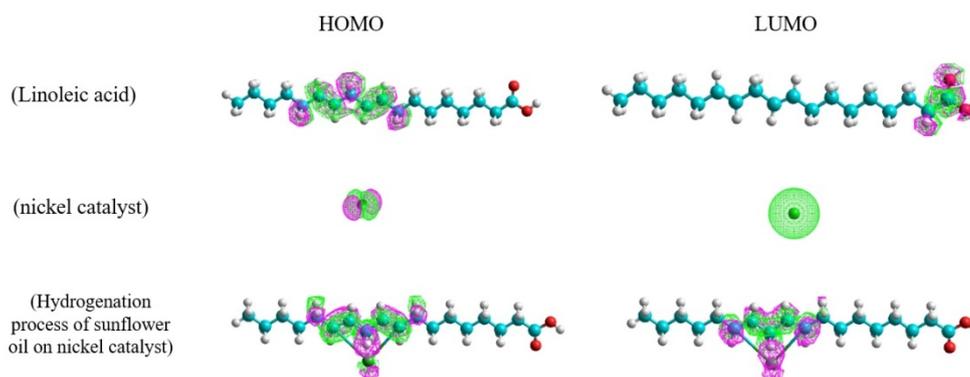


Figure 4 –Highest Occupied Molecular Orbitals (HOMO) and Lowest Unoccupied Molecular Orbitals (LUMO) of Linoleic Acid, Nickel Catalyst, and Complex of Linoleic Acid with Nickel Catalyst.

4. Conclusion

In this work, we investigated the hydrogenation mechanism of sunflower oil in the presence of nickel catalyst by applying quantum chemical calculations and HyperChem software.

In conclusion, the process of hydrogenation of sunflower oil using a nickel catalyst was modeled by quantum chemical calculations. The complex of linoleic acid with nickel was chosen as the calculation model of the sunflower oil hydrogenation process. The result of quantum chemical calculation showed that nickel linoleic acid has a low coordinate bond energy and a high HOMO-LUMO energy difference with the unsaturated double bond side. The present work of the computational study may help to design and improve the hydrogenation reaction of sunflower oil using nickel catalyst.

The present work can help in the rational design and improvement of the nickel catalyst hydrogenation process of sunflower oil.

References

1. V. Flexer, N. Brun and et al. Energy & Environmental Science, 4 (2011) 2097-2106.
2. D. Wen, W. Liu and et al. Chemistry - A European Journal. 20 (2014) 4380-4385.
3. A. Lucassen, N. Labbe and et al. Combustion and flame. 158 (2011) 1647-1666.
4. N. J. Labbe, V. Seshadri and et al. Proceedings of the Combustion Institute.34 (2013) 259-267.

КАТАЛИТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ГИДРОДЕАРОМАТИЗАЦИИ МОДЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ

Абдрасилова А.К., Байдулла Д.Р.

*Казахский Национальный университет имени аль-Фараби
albina06.07@mail.ru*

Научный руководитель: Василина Г.К.

В настоящее время, использование продуктов нефтехимической промышленности и их распространение негативно влияют на окружающую среду и здоровье человека. Важно отметить, что качество топлива, которое используется, является главным фактором, который влияет на загрязнение атмосферы.

Дизельное топливо является наиболее опасным источником загрязнения воздуха. Его выхлопные газы содержат в 5 раз больше токсичных веществ, чем бензин, соответствующий стандарту Евро-5, 6 [1]. Количество ароматических углеводородов и серы в топливе определяет его токсичность при сгорании. Стандарт Евро-5 устанавливает максимально допустимое содержание серы в 10 мг/кг и полициклических ароматических углеводородов не более 11 %.

Для улучшения качества дизельного топлива и его свойств проводятся различные процессы гидроочистки. Каталитическая гидродеароматизация (HDA) является одним из основных процессов, который применяется для улучшения качества дизельного топлива [2]. Процесс HDA направлен на снижение содержания ароматических углеводородов, что повышает цетановое число и улучшает качество дизельного топлива.

В связи с этим целью данной работы является изучение активности бифункциональных катализаторов на основе мезопористого алюмосиликата в процессе гидродеароматизации модельной смеси.

Авторами было синтезировано серия мезопористых алюмосиликатов (MAS) и бифункциональных катализаторов на их основе, промотированных металлами никеля и молибдена. Полное описание методики синтеза представлено в следующей публикации [3].

Визуальная морфология синтезированных мезопористых алюмосиликатов изучалась методом сканирующего электронного микроскопа (SEM). Изображения SEM показывают упорядоченные гексагональные массивы мезопор с однородными порами.

Изотермы адсорбции-десорбции азота синтезированных образцов по стандартам ИЮПАК классифицируются как тип IV с более заметной петлей гистерезиса ближе к H4. Изотермы IV типа демонстрируют узкое распределение пор по размерам в диапазоне от 2 до 50 нм. Кроме того, петля гистерезиса при относительном давлении, превышающем $P/P_0 = 0,4$, указывает на наличие мезопор [4].

Кроме того, синтезированные материалы различаются по удельной площади поверхности, среднему диаметру пор и объему пор. Например, мезопористый алюмосиликат, Ni-MAS-H-бентонит и Mo-MAS-H-бентонит имеют удельную площадь поверхности 375,1 и 214,9 и 161,6 м²/г, соответственно. Уменьшение удельной площади поверхности и объема пор

СОДЕРЖАНИЕ

Уважаемые участники конференции!	5
<i>Алдабергенов М.К., Балакаева Г.Т.</i> Негэнтропия и неравновесные фазовые превращения	6
<i>Гафаров Ш.А., Алиева Н.М., Мамедов Е.Е., Гамзаева Г.Н., Алиева А.А., Гасымова Ф.И.</i> Исследование растворов фосфорновольфрамовой гетерополикислот в метаноле методом ПМР	7
<i>Гаджизаде С.М., Абдуллаева Н.Р., Аббасов В.М.</i> Модификация оксиэтилированных нонилфенолформальдегидных смол циклическими азотсодержащими компонентами	9
<i>Акимжанова Х.Г., Сабитова А.Н., Мусабаяева Б.Х.</i> Химико-экологическая характеристика природной грязи озера Мойылды	10
<i>Коледова Е.С., Тюменцева А.Д., Юхин Ю.М.</i> Основной карбонат висмута – активный компонент противоязвенного лекарственного препарата	13
<i>Алдаберген А.М., Балакаева Г.Т., Алдабергенов М.К., Каленова А.С.</i> Гуматофосфаты натрия и калия	15
<i>Дмитриев А.И., Дмитриева М.С.</i> Функциональные нанопроволоки диамагнитно-разбавленных сверхсильных магнитов $\epsilon\text{-In}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_3$	17
<i>Sailau Z.A., Almas N.Z., Toshtay K., Aldongarov A.A.</i> Quantum chemical study of the biofuel purification process using natural deep eutectic solvents	20
<i>Sailau Z.A., Toshtay K.</i> Insight into hydrogenation of sunflower oils at the atomistic level	20
<i>Абдрасилова А.К., Байдулла Д.Р.</i> Каталитические характеристики и оптимизация процесса гидродеароматизации модельного соединения	23
<i>Ортикова С.С.</i> Переработка забалансовой фосфоритной руды на аммофосфат и его физико-химические свойства	24
<i>Хамдамова Ш.Ш., Карабаева М.И.</i> Изучение пористости угольного адсорбента, полученного из шишек сосны	27
<i>Мирсалимова С.Р., Карабаева М.И.</i> Исследование морфологической характеристики биосорбента на основе сосновой шишки	28
<i>Квашин В.И., Дудина Д.В., Ухина А.В., Новоселов А.Н.</i> Взаимодействия в системах Al-Fe и Al-Fe ₆₆ Cr ₁₀ Nb ₅ B ₁₉ и свойства спеченных композитов	31
<i>Filatova N.V., Kosenko N.F., Sidorenko I.N.</i> MAS NMR study of the zhuravliny log kaolin	33
<i>Тожиев Р.Ж., Кадирова Н.Б.</i> Коллоидно-химические свойства полученных мажеобразных и пастообразных моющих средств	36
<i>Gusev A.A., Raevski I.P., Shevchenko N.S.</i> Synthesis methods of lead indium tantalate $\text{PbIn}_{1/2}\text{Ta}_{1/2}\text{O}_3$ with perovskite structure	38
<i>Каурбеков Ж.К., Суймбаева С.М., Джелдыбаева И.М., Каурбеков А.Ж., Абилямжинова Д.З.</i> Биологическая доступность гуминовых кислот низкоминерализованных сульфидных грязей	39
<i>Малиновская Т.Д., Жек В.В.</i> Синтез глицин-нитратным методом нанопорошков в системе In-Dy-O	42
<i>Ондар А.А., Дудин Д.В., Григорьева Т.Ф., Ухина А.В., Есиков М.А., Анисимов А.Г., Ляхов Н.З.</i> Сплавы Cu-10 мас.% Al, полученные методами электроискрового и традиционного спекания: особенности структурообразования и свойства	45

<i>Федоров Н.А., Улихин А.С., Уваров Н.Ф.</i> Полимерные твердые электролиты на основе полиуретановых эластомеров	47
<i>Жанбырбаева Л.Д., Смагулова Н.Т., Каирбеков Ж.К.</i> Получение синтетического пека из антраценовой фракции каменноугольной смолы	50
<i>Каирбеков Ж.К., Есеналиева М.З., Суймбаева С.М., Джелдыбаева И.М., Каирбеков А.Ж.</i> Совместная гидрогенизация Талдыкольского угля и Киинского сланца	53
<i>Аркаченко В.В., Поваляев П.В., Жаркова М.А.</i> Плазменная переработка технологического асфальта в присутствии металлов	55
<i>Барышева А.С., Шутилов Р.А.</i> Получение трис-ацетилацетоната индия из индия (III) азотнокислого	59
<i>Джафаров Р.П., Расулов Ч.К., Алекперова И.И., Агамалиев З.З., Манафова А.Р.</i> Оптимизация процесса алкилирования фенола циклодимером изопрена в присутствии катализатора КУ-23 на установке непрерывного действия	62
<i>Manabayeva A.M., Tungatarova S.A., Murzin D. Yu.</i> Ni-M-Al catalysts (M = Ce, Mg) of dry reforming of methane	64
<i>Дроздова А.В., Пинаков Д.В.</i> Синтез интеркалированных соединений фторированного графита с бромом	67
<i>Максимович Е.Ю., Овчинникова С.Н., Александрова Т.П.</i> Влияние ионного состава раствора на изолирующие свойства нанопленок алкантиолов на золотом электроде	70
<i>Майорова В.Ю., Синельникова Ю.Е.</i> Синтез углеродных материалов пиролизом меламина-формальдегидных смол с использованием твердого темплата	71
<i>Зеленцов Д.О., Петрова Ю.Ю., Коробкин А.В., Иванова А.А., Черемисин А.Н., Шаненков И.И., Пак А.Я., Матейшина Ю.Г.</i> Влияние анионного поверхностно-активного вещества на стабильность наночастиц в водных растворах	72
<i>Шуптубаева А.Т., Жанбырбаева Л.Д., Смагулова Н.Т., Каирбеков Ж.К.</i> Переработка каменноугольной смолы	76
<i>Петрова Ю.Ю., Булатова Е.В., Матейшина Ю.Г.</i> Гидрофильные молекулярно-импринтированные фенол-амино-формальдегидные смолы	78
<i>Гайнутдинов И.И., Уваров Н.Ф.</i> Структура и подвижность ионов вблизи контакта фаз $[N(C_4H_9)_4]BF_4 / (110)Al_2O_3$: исследование методом молекулярной динамики	79
<i>Айбасова Ж.К., Смагулова Н.Т., Каирбеков Ж.К.</i> Получение жидкого топлива из каменноугольной смолы	81
<i>Дудина Д.В., Восмериков С.В., Григорьева Т.Ф., Девяткина Е.Т., Ухина А.В., Маркушин В.В., Ковалева С.А., Ляхов Н.З.</i> In situ синтез карбидов тантала в медной матрице и получение композиционных материалов методом электроискрового спекания	83
<i>Сайдилда Г.Т.</i> Гидропереработка n-алканов и нефтяных фракций на модифицированном алюмооксидном катализаторе $CoO-MoO_3-La_2O_3-P_2O_5-ZSM-MCM-Al_2O_3$	86
<i>Григорьева Т.Ф., Девяткина Е.Т., Ковалева С.А., Ухина А.В., Дудина Д.В., Восмериков С.В., Жорник В.И., Витязь П.А., Ляхов Н.З.</i> Механохимическое формирование карбида титана в матрице никеля	90
<i>Лавренова Л.Г.</i> Исследование характера спин-кроссовера в комплексах железа(II) с производными 2,6-бис(1H-имидазол-2-ил) пиридина	92
<i>Непочатов Ю.К., Плетнев П.М., Гудыма Т.С.</i> Пасты для трафаретного и пленочного методов нанесения металлизационных покрытий на корундовую керамику	95
<i>Непочатов Ю.К., Плетнев П.М., Гудыма Т.С.</i> Технология металлизации керамики AlN	97

<i>Никитин К.А., Осадчая Т.Ю., Афинеевский А.В., Прозоров Д.А.</i> Влияние модифицирующих добавок на удельную площадь поверхности механохимически синтезированных никелевых катализаторов	101
<i>Гудьма Т.С., Крутский Ю.Л., Крутская Т.М., Семенов А.О.</i> Изготовление композиционной керамики на основе карбида бора, модифицированной добавками диборидов титана и циркония	102
<i>Туктин Б.Т., Шоганбек Д.Е.</i> Гидропереработка модельных углеводородов и вакуумного газойля на модифицированных CoMo (W) катализаторах	103
<i>Григорьева Т.Ф., Восмериков С.В., Удалова Т.А., Ухина А.В., Ковалева С.А., Девяткина Е.Т., Витязь П.А., Ляхов Н.З.</i> Влияние условий механической активации на формирование монокарбида ниобия	104
<i>Агишев А.Т., Агишева А.А., Кенесова З.А.</i> Получение гидрогелевых полимерных композиций на основе хитозана	107
<i>Герус Ю.Ю., Ильина Е.В., Бедило А.Ф.</i> Синтез и характеристика наноразмерного алюмината кальция	110
<i>Белобаба А.Г.</i> Извлечение меди из отработанных персульфатных растворов производства печатных плат	113
<i>Копбаева М.П., Тюлюбаев З.М., Леонова Л.А.</i> Использование наномембран в технологии переработки природного урана на предприятиях Казахстана	115
<i>Мустакова А., Смағұлова Н.Т.</i> Улучшение эксплуатационных свойств битума	117
<i>Ochilov S., Shakirzyanova G., Esanov R., Matchanov A.</i> Synthesis derivatives of 5-fluorouracil	119
<i>Ваширина В.В., Овчинникова С.Н., Александрова Т.П.</i> Влияние спиртов с разной длиной углеводородного радикала на процессы самоорганизации алкантиолов на поверхности металлов	122
<i>Nurlan A., Konuspaev S.R., Abildin T.S.</i> Hydrogenation of benzene to cyclohexane on Rh/C catalysts	124
<i>Шевченко Н.С., Гусев А.А.</i> Механохимический синтез системы $Pb_2MgWO_6-Pb_3Fe_2WO_9$ с использованием высокоэнергетической механохимической активации	126
<i>Муянов К.Д., Дубинин Ю.В., Языков Н.А., Яковлев В.А.</i> Исследование процесса переработки биомассы в кипящем слое катализатора	129
<i>Жаксылыкова Д.Р., Джумадилов Т.К.</i> Создание селективных к ионам скандия интерполимерных систем на основе промышленных гидрогелей	130
<i>Краснов Д.А., Толочко Б.П., Жданок А.А., Кортаева З.А., Бердникова Л.К.</i> Исследование влияния добавок марганца на свойства гексаалюминатов бария	136
<i>Сасыкова Л.Р., Досумова Б.Т., Илмуратова М.С., Мұқталы Д., Шакиева Т.В., Байжомартов Б., Сасыкова А.Р., Абильдин Т.С.</i> Разработка наноструктурных катализаторов для очистки воды от органических примесей, в том числе фенольных соединений	139
<i>Алексеев Д.В., Матейшина Ю.Г., Уваров Н.Ф.</i> Функционализация наноалмазов как способ влияния на транспортные свойства композитов на их основе	142
<i>Алексеев Д.В., Тянь Я., Хуснутдинов В.Р., Уваров Н.Ф.</i> Синтез литиевых твердых электролитов со структурой граната	143
<i>Ахмадулина Ю.А.</i> Модификация фторированных углеродных нанотрубок азотсодержащими группами для применения в газовых сенсорах	144
<i>Висурханова Я.А., Иванова Н.М., Соболева Е.А., Бейсенбекова М.Е.</i> Влияние полиэтиленгликоля на фомирование Fe-Cu-композитов из феррита меди (II)	145

<i>Глазов Н.А., Загоруйко А.Н.</i> Нестохастическая стохастическая молекулярная реконструкции состава сложных углеводородных смесей	148
<i>Голяшова К.Е., Глазов Н.А., Лопатин С.А., Загоруйко А.Н.</i> Стекловолоконистые катализаторы в процессах очистки газовых выбросов от CO, NO и C ₃ H ₈	150
<i>Макарова С.В., Еремина Н.В., Бородулина И.А., Булина Н.В.</i> Термическая стабильность магний-замещенного гидроксипатита, полученного механохимическим методом	152
<i>Антропова К.А., Черкасова Н.Ю.</i> Влияние технологии спекания на свойства материалов системы Al ₂ O ₃ -ZrO ₂ , содержащих исходные добавки оксидов CaO, CeO ₂ , La ₂ O ₃	156
<i>Ятыгин В.А., Доровских С.И.</i> Получение и физико-химический анализ дикетонатов кобальта(II) для МОСVD.....	158
<i>Амбрасовская Е.П., Ларичкина Н.И.</i> Сравнительная характеристика эффективности защитного экрана почвы при разливе нефти и нефтепродуктов	161
<i>Лопатин С., Елышев А., Загоруйко А.</i> Исследование интенсивности массообмена в структурированных микроволоконистых катализаторах методом гидродинамического моделирования	164
<i>Tashmukhambetova Zh.Kh., Aubakirov Y.A., Sassykova L.R., Zhakirova N.K., Konysbaeva M.O.</i> Processing of polymer carbon-containing waste with molybdenum-containing zeolite hydrogenation catalysts.....	167
<i>Нуртазина Н.Д., Ажигулова Р.Н., Уваров Н.Ф.</i> Выщелачивание халькозина в пероксидсодержащих щелочных растворах глицина	170
<i>Вострикова Ю.О., Жуков С.А., Купрюшкин М.С.</i> Изучение оптимальных условий для получения метансульфониламидофосфат-модифицированных олигонуклеотидов в рамках автоматического твердофазного амидофосфитного синтеза	173
<i>Кутимская Е.К., Тимакова Т.Е., Тимакова Е.В.</i> Синтез глутаратов висмута(III) для медицины	174
<i>Сидоров И.Е., Пономарёва В.Г.</i> Синтез полимерных среднетемпературных электролитов и изучение их физико-химических свойств.....	177
<i>Тимакова Е.В., Афонина Л.И., Дребуцак Т.Н.</i> Спектроскопические исследования сукцинатов висмута(III).....	179
<i>Круглова М.С., Тимакова Т.Е., Тимакова Е.В.</i> Синтез и термические превращения малонатов висмута(III)	182
<i>Ельсуква С.Н., Ницакова А.Д., Федосеева Ю.В., Окотруб А.В.</i> Бромированный пористый углеродный материал для изготовления электродов электрохимических суперконденсаторов.....	184
<i>Аршавская П.В.</i> Синтез и изучение ряда твердых растворов в системе двойных комплексных солей [Pt(NH ₃) ₅ Cl][Rh _x Ir _{1-x} (NO ₂) ₆], как перспективных предшественников для получения триметаллических сплавов Pt-Rh-Ir.....	185
<i>Киселева Н.Н., Уваров Н.Ф.</i> Синтез композитных материалов на основе смеси МХенов	186
<i>Гордина Н.Е., Гуцин А.А., Гусев Г.И., Севергина Е.С.</i> Каталитическая система на основе вермикулита промотированного диоксидом циркония для очистки воды.....	188
<i>Дик Д.В., Гудыма Т.С., Филиппов А.А.</i> Керамика В ₄ C-CrB ₂ , синтезированная с использованием нановолокнистого углерода	190
<i>Kenessova A.K., Rakhym A.B., Zhaksybay B.B., Seilkhanova G.A.</i> Physicochemical study of the effect of NH ₄ Cl modification of zeolite for Na ⁺ and K ⁺ removal from saline water.....	193

<i>Забелина А.И., Афонина Л.И.</i> Осаждение соединений висмута аминокислотной кислотой из хлорнокислых растворов.....	196
<i>Бушуева Е.Г., Турло Е.М., Шыырап Е.И.</i> Коррозионностойкость и износостойкость хромоникелевой стали после модифицирования Fe и В	198
<i>Юргин А.Б., Руктуев А.А.</i> Структура и свойства композиционных покрытий на основе высокоэнтропийного сплава, упрочненного частицами карбида хрома	200
<i>Никулина В.С., Крутский Ю.Л., Россохач Е.В.</i> Изучение основных свойств сырого и прокаленного нефтяного кокса	203
<i>Крутских С.С., Зеленина Л.Н., Викулова Е.С.</i> Синтез, строение и термодинамическое исследование летучего комплекса магния с пентафторпропионилацетонатным лигандом	205
<i>Тимакова Т.Е., Тимакова Е.В., Афонина Л.И.</i> Получение β - Bi_2O_3 высокой чистоты термическим разложением тартратов	207
<i>Антонов И.М., Михайленко М.А., Шахтинейдер Т.П., Мызь С.А., Зеликман М.В., Ельцов И.В., Кузнецова С.А., Брызгин А.А.</i> Порошковый сополимер хитозана с акриламидом: электронно-лучевой синтез, структура и свойства	210
<i>Assylbekov Y.B., Kassymkhan K., Tungatarova S.A.</i> Process of catalytic reforming of methanol into Hydrogen-containing fuel mixtures	212
<i>Tyutenov K.S.</i> Catalytic preparation of hydrogen by dehydrogenation of polycyclic organic compounds	215
<i>Dauzhanova D.N., Rakhym A.B., Seilkhanova G.A.</i> A new composite material based on kaolinite clay and polyvinylpyrrolidone as an adsorbent, drug carrier and releaser of diclofenac.....	216
<i>Синельникова Ю.Е., Уваров Н.Ф.</i> Темплатный синтез мезопористых углеродных материалов в различных средах.....	219
<i>Роечко Е.А., Поляков Н.Э., Метелева Е.С.</i> Растворимость и мембранная проницаемость твердых дисперсий никлозамида, полученных путем механохимической обработки.....	220
<i>Тлеубекова Ж.М.</i> Разработка состава и технологии получения крема с экстрактом ромашки аптечной (<i>Matricariae recutita L.</i>).....	222
<i>Куц М.Г., Максимова Т.А., Первииков А.В., Пустовалов А.В., Серкова А.Н., Шеленова Е.В., Бауман Ю.И., Мишаков И.В.</i> Синтез углеродных нановолокон на многокомпонентном катализаторе NiFeCrCu, полученном методом электровзрыва проволок	225
<i>Синицына О.А., Уваров Н.Ф., Хуснутдинов В.Р., Зима Т.М.</i> Сравнение методов сольвотермального синтеза и механохимической активации, применяемых для получения наноразмерных частиц LiFePO_4	228
<i>Sailau A.G., Ospanova A.K., Rakhmatullayeva D.T.</i> Obtaining antibacterial coatings on textile products for medical purpose by the method of multilayer assembly	230
<i>Ризницкий А.Е., Шуваракова Е.И., Бедило А.Ф., Милушина А.С.</i> Синтез и исследование сульфатированных Al_2O_3 и майенита	231
<i>Баннов А.Г.</i> Углеродные наноматериалы для газовой сенсорики	234
<i>Стригуновская А.В., Шутилов Р.А.</i> Синтез, анализ и исследование трис-ацетилацетоната скандия	234
<i>Alimbek A.E., Bekissanova Zh.B., Ospanova A.K.</i> Modification of diatomite as a carrier of drugs.....	237
<i>Zhaksylykova G.Zh., Bolatkyzy N., Bulybayev M.Y., Orynassar B.K., Appaz A.N., Beibitbek G.K.</i> Investigation of the activity of catalytic systems based on Ni and Co complexes in hydroalkoxycarbonylation reactions	239

<i>Коковкин В.В.</i> Пастовые электроды в исследовании редокс-свойств неорганических комплексных соединений.....	242
<i>Bekissanova Zh.B., Ospanova A.K.</i> Synthesis and characterization of composites based on natural adsorbents and silver nanoparticles.....	243
<i>Нагиева М.В., Расулов Ч.К., Велибекова Э.Р.</i> Циклоалкилирование фенола в присутствии гетерогенных катализаторов.....	244
<i>Рустамов С.Т., Расулов Ч.К., Ризаева Л.Ф.</i> Некоторые особенности реакции алкилирования фенола с тримером пропилена в присутствии модифицированного цеолитсодержащего катализатора.....	247
<i>Шатинова М.И., Джафарова У.Ш.</i> Аминсодержащие соединения пропаргилового ряда в качестве присадок к смазочным маслам.....	248
<i>Seidulayeva A.A., Ospanova A.K., Rakhmatullayeva D.T.</i> Development conditions for the obtaining of antibacterial films on the surface of surgical threads.....	250
<i>Шатинова М.И., Гараева А.Р., Мамедова Г.М., Нагиева Ш.Ф., Гаджиева Л.Й.</i> Синтез функциональных производных 3-алкил(арил)-5-аминометилизоксазола.....	251
<i>Дробяз Е.А., Андрюшкина В.Е.</i> Формирование коррозионностойких покрытий с использованием технологии высокоскоростной наплавки.....	252
<i>Таласбаева Н.С., Байжуманова Т.С., Xanthopoulou G.G., Тунгатарова С.А.</i> Каталитическое окисление метана в синтез-газ.....	255
<i>Расулов Ч.К., Шахмурадов С.Т., Мамедова А.М., Гейдарли Г.З., Мовсумова А.Х.</i> Взаимодействие пара-хлорфенола с циклодимерами изопрена в присутствии цеолитсодержащего катализатора.....	258
<i>Низовский А.И., Бельская О.Б., Шмаков А.Н., Куликов А.В., Бухтияров В.И.</i> Материал для производства водорода из воды на основе активированного алюминия. Получение, утилизация продуктов реакции.....	260
<i>Жылқыбек М., Байжуманова Т.С., Сасс А.С., Тунгатарова С.А., Xanthopoulou G.G.</i> Закономерности стабилизации фазы активного компонента оксидных катализаторов в глубоком окислении метана.....	263
<i>Баранов Д.В., Лопатин С.А., Загоруйко А.Н.</i> Исследование сравнительной кинетики глубокого окисления летучих органических соединений на платиновых стекловолоконистых катализаторах.....	267
<i>Перебейнос А.А., Гуровский В.В., Яценко Д.А., Мищенко Т.И., Громов Н.В.</i> Разработка композиционных материалов на основе оксидов $MeFe_2O_4$ ($Me - Cu, Mn, Mg, Co$) и целлюлозы для глубокого каталитического пероксидного окисления фенола в водной среде.....	269
<i>Знаменицкова С.Е., Новгородцева О.Н., Бушуева Е.Г.</i> Композиционные покрытия на основе никеля, полученные из сульфатно-хлоридного электролита.....	271
<i>Коваленко И.С., Новгородцева О.Н., Бушуева Е.Г.</i> Никельсодержащие композиционные покрытия, полученные из сульфатного электролита.....	272
<i>Гладышева Д.И., Новгородцева О.Н., Бушуева Е.А.</i> Исследование коррозионной стойкости титановых сплавов в фосфатно-солевых растворах.....	274
<i>Turysbekova T., Kubekova S., Dalbanbay A.</i> A polyaniline electrode modified with a copper-phenanthroline complex.....	275
<i>Стебницкий И.А., Матейшина Ю. Г., Уваров Н.Ф.</i> Синтез и исследование физико-химических свойств твёрдых композиционных электролитов на основе $(C_4H_9)_3CH_3NBF_4$ и наноалмазов.....	279

<i>Amantaiuly K., Zhusupova A.</i> Improving the technology of extracting zinc from industrial zinc waste.....	280
<i>Зажигалов С.В., Ельшев А.В., Загоруйко А.Н.</i> Изучение адсорбционно-каталитического процесса для очистки газов в многосекционных системах методом математического моделирования.....	283
<i>Русейкина А.В., Султанов Б.Ф., Данилова И.Н., Самойлова И.И., Григорьев М.В., Куликова М.В., Иванцов М.И., Ельшев А.В.</i> Переработка оксида углерода на каталитических системах на основе никеля и соединений лантана.....	285
<i>Тулетьбеков Е.Д., Дауренбек М.А.</i> Об исследовании физико-химических свойств смешанного сульфида ZnIn.....	287
<i>Корешкова Д.А., Симакова И.Л.</i> Разработка композитного катализатора никель-цеолит-бентонит для каскадного синтеза ментола из цитраля.....	290
<i>Даминов А.С., Юхин Ю.М., Спирин К.Э.</i> Гидрометаллургическое разделение свинца и висмута при переработке висмутистого свинца.....	293
<i>Zhumadilova Y.S., Osparnova A.K., Bekissanova Zh.B.</i> Modification of kaolin as a carrier of drugs.....	296
<i>Черенков И.А., Медведева Т.Б., Лукоянов И.А., Тимофеева М.Н., Громов Н.В., Пармон В.Н.</i> Исследование процесса гидролиза-окисления мискантуса в муравьиную кислоту в присутствии растворимых Mo-V-P гетерополикислотных катализаторов.....	298
<i>Шивцов Д.М., Степаненко С.А., Ильина Е.В., Коскин А.П., Бедило А.Ф.</i> Палладий-содержащие катализаторы на основе аэрогельных MgO, Al ₂ O ₃ и их смешанных систем для реакций дегидрирования азотсодержащих циклов.....	300
<i>Загоруйко А.Н., Микенин П., Попов М.В.</i> Процесс хемосорбционно-каталитического разложения серводорода на водород и серу с суперадиабатической окислительной регенерацией хемосорбента.....	302
<i>Скурыдина Е.С., Кузнецова С.А., Мызь С.А., Шахтинейдер Т.П.</i> Получение механо-композитов в тройной системе бетулин-L-гистидин-арабиногалактан.....	305
<i>Gurbanli U.R., Hasanov A.A., Rasulov Ch.K., Naydarli G.Z., Naghiyeva M.V.</i> Synthesis and properties of 2-hydroxy-3[3(4)-methyl-cyclohexen-3-yl-isopropyl]-5-arylkylaceto-phenone.....	308
<i>Шивцов Д.М., Ильина Е.В., Уваров Н.Ф., Матейшина Ю.Г.</i> Исследование транспортных свойств композитов NaNO ₂ -xAl ₂ O ₃ (0 < x < 1).....	309
<i>Тимуркызы А., Смагулова И.А., Бакирова Б.С., Акбаева Д.Н.</i> Окисление октена-1 в присутствии комплексов палладий-полимер.....	310
<i>Логинов А.В., Апарнев А.И.</i> Синтез станната бария BaSnO ₃ термическим разложением двойного гидроксида BaSn(OH) ₆	313
<i>Черепанова К.С., Медведева Т.Б., Жужгов А.В., Громов Н.В.</i> Гидролитическое превращение целлюлозы мискантуса в ценные химические соединения в присутствии растворимых и твердых кислотных катализаторов.....	314
<i>Костюков А.И., Зайцева Н.А., Нашивочников А.А., Снытников В.Н.</i> Каталитические свойства нанокompозитных Cr ₂ O ₃ -Al ₂ O ₃ катализаторов, полученных лазерным синтезом, в реакции дегидрирования изобутана в зависимости от размера наночастиц.....	316
<i>Аубакиров Е.А., Искакова Р.А., Наренова С.М.</i> Катализаторы переработки углеводородного сырья на основе природных минералов.....	318
<i>Рябов С.Н.</i> Огнезащитные материалы «Кедр». 20 лет на рынке профессиональной огнезащиты.....	320

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Материалы IX Международной Российско-Казахстанской
научно-практической конференции**

г. Новосибирск, 25-27 мая 2023 г.

Ответственный редактор *А.И. Апарнев*

Выпускающий редактор *И.П. Брованова*
Дизайн обложки *А.В. Ладыжская*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
Издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

Подписано в печать 17.05.2023. Формат 70 × 100 1/16. Бумага офсетная. Тираж 100 экз.
Уч.-изд. л. 26,44. Печ. л. 20,5. Изд. № 122. Заказ № 159. Цена договорная

Отпечатано в типографии
Новосибирского государственного технического университета
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20