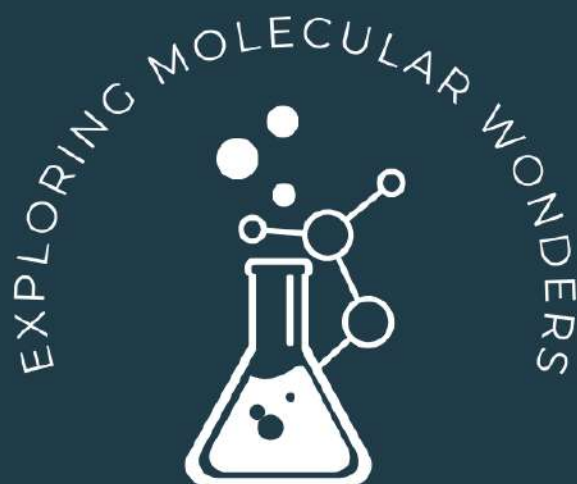


XII BEREMZHANOV CONGRESS

ТЕЗИСТЕР ЖИНАҒЫ
BOOK OF ABSTRACTS
СБОРНИК ТЕЗИСОВ



ALMATY 2024
4-6 December

НАО «Қазақстан Ұлттық Университеті им. аль-Фараби»

Химия және химиялық технология бойынша

XII Халықаралық Бірімжанов съезі

Тезистер жинағы

XII Международный Беремжановский съезд

по химии и химической технологии

Сборник тезисов

XII International Beremzhanov Congress

on chemistry and chemical technology

Book of abstracts

Декабрь 4-6, 2024



Алматы

2024

УДК 54+66
ББК 24+35
Д23

Д23 XII Международный Беремжановский съезд по химии и химической технологии, 4-6 декабря, 2024, Алматы, Казахстан. Сборник тезисов докладов [Электронное издание]. — Алматы: НАО «КазНУ им. аль-Фараби», 2024. – 222 с.

ISBN 978-601-04-6895-5

Тезистер жинағы химия және химиялық технология бойынша XII Халықаралық Бірімжанов съезіне орай дайындалды, 2024 жылғы 4-6 желтоқсан, Алматы қаласы. Жинақта химия, химиялық технология, материалтану, педагогика және басқа да байланысты салалар бойынша ғылыми жұмыстардың, соның ішінде пленарлық баяндамалардың тезистері келтірілген.

Тезистер авторлық редакцияда жарияланады және қосымша ғылыми рецензияға ұшырамады. Ұсынылған жұмыстардың мазмұнына авторлар жауап береді.

Сборник подготовлен к XII Международному Беремжановскому съезду по химии и химической технологии, который пройдет 4–6 декабря 2024 года в Алматы, Казахстан. В сборнике представлены тезисы научных работ по химии, химической технологии, материаловедению, педагогике и другим смежным областям, включая тезисы пленарных докладов.

Сборник включает 6 тематических разделов и содержит более 210 тезисов научных исследований. Издание рассчитано на широкий круг специалистов, включая химиков, физиков, экологов, инженеров, научных сотрудников, докторантов и студентов.

Тезисы публикуются в авторской редакции и не подвергались дополнительному научному рецензированию. Ответственность за содержание представленных материалов несут авторы.

The collection of abstracts was prepared for the XII International Beremzhanov Congress on chemistry and chemical technology, December 4-6, 2024, Almaty. The collection presents abstracts of scientific papers on chemistry, chemical engineering, materials science, pedagogy and other related fields, including abstracts of plenary reports.

The collection includes 6 thematic sections and contains more than 210 abstracts of scientific research. The publication is designed for a wide range of specialists, including chemists, physicists, ecologists, engineers, researchers, doctoral students and students.

Abstracts are published in the author's version and have not been subject to additional scientific review. The authors are responsible for the content of the presented materials.

ISBN 978-601-04-6895-5

© НАО «КазНУ им. аль-Фараби», 2024
© Коллектив авторов, 2024

ОРГАНИЗАТОРЫ

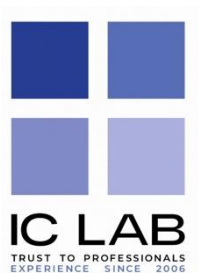


ATYRAU OIL AND
GAS UNIVERSITY



КАЗХИМИЯ
АССОЦИАЦИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

СПОНСОРЫ



GSP Lab

DistriTech



LABSOL
laboratory solutions



Almathera

Содержание

Пленарлық дәрістер Пленарные лекции Plenary lectures.....	5
1-секция: Химия және білім Секция 1: Химия и образование Section 1: Chemistry and Education.....	15
2-секция: Химия және қоршаған орта Секция 2: Химия и окружающая среда Section 2: Chemistry and the Environment.....	72
3-секция: Органикалық заттар мен полимерлерді синтездеу және өңдеу технологиялары Секция 3: Технологии синтеза и переработки органических веществ и полимеров Section 3: Technologies for the Synthesis and Processing of Organic Substances and Polymers.....	95
4-секция: Химия және өнеркәсіп Секция 4: Химия и промышленность Section 4: Chemistry and Industry.....	147
5-секция: Химия және материалдар Секция 5: Химия и материалы Section 5: Chemistry and Materials.....	173
6-секция: Мұнайгазохимия және одан әрі қайта өңдеу химиясы Секция 6: Нефтегазохимия и химия дальнейшего передела Section 6: Petrochemical and Chemical Processing.....	216

ADVANCED MATERIALS AND DEVICES FOR ENERGY STORAGE

Zhumabay Bakenov

Department of Chemical and Materials Engineering, National Laboratory
Astana, Nazarbayev University, Kabanbay Batyr Ave. 53, Astana, 010000,
Kazakhstan

Email: zbakenov@nu.edu.kz

Lithium-ion batteries (LIBs) offer superior performance in many ways compared to other battery types and energy storage methods, including LIBs' high energy density, stability, reliability, and fast charge-discharge operation. As such, LIBs currently lead the rechargeable battery market for a wide range of applications from portable electronics and electric vehicles to large-scale energy storage systems. However, emerging technologies in these areas, especially in consumer electronics and electric vehicles, require next-generation high-performance batteries that can meet the application requirements. In addition to this, the batteries must be cheap and safe, satisfying challenges of the rapidly growing market.

In our Group, we develop a research program on new battery materials and systems which meet the above requirements of new applications. This research is supported by the Government of the Republic Kazakhstan and Nazarbayev University, and our international and local partners, and aims the development of batteries for flexible applications, low-temperature operation, thin-film and micro batteries, and to enable large-scale storage of energy from renewable sources. In addition to solving the technical challenges, our work is dedicated to involving the students to real research and training young researchers, providing the opportunities of work in international research teams. The details of our research will be presented at the Symposium.

Acknowledgements

This work was supported by the Targeted Program BR21882402 (2023–2025) from the Ministry of Science and Higher Educa of the Republic of Kazakhstan.

RECENT DEVELOPMENTS AND ADVANCEMENTS IN CARBON-BASED NANOMATERIALS: SYNTHESIS, PROPERTIES, AND APPLICATIONS

Z.A. Mansurov, A.A. Imash

Institute of Combustion problems, Bogenbay batyr str.,172, Almaty, Kazakhstan
Al-Farabi Kazakh National University, al-Farabi Ave, 71, Almaty, Kazakhstan
E-mail: ZMansurov@kaznu.kz

Over the past thirty years, nanotechnology has emerged as a pivotal and transformative interdisciplinary field, reshaping a broad spectrum of scientific and technological domains. By delving into the intricate world of nanoscale materials, researchers have unlocked the ability to design and manipulate substances with extraordinary properties and functionalities. This has led to groundbreaking advancements in areas such as electronics, where nanoscale materials enhance device performance and efficiency; in medicine, where they enable more targeted drug delivery systems and innovative diagnostic tools; in energy production, by improving energy storage and conversion technologies; and in environmental applications, where they contribute to more efficient pollution control and resource management.

B.A. Beremzhanov is a Doctor of Chemical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Academy of Sciences of Kazakhstan. His scientific works are dedicated to natural salts and their applications, as well as the chemistry of fertilizers.

B.A. Beremzhanov was the dean of the Faculty of Chemistry for 26 years and made a significant contribution to the development of all areas of modern chemistry. In the last years of his life, Beremzhanov expressed ideas about establishing a major research institute based on the Faculty of Chemistry. The substantial scientific potential created under the guidance of Professor B.A. Beremzhanov made it possible to open the "Institute of Combustion Problems" (director: Academician Ksandopulo) in 1987, the Research Institute of "New Chemical Technologies and Materials" (director: Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan K.A. Zhubanov) in 1993, and the Center for Physico-Chemical Methods of Analysis (director: Doctor of Technical Sciences, Academician of the Academy of Higher School Sciences M.K. Nauryzbayeva), which are successfully operating today in the field of pressing issues in chemistry.

Among the diverse range of innovations within nanotechnology, carbon-based nanomaterials, such as carbon nanotubes, graphene, and fullerene derivatives, stand out due to their exceptional physicochemical and mechanical properties. These materials have demonstrated immense potential in revolutionizing various

industries through their strength, electrical conductivity, and versatility in functionalization, making them integral to the development of next-generation technologies.

This paper spotlights the latest advancements from the Institute of Combustion Problems, with a particular focus on the synthesis, detailed characterization, and practical applications of carbon-based nanomaterials. The Institute's research has yielded several significant achievements, including:

The synthesis of carbon nanomaterials from walnut shells has been developed to provide protection against a wide range of toxic chemical substances (International project NATO G5636 SPS NATO Project Valorization of biomass waste into high efficient materials for CRBN protection). Microstructural analysis of the samples shows that activation promotes the formation of numerous small pores and the development of a porous texture in the sorbents, resulting in an increased specific surface area. The activated samples are characterized by micro-mesoporosity, confirmed by nitrogen adsorption isotherms at low temperatures. It has been demonstrated that the activation process produces samples with varying surface acidity, which significantly influences the sorption characteristics of the materials.

Development of Sensors for Detecting Toxic Gases in Accordance with the Maximum Allowable Concentrations (MAC) of the Republic of Kazakhstan.: The Institute has developed composites that integrate semiconductor metal oxides with carbon nanostructures, aiming to enhance the detection of toxic gases and improve safety equipment such as gas masks. These innovative composites harness the unique properties of metal oxide nanoparticles, combined with carbon nanostructures like carbon nanotubes and graphene, to detect toxic gases through precise surface interactions with gas molecules. The resulting high sensitivity and selectivity of these materials have opened up promising avenues for advancing gas detection technologies, which are crucial in both industrial safety and environmental monitoring. Moreover, the ongoing research into the sustainable synthesis of activated carbon from plant waste, such as agricultural residues, demonstrates the Institute's commitment to eco-friendly solutions. This activated carbon is being developed specifically for gas masks, offering reliable protection against hazardous chemical agents while leveraging renewable resources. These advancements hold significant implications for military and civilian applications, providing efficient and durable solutions for defense against chemical threats and hazardous environments.

Innovative Gas Generator Compositions for Rock Destruction: The Institute has also explored the use of activated carbon sourced from gas masks in gas-generating compositions designed for rock destruction. These compositions represent a novel approach, utilizing the high porosity and substantial adsorption capacity of activated carbon. When subjected to controlled combustion or specific chemical reactions, the activated carbon generates gases that facilitate rock disintegration through physical and chemical interactions. This method presents

a powerful alternative to traditional rock demolition techniques, offering advantages such as reduced environmental impact and greater control over the fragmentation process. Such applications are particularly valuable in mining, quarrying, and construction, where efficient and environmentally conscious rock-breaking technologies are in high demand.

This overview highlights the institute's significant contribution to combustion science and the ongoing research on carbon nanomaterials. By highlighting these advancements, the paper emphasizes the transformative potential of nanotechnology in addressing some of the most pressing challenges of our time, including environmental protection, efficient resource management, and the pursuit of technological innovations that improve the quality of life and ensure sustainable growth. As the field continues to evolve, the integration of nanotechnology into various sectors promises a future where materials and technologies become increasingly efficient, adaptive, and capable of meeting complex global needs.

ПОЛИМЕРНЫЕ КОЛЛОИДЫ: ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И ПОВЕДЕНИЯ

Куличихин Валерий Григорьевич

Институт нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева Российской академии наук,
119991 г. Москва, Ленинский проспект, д. 29
klch@ips.ac.ru

Между «Коллоидной химией» и «Физической химией полимеров» сложились достаточно сложные отношения. Коллоидная химия долгое время накладывала определенный отпечаток и даже ограничения на попытки развить самостоятельную науку по полимерам. Со временем оказалось, что большие длины макромолекул, способность эволюции их конформаций как под влиянием термодинамических параметров, так и теплового движения, приносят в поведение полимерных коллоидных систем специфические эффекты. О некоторых из них и пойдет речь в данной презентации, включая и ряд прикладных аспектов.

СМАЧИВАНИЕ И РАСТЕКАНИЕ. Абсолютно новый эффект обнаружен при растекании капли раствора полимера по поверхности растворителя. Вместо ожидаемого растворения капли, она растекается, приводя к формированию пятна, толщина которого сопоставима с размером макромолекул в \square -условиях. Это означает, что формируется мономолекулярный слой раствора с концентрацией, отвечающей условию кроссовера. При растекании прямых эмульсий часто реализуется т.н. взрывной характер процесса. Присутствие гидроксипропилцеллюлозы в водной фазе позволяет регулировать скорость процесса растекания по дисперсионной среде и детально исследовать его механизм.

ОБЪЕМНАЯ И ПОВЕРХНОСТНАЯ РЕОЛОГИЯ. Объемная сдвиговая реология высококонцентрированных эмульсий свидетельствует о том, что они являются вязкопластическими средами, т.е. на кривых течения четко фиксируется ветвь неограниченного роста вязкости при снижении напряжения сдвига. Основываясь на обсужденной выше стабильности слоя растекшегося полимерного раствора по поверхности растворителя, была разработана конструкция нового дилатационного реометра. Измерения проводятся при периодическом деформировании поверхности подвижным барьером, передающим плавающему плотнику, закрепленному на консоли с силоизмерителем, заданную деформацию. Показаны первичные данные по поверхностной вязкоупругости слоя.

ФОРМОВАНИЕ КОМПОЗИТНЫХ ВОЛОКОН ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ЭМУЛЬСИЙ.

При получении полимерных волокон из растворов и эмульсий происходит классический "золь-гель» переход, ибо жидкая система превращается в гель, который является системой с незавершенным распадом на фазы. В качестве примера рассмотрены два способа формирования волокон из эмульсии на основе раствора полиакрилонитрила (ПАН) в диметилсульфоксиде, содержащего капли тетраэтоксисилана (ТЭОС), «сухой» (без использования осадителя) и «мокрый» (в присутствии коагулянта). В первом способе диффузионный поток растворителя направлен из центра струи на периферию, во втором определяющим является диффузионный поток осадителя в струю. Так как при последующих обработках волокна жидкие капли ТЭОС превращаются в твердые частицы кремнезема, они легко поддаются визуализации. В механотропном способе SiO_2 накапливается на периферии, а во втором – в центре волокна. Важно, что при термолизе образуется карбид кремния, защищающий углеродное волокно от воздействия кислорода, что является важной прикладной задачей.

DEVELOPMENT OF METHODS FOR SYNTHESIS AND CRYSTAL GROWTH OF CHALCOGENIDE COMPOUNDS

Konstantin Kokh

Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk 630090,
Russia

The theory and practice of crystal growth is still one of the most important areas of materials science, an extensive multidisciplinary science. This is easily explained by the fact that electronic, optical, magnetic and other effects in crystals underlie the operation of almost all modern devices. In particular, the class of chalcogenides is widely used in the optical and semiconductor industries.

One of the most promising nonlinear optical materials for the generation of THz radiation is gallium selenide (GaSe). Studies to improve the physical properties of GaSe by doping have been carried out since the 1970s, but the significant scatter of physical properties in the literature does not allow a proper determination of its potential applications in nonlinear optics. By optimising the thermal fields in the Bridgman furnace, we achieved reproducible growth of crystals with a sub-perpendicular orientation of the cleavage plane, which not only facilitates the sample preparation process, but also increases the yield of working elements by an order of magnitude. As a result, the work on growing doped crystals in combination with non-destructive optical quality control methods allowed the production of the optical element with the composition GaSe:S(2.5%)Al(0.05%), on which a world record was set for the registration of THz radiation at a distance of 110 m from the source.

The 2016 Nobel Prize recognised the importance of the discovery of the unique functional properties of topological insulators, heralding a new era in high technology. The first TI samples obtained in the laboratory had high concentrations of bulk charge carriers ($\sim 10^{19} \text{ cm}^{-3}$), which did not allow the effective use of spin-polarised electronic surface states. For the first time in the world, we have obtained samples with a monocrystalline surface on which a p-n transition has been observed in the Bi-Te and $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Te}_3$ systems. This is due to the natural segregation of tellurium in the melt, so that the position of the p/n transition in the ingot depends on the initial composition of the melt. Early work on tetradymite compounds showed that when the surface of Bi_2Se_3 , Bi_2Te_3 is exposed to air, oxides form on it within the first few hours. Improvements in the growth methodology have ensured the production of crystals of Bi_2Te_3 and Bi_2Se_3 which show no oxide components in the XPS spectra even after 1 month of exposure to air.

Acknowledge to support of state assignment of IGM SB RAS №122041400031-2.

ADVANCES IN THE DEVELOPMENT OF MUCOADHESIVE POLYMERS FOR DRUG DELIVERY

Vitaliy V. Khutoryanskiy

¹Reading School of Pharmacy, University of Reading, Reading, United Kingdom

Drug delivery via mucosal surfaces offers a number of advantages including improved drug bioavailability and possibility of targeting particular organs [1]. Water-soluble and water-swelling polymers have been traditionally used to develop mucoadhesive dosage forms, capable of adhering to mucosal surfaces, resulting in better retention on the mucosa and hence facilitated drug absorption [2]. These are usually considered as mucoadhesives of first generation and their adhesion to mucosa is due to physical interactions such as electrostatic attraction, hydrogen bonding, hydrophobic effects as well as formation of interpenetration layer with the mucus gel. Thiolated polymers have been introduced as mucoadhesives of second generation because of their capability to form covalent S-S bonds with mucins [3]. For the last 5 years, we have been working on the design of several new classes of mucoadhesives of second generation by introducing unsaturated functional groups into water-soluble polymers or nano-/micro- gels and particles. These functional groups include maleimide, acryloyl and methacryloyl. Polymers functionalised with these groups exhibited strong mucoadhesive properties and potential to retain on mucosal tissues due to in situ thiol-ene click reactions occurring between their macromolecules and thiol groups present in mucins. This lecture will consider our advances in the synthesis of these polymers and nanomaterials, including maleimide-functionalised nanogels [4] and nanoparticles [5], methacryloylated chitosan [6], gellan gum [7], hydroxyethylcellulose [8] and poly(2-ethyl-2-oxazoline) [9]. Other functional groups, such as aldehydes and phenylboronic acid, introduced into polymers can also form covalent linkages with mucins via Schiff base chemistry [10] and dynamic covalent bonds with the 1,2-diol-functional sugar groups [11], respectively. The application of these novel polymeric systems in transmucosal drug delivery to the eye, nose and urinary bladder will be discussed. The advantages of the polymers bearing reactive groups (maleimide, acryloyl, methacryloyl, aldehyde and phenylboronic acid) groups over thiolated polymers will be highlighted.

References

- [1] Khutoryanskiy, V.V. *Mucoadhesive Materials and Drug Delivery Systems*. John Wiley and Sons, 2014, 1.
- [2] Khutoryanskiy, V.V. Advances in mucoadhesion and mucoadhesive polymers. *Macromol. Biosci.* 2011, 11, 748-764.

- [3] Bernkop-Schnurch, A. Thiomers: a new generation of mucoadhesive polymers. *Adv. Drug. Deliv. Rev.* 2005, 57:1569-1582.
- [4] Tonglairoum, P.; Brannigan, R.P.; Opanasopit, P.; Khutoryanskiy, V.V. Maleimide-bearing nanogels as novel mucoadhesive materials for drug delivery. *J. Mater. Chem. B.* 2016, 4, 6581-6587.
- [5] Kaldybekov, D.B.; Filippov, S.K.; Radulescu, A.; Khutoryanskiy, V.V. Maleimide-functionalised PLGA-PEG nanoparticles as mucoadhesive carriers for intravesical drug delivery, *Eur. J. Pharm. Biopharm.* 2019, 143, 24-34.
- [6] Kolawole, O.M.; Lau, W.-M.; Khutoryanskiy, V.V. Methacrylated chitosan as a polymer with enhanced mucoadhesive properties for transmucosal drug delivery, *Int. J. Pharm.* 2018, 550, 123–129.
- [7] Agibayeva, L.E.; Kaldybekov, D.B.; Porfiryeva, N.N.; Garipova, V.R.; Mangazbayeva, R.A.; Moustafine, R.I.; Semina, I.I.; Mun, G.A.; Kudaibergenov, S.E.; Khutoryanskiy, V.V. Gellan gum and its methacrylated derivatives as in situ gelling mucoadhesive formulations of pilocarpine: in vitro and in vivo studies, *Int. J. Pharm.*, 2020, 577, 119093.
- [8] Buang, F.; Chatzifragkou, A; Amin, M.C.I.M.; Khutoryanskiy V.V. Synthesis of methacryloylated hydroxyethylcellulose and development of mucoadhesive wafers for buccal drug delivery, *Polymers* 2023, 15, 93.
- [9]. Shan, X.; Aspinall, S.; Kaldybekov, D.B.; Buang, F.; Williams, A.C.; Khutoryanskiy, V.V. Synthesis and evaluation of methacrylated poly(2-ethyl-2-oxazoline) as a mucoadhesive polymer for nasal drug delivery, *ACS Appl. Polym. Mater.* 2021, 3, 5882-5892.
- [10]. Brotherton, E.E., Neal, T.J., Kaldybekov, D.B., Smallridge, M.J., Khutoryanskiy, V.V., Armes, S.P. Aldehyde-functional Thermoresponsive Diblock Copolymer Worm Gels Exhibit Strong Mucoadhesion, *Chemical Science* 2022, 13, 6888-6898.
- [11]. Kolawole O.M., Lau W.-M., Khutoryanskiy V.V. Synthesis and evaluation of boronated chitosan as a mucoadhesive polymer for intravesical drug delivery, *J. Pharm. Sci.* 2019, 108, 3046-3053.

GRAPHENE AND CARBON-NITRIDE BASED PHOTOCATALYSTS: APPLICATIONS IN WATER TREATMENT AND HYDROGEN PRODUCTION

Raphaël Schneider

CNRS and Université de Lorraine, Laboratoire Réactions et Génie des Procédés
(LRGP), CNRS UMR 7274, 1 rue Grandville 54001 Nancy, France

Raphaël Schneider, Professor

e-mail: raphael.schneider@univ-lorraine.fr

Solar driven photocatalytic pollutant degradation or hydrogen production have attracted high interest to mitigate the energy and environmental crises. Until recently, photocatalysts developed for these applications were mainly composed of inorganic semiconductors like TiO₂ or ZnO. Graphitic carbon nitride (g-CN) is an organic semiconductor with a π -conjugated structure that has attracted considerable attention for water decontamination, hydrogen production and CO₂ reduction due to its facile synthesis from nitrogen-rich precursors, low cost, excellent thermal and chemical stability. Moreover, its energy bandgap of ca. 2.7 eV enables visible light absorption until 460 nm and the adequate levels of its conduction and valence bands allow to produce H₂ and O₂ (ca. -1.3 and 1.4 eV vs NHE, respectively). However, the photocatalytic activity of pristine g-CN is low due to its weak specific surface area (less than 15 m².g⁻¹ in the bulk state) and the fast recombination rate of photo-generated charge carriers.

Graphene, and especially reduced graphene oxide (rGO), are also good candidates for photocatalytic applications due to their high electron mobility (> 15000 cm².V⁻¹.s⁻¹) and to the flexible sheet nature. In recent years, graphene, graphene oxide or rGO were successfully associated to photoactive materials to develop new photocatalysts or adsorbants.

In this communication, recent results describing the preparation of g-CN, its association with organic photosensitizers, with inorganic semiconductors or graphene derivatives will be described. The photocatalytic activities of these materials under simulated solar light or under visible light irradiation either for water decontamination or for hydrogen production via water splitting will be discussed.

DEVELOPMENT OF ACTINIDE CHEMISTRY IN KAZAKHSTAN

Aibassov Y.,^a Spataru T.,^a Kenzhin Y.,^b Bulenbaev M.,^b Kharkin P.^b

^aColumbia University, Department of Chemistry, 3000 Broadway, New York, NY, 10027, USA

^bInstitute of Nuclear Physics, 1 Ibragimova street, Almaty, 050032, Kazakhstan
Email: Yerkin.aibassov@gmail.com

Actinide chemistry in Kazakhstan is important due to the country's rich uranium resources. This stimulates research and development of technologies related to actinide chemistry. One of the urgent tasks of the uranium industry in Kazakhstan is the extraction of radionuclide residues from spent uranium wells. We proposed to extract new radionuclides from wells.

X-ray diffractometric analysis was carried out on a DRON-3 automated diffractometer with CuK α radiation, β -filter. Conditions for recording diffractograms: U = 35 kV; I = 20 mA; θ -2 θ survey; detector 2 deg/min.

The determination of the content of gamma-emitting radionuclides in the core were carried out by instrumental gamma spectrometry in accordance with the method "Activity of radionuclides in counted samples.

Semi-quantitative X-ray phase analysis was carried out according to the diffraction patterns of powder samples using the method of equal weights and artificial mixtures. Quantitative ratios of crystalline phases were determined. The diffraction patterns were interpreted using ICDD card index data: PDF2 (Powder Diffraction File) powder diffraction data base and diffraction patterns of minerals free of impurities. For the main phases, the content was calculated.

The results showed the possibility of extracting radionuclides and prospects for the development of chemistry of actinides in Kazakhstan.

We proposed to extract the remains of radionuclides from the drilled wells and to improve the radiation safety of the contaminated area. We conducted a chemical analysis of the content of radionuclides in the ore material. The radionuclides U, Th, Pa, Ra, Rn were extracted, which can be used in industry and medicine.

1. A technology has been developed for the extraction of radionuclides from the core of the uranium deposit.

2. Isolated radionuclides Th-234, Th-230, Th-227, Pa-231, Pa-234m, Ac-228, Ra-223, Ra-224, Rn-219.

Thus, actinide chemistry in Kazakhstan is developing thanks to rich resources, scientific research and international cooperation, which contributes to strengthening the country's position in the global nuclear industry.

Bibliography

1. Patent US # 201301046698 Method of catalytic oxidation of U⁴⁺ to U⁶⁺ using a catalyst Muhamedzhan-1.

THE IMPORTANCE OF INTEGRATING GREEN CHEMISTRY INTO CHEMISTRY COURSES

Zhylysbayeva A.N.,^a Andrew Pike^b

^aO. Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University, 160012, Shymkent, Kazakhstan

^bNewcastle University, Director of Chemistry, NE1 7RU, Newcastle upon Tyne, UK

Email: zhylysbayeva.akkongyr@okmpu.kz

The 12 Principles of Green Chemistry, proposed by P. Anastas and J. Warner, remain highly relevant amidst escalating environmental issues and have become increasingly integrated into chemistry curricula worldwide, particularly in the United States. Fostering environmental awareness in students is vital for future professionals and requiring GCh principles to be integrated throughout the chemistry program [1].

In our research, a survey conducted among the Chemistry and Chemistry Teacher Preparation Education program students of higher education institutions in Kazakhstan. Only half of the students were familiar with the 12 Principles of GCh (Figure 1). When asked about the importance of incorporating GCh principles into chemistry education, 70-80% of students indicated that they consider it important (Figure 2).

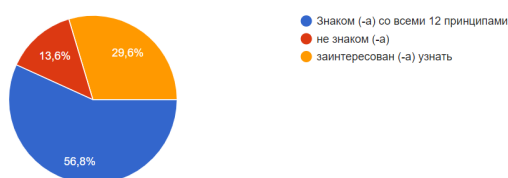


Figure 1. Level of knowledge of the Green Chemistry principles

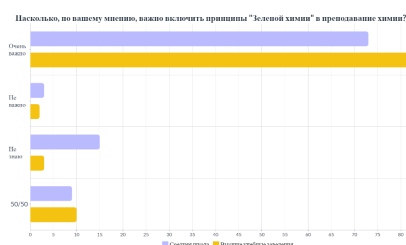


Figure 2. Importance of Including Green Chemistry in curricula

As part of my "500 Scholars" internship at Newcastle University, UK, we researched integrating GCh principles into chemistry courses, conducting interviews with educators from Newcastle and three Kazakhstani universities. This integration enhances future chemists' systematic thinking, linking chemical processes to environmental and social responsibility.

Bibliography

1. Sari, W. P. P., & Atun, S. Integration Green Chemistry into Learning Process. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA. – 2023. – Vol. 9(10), – P. 921–928.

АНАЛИТИКАЛЫҚ ХИМИЯДА ПРОБЛЕМАЛЫҚ ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ

Дюсенбекова Н.Ф., Алтынбекова М.О.

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан, 161200, Қазақстан
Email: nurbanu.duisenbekova.kz@gmail.com

Проблемалық оқыту жаңа білім мен іс-әрекет тәсілдерін өз бетінше іздеуге бағытталған, сонымен қатар танымдық мәселелерді дәйекті түрде шешу арқылы студенттер жаңа білімді белсенді түрде меңгереді. Проблемалық оқыту теориясын В.Т. Кудрявцев, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, А.М. Матюшкин, М.Н. Скаткин зерттеген [1].

Проблемалық оқытудың жалпы міндеттері:

1. Білімгерлер аналитикалық химия бойынша теориялық білім жүйелері мен ақыл-ой және тәжірибелік қызмет тәсілдерін меңгеру;
2. Танымдық дербестігі мен шығармашылық қабілеттерні дамыту.
3. Білімгерлердің өз бетінше ойлау қабілеттерін дамыту.

Аналитикалық химия заттың химиялық құрамын анықтауға қажетті химиялық анализ әдістерін жасап, олардың теориялық негіздерін зерттеумен шұғылданатын химия ғылымының бір саласы. Білім беру процесінің маңызды аспектісі ретінде білімгерлердің оқыту барысында нақты мәселелерді шешу үшін инновациялық оқыту әдістерін таңдау болып табылады. Бұл мақалада проблемалық оқыту әдісі бойынша екінші аналитикалық топ катиондарына талдау жасалынды. Аналитикалық химия студенттердің ойлау қабілеттерін қалыптастыра отырып, химиялық анализді және әртүрлі ғылыми зерттеу тәсілдерін жүргізуді үйретеді. Аналитикалық химияның басқа ғылымдармен, әсіресе өндіріс салаларымен тығыз байланыста болуы оның маңызды ерекшеліктерінің бірі.

Проблемалық оқытудың ерекшелігі ізденіс арқылы шешу талап етіледі. Сондықтан проблемалық оқыту әдісі студенттердің сыни ойлау және талдау дағдыларын қалыптастыру үшін оқытуда кеңінен қолданылады.

Пайдаланылған әдебитеттер

1. Бунькова Е.А., Евтюхина И. Современные педагогические технологии на уроках химии на примере технологии проблемного и исследовательского обучения // Вопросы науки и образования. – 2019. – Т. 23, - №71. – С.137-140.

ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДА МУЛЬТИМЕДИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗЫ

Жұмахан А.М., Болатұлы Д., Алтынбекова М.О.

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан, 161200, Қазақстан
Email: a_zhumakhan@inbox.ru

Мультимедиялық оқыту теориясының принциптері оқушылар тек мәтінді қолданғаннан гөрі мәтін мен анимацияларды қолдану барысында химиялық терминдер, символдар мен формулаларды жақсы меңгереді [1].

Білімгерлер химия пәні бойынша оқулықпен, анықтамалық және басқа әдебиетпен жұмыс жасауды үйренеді. Білімгерлер жоғары нәтиже көрсетуге, қосымша қиын тапсырма алып орындауға қызығушылықтары пайда болады [2,3].

Зерттеудің мақсаты жаратылыстану-математикалық цикл бойынша химия сабақтарында жаңа ұғымдарды оқытудың вариативті проблемасы жағдайында мультимедиялық технологиялардың тиімділігін теориялық және экспериментальдық түрде зерттеу.

Мультимедиялық технологияны қолдану арқылы химия сабақтарында виртуалды зертхана, анимациялық кескіндер, бейнесабақтар, электрондық оқулықтар қолданылды. Жаңа инновациялық технологияларды қолданып өтілген сабақтың үлгерім нәтижесі 86% құрады. Білімгерлердің сабақ үлгерімі 12%-ға өсті. Әрбір тақырып бойынша өтілген сабақтан кейін оқушылардан сауалнама алынды. Сауалнама нәтижесі 87%-ды пайызды құрады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Won M., Ungu D. A. K., Matovu H., Treagust D. F., Tsai C., Park J. (2023). Diverse approaches to learning with immersive virtual reality identified from a systematic review. *Computers and Education*, 195 <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104701>
2. Irwansyah F.S, Lesmana E.A, Asyiah E. N., Farida I. (2023). Implementation of augmented reality technology-based learning media in molecular hybridization concept. Paper presented at the AIP Conference Proceedings, 2569 <https://doi.org/10.1063/5.0113515>
3. Irhamni G., Munzil M., Affriyenni Y., Marsuki M. F., Habiddin H. (2023). Development of media pembebas adobe flash-based learning on eclipse theme. Paper presented at the AIP Conference Proceedings, 2569 <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104701>

ХИМИЯДАН ИНКЛЮЗИВТІ-САПАЛЫ БІЛІМ БЕРУДЕ ОЙЫН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ: ТДМ 4 АЯСЫНДА

Есімханова К.Қ., Узакова А.Б.

Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы,
050010 Қазақстан

Email: kuttykyz.yesimkhanova@mail.ru

Мақалада инклюзивті білім беру жағдайында колледж студенттеріне «Химия» пәнін оқыту барысында ойын технологияларын қолданудың теориялық және тәжірибелік негіздері қарастырылған. Тұрақты даму мақсаттарының (ТДМ) 4-ші мақсаты – баршаға инклюзивті және әділ білім беруді қамтамасыз ету – Қазақстандағы инклюзивті білім беру жүйесінің дамуына серпін беруде. Бұл жаһандық мақсат ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушылар үшін білімге тең қолжетімділікті қамтамасыз етуді және олардың шығармашылық әлеуетін дамытуды көздейді.

Инклюзивті білім беру ТДМ 4 мақсаттарын орындауға тікелей ықпал етеді, өйткені ол барлық балалар мен жастарға сапалы білім алуға тең мүмкіндік береді. «Элементті тап» ойыны химия сабақтарында ерекше қажеттіліктері бар оқушылардың білім алу тиімділігін арттыруда маңызды рөл атқарды. Сабақ барысында ойын элементтерін қолдану арқылы эксперименттік топтың білім деңгейі бақылау тобына қарағанда 9,98%-ға жоғарылағаны анықталды. Бұл нәтижелер ойын технологияларының инклюзивті білім беру жағдайында сапалы білім беруді қамтамасыз етудегі әлеуетін көрсетеді.

Химия сабақтарында ойын технологияларын қолдану – оқушылардың танымдық белсенділігін арттырудың, пәнге деген қызығушылығын оятудың және инклюзивті білім беру аясында сапалы оқытуға қол жеткізудің тиімді тәсілі. Бұл әдіс ТДМ 4 аясында білім беру саласындағы теңдік пен сапаны қамтамасыз етудің перспективалық бағыты ретінде қарастырылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. «Кемтар балаларды элеуметтік және медициналық-педагогикалық түзеу арқылы қолдау» туралы ҚР заңы 2002 жылғы 11 шілдедегі No 343. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z020000343> [Қаралған күні 18.08.2024]
2. ZUIN, V.G.; EILKS, I.; ELSCHAMI, M. e KÜMMERER, K. Education in Green Chemistry and in Sustainable Chemistry: Perspectives towards sustainability // Green Chemistry. – 2021. – Vol. 23. – P.1594-1608

DEVELOPING STUDENTS' RESEARCH SKILLS: THE ROLE OF INNOVATIVE TEACHING METHODS

Adal S., Akylbekova T.N., Ibraimov A.B.

Abai Kazakh National Pedagogical University, Faculty of Natural Sciences and Geography, Department of Chemistry, Almaty, 050010, Kazakhstan
Email: saulet.adal.99@mail.ru

Developing research skills has become one of the primary focuses of modern higher education systems [1]. This is particularly relevant in interdisciplinary courses such as the course on physicochemical analysis methods, which require not only theoretical knowledge but also practical skills and innovative thinking. However, current teaching approaches often prioritize theoretical instruction and fail to adequately emphasize the development of students' research capabilities [2].

The novelty lies in blending traditional and modern approaches to improve research competencies and motivation. Experimental results show that research skills in the experimental group increased from 59% to 70%, compared to 60% to 65.3% in the control group. Motivation levels also significantly improved in the experimental group (Figure 1).

The study highlights the potential of innovative teaching methods to enhance students' professional preparedness in physicochemical analysis courses, as confirmed by experimental results.

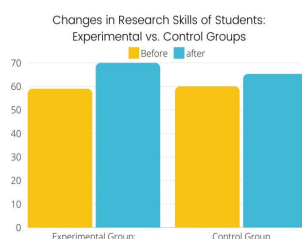


Figure 1. Dynamics of Change in Results (EG, CG)

References

1. Guo Z. Formalization dilemma and breakthroughs in interdisciplinary teaching // Journal of Education and Teaching Research. – 2024. – Vol. 38(10), – P. 51–62. DOI:10.32782/apfs.v038.2022.7
2. Wag Z., Zheng Y., Wen J. Teaching reform in environmental engineering courses // Journal of Hebei University of Environmental Engineering. – 2024. – Vol. 29(4), – P. 57–61. DOI:10.13358/j.issn.2096-9309

ОРТА МЕКТЕПТЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ КОНТЕКСТІНДЕ ЖАСЫЛ ХИМИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ

Сүйірбай С.Ж.^а, Абызбекова Г.М., Накибоглу С.^б

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Айтеке би 29А,
Қызылорда, 120000, Қазақстан

^бТүркия, Балыкесир университетінің профессоры
Email:sandu_ktl_97@mail.ru

Тұрақты даму тұжырымдамасы заманауи білім беру жүйесінде маңызды бағыттардың біріне айналып отыр. Әсіресе, химиялық білім беруде бұл тұжырымдама оқушыларға қоршаған ортаға жауапкершілікпен қарау, ресурстарды үнемдеу және экологиялық ойлау дағдыларын қалыптастыруды көздейді. Осы тұрғыда жасыл химияның принциптерін мектеп бағдарламасына интеграциялау тәжірибелері оқушылардың экологиялық сауаттылығын арттырып, тұрақты даму мақсаттарын жүзеге асыруға әлемдік деңгейде айтарлықтай үлес қосып отыр [1].

Тұрақты даму мәселелерін білім беруге, оның ішінде химияны оқытуда интеграциялаудың тиімді модельдерін ұсынған зерттеулер бар [2].

Қазақстан Республикасында көптеген химия мұғалімдері жасыл химия саласындағы білімге оң көзқараспен қараса да, олардың көпшілігі бұл тақырыпты өз сабақтарына енгізуде тәжірибесі мен педагогикалық мазмұн туралы білімінің жоқтығынан қиындықтар көреді.

Біздің зерттеу жұмысымызда әлемдік тұрақты даму тұжырымдамасы контекстінде орта мектепте жасыл химиялық білім берудің тәжірибелерін талдай отырып, орта мектепке арналған «Жасыл химия - болашақ химиясы» атты факультативтік курс бағдарламасын (36 сағат) ұсынамыз. Курстың мазмұны жасыл химияның негізгі ұғымдарымен және оның тұрақты дамудағы маңыздылығымен таныстыруды, экологиялық таза химиялық процестер мен олардың қолданылуы бойынша практикалық білім беруді, қоршаған ортаны қорғау химиясы саласында сыни ойлау және мәселелерді шешу дағдыларын дамытуды, оқушылардың жасыл химия принциптерін іс жүзінде қолдану үшін практикалық эксперименттерге тартуды қамтиды. Орта мектепте жасыл химия принциптерін енгізу тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізуге ықпал ететін маңызды қадам болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. A.S.Canon, J.C.Warner, J.L.Vidal, N.J.O'Neli, M.M.S.Nyansa, N.K.Obhi, J.W.Moir. A promise to a sustainable future: 10 years of the Green Chemistry Commitment at Beyond Benign // Green Chem. – 2024. – Vol. 26. – P. 6983-6993. DOI link: <https://doi.org/10.1039/D4GC00575A>
2. Burmeister, M.; Rauch, F.; Eilks, I. Education for Sustainable Development (ESD) and chemistry education // Chem. Educ. Res. Pract. – 2012. – Vol. 13. – P. 59–68.

БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДЫ МОДЕРНИЗАЦИЯЛАУ ТЕТІКТЕРІ

*Сейлова Ш.А., Тапалова А.С., Абызбекова Г.М.,
Ахатаев Н.А., Еспенбетова Ш.О.*

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, 120000,
Қазақстан
Email: seylova82@bk.ru

XXI ғасырда бейорганикалық химия пәнін оқытуды модернизациялау ғылым мен технологияның дамуы және тұрақты даму, декарбонизация сияқты жаһандық сын-қатерлермен байланысты. Заманауи бейорганикалық химия қарапайым қасиеттер мен қосылыстарды зерттеуден жаһандық мәселелерді шешуге ғылыми жетістіктерді пайдалануға көшкен.

Сондықтан да, біз зерттеуімізде жоғары химия-педагогикалық білім беруде жаңа буын химия мұғалімдерін даярлауда іргелі химиялық білім берудің басты пәні болып табылатын бейорганикалық химияның теориялық негіздерін, элементтер химиясын оқытуды модернизациялаудың қажеттілігін анықтадық. Бұл жаңартудың негізгі аспектілері мыналарды қамтыды:

1. Тұрақты даму принциптерін кіріктіру: экологиялық таза процестер, жасыл синтез, токсиканттарды азайту және көміртегі ізін төмендету мәселелері, энергетика үшін материалдар: сутек отынына арналған катализаторлар, фотокатализаторлар, батареялар және күн элементтері;

2. Жаңа материалдар жасау тақырыбын кіріктіру: перовскиттер, металлорганикалық қарқастар, кванттық нүктелер мен гибриді наноматериалдар сияқты жаңа материалдар класстарын қарастыру, медициналық және фармацевтикалық қолдану үшін биосәйкестік және биомиметикалық материалдарға ерекше назар аудару;

3. Пәнаралық контексті кіріктіру. Бейорганикалық химия физика, биология, нанотехнологиялар және инженерия салаларымен тығыз байланысты кіріктіру.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Atwood, David A. Sustainable Inorganic Chemistry. John Wiley & Sons, 2016.
2. YANG Weiwei, LI Dandan. Research on the Reform Strategy of Inorganic Chemistry Experimental Teaching Based on Digital Reforms // US-China Education Review A. – 2024. – Vol.14 (6), - P. 363-368 doi: 10.17265/2161-623X/2024.06.004

EFFECTIVENESS OF TEACHING BIOCHEMISTRY

Sagynbaeva M.D., Zhusupova L.A., Tapalova A.S.

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, 120000, Kazakhstan,
Email: ai.i.m_88@mail.kz

The multidisciplinary nature of biochemistry allows us to use the achievements and results of various sciences to answer questions about the molecular nature of life processes. Such practical knowledge is used in fields related to medicine. Understanding and distinguishing between health and disease at the molecular level will help to find effective ways to treat diseases [1].

The Organic and Biochemistry Readiness Instrument (OBRI) was designed to assess readiness for upper-level chemistry courses based on mastery of learning objectives in general chemistry that students need to understand and successfully transfer into organic chemistry and, eventually, biochemistry. Students' ability to transfer material leads to multidisciplinary connections and can solidify their understanding of chemistry concepts and improve their performance throughout the college chemistry course sequence [2].

In the initial questionnaire, when students were asked what they would like to learn related to Biochemistry, 9 out of the 12 students answered that it would be contextualized topics to better understand diseases, test results and nutrition. This result was used as motivator to choose the theme of the projects because besides being in line with the course syllabus it would bring the possibility of contextualization within the society, valuing students previous knowledge. A small explanation was made about metabolic diseases and then some examples were pointed out. The groups chose the three diseases that they would study: diabetes, hypothyroidism and lactose intolerance. When asked about the reasons that led them to choose those diseases, the students always brought personal motivations since some family member had the disease [3].

Reference

1. Biochemistry (7th edition), Mary K. Campbell, Shawn O. Farrell, Almaty 2013, ISBN 978-601-7427-10-8, 19 page.
2. Journal of Chemical Education, Development of the Organic and Biochemistry Readiness Instrument: Assessing Student Preparedness for Organic Chemistry and Biochemistry Daniela Torres, Anna Pulminskas, and Binyomin Abrams // J. Chem. Educ. – 2024. – Vol. 101. – P. 3352-3361.
3. Project-based learning in the teaching of metabolic biochemistry Bruno Pereira GARCÊS, Kelly de Oliveira SANTOS, Carlos Alberto de OLIVEIRA, RIAEE Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara. – 2018. – Vol.13. – P. 526-533

«ТАМАҚ ӨНІМДЕРІН ХИМИЯЛЫҚ САРАПТАУ» ПӘНІНЕН ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Тайшыбай Д.Қ., Рыскалиева Р. Г.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: dinarataishybay12@gmail.com

Қазіргі заман талабына сай білім беру - бұл қоғам мүшелерінің адамгершілік, интеллектуалдық, мәдени дамуының жоғары деңгейлік және кәсіби біліктілігін қамтамасыз етуге бағытталған тәрбие беру мен оқытудың үздіксіз үрдісі екендігі белгілі. Осы орайда студенттердің танымдық қабілетін дамыту, білім сапасын арттырумен қатар ақыл-ой шығармашылық белсенділіктерін жетілдіру үшін жеке пәндерді оқытудың тиімді әдістері мен тәсілдерін іздестіру, қазіргі білім беру саласының алдындағы өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Оқу үрдісінде білім алушылардың шығармашылық ізденісін қалыптастыру мен дамытуда жаратылыстану пәндерінен есептер шығару дағдысын жолға қоюдың орны ерекше. Оқытылатын пән бойынша есептер шығару кезінде студенттер химия ғылымында қолданылатын теориялардың, ұғымдар мен терминдердің мазмұнын, математикалық формулаларды еске түсіріп, есептің шартында тұжырымдалған нақты мәселелерді шешу үшін қолданады, еске түспеген жағдайда оқулықтардан немесе анықтамалық кестелерден өз бетімен іздеп табуды үйренеді.

6B05301- «Химия» мамандығының 4 курс студенттеріне оқытылатын «Тамақ өнімдерін химиялық сараптау» пәнінен есептер шығарудың өзіндік ерекшеліктері бар. Бұл пәнді оқыту барысында тамақ өнімдерін дайындауда, өндіруде, пайдалануда судың алатын орны ерекше екендігін ескеріп алдымен студенттерге су құрамын зерттеуге арналған біршама есептер берілді.

1. Көлемі 75 мл үлгі құрамындағы карбонаттарды титрлеу үшін молярлық концентрациясы 0,03 моль/л 12 мл HCl жұмсалғандағы судың кермектігін анықтаңыздар. Судың тұрақты кермектігі 2,1 моль/л.

2. 300 мл зерттелетін судағы органикалық заттарды тотықтыруға концентрациясы 0,005 моль/л 5 мл калий перманганаты жұмсалса, судың тотығуын есептеңіздер. Одан соң жеміс-жидектерді өсіруде пайдаланылатын минералды тыңайтқыштарға, пестицидтерге, сондай-ақ тамақ өнімдерінің ағзаға сіңірілу уақыты, тамақты тұтыну жағдайларына байланысты есептер топтамасы қарастырылды.

ОРТА МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНА АРНАЛҒАН «АДАМ ДЕНСАУЛЫҒЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ» КУРСЫН ОҚИТУ

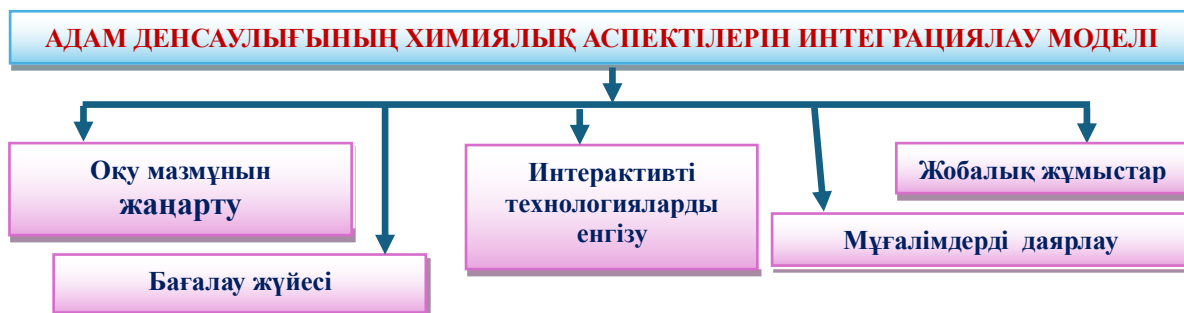
Изатұллақызы Ұ.^а, Абызбекова Г.М.^б

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, 120000,
Қазақстан

Email: izatullakyzy.ulzhan@gmail.com

Қазіргі таңда мектеп оқушыларының денсаулық мәселелері, соның ішінде семіздік, психикалық денсаулықтың нашарлауы, дұрыс тамақтанбау, физикалық белсенділіктің төмендеуі және қоршаған ортаның әсері олардың жалпы әл-ауқатына және оқу қабілеттеріне айтарлықтай кері әсер етеді, бұл мәселелерді шешу үшін денсаулық сауаттылығын арттыру маңызды [1].

Зерттеу жұмысымызда орта мектеп оқушыларына арналған «Адам денсаулығының химиялық негіздері» танымдық курсы жасалды (34 сағат, 9-сынып). Адам денсаулығының химиялық аспектілерін интеграциялау моделін ұсынамыз.



Сызбанұсқа 1. Адам денсаулығының химиялық аспектілерін интеграциялау моделі

Зерттеу жұмысында адам денсаулығының химиялық негіздерін оқытуды интеграциялау мақсатында визуализация әдісі негізінде интерактивті оқу материалдарын QR кодтары арқылы оқушыларға адам денсаулығының химиялық негіздерін түсіндіретін химиялық процестер мен реакциялардың видеоматериалдарын пайдалану арқылы оқу процесін қызықтырып, адам ағзасында болып жатқан химиялық процесстерді түсінуді жеңілдетеді. Адам денсаулығының химиялық негіздерін оқыту оқушыларға денсаулықты сақтау, дұрыс өмір салтын таңдау және қауіпті факторларды азайту мүмкіндіктерін береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Auld, M. E., M. P. Allen and et.al. 2020. Health Literacy and Health Education in Schools: Collaboration for Action. Discussion Paper. National Academy of Medicine. Washington, DC. <https://doi.org/10.31478/202007b>

ХИМИЯ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ НАНОХИМИЯНЫ ОҚЫТУ ТЕТІКТЕРІ

Қарибай К.Д., Абызбекова Г.М.

Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, 120000,
Қазақстан

Email: kamshat060702@gmail.com

Нанохимия — бұл атомдар мен молекулалардың құрылымы мен қасиеттерін наномасштапта зерттейтін және оларды практикалық қолдану үшін технологияларды дамытатын ғылым саласы. Химия-педагогикалық білім беруде нанохимияны оқыту маңызды рөл атқарады, себебі ол болашақ химия мұғалімдеріне қазіргі заманғы ғылым мен технологияларды түсінуге және оларды оқыту барысында қолдануға мүмкіндік береді. Бұл зерттеуде нанохимияны химия-педагогикалық білім беру жүйесіне енгізу тетіктері мен оның маңызы қарастырылады [1].

Нанохимияны оқыту химиялық білім беруде жаңа мүмкіндіктер ашады, соның ішінде молекулалық деңгейде химиялық процестерді түсіну және оларды ғылыми зерттеулер мен тәжірибелерде қолдану. Нанохимияны оқыту тетіктерін ұсынамыз:

1. Нанохимия курсының оқыту: Нанохимия пәнін химия білім беру бағдарламаларына енгізу арқылы болашақ химия мұғалімдеріне нанотехнологиялардың негізгі принциптері мен олардың қолданылуын түсінуге мүмкіндік береді. Бұл курс студенттерді наноматериалдардың қасиеттері мен оларды химиялық реакцияларда қолданудың әдістерімен таныстырады.

2. Практикалық және зертханалық жұмыстар, ғылыми жобалар жасату: Нанохимияны оқытуда тәжірибелік жұмыстардың маңызы зор. Студенттерге наноматериалдарды синтездеу және олардың қасиеттерін зерттеу арқылы практикалық дағдылар беру қажет. Бұл жұмыстар кезінде студенттерге теория мен практиканы байланыстырып, нанохимияның қолданбалы аспектілерін көрсетуге мүмкіндік береді.

3. Интерактивті және көп құралды оқыту әдістері: Нанохимияны оқытуда заманауи әдістер мен технологияларды қолдану маңызды. Бұл әдістерге анимациялар, модельдер және виртуалды зертханалар кіреді, олар студенттерге нанохимияның абстрактылы концепцияларын түсінуге көмектеседі [2].

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Bohara, A. K., et al. Teaching Nano-Chemistry in Pedagogical Education: Enhancing Future Chemistry Educators' Understanding of Nanotechnology // Journal of Chemical Education. – 2021. – Vol. 98(4). – P. 1042-1049. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01057>
2. Riam Abu Much, Kurt Winkelmann, Muhamad Hugerat. Nanochemistry for Chemistry Educators. DOI: <https://doi.org/10.1039/9781839164774>

БІЛІМ АЛУШЫЛАРДА АДАМ ЭМОЦИЯСЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ ТУРАЛЫ ТҮСІНІКТЕРДІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Төлепбергенова Б.Ә., Еспенбетова Ш.О., Абызбекова Г.М.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, 120000,
Қазақстан
Email: balimka.2002@gmail.com

Адам эмоцияларының химиялық негіздерін түсіну білім алушылардың өз эмоцияларын басқару қабілетін арттырып, олардың оқу үдерісіндегі мотивациясы мен стресске төзімділігін жақсартуға көмектеседі. Бұл зерттеу жаратылыстану бағытында білім алатын студенттердің биохимия пәнін терең меңгеруін қолдай отырып, эмоцияларды ғылыми тұрғыдан түсінуге және оларды тәжірибеде қолдануға негізделген [1].

Зерттеу жұмысы барысында білім алушылар эксперименттік топта - адам эмоцияларының химиялық негіздері туралы түсінікті қалыптастыру үшін педагогикалық-нұсқаулықпен, бақылау тобында дәстүрлі оқыту әдістерімен білім алды. Биохимия пәні бойынша жасалған гайдтар- интерактивті әрі қолжетімді тәсіл ретінде білім алушыларға QR-код арқылы берілді.



Сурет 1. «Адам эмоциясының химиялық негіздеріне кіріспе» тақырыбындағы QR-код

Зерттеу жұмысы барысында алынған алдын ала және кейінгі тестілеу нәтижесі - эксперименттік және бақылау топтарында салыстырылып, гайдтар арқылы білім алған білім алушылардың ғылыми танымының және шығармашылық қабілеттерінің, адам эмоцияларының химиялық негіздері туралы хабардарлықтарының артуы биохимия пәні бойынша қолданылған педагогикалық-нұсқаулықтың тиімді екендігі анықталды.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1.Uddin MS, Mamun AA, Kabir MT, Nasrullah M, Wahid F, Begum MM. Neurochemistry of neurochemicals: messengers of brain functions // Journal of Intellectual Disability-Diagnosis and Treatment – 2017. – Vol. 5(4). – P. 137-51.
2. Еспенбетова Ш.О. , Төлепбергенова Б.Ә. «XXI ғасырдағы жаратылыстану-ғылыми білім беруді трансформациялау» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция. 2024ж.- Б.140-143.

ФИЗИКАЛЫҚ ХИМИЯНЫ ОҚИТУДАҒЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ МОТИВАЦИЯСЫН АРТТЫРУ: ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОРТАНЫҢ РӨЛІ

Джаксыбаева К.С., Еспенбетова Ш.О., Абызбекова Г.М.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, 120000,
Қазақстан.

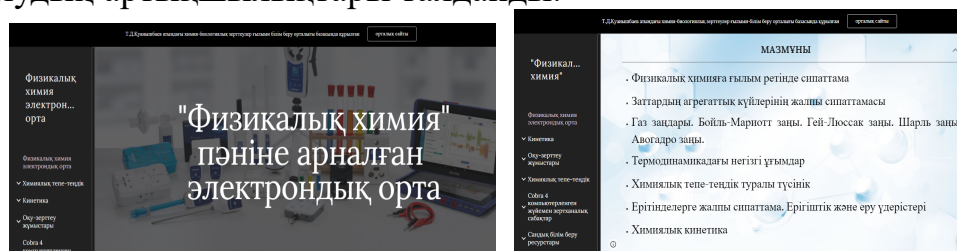
Email: szbkh1999@mail.ru

Қазіргі заманғы білім беру жүйесінде цифрлық технологияларды қолдану студенттердің пәнге деген қызығушылығы мен мотивациясын арттырудың негізгі тәсілдерінің бірі ретінде қарастырылады.

Физикалық химия – студенттер үшін күрделі пәндердің бірі, оның формулаларға, абстрактілі тұжырымдамаларға бай болуына байланысты мотивацияны төмендетуі мүмкін. Электрондық оқыту ортасы заманауи технологияларды пайдалана отырып, интерактивтілікті, визуализацияны және дербестендірілген қолдауды қамтамасыз етеді. Бұл тәсіл студенттердің пәнге қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді [1].

Зерттеудің негізгі мақсаты – химия-педагогикалық білім беруде электрондық оқыту ортасының физикалық химияны оқытудағы рөлін анықтау, оның ішінде студенттердің оқу мотивациясын арттыру, білім алу тиімділігін жақсарту және күрделі химиялық үдерістерді визуализациялау арқылы теория мен практиканы байланыстыруды зерттеу. Зерттеу нәтижесінде физикалық химия пәнін оқытуға арналған электрондық орта жасалды және оның тиімділігі зерттелді.

Зерттеу Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетіндегі 6В01515-«Химия» БББ 2-курс студенттерімен жүргізілді, электронды ортаның қолданылудың артықшылықтары талданды.



Сурет 1. «Физикалық химия» пәніне арналған электрондық орта

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Ahmed E., Rami H., Mohammed M., Sirien J., Mobile Learning Application for Helping Pupils in Learning Chemistry, International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM), 2021, License, DOI:[10.3991/ijim.v15i01.11897](https://doi.org/10.3991/ijim.v15i01.11897)

ОРТА МЕКТЕПТЕ ТАҒАМ ХИМИЯСЫН ОҚЫТУ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Ғабитқызы Е., Еспенбетова Ш.О., Абызбекова Г.М.

Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, 120000,
Қазақстан
Email: Gabitkyzyerke@gmail.com

Химия оқушылардың қызығушылығын оятып, мазмұнды түрлі контексттерде оқытуды қажет ететін ғылым. Бұл зерттеу жұмысы химияны оқыту кезінде тағам химиясын интеграциялап оқытуға арналған [1].

Тағам химиясын мектеп бағдарламасына факультативтік курс ретінде енгізуді ұсынамыз. Бұл курс оқушылардың тағам өндірісі, қауіпсіздігі және тамақтану саласындағы химияның рөлін түсінуін тереңдетіп, сыни ойлау және проблемаларды шешу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. [2].

Орта мектепте «Қышқылдар мен негіздер» тақырыбын тағам химиясымен интеграциялау оқу материалының мазмұнын байытып, оны оқушылар үшін тартымды етеді. Интеграцияның негізгі тетіктері төмендегідей:

1. Контекстуализация. Оқушылардың қызығушылығын ояту үшін сабақ күнделікті тұтынатын тағамдармен байланыстыру.

2. Практикалық эксперименттер. Тағам өнімдері арқылы қышқылдар мен негіздердің рН деңгейін анықтауға болады.

3. Жобалық жұмыстар. Оқушыларға қышқылдар мен негіздердің тағам өнеркәсібіндегі қолданылуын зерттеуге тапсырма беруге болады.

4. Пән аралық байланыс. Биология: Асқазандағы тұз қышқылының ас қорытудан басқа қандай маңызды рөл атқаратынын түсіндіру. Технология: Тағам өндірісінде қышқылдар мен негіздер қалай қолданылады.

5. Рефлексия және бағалау. Сабақ соңында оқушылар өздерінің жаңа білімдерін талқылайды және зерттеу нәтижелерін қорытындылайды. Бұл тәсіл оқушылардың өзіндік пікірін қалыптастыруға және білімін қолдана білуіне мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Smith, R. E. Integrating Food Chemistry in Secondary Education: A Pathway to Engage Students // Journal of Chemical Education. – 2020. – Vol. 97(8), – P. 1956–1964. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00732>
2. Lima, A. M. De.; Santos, G. L. Dos.; Lima, S. N. A. etc. Food chemistry as a generator theme for teaching acids and bases // Research, Society and Development. – 2022. – Vol.11. – P. 2521118057DOI: 10.33448/rsd-v11i1.18057.

ОРТА МЕКТЕПТЕГІ ХИМИЯ КУРСЫНЫҢ КЕШЕНДІ БІЛІМ БЕРУ ПРОЦЕСІНЕ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ

Бексұлтан Б.Б., Жаксибаева Ж.М.

Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Химия
кафедрасы, Алматы, 050010, Қазақстан
Email: bekzat.beksultan@bk.ru

Бұл мақалада орта мектепте химияны оқыту процесінде сандық технологияларды кіріктіру маңыздылығы мен ерекшеліктерін қарастырады. Цифрлық технологияны білім беруде қолданудың мақсаты оқушылардың қызығушылығын арттыру, түсінікті оқыту, оқушылардың өзіндік зерттеу жұмыстарын жүргізуге көзқарастарын қалыптастыру болып табылады. Осыған сәйкес Алматы қаласы, Алмалы ауданына қарасты №39 мамандандырылған лицей оқушыларына зерттеу жұмысы жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде 8 «Ә» және 8 «В» сыныптары алынды. Зерттеу жұмысы барысында «Химиялық реакциялар», «Бейорганикалық қосылыстар классы», «Зертханалық жұмыстар» тақырыптары таңдалды. Таңдалған тақырыптар бойынша сандық технологияны пайдаланып екі сыныпқа алма кезек сабақтар жүргізілді. Нәтижесінде тақырыпты түсіну көрсеткіші сандық технологияны пайдана отырып түсіндірілген тақырыптар біршама түсінікті болып оқушылардың қызығушылығын арттырып, білім нәтижелерін жақсартты. Цифрлық контент пен бағалауды интеграциялау электрондық оқу материалдары мен тапсырмалар беруді тиімді етеді. Оқушылардың өзін-өзі бағалауын және үлгерімін бағалауды қол жетімді етеді. Сонымен қатар кері байланыс орнатуды жеңілдетеді.

Қорыта келе, орта мектептегі химия курсына цифрлық технологияларды біріктіру білім беру процесін модернизациялаудағы маңызды қадам болып табылады. Химиялық процестердің анимациялары және жекелендірілген оқыту платформалары оқушылардың материалды жақсы меңгеруіне және сыни ойлауды дамытуға ықпал етеді. Химиялық білім берудің болашағы цифрландырумен байланысты.

Пайдаланған әдебиеттер

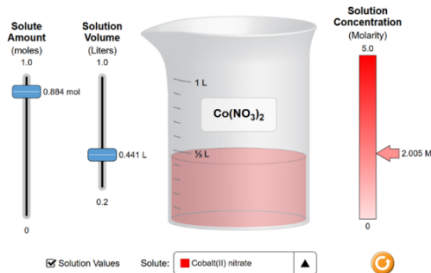
1. Шиляева, Н.В. Развитие познавательной активности учащихся с помощью цифровых образовательных ресурсов / Н.В. Шиляева // Образование в Кировской области. – 2023. – № 2(26). – С. 31-33.
2. Тульская, И.Е. Использование цифровых образовательных ресурсов на уроках химии / И.Е. Тульская // Профессиональное образование и рынок труда. – 2024. – № 1-2. – С. 41.

ЖОО-ДА ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДЫ ЖЕҢІЛДЕТУГЕ АРНАЛҒАН ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ҚҰРАЛДАРЫ

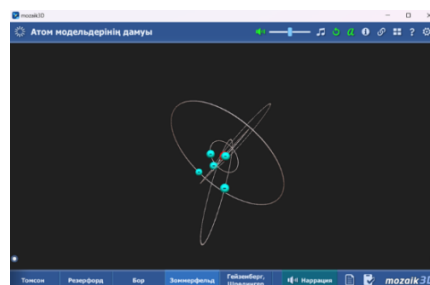
Аязан. Ж.М., Сарсенбаева.З.Б., Нурбекова М.А.

Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, 050000,
Қазақстан
Email: zhuldyz2005a@gmail.com

Химияны оқытуда визуализация құралдары күрделі тақырыптарды түсіндіруді жеңілдетеді және студенттердің танымдық белсенділігін арттырады. Бүгінгі таңда 3D анимация, виртуалды симуляция, интерактивті модельдеу сияқты әдістер білім беру процесінде кеңінен қолданылады. Mozaik3D және PhET ресурстары химиялық процестерді көрнекі түрде түсіндіруге мүмкіндік береді. Mozaik3D платформасы студенттерге химиялық реакцияларды 3D форматында көрсету арқылы олардың механизмдерін жақсырақ түсінуге көмектеседі. PhET интерактивті модельдеу кітапханасы ерітіндінің концентрациясы сияқты маңызды тақырыптарды зерттеуде тиімді. Сауалнама нәтижелері көрсеткендей, студенттердің көпшілігі визуализация құралдарын химияны оқытуда қолдану, сабақты толық түсінуге, оқуға деген ынталарын арттыратынын атап өтті.



Сурет 1. PhET симуляциясы.



Сурет 2. Mozaik3D кітапханасы.

Пайдалынылған әдебиеттер

1. Н.Т. Шертаева, Э.М. Амирбекова, Б.Б. Шағраева. «Университетте химияны оқыту процесінде визуализация әдістерін қолдану» // Яссауи университетінің хабаршысы. – 2023. – № 2 (128), –С. 268-270.
2. О.С. Крюкова. «Традиционная и «цифровая» педагогика в современном образовательном пространстве.» Россия: тенденции и перспективы развития. – 2018. – С. 852-853.
3. Официальный сайт программы «Mozaik3D». 15.11.2024ж.
<https://www.mozaweb.com/ru>

ХИМИЯНЫ ХИМИЯЛЫҚ ЕМЕС МАМАНДЫҚ СТУДЕНТТЕРІ ҮШІН ОҚЫТУДАҒЫ СИТУАЦИЯЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАР

Жақсылық А.Қ., Матаев М.М.

Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Жаратылыстану
факультеті, Химия кафедрасы, Алматы, 050000, Қазақстан
Email: zhaksylykova.ari00@gmail.com

Қазіргі заманғы білім беру жүйесі студенттерге тек білім беріп қана қоймай, сонымен қатар олардың кәсіби қызметке қажетті практикалық дағдыларын қалыптастыратын тиімді оқыту әдістерін енгізуді талап етеді. Химиялық емес мамандықтардың студенттері үшін химия жалпы білім беру пәні ретінде қарастырылғанымен, оны болашақ мамандықпен байланыстыру жиі қиынға соғады. Бұл мәселелерді шешудің тиімді құралы – ситуациялық тапсырмаларды қолдану [1].

Химия медицина, экология, агрономия, инженерия, экономика және тамақ өнеркәсібі сияқты көптеген мамандықтардың оқу бағдарламасында маңызды орын алады. Оны оқыту: табиғаттың негізгі заңдылықтарын түсінуге, практикалық тапсырмаларды шешуде ғылыми білімді қолдануға, экологиялық сауаттылық пен тұрақты ойлауды дамытуға көмектеседі. Дегенмен, студенттер химияны көбінесе өз мамандығымен байланыссыз, қосымша пән ретінде қабылдайды. Ситуациялық тапсырмалар осы олқылықты жойып, оқытуды көрнекі және тәжірибеге бағытталған етеді.

Ситуациялық тапсырмалар – нақты немесе нақты жағдайға жақын кәсіби мәселені шешуді талап ететін тапсырмалар. Олар білімнің практикалық қолданысын қамтамасыз етеді [2].

Осындай тапсырмаларды практикалық сабақтарда орындау студенттердің білімдері мен дағдыларының кеңеюін, таңдаған мамандығына және «Химия» пәніне деген қызығушылығының артуын, алынған білімдерін іс жүзінде қолдану қабілетіне деген әлеуметтік-психологиялық қанағаттануын байқауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде, жас мамандардың кәсіби қызметке және ұжымға жеңіл бейімделуі қамтамасыз етіледі [3].

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Шабанова И.А. Ситуационные задачи в подготовке будущих учителей химии // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). – 2017. – № 12 (189). – С. 92-99.
2. Горбенко Н.В. Ситуационные задачи как одна из форм работы с тестами // Химия в школе. – 2011. – № 3. – С. 48-50.3.
3. Жақсылық Аружан Қуандыққызы, Матаев Мухаметкали Мусағалиевич «Колледжде сабақтың әртүрлі кезеңдерінде проблемалық – ситуациялық есептерін қолдану» 2023, Алматы

ХИМИЯ САБАҒЫНДА САНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ПАЙДАЛАНУ

Бағыдар П., Акимбаева Н.О., Мырзахметова Н.О.

Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Жаратылыстану
факультеті, Химия кафедрасы, Алматы, 050000, Қазақстан,
Email: bagydarpariya@gmail.com

Қазіргі білім беру жүйесінде сандық технологиялардың қолданылуы маңызды орын алуда. Сандық білім беру ресурстары химия пәні сияқты күрделі және эксперименттік білім саласында ерекше тиімді. Олар оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға, тәжірибелік дағдыларды жетілдіруге, сондай-ақ сабақтың сапасын жоғарылатуға мүмкіндік береді. Химия пәні көптеген теориялық ұғымдар мен химиялық реакцияларды түсінуді талап етсе, ал сандық технология бұл процесті жеңілдетуге және нақтылай түсуге ықпал етеді. Химия сабағында қолданылатын сандық ресурстарға виртуалды зертханалар, анимациялар, химиялық реакциялардың симуляциялары, видеолар, интерактивті тапсырмалар және онлайн тестілеу жүйелері кіреді [1].

Қазіргі таңда оқушылар сабақта бәрі белсенді қатысу үшін мобильді қосымшаларды қолданған дұрыс. Сонын ішінде өте қызықты және тиімді болатын мобильді «Химия» қосымшасы. Бұл қосымша жалпы химияның бейорганикалық және органикалық аспектілерін қамтиды. Оның құрылымында химия сабақтарында оқылатын әртүрлі тақырыптар бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды қамтитын бейне роликтер, конспектер және тақырыпқа қатысты тапсырмалар бар. Бұл қосымшаны пайдалана отырып, оқушылар химия сабақтарында түсініксіз болып қалған тақырыптарды қайталау арқылы білімдерін жаңартуға болады [2].

Сандық технология химия сабағын өткізу әдістемесін жаңартады және оқыту сапасын, оқушылардың ынтасын, материалдардың көрнекілігін арттырады. Мұғалімдер заманауи технологияларды пайдалана отырып, оқушыларға химия пәнін тереңірек меңгеруге, жедел кері байланысты жүзеге асыруға және ғылымға деген қызығушылықтарын арттыруға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Захарова И.Г., Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. – 2021. – № 428. – С. 8-15
2. Абилхасимова, А. Е. Цифрлық білім беру ресурстарын білім беру үдерісінде қолдану. – 2020. – № 304. – С. 292-295.

ЭЛЕКТРОНДЫ ОРТА АРҚЫЛЫ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯДАН ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУДЫҢ ҚОЛЖЕТІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Қалмаханова П.С., Тапалова А.С.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,
Жаратылыстану институты, Қызылорда, 120000, Қазақстан
Email: pkalmakhanova@gmail.ru

Электронды білім беру ортасы – бұл сандық жүйеде сақталатын және бөлісуге тиімді ақпараттар базасы жинақталған оқыту құралы [1].

Білім берудегі көп жылдық тарихымыз дәстүрлі оқыту жүйесінің ескіргенін, оқушылардың жеке және шығармашылық қабілеттерін дамытуға мүмкіндік бермейтінін, сол себепті оқыту үдерісіне өзгеріс енгізу қажеттілігін көрсетеді. Білім алушылардың жаңа ақпаратты іздеуде және өндеуде уақытын қысқартуда, өз бетінше есептер шығара алу дағдысын қалыптастыруда, білім деңгейін көтеруде, олимпиадалар мен түрлі конкурстарға дайындалуда қолжетімді электронды ортаны қолданысқа енгізу олардың мүмкіншіліктерін арттырады.

8 сыныптарда «Ерітінділер және ерігіштік» бөліміндегі «Пайыздық және молярлық концентрациялары берілген ерітінділерді дайындау» тақырыбы бойынша 1 ғана сағат берілгендіктен барлық есеп типтерін үйретіп, оқушылардың тақырыпты меңгеру деңгейін анықтауға, әр баламен жеке жұмыс жасауға уақыт жетпейді. Электронды ортада алдымен тақырыпқа байланысты теориялық ақпарат, презентация, есептердің шығару үлгілері және бейнежазбадағы түсіндірмесі беріледі. Оқушы берілген мәліметтерді игеріп болғаннан кейін бір жауапты тест, сәйкестендіру немесе Quiz тапсырмаларын орындайды. Есептер деңгейлеп берілген. Бірінші деңгейді бітірген оқушы келесі деңгейге өтуге мүмкіндік алады. Ал әрі қарай зерттегісі келетін оқушыларға «Олимпиада есептері» ұсынылады. Бұлай деңгейлеп оқыту олардың кішкентай қадамдарды оңай орындай отырып мотивациясын арттыруға көмектеседі.

Электронды ортаны бейорганикалық химиядан есептер шығаруда оқыту процесінде қолдану – оқушылардың өз бетінше жасайтын жұмыс көлемінің үлкеюі, ақпараттарды талдау, ұсынылған материалдарды жүйелеу, маңызды тұсын белгілеп алу, сыни ойлау дағдысын қалыптастыруға тиімді құрал.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. М.В. Дорофеев, М.Г. Лушай, Н.А. Нагин. Влияние взаимодействия школьников с виртуальной лабораторией на познавательный интерес к реальному химическому эксперименту.// Вестник Московского городского педагогического университета.- Москва - Йошкар-Ола, – 2008. – № 1 (11), – С. 211-213.

ҚАЛДЫҚТАРДЫ ТИІМДІ БАСҚАРУ КОНТЕКСТІНДЕ ХИМИЯ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ МОДЕЛІ

Мұрат Ә.Б., Абызбекова Г.М.

^aҚорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, 120000,
Қазақстан
Email: aziza_murat97@mail.ru

Қалдықтарды тиімді басқару экологиялық тұрақтылық үшін маңызды мәселе болып табылады, ал білім беру жүйесі осы мәселені шешуде маңызды рөл атқарады. Қалдықтарды басқару ұғымдарын химия-педагогикалық білім беру жүйесіне енгізу болашақ химия мұғалімдерінің жасыл дағдыларын дамытуға көмектеседі. Бұл дағдылар олардың оқыту әдістемелеріне тұрақты тәжірибелер мен экологиялық жауапкершілікті енгізуіне мүмкіндік береді. Тұрақты жасыл химия-педагогикалық білім берудің дамуы әлем елдерімен салыстырғанда, Қазақстанда дамуы баяу жүруде, дегенмен зерттеулер де жоқ емес [1].

Қалдықтарды тиімді басқару - қалдықтарды азайту, қайта пайдалану, қайта өңдеу және дұрыс жою принциптерін қамтиды. Ұсынылып отырған модель қалдықтар проблемасын оқытуды химия-педагогикалық білім беруге интеграциялау тетіктерін ұсынады. Модельдің компоненттеріне:

1. Бағдарламаға енгізу:

Химиялық пәндер бағдарламасына қалдықтарды басқару және тұрақты химиялық практика бойынша білімді енгізу

2. Практикалық қолдану:

Қалдықтарды азайту және қайта өңдеу әдістерін көрсететін тәжірибелер студенттерге нақты экологиялық мәселелерді түсінуге мүмкіндік береді.

3. Технологиялық интеграция:

Қазіргі заманғы технологияларды, мысалы, деректерді басқару құралдары мен цифрлық ресурстарды қолдану білім беру процесінде қалдықтарды басқару тиімділігін арттыра алады. Бұл құралдар білім беруде қалдықтарды талдауға және химия білім беру жүйесінде тұрақты шешімдер іздеуге көмектеседі.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. D. B. de Oliveira, R. W. Becker, C. Sirtori, C. G. Passos. Development of environmental education concepts concerning chemical waste management and treatment: the training experience of undergraduate students. Chemistry Education Research and Practice. – 2021. – Vol. 22 (3), – P. 653-661. <https://doi.org/10.1039/D0RP00170H>

КОЛЛОИДТЫҚ ХИМИЯНЫҢ НАНОХИМИЯ МЕН НАНОТЕХНОЛОГИЯАРДЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫНДАҒЫ РӨЛІ

Ниязова Д.Ж.,^а Тапалова А.С.^б

^аҚорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, «Физика-химиялық талдау әдістері» ИБЗ ғылыми қызметкері, Қызылорда, 120014,

^бЖаратылыстану институты, «Биология, география және химия» БББ профессоры, Қызылорда, 120000, Қазақстан
Email: din_bota.87@mail.ru anipa52@mail.ru

Жұмыстың негізгі мақсаты коллоидтық химияның наноматериалдарды алу мен өңдеудегі рөлін анықтап, нанохимия мен нанотехнология салаларындағы ғылыми және өндірістік жетістіктерге әсерін талдау.

Коллоидтық химия наноматериалдарды алу және олардың физикалық-химиялық қасиеттерін түсіну үшін маңызды құрал болып табылады. Нанохимия мен нанотехнологияның дамуы коллоидтық химияның негізінде тұр, себебі нанобөлшектердің дисперстік жүйелері мен олардың өзара әрекеттесулері көптеген жаңалықтарға жол ашып, түрлі салада, оның ішінде медицина, экология, энергетика мен материалтануда жаңа мүмкіндіктер туғызды.

Коллоидтық химияның арқасында нанохимияда көптеген жетістіктерге қол жеткізілді:

- Нанобөлшектердің синтезі (алтын, күміс, титан оксиді, көміртекті нанокұрылымдар) және олардың тұрақтылығын сақтау әдістері пайда болды.
- Өздігінен ұйымдасатын жүйелердің қасиеттері мен мүмкіндіктері зерттеліп, липосома мен мицелла сияқты құрылымдарды медицинада дәрі-дәрмек жеткізу үшін қолдануға мүмкіндік берді.
- Катализде, энергия сақтау және қайта өңдеуде, суды тазартуда қолданылатын тиімді наноматериалдар жасалды.

Қазіргі таңда нанотехнологиялар медицинада, экологияда, энергетикада және өнеркәсіпте ірі өзгерістерге әкелуде, ал бұл жетістіктердің бастауы коллоидтық химияда жатыр. Бұл ғылымның құндылығы оның тек теориялық негіздері ғана емес, сонымен қатар қолданбалы шешімдерді дамытуға ықпал етуінде. Коллоидтық химия болашақта да жаңа технологиялардың дамуына үлес қоса отырып, өзінің маңыздылығын сақтап қалатыны сөзсіз.

РАЗРАБОТКА КВЕСТ-ЗАДАНИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ 6 ГРУППЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Избасканова А., Матвеева И.В.

Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, пр. Аль-Фараби 71,
Алматы, 050040, Казахстан
Email: aikerimizbaskan@gmail.com

Разработка квест-заданий для изучения элементов 6 группы периодической системы является актуальной и эффективной методикой обучения. Современное образование предполагает компетентностный подход. По нашему мнению, возможности квестов как социально-педагогической технологии для высшего образования, используются не в полной мере. Акцентируя внимание на актуальности исследования на научно – методическом уровне, следует отметить, что в настоящее время в практике работы существуют затруднения в образовательной сфере в условиях квест–технологий, по причине отсутствия методических рекомендаций по организации квест–заданий. На основании актуальности исследования можно выделить следующие противоречия:

- между социальным заказом общества на развитие творческого человека, умеющего контактировать с людьми и работать с ними согласованно в команде и недостаточной реализацией задач формирования навыков и критического мышления в образовательных организациях;

- между необходимостью формирования навыков критического мышления у обучающихся и отсутствием апробированных эффективных средств для осуществления этого процесса, одним из которых являются квест–заданий;

Поэтому, основываясь на выделенном противоречии, нами сформулирована проблема: каковы возможности использования квест–технологий в процессе развивающего обучения? Практическая значимость исследования состоит в том, что оно предоставляет возможность в образовательной организации построить творческий процесс.

Исходя из вышеизложенного можем сделать вывод, что навыки творческого процесса формируются в процессе приобретения практического опыта совместной деятельности в квест заданиях, так как в квест заданиях используются элементы фонда оценочных средств.

ЖАСЫЛ ЭКСТРАКЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІН ОҚЫТУ: ИТМҰРЫН ЖЕМІСІН УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ ЭКСТРАКЦИЯЛАУ

Аманкелді Қ., Абызбекова Г.М.

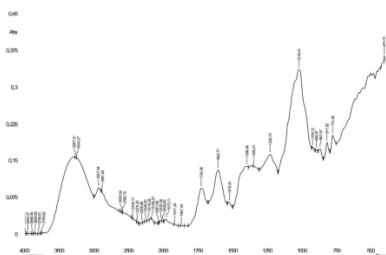
Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, 120000,
Қазақстан

Email: amankeldikasiet2@gmail.com

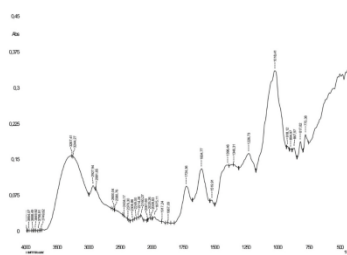
Жасыл экстракция әдістері қазіргі химиялық процестерді экологиялық таза және тиімді жолмен жүзеге асыруды көздейді. Бұл әдістер табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға, энергияны аз тұтынуға және қалдықтарды барынша азайтуға мүмкіндік береді [1].

Біздің зерттеу жұмысымызда «Химия» білім беру бағдарламасы білім алушыларына арналған «Жасыл химияға кіріспе» пәнінен зертханалық жұмыс ретінде «Жасыл экстракциялау әдістері: ультрадыбыстық экстракциялау» тақырыбында оқыту материалы ретінде - итмұрын өсімдігінен биологиялық белсенді заттарды ультрадыбыстық экстракциялау жобалық жұмысын ұсындық, сәйкес оқыту материалдары мен әдістемесі жасалды. Бұл әдіс "Жасыл химия" принциптеріне сәйкес келеді және білім беру жүйесінде жасыл экстракцияны оқытуға арналған тиімді әдіс ретінде ұсынылды.

Білім алушылар жасыл экстракциялау мен дәстүрлі экстракциялау әдістері бойынша эксперименттерді салыстырмалы түрде жасау арқылы ультрадыбыстық экстракциялау арқылы дәрілік өсімдік шикізатынан биологиялық белсенді қосылыстардың шығымын айтарлықтай арттыруға болатындығын анықтады. Ультрадыбыстық (1) және дәстүрлі (2) экстракциялау арқылы алынған итмұрын өсімдігінің сығындыларының ИҚ-спектрі суретте берілген.



1



2

Сурет 1. Ультрадыбыстық (1) және дәстүрлі (2) экстракциялау арқылы алынған итмұрын өсімдігінің сығындыларының ИҚ-спектрі

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Elapov A. A., Kuznetsov N. N., Marakhova A. I. The use of ultrasound in the extraction of biologically active compounds from plant raw materials, used or promising for use in medicine. *Razrabotka i registratsiya lekarstvennykh sredstv = Drug development & registration.* – 2021. – Vol.10 (4). – P. 96– 116. (In Russ.)

НАНОХИМИЯНЫ ҮЗДІКСІЗ ХИМИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНЕ ИНТЕГРАЦИЯЛАУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖОЛДАРЫ

Тапалова А.С.^а, Ниязова Д.Ж.^б

^аЖаратылыстану институты, «Биология, география және химия» БББ
профессоры, Қызылорда, 120000, Қазақстан

^бҚорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, «Физика-химиялық
талдау әдістері» ИБЗ ғылыми қызметкері, Қызылорда, 120014

Email: anipa52@mail.ru

Нанохимия – қазіргі ғылымдағы ең перспективті салалардың бірі. Ол медицина, энергетика және экология салаларында жаңа материалдар мен технологияларды әзірлеуде маңызды рөл атқарады. Дегенмен, мектептер мен университеттер деңгейінде нанохимияны білім беру бағдарламаларына енгізу қиындықтарға тап болуда. Бұл қиындықтарға жабдықтардың жоғары құны, наноматериалдардың қымбат болуы және педагогтардың жеткілікті дайындығының болмауы жатады [1].

Зерттеу мақсаты – қаржылық және техникалық кедергілерді еңсеруге мүмкіндік беретін инновациялық тәсілдерді ұсыну және нанохимияны үздіксіз білім беру жүйесіне енгізудің нақты жолдарын қарастыру.

Инновациялық педагогикалық әдістер:

- PhET виртуалды зертханалар мен модельдеушілерді пайдалану;
- Практикалық тапсырмаларға бағытталған жобалық оқыту
- Арзан наноматериалдармен, мысалы, күміс нанобөлшектері немесе мырыш оксидімен тәжірибелер ұйымдастыру;

Материалдық-техникалық қиындықтарды жеңу жолдары:

- Университеттер мен ғылыми орталықтармен серіктестік орнату;
- Виртуалды зертханаларды, VR/AR технологияларын және онлайн курстарды пайдалану;
- Мектептер үшін минималистік зертханалық жинақтарды жасау.

Педагогтарды дайындау:

- Біліктілікті арттыру курстарын ұйымдастыру және онлайн платформаларды пайдалану;
- Әдістемелік материалдармен бөлісу және тәжірибе алмасу үшін кәсіби қауымдастықтар құру.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Бақауов Қ.Б.(2022). Қазақстан мектептерінде химияны оқытудың инновациялық тәсілдері. Қазақстанның ғылымы мен білімі. – 2022. – № 19(4). – С.45–53.

ХИМИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ПРАКТИКАЛЫҚ ДАҒДЫЛАРЫН АРТТЫРУДА ДИДАКТИКАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫҢ МАҢЫЗЫ

Берді Д.К., Ұзақбай Ж.Е.

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан, 161200, Қазақстан

Email: dinara.berdi@ayu.edu.kz, zhansaya.uzakbay@ayu.edu.kz

Химия сабағында практикалық дағдыларды арттыру білім берудегі қойылған маңызды міндеттердің бірі болып саналады. Дағдыны, білікті, күзіреттелікті арттыруда сабақ үстінде қолданылатын тапсырмалардың рөлі өте жоғары. Сол тапсырмалардың ішінде ерекшеленетіні – дидактикалық тапсырмалар. Дидактикалық тапсырмалардың теориясын Yuri M. Litovchin [1], Leenknect [2], ал S.S.Liew [3] практикалық дағдыларды бағалау критерийлерін, Craig D. Campbell [4] дағдылардың практикасын, М.Н.Ермаханов [5] химиялық эксперименттегі дағдыларды зерттеген. Бұл мақалада практикалық дағдыларды білім алушыларды белсендіру мақсатында «Ерітінділер» тарауы бойынша зерттеулер жүргізілді. Дидактикалық тапсырмалар ретінде сәйкестіндіру жұмыстары, арнайы картотека арқылы орындалатын тапсырмалар, «Тарсия» әдісі негізінде сергіту сәті, зертханалық жұмыс пен химиялық есептер қолданылды. Сәйкесінше дағдыларды бағалау критерийлері ұсынылған. Зерттеу нәтижесінде сабақ бапысында ұсынылған тапсырмалардың маңызы жоғары болғанын байқадық. Қорытындылай келе, мақалада қарастырылып жатқан дидактикалық тапсырмалар білім алушылардың ақыл-ой белсенділігін дамытуға, креативтілігін және аналитикалық қабілеттерін, практикалық дағдыларын арттыруға бағытталған.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Litovchin Y.M. et al. The development of students key professional competencies in the process of didactic tasks realization //Journal of Sustainable Development. – 2015. – Т.8. - №. 3. – С.285.
2. Gomes C. M. et al. Using copepods to develop a didactic strategy for teaching species concepts in the classroom //Evolution: Education and Outreach. – 2022. – Т. 15. №. 1. – С. 1.
3. Liew S. S. et al. Development of scoring rubrics to assess physics practical skills //EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2019. – Т. 15. – №. 4. – С. em1691.
4. Campbell C. D. et al. Developing a skills-based practical chemistry programme: an integrated, spiral curriculum approach //Chemistry Teacher International. – 2022. Т. 4. - №. 3. – С. 243-257.
5. Ермаханова М. Н. и др. Химический эксперимент и его роль в методике обучения химии //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. - №. 1-3. – С. 398.

ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ХИМИЯДАН СТУДЕНТТЕРДІҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ

Бакажанова А. К., Сагимбаева А. Е.

Абай атындағы ҚазҰПУ Алматы, 050010, Қазақстан

Email: Aikar1416@mail.ru; Sagimbaeva70@mail.ru

Заманауи маман заманауи ақпараттық технологияларды жетік меңгеріп қана қоймай, коммуникативтік дағдыларды меңгеріп, алған білімін инновациялық технологияға айналдыра білуі керек, сонымен қатар білімді өз бетінше меңгеріп, біліктілігін арттыруға дағдылануы қажет. Қазіргі уақытта тек ғылыми қоғамдастық, саясаткерлер, экономистер, цифрлық технология мамандары ғана емес, сонымен қатар бүкіл қоғам цифрлық технологиялардың дамуын жіті бақылауда [1, 76]. Білім беру жүйесінде қолданылатын әртүрлі құралдар жиынтығы оқыту процесінде ынталандырудың басым болуымен үйлесімді, тиімді оқытуды едәуір жеңілдетеді және қолдайды. Демек, білім беру мекемелерін ықпалдастыру, әсіресе технологиялардың жаппай таралу дәуірінде, әртүрлі веб-құралдарды дайындауды талап етеді [2, 95-1086].

Өзіндік жұмысты педагогикалық университетте бейорганикалық химияны оқытын студенттердің сапасын қамтамасыз ету құралы ретінде қарастырамыз. Өзіндік жұмыс деп өз бетінше білім алу, өзін-өзі тәрбиелеу және өзін-өзі дамыту мәселелерін сапалы шешуге бағытталған белсенді оқу әрекеті. Студенттердің кешенді өзіндік жұмысы-химиялық білім беру сапасын ету мақсатында оқу құралдарының кешенін (қағидалары, мазмұны, әдістері, формалары, технологиялары және т.б.) өз бетінше пайдалануды көздейтін жұмыс.

Студенттердің өзіндік жұмысының негізгі мақсаты - бейорганикалық химияны оқытуда студенттердің химиялық-педагогикалық біліктіліктерін қалыптастыру үшін білімді сапалы меңгеруді қамтамасыз ету [3, 926].

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Мамычев А.Ю. Роботы заявляют о своих правах. Доктринально-правовые основы и нравственно-этические стандарты применения автономных роботизированных технологий и аппаратов . Москва. – 2020. – С. 7.
2. Бакажанова А.К., Сагимбаева А.Е., Шоканов Р.А. Болашақ химия мұғалімдері үшін инновациялық цифрлық құралдарды пайдалана отырып оқытуды жетілдіру.«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ «Халық» ЖҚ Хабаршысы, Алматы, 2024. –№ 95. –108 б.
3. Пак М.С. Дидактика химии. М.ВЛАДОС. – 2004. – 92с.

ЖОҒАРЫ ХИМИЯ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУГЕ ЖАСЫЛ ХИМИЯНЫ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ

*Абызбекова Г.М.^а, Тапалова А.С.^б, Еспенбетова Ш.О.^б, Арынова К.Ш.^б,
Балықбаева Г.Т.^б, Жусупова Л.А.^б*

^а Т.Д.Қуанышбаев атындағы ғылыми-білім беру орталығының бас ғылыми қызметкері

^б Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің профессорлары
Айтеке би 29А, Қызылорда қаласы, 120000, Қазақстан
Email: Gulmira69@korkyt.kz

Бүкіл әлем қауымдастығының бүгінгі таңда экологиялық проблемаларға деген жанашырлығының өсуі, білім алушылардың тұрақты даму құралы ретінде жасыл химия концепцияларын оқуға деген қызығушылықтарының өскендігін көруге болады.

Әлем елдерінің көптеген университеттерінде жасыл химия принциптері курстарға, пәндерге және ғылыми зерттеулерге кіріктірілген.

Жасыл химияны интеграциялаудың шетелдік және отандық тәжірибесін талдау нәтижесінде біздің еліміздегі орта және жоғары білім беру жүйесіне жасыл химия принциптерін енгізудің өте баяу жүріп жатқандығын анықтауға болады.

Біз Қазақстан Республикасында алғашқылардың бірі болып бакалавриат деңгейіне "Жасыл химияға кіріспе", магистратурада "Жасыл химиялық білім беру", докторантурада "Тұрақты даму үшін Жасыл химияны қолдану" элективті курстары енгізіліп, дипломдық, магистрлік зерттеулер жүргізіліп келеді. Жүргізілген педагогикалық тәжірибелер көрсеткеніндей, жасыл химиялық білім беру білім алушыларда экологиялық жүйелі ойлауының қалыптасуына, жасыл химия бойынша хабардарлықтарының өсуіне, жасыл өнімдер, жасыл тұтынушы, жасыл әлем түсініктерінің дамуына оңды әсер ететіндігі анықталды.

Жасыл химияны жоғары химия-педагогикалық білім беруге интеграциялау жолдары анықталып, оған сәйкес үш бағыты ұсынылады: базалық химиялық пәндер циклінің мазмұнына интеграциялау, элективті курс түрінде оқыту, білім алушылардың аудиториядан тыс ғылыми-зерттеу, жобалық жұмыстарын, үйірме жұмыстарын ұйымдастыруда жүзеге асыруға болады.

Жасыл химиялық білім беруді интеграциялау арқылы тұрақты даму мақсаттарына сәйкес мемлекетімізде қауіпсіз материалдар, өнімдер мен процестерге алып келетін жасыл технологиялық инновацияларды катализдей аламыз деп есептейміз.

«ЖАСЫЛ ХИМИЯ ЖӘНЕ ЖАСЫЛ ИНЖЕНЕРИЯ» КУРСЫН ОРТА МЕКТЕПТЕРДЕ ОҚЫТУ

Ондаганова З.К.^а, Абызбекова Г.М.^б

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, 120000

Email: zaure_91_17@mail.ru

Жасыл химия және жасыл инженерияның принциптері қазіргі білім беру жүйесінде маңызды орын алады, себебі олар экологиялық қауіпсіз технологияларды және тұрақты даму стратегияларын насихаттайды. Әлемдік орта мектептерде бұл курстардың енгізілуі оқушыларды химиялық процестердің экологиялық және әлеуметтік әсерлерін түсінуге үйретеді [1]. Біздің зерттеуіміздің мақсаты - орта мектеп жоғары сынып оқушыларына арналған «Жасыл химия және жасыл инженерия» элективтік курс бағдарламасы мен оны оқытудың әдістемесін жасау, курстың тиімділігін зерттеу. Әлем әлдерінің осы бағыттағы тәжірибелеріне Германия мен Ұлыбритания сияқты елдерде жасыл химия мен тұрақты инженерия мектеп бағдарламаларына енгізілген. Бұл курстар химиялық қауіпсіздікті, жасыл катализаторларды және қалдықсыз өндіріс әдістерін зерттеуге бағытталған. Йель университетінің Жасыл Химия және Инженерия орталығы (Yale Center for Green Chemistry and Green Engineering) жасыл химия принциптерін дамушы елдердегі мектептерге енгізу үшін арнайы жобалар жүргізуде [2]. Әлемдік тәжірибелерге сүйене отырып, ұлттық білім беру жүйесіне бейімделген, орта мектеп жоғары сынып оқушыларына арналған «Жасыл химия және жасыл инженерия» курсы (36 сағат) бағдарламасы дайындалып, курс тиімділігіне зерттеулер жүргізілді. Курстың негізгі мазмұны: Жасыл химия мен жасыл инженерияның 12 принциптері, Жасыл инженерия: энергия және су ресурстарын тиімді басқару, Биопластиктер мен қалдықтарды қайта өңдеу технологиялары, Химияның өнеркәсіптегі қауіпсіздікке әсері.

Бұл курсты оқыту оқушылардың инженерлік мамандықтарды таңдауға әсер етіп, STEM бағытындағы білімді нығайтуға ықпал етеді. Осы бағытта орта мектеп мұғалімдеріне жасыл химия мен жасыл инженерия курстарын оқыту бойынша тренингтер ұйымдастырылды, сандық құралдар мен зертханалық, жобалық жұмыстарға оқу-әдістемелік құралдар дайындалды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Jimenez G., David J. C., Green Chemistry and Engineering: A Practical Design Approach. - John Wiley & Sons. – 2011. – 696p.
2. <https://greenchemistry.yale.edu/about/principles-green-engineering>

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБУЧЕНИЯ В XXI ВЕКЕ

Слэмжанова А.Ж., Бейсембаева Л.К.

КазНУ имени аль-Фараби, пр. аль-Фараби 71, Алматы, 050040, Казахстан
Email: Aizhanslamzhanova@gmail.com

Современные образовательные технологии оказывают значительное влияние на преподавание химии в школе, открывая инновационные подходы, которые значительно улучшают результаты обучения. Виртуальные лаборатории, симуляции, геймификация и интерактивные инструменты удовлетворяют такие потребности учащихся как индивидуализация обучения, повышение мотивации, развитие навыков XXI века, доступ к информации, визуализация сложных концепций, развитие самостоятельности, социальное взаимодействие, развитие цифровых компетенций и делает сложные химические концепции доступными, увлекательными и наглядными.

Цифровое обучение существенно изменило традиционные методы преподавания, особенно в области естественных наук. Виртуальные лаборатории и симуляции доказали свою эффективность как безопасная и экономически выгодная альтернатива для проведения экспериментов. Платформы, такие как PHET Interactive Simulations и ChemCollective, помогают учащимся визуализировать химические реакции и молекулярные структуры в режиме реального времени, что способствует глубокому пониманию материала.

Геймификация и инструменты дополненной/виртуальной реальности (AR/VR) делают уроки интерактивными и увлекательными, формируя более тесную связь учащихся с предметом. Однако остаются проблемы, такие как цифровое неравенство и необходимость профессиональной подготовки учителей. Для успешного внедрения необходимо: развивать программы подготовки учителей, устранять цифровое неравенство, создавать доступные цифровые решения.

Список литературы

1. Архипова, В. В. Взаимосвязь образовательных и информационных технологий Открытое образование. – 2006. – №5. – С. 68-71.

ХИМИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕР: КВЕСТ ӘДІСІ ОРТА МЕКТЕПТЕ ХИМИЯНЫ ОҚУҒА ДЕГЕН ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҚ ПЕН МОТИВАЦИЯНЫ АРТТЫРУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ

Керімбек Аязжан Бауыржанқызы

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: ayazhan_2000.11@inbox.ru

Химияны оқытуда инновациялық әдістерді қолдану – білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырудың маңызды құралдарының бірі. Соның ішінде квест әдісі ерекше орын алады.

Білім беру квесті - оқу проблемасынан сюжет элементтерімен, рөлдік ойын элементтерімен ерекшеленетін, орындарды, объектілерді, адамдарды, ақпаратты іздеумен және табумен байланысты білім беру міндеттерін жүзеге асыратын мәселе, оны шешу үшін қандай да бір аумақтың ресурстары немесе ақпараттық ресурстар пайдаланылады [1].

Зерттеудің мақсаты – орта мектепте химияны оқытуда квест әдісін қолданудың тиімділігін анықтау және оның оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырудағы рөлін зерттеу.

Квест әдісі келесі аспектілер арқылы оқу процесіне оң ықпал етеді:

1. Танымдық қызығушылықты арттыру.
2. Мотивацияны көтеру.
3. Жеке және топтық жұмыс дағдыларын дамыту.
4. Теорияны тәжірибемен ұштастыру.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, квест әдісін қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығы мен мотивациясын айтарлықтай арттырады. Сонымен қатар, оқыту сапасын жақсартып, білім алушылардың өз бетінше ойлау және шығармашылық қабілеттерін дамытады.

Квест әдісі – орта мектепте химияны оқытуда инновациялық тәсіл ретінде оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуын қамтамасыз ететін, олардың пәнге деген қызығушылығы мен мотивациясын арттыратын тиімді құрал болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Осяк, С.А. Образовательный квест – современная интерактивная технология / С.А. Осяк, С.С. Султанбекова, Т.В. Захарова, Е.Н. Яковлева, О.Б. Лобанова, Е.М. Плеханова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-2.

«ЖАСЫЛ ХИМИЯ» КУРСЫН ОҚЫТУДА ЖОБАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ДИДАКТИКАЛЫҚ ТАЛАПТАРДЫ ӘЗІРЛЕУ

Орынбек Г.Ж.

эл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, эл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: gaukharorynbek28422@gmail.com

Қазіргі химия білімін жетілдіру жаңа тәсілдер мен технологияларды енгізуді талап етеді, бұл студенттерде тек теориялық білімді ғана емес, сондай-ақ экологиялық мәселелерді шешуге қажетті дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Мұндай тәсілдердің бірі — жобалық технология, ол студенттердің оқыту процесіне белсенді қатысуын қамтамасыз етіп, сыни ойлау және экологиялық сананы дамытуға, алынған білімді практикада қолдануға ықпал етеді.

«Жасыл химия» курсы экологиялық қауіпсіздік, тұрақты даму және ресурстарды тиімді пайдалану принциптерін меңгеруге бағытталғандықтан, жобалық технологияны енгізу үшін өте қолайлы. Экологиялық таза технологияларды, баламалы энергия көздерін және қалдықтарды қайта өңдеу әдістерін зерттеуге бағытталған жобаларды жасау, курсты оқытуда тиімді әсер көрсетеді [1].

«Жасыл химия» курсы бойынша жобалық технологияны қолдануға қойылатын дидактикалық талаптарды әзірлеу көптеген факторларды, соның ішінде студенттердің жас ерекшеліктері мен психологиялық сипаттамаларын, химияны оқыту ерекшеліктерін, аймақтық және жаһандық экологиялық мәселелерді ескеру қажеттілігін талап етеді.

Дидактикалық талаптардың негізгі аспектілері ретінде экологиялық мәселелерді максималды түрде қамтитын тапсырмаларды әзірлеу болып табылады. Бұл студенттерге топпен жұмыс істеу дағдыларын дамытуға, сондай-ақ әртүрлі ғылыми пәндердің қиылысында проблемаларды тиімді шешуге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Мелитовская И.Н. Проектная технология в обучении химии: методические проблемы и возможные направления обновления // Модернизация системы проф. обр. на основе регулируемого эволюционирования: XVIII Международной научно-практической конференции. – Челябинск: – 2019. – С. 123–126.

DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING BIOCHEMISTRY

Myktybekova Y.Zh.^a Digel I.,^b Zhumagulova K.A.,^a Omirzhan Zh.B.^a

^aAbai Kazakh National pedagogical University, Almaty, 050010, Kazakhstan,

^bRWTH Aachen University, 55, Aachen, 52062, Germany

Email: myktybekovayrza@gmail.com

This article explores the formation of cognitive activity among students in the context of biochemistry education, with an emphasis on developing methods that encourage the transition from empirical to abstract-theoretical levels of understanding. The study aims to organize a comprehensive cognitive activity system that integrates the assimilation of biochemistry knowledge, cognitive teaching methods, and the development of biochemistry thinking. The research adopts a systematic approach to managing cognitive activity in biochemistry education. It applies a methodology that integrates empirical and theoretical levels of knowledge, facilitating a transition from reproductive to heuristic and research-based learning [1]. The study also focuses on creating tools and methods that help students acquire a comprehensive understanding of biochemistry content and develop their thinking processes. The research emphasizes the importance of cognitive operations such as analysis, synthesis, and generalization, fostering student's abilities to solve complex tasks through reproductive, heuristic, and research-based learning approaches [2]. A theoretical model of full-fledged cognitive activity is proposed, incorporating systematic, structural, psychological, and pedagogical principles to optimize learning outcomes. The results demonstrate that effective organization of cognitive activity enhances students' mastery of biochemistry, improves reasoning skills, and fosters a style of biochemistry thinking, ultimately contributing to higher learning achievement.

Bibliography:

1. Bergendahl. Ch. Development of Competence in Biochemical experimental work // Hoopengardner J. Knowledge processing in an innovative field: Cognitive Develop. Umea university, 901 87 Umea, Sweden 2004.

ОРТА МЕКТЕПТЕ ХИМИЯ ПӘНІНЕН ОҚУШЫЛАРДЫ ҒЫЛЫМИ ЖОБАЛАРҒА ДАЙЫНДАУ КЕЗІНДЕГІ МӘСЕЛЕЛЕР

Асан А.М., Ниязбаева А.И.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: arailym.assan00@gmail.com

Орта мектепте химия пәнінен ғылыми жобаның рөлі зор, себебі ғылыми жоба оқушылар үшін теория мен практиканы байланыстыру, шығармашылық пен ғылыми ойлау қабілетін дамыту, зерттеу дағдыларын қалыптастыру, қолданбалы білімді игеру, ғылыми коммуникативтік дағдыны дамыту, болашақ мамандыққа даярлық сияқты маңызы зор [1].

Орта мектепте оқушыларды химиядан ғылыми жобаға дайындау кезінде бірнеше мәселе туындауы мүмкін. Мысалы:

1. Оқушылардың дайындық деңгейі. Атап айтқанда, оқушылар химияның негізгі теориялық тұжырымын толық меңгермеуі мүмкін, бұл ғылыми жобаның тұжырымдамасын дұрыс құруға кедергі келтіреді.

2. Зертханалық жұмыстар мен құрал-жабдықтардың жетіспеушілігі. Мектепте құрал-жабдықтардың және реактивтердің тапшылығы, яғни химия пәні бойынша ғылыми жобаларды орындау үшін арнайы зертханалық құрал мен реактив кейбір мектептерде жетіспейді [2].

3. Мұғалімдер мен жетекшілердің тәжірибесінің аздығы. Ғылыми жоба жүргізудің тәжірибесінің жеткіліксіздігі, дұрыс бағыт-бағдар бере алмай, ғылыми жұмысқа қатысты әдістемелік көмек көрсете алмауы мүмкін.

4. Уақыт тапшылығы. Химия пәнінің өзінде көптеген теориялық материалдар мен практикалық жұмыстар бар, ал ғылыми жобаны жасау үшін қосымша уақыт қажет.

5. Зерттеу тақырыбының таңдалуы. Ғылыми жобада жаңа идея мен эксперимент маңызды.

6. Мотивация және қызығушылықтың болмауы. Химия пәні көбіне қиын әрі күрделі пән ретінде қабылданады, бірақ болашақтағы маңызын ескере бермейді.

Қорытындылай келе, осы мәселелерді шешу үшін мектептерде ғылыми жобаны ұйымдастыру үшін қосымша курстар немесе зертханалық сабақ ұйымдастыру, ғылыми-зерттеу жұмысты жүргізуге арналған ресурсты арттыру, жергілікті кәсіпорын мен ғылыми ұйыммен келіссөздер жүргізу, уақыт пен қолдау көрсету жүйесін жасау қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Мұхтарұлы Е., Худайбергенов Н. М. Химия сабағында ғылыми-зерттеу әдісі арқылы оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыру // Педагогикалық зерттеулер мен тәжірибе. – 2020. – № 4. – Б. 45-49.

МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ҒЫЛЫМИ ЖОБАЛАРДЫ ОРЫНДАУ БАРЫСЫНДА ХИМИЯЛЫҚ ОЙЛАУЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ

Атығай Д.М.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: datygaeva@list.ru

Химиялық ойлауды дамыту оқушыларға нақты мәселелерді шешуде химиялық тұжырымдамаларды қолдануға мүмкіндік беретін заманауи білім берудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Химиялық ойлау фактілерді есте сақтауданда артық, яғни ол заттардың өзара әрекеттесуін түсінуді, реакцияларды болжауды және инновациялық шешімдерді табу үшін білімді қолдануды қамтиды. Химиялық ойлауды дамыту барысында ғылыми жобалар шешуші рөл атқарады, өйткені олар теорияны тәжірибемен байланыстырып, оқушыларды жаңа идеяларды іздеуге, зерттеуге және талдауға ынталандырады [1].

Ғылыми жобалар оқушылардың аналитикалық дағдыларын, сыни және химиялық ойлауы мен шығармашылығын дамытудың тиімді құралы. Зерттеу жоба нәтижелерінің сапалық талдауын оқушылардың білім деңгейі мен белсенділігін бағалайтын сандық сауалнамалармен біріктіретін аралас тәсілді пайдаланады. Оқу бағдарламасына эксперименттер, зерттеу тапсырмалары және проблемаларды шешуге арналған іс-шаралар сияқты бірлескен жобалар кіреді. Ғылыми жобаларға қатысу оқушылардың химиялық ойлау қабілетін айтарлықтай жақсаруына көмектеседі. Олар химияға көбірек қызығушылық танытады және теориялық білімді практикалық жағдайларда қолдана алады

Мектептегі химияны оқытуға ғылыми жобаларды қосу химиялық ойлауды дамытуға перспективалы жол ашады. Ол студенттерге 21 ғасырдың қажетті дағдыларын береді, оларды болашақ ғылыми және кәсіби міндеттерге дайындайды. Сонымен қатар, оқушылар ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жобаларды орындау оларды белсенді танымдық әрекетке баулу, жаңа мәселелер мен міндеттер қою, теориялық білімді бейтаныс жағдаяттарға беру мүмкіндігін туғызу қабілеттерін дамытады. Бұл тікелей химиялық ойлауды, ал химиялық ойлау тікелей химияны түсінуге ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Corinne Zimmerman, The development of scientific thinking skills in elementary and middle school, *Developmental Review*. – 2007. – Vol.27 (2). – P. 1-6.

ОРТА МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫ ҮШІН ӨНЕРКӘСІПТІК ЖӘНЕ ТҮРМЫСТЫҚ ХИМИЯ БОЙЫНША КӨП ДЕҢГЕЙЛІ КОНТЕКСТІК ТАПСЫРМАЛАР ӘЗІРЛЕУ

Қалмағанбетов Д.А.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: dinmuhammedkalmaganbetov@gmail.com

Жаратылыстану пәндерін дәстүрлі оқыту әдістерінен туындайтын мәселелерді ескере отырып, жаратылыстану ғылымдары саласындағы педагогтер екі негізгі мәселені талқылайды:

- жаратылыстану ғылымдарын оқытудың мақсаты;
- жаратылыстану ғылымдарын оқытудың тартымдылығы [1].

Жаратылыстану пәндерін оқыту негізінен болашақта ғылыми кадрларды даярлау құралы ретінде қарастырылған еді, алайда бұл көзқарас өзгеріп, жаратылыстану пәндерін оқыту оқушыларды күнделікті өмірдегі ғылыми мәселелер бойынша ақпаратты жинауға және негізделген шешімдер қабылдауға үйрету тәсілі ретінде қабылдана бастады.

Зерттеу жұмысының негізгі мақсаты – орта мектеп оқушыларының тұрмыстық және өнеркәсіптік химияға қызығушылығын арттыру және олардың теориялық білімдерін күнделікті өмірмен байланыстыру арқылы тәжірибелік дағдыларын дамыту үшін көп деңгейлі контекстік тапсырмалар әзірлеу.

Химияны оқытуда оқушылардың күнделікті өмірмен байланысын нығайту – олардың пәнге деген қызығушылығын арттырудың, алған білімдерін қолданбалы түрде меңгерудің тиімді әдісі. Қазіргі білім беру жүйесінде контекстік оқыту тәсілі маңызды орын алады. Бұл тәсіл шынайы өмірдегі жағдайларды оқу мазмұнымен байланыстыру арқылы оқушылардың білім алуын тереңдетуді және танымдық белсенділігін арттыруды көздейді [2].

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Fechner S. Effects of context-oriented learning on student interest and achievement in chemistry education. – Logos Verlag Berlin GmbH. – 2009. – Т. 95.
2. Berns, R. G., & Erickson, P. M. (2001). Contextual teaching and learning: Preparing students for the new economy.

ОРТА МЕКТЕПТЕ “ТАБИҒИ ҚОСЫЛЫСТАР ХИМИЯСЫ” ЭЛЕКТИВТІ КУРС ЖАСАУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Мұсағалиқызы А., Ниязбаева А.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: arailym.musagalikyzy@gmail.com

Элективті курс орта мектепте маңызды рөл атқарады, өйткені оқушылардың жеке қызығушылықтарын дамытуға, құзыреттіліктерін дамыту мен оқу процесінің икемділігі арттыруға тиімді. Элективті курстар оқушыларға өздеріне жақын бағыттарды таңдауға мүмкіндік береді. Бұл олардың оқуға қызығушылығын арттырып, білім алуға деген құштарлығын оятады. Табиғи қосылыстар химиясы элективті курсы көмірсулар, фенол, флаваноидты қосылыстар, алкалоидтар және т.б химиялық қосылыстарды қарастырады. [1]

Элективті курстың мақсаты – оқушыларға табиғи қосылыстардың құрамы, құрылысы, қасиеттері және биологиялық маңызы жайлы білім беру олардың күнделікті өмірде қолдану мүмкіндіктерін түсінуге, ғылымға деген қызығушылығын оятуға ықпал етеді. Табиғи қосылыстарды зерттеуге арналған эксперименттер мен жобалық жұмыстар арқылы оқушылардың тәжірибелік дағдыларын қалыптастырады. Сонымен қатар, өсімдіктерден алынатын биологиялық белсенді заттардың медицина, фармацевтика, косметология және тамақ өнеркәсібіндегі рөлін түсіндіреді.

Курс барысында оқушылар табиғи қосылыстарды талдау әдістерін меңгеріп, олардың күнделікті өмірде қолданылуы туралы түсініктерін кеңейтеді. Элективті курс оқушылардың ғылыми-зерттеу және сыни ойлау қабілетін жетілдіреді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Бурашева Г.Ш., Есқалиева Б.Қ., Кипчакбаева А.К. Табиғи қосылыстардың химиясы мен технологиясы.- Алматы:Қазақ университеті. – 2016. – Б. 10.

ЗАМАНАУИ ПЛАТФОРМАЛАР МЕН ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУ САПАСЫН АРТТЫРУ

Жүгинис Б.А., Пайсхан Ұ.О. Мылтыкбаева Л.К.

эл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, эл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: zhuginis010502@mail.ru

Бейорганикалық және органикалық химияны оқытуда заманауи платформалар мен құрылғыларды қолдану қазіргі білім беру процесінің өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Ғылым мен педагогикалық технологияның қарқынды дамуы білім беруді жаңғыртып, тиімді педагогикалық әдістерді қолдануды талап етеді. Әсіресе, химия сияқты күрделі ғылым саласында студенттердің қызығушылығын арттырып, олардың пәнді терең түсінуін қамтамасыз ету маңызды. Сондықтан бейорганикалық химия сабақтарын өту және оны пысықтау барысында жаңа заманауи программалар мен платформаларды, атап айтқанда, OnlineExamMaker, Brightful, Acadly, Beekast пайдаланып, студенттердің есте сақтау қабілеттерін арттырсақ, органикалық химия саласы бойынша, алкогольсіз энергетикалық сусындардағы сахарин құрамын жоғары тиімді сұйық хроматографиялық әдісті қолдана отырып, заманауи құрылғымен зертхана жүргізу арқылы студенттердің химия ғылымына деген қызығушылықтарын арттыруға мүмкіндігі оразан зор.

Заманауи платформалар білім беру сапасын арттыруға ықпал етеді. Олар оқыту үдерісін икемді, қолжетімді және нәтижелі етіп ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Бейорганикалық химиядағы күрделі теориялық ұғымдар мен химиялық реакцияларды визуализациялау арқылы түсіндіру студенттердің материалды жақсы меңгеруіне және тәжірибелік дағдыларды дамытуына ықпал етеді және жоғарыда көрсетілген платформалар қазақта түріндегі нұсқасы жасалуда.

Заманауи құралғыларды қолдану, теория мен практиканы байланыстырып, жас мамандарды ғылым саласына қызығушылықтарын арттыруға ықпалын тигізеді. Жоғары тиімді сұйық хроматографияны қолдану арқылы алкогольсіз энергетикалық сусындардың құрамындағы бояғыш заттарды анықтауға арналған әдістеме құрастырылуда.

ДӘРУМЕНДЕРМЕН БАЙЫТЫЛҒАН ЕМДІК САРЫСУ

Абдихайымова Г.Т., Тапалова А.С.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, 120000,
Қазақстан,
Email: abdikhayymova@list.ru

Дәстүрлі тағамдарды жаңғырту және денсаулыққа пайдалы заманауи өнімдер жасау өзекті мәселеге айналууда [1].

Зерттеу барысында дәрумендермен байытылған және жеміс шырыны қосылған, дәмі үйлесімді емдік сусынның құрамы мен технологиясы жасалды және физико-химиялық құрамы зертеліп, тағамдық артықшылықтары дәлелденді. Ұлттық сусындарымызды жаңғырту арқылы білім алушыларға дәстүрлі құндылықтарды үйрету маңызды болмақ. Бұл бағыт ұлттық сусындарымызды сақтап, оны жаңа заман талаптарына сай бейімдеуге ықпал етеді [2].

Сүт сарысуы — биологиялық құнды белоктарға, минералдық тұздарға және дәрумендерге бай ерекше өнім, қазіргі уақытта тағам өнеркәсібінде үлкен қызығушылық тудыруда [3].



Сурет 1. Авторлық куәлік
35059. 2023



Сурет 2. Дәрумендермен
байытылған сарысу сусыны

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Абдихайымова Г.Т. 4-й Международный тюркский всемирный инженерно-научный конгресс. – 2023. – 1309 с.
2. Абдихайымова Г.Т., Жумадилдаева Ж.Ш. Авторлық куәлік 35059 ҚР, 2023.
3. Farahani, M., et al. Health effects of whey protein: A systematic review // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2022. – Vol. 60(7), – P. 1167-1181.

ХИМИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА ЗАМАНАУИ МОДУЛЬДІК ТЕХНОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУДА ЦИФРЛЫҚ ЗЕРТХАНАЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫ БАҒАЛАУ ЖҮЙЕСІН ЖЕТІЛДІРУДІҢ ТИІМДІЛІГІ

*Әбдірахман Г.Ғ., Кенжесханқызы Ш., Сапар Ж.Б., Тугелбаева Л.М.,
Абишева А.К., Сатыбалдиев Б.С.*

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: gulsaia2000@mail.ru

Оқу процесінің тиімділігі көбінесе оқушылардың білімін бағалау жүйесінің сапасымен анықталады. Химияны оқытуда негізгі жаратылыстану пәндерінің бірі ретінде заманауи технологияларды қолдану осы жүйені жетілдіруге жаңа мүмкіндіктер ашады. Цифрлық зертханалар модульдік оқыту технологияларымен бірге бағалаудың дәлдігі мен объективтілігін арттырып қана қоймай, оқушылардың практикалық дағдылары мен аналитикалық ойлауын дамытуға ықпал ететін инновациялық құрал.

Сандық зертханалар химиялық эксперименттердің жоғары дәлдікпен, қауіпсіздікпен және интерактивтілікпен орындалуын қамтамасыз етеді. Бұл технологиялар нақты уақыттағы деректерді жинауға, талдауға және жедел нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді, бұл бағалау процесін айтарлықтай жеңілдетеді. Сонымен қатар, цифрлық зертханаларды пайдалану дәстүрлі бағалау тәсілдерінде туындауы мүмкін субъективті қателіктердің ықтималдығын азайтады. Бұл бағалау жүйесін ашық және объективті етеді. Цифрлық зертханаларды модульдік оқытуға біріктіру, оқушылардың жеке жұмыс қарқыны мен олардың дайындық деңгейін ескере отырып, білім беру процесінің бейімделуін күшейтеді. [1]

Диссертациялық зерттеу химияны оқытудағы білімді бағалау жүйесін жетілдіру үшін цифрлық зертханалар мен модульдік технологияларды пайдаланудың тиімділігін зерттеуге бағытталған. Зерттеу нәтижелері білім беру процесіне енгізілуі мүмкін және химияны оқыту сапасын, сондай-ақ оқушылардың математикалық және жаратылыстану сауаттылық деңгейін арттыруға ықпал ететін ғылыми негізделген бағалау әдістемесін әзірлеуге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Клок Г.Д. Мастер класс «Использование цифровых лабораторий на уроках и во внеурочной деятельности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2017/10/25/master-klass-ispolzovanietsifrovyyh-laboratoriy-na-urokah-i-vo>

ХИМИЯ ПӘНІН КВЕСТ ТЕХНОЛОГИЯСЫ АРҚЫЛЫ ОҚИТУ ҮШІН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫН БЕЙІМДЕУ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ САПАСЫН АРТТЫРУ

Оңғарбек А.О., Түгелбаева Л.М.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: ongarbek2002a@mail.ru

Жасанды интеллект біздің күнделікті өміріміздің ажырамас бөлігіне айналды. Бұл тақырып жай ғана өзекті емес, ол біздің әрқайсымызға, оқытушыларға да, білім алушыларға да әсер ететін білім беруді дамытудың жаңа кезеңін анықтайды. Бұл қуатты құрал тапсырмаларды шешу, қарым-қатынас жасау және үйрену тәсілдерін қайта анықтайды. Білім беруде, жасанды интеллект (бұдан әрі-ЖИ) жаңа көкжиектер мен мүмкіндіктерді ашатын негізгі элемент болып табылады [1].

Квесттерді химия пәнін оқытуда пайдаланудың артықшылығы әрбір қатысушыны танымдық процеске тарту, қатысушылардың жеке және топтық қызметін үйлестіру, зерттелетін пәнге танымдық қызығушылықты дамыту, ой-өрісін, эрудициясын, уәждемесін кеңейту, тапсырманы орындау үшін жеке жауапкершілікке тәрбиелеу болып табылады.

ЖИ оқу процесін қызықты әрі интерактивті ете отырып, химия бойынша білім беру квесттерін құруда жаңа мүмкіндіктер ашады. Оқушылардың білім деңгейі мен қызығушылықтарын ескере отырып, квест, тапсырма және сұрақ сценарийлерін әзірлеу үшін пайдалануға болады. ЖИ химиялық ұғымдарды нақты өмірмен байланыстыратын сюжеттер жасай алады. Сонымен қатар, қызықты ойын механикасын жасауға көмектеседі: дұрыс жауаптарға ұпайлар, марапаттар және деңгейлер; квест барысында оқушылар өзара әрекеттесетін виртуалды кейіпкерлер.

Зерттеу ЖИ-пен байланысты білім берудегі жаңа трендтер мен ЖИ құралдарымен танысуды, квест технологиясымен оқытуда ЖИ мүмкіндіктерін талдауды қамтиды. Зерттеу нәтижелері білім беру процесіне енгізілуі мүмкін және химияны оқытуда білім бағдарламасын бейімдеуге, білім беру сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Норвиг П., Рассел С. Искусственный интеллект: Современный подход. 2-е изд. Пер. с англ. – М.:Издательский дом «Вильямс». – 2016 г. – 1408 с.

ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕГІ ЧАТ-БОТТАРДЫ КІРІКТІРІП ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Кайратова Д.К.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: kayratova.dinara.02@gmail.com

Цифрландыру және жаһандану дәуірінде білім беру саласы өзгерістерге ұшырайды, жаңа жоғары интеллектуалды нейрондық желілер, жасанды интеллект және т.б. сияқты әртүрлі цифрлық принциптік құралдарды енгізу секілді. Жасанды интеллект немесе машиналық оқыту, соның ішінде химияны оқытуда чат-боттарды қолдану ерекше маңызға ие. Білім беру саласында чат-боттар диалог арқылы интерактивті оқыту ортасын құрып, білімді жеңіл түрде ұсынады [1].

Жасанды интеллект негізіндегі чат-боттар қазіргі уақытта білім беруде емтихандарды жүргізу мен тексеруден бастап, оқудағы қиындықтарды шешуге, білім алушыларға химиялық терминология, реакцияларды теңестіру, қосылыстардың қасиеттерін түсіндіру секілді нақты тапсырмаларда көмек көрсетуге қабілетті. Сонымен қатар, чат-боттар оқытушылардың жүктемесін жеңілдетіп, дәріс және практикалық сабақтардың дидактикалық материалдарын әзірлеу мен сабақты өткізу бойынша нұсқаулық бере алады.

Осылайша, чат-бот білім беру процесін ұйымдастыруда өте пайдалы құрал болып табылады, сонымен қатар білім алушылар үшін де, оқытушылар үшін де қызықты және қолдануға ыңғайлы. Сонымен қатар, ол цифрландыру жағдайында ізденімпаз жас буынның сұраныстарына жауап береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Горячкин Б. С., Галичий Д. А., Цапий В. С., Бурашников В. В., Крутов Т. Ю. “Эффективность использования чат-ботов в образовательном процессе” [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ispolzovaniya-chat-botov-v-obrazovatelnom-protseste/viewer>

АУЫСПАЛЫ МЕТАЛДАРДЫҢ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН БЕЙНЕСАБАҚ НЕГІЗІНДЕ ТҮСІНДІРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Сариева А., Бидайбай Б., Рыскалиева Р.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: balzhan_bidaibai@mail.ru

Білім мазмұнын жаңарту тікелей шығармашылық ізденістегі мұғалімнің кәсіби шеберлігіне байланысты. Қазіргі таңда пәнді жақсы, терең білетін, күнделікті сабақтағы тақырыпты толық қамтитын, оны білім алушыға жеткізе алатын, әр түрлі деңгейдегі тапсырмаларды білу іскерлігі, оқытудың дәстүрлі және ғылыми жетілдірілген әдіс-амалдарын, құралдарын еркін меңгеретін, оқушылардың пәнге қызығушылығын арттыра отырып, дарындылығын дамытудағы іздену-зерттеу бағытындағы тапсырмалар жүйесін ұсыну өмір талабы [1].

Сондықтан да мекеп оқушыларының химия пәнінен кейбір тақырыптарды жете түсінуге деген талпыныстарын ескере отырып, ауыспалы металдардың қасиеттері мен қолданылуын бейнесабақтар арқылы түсіндірумен қатар, олардың термодинамикалық сипаттамалары мен реакцияның жүру барысына әсерін талдау - мысалдар келтіру арқылы жүргізілді.

Мысалы, 298 К температурада титан диоксидінің бос металға дейін тотықсыздануы мүмкін бе екенін анықтау үшін, біріншіден оқушылар реакцияның термодинамикалық теңдеуін жаза білсе, екіншіден анықтамалық мәліметтерді іздеп табу (298°К-де TiO_2 (888,6) және CO (-137,1) үшін $\Delta G_{\text{T}98}^0$ (кДж/моль)), берілген реакция үшін Гиббс энергиясын есептеу жолдарын үйренеді.



Сонда қарастырылып отырған реакция үшін:

$$\Delta G_{298}^0 = -137,1 \cdot 2 - (-888,6) = 614,4 \text{ кДж}$$

$\Delta G_{298}^0 > 0$ болғандықтан, 298° К-де TiO_2 тотықсыздануы мүмкін емес.

Осындай бірнеше мысалды талдау арқылы, және оларды бейнесабақтар арқылы көрсете отырып, білім беру саласында жаңа технологияларды тиімді пайдалану, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады, шығармашылық қабілетін дамытады, оларды ізденуге, алдарына мақсат қоя білуге баулиды.

ТОТЫҒУ-ТОТЫҚСЫЗДАНУ РЕАКЦИЯЛАРЫН ДИДАКТИКАЛЫҚ ТАЛАПТАРҒА САЙ ОҚЫТУДА СЫНИ ОЙЛАУДЫ ДАМУ ЖОЛДАРЫ

Жылысбаева Г.Н., Базарбаев Б.С., Балтбай Д.Д.

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан, 161200, Қазақстан
Email: gul Khan.zhylysbayeva@ayu.edu.kz

Химия пәніндегі маңызды тақырыптардың бірі – тотығу-тотықсыздану реакциялары болып табылады. Осы тақырыпты оқытуда дидактикалық талаптарды қанағаттандыру, оқушылардың сыни ойлау қабілеттерін дамыту, оларды ғылыми талдау жасауға, сараптама жүргізуге үйрету аса маңызды. Бұл мақалада тотығу-тотықсыздану реакцияларын оқыту барысында сыни ойлауды дамыту жолдары қарастырылады. Зерттеу тақырыбы негізінде сыни ойлауды Brunt B. A. [1], дидактикалық талаптарды Ecaterina Tascovici, D., Gabriel Dragomir, R. [2], тотығу-тотықсыздану реакцияларын Adu-Gyamfi K., Ampiah J. G., Agyei D. D. зерттеген. Тотығу-тотықсыздану реакциялары (ТТР) – химиялық реакциялардың кең таралған түрі болып табылады және бұл тақырыпты түсіндіру үшін сыни ойлау технологиясы негізінде дидактикалық талаптарға сай әдіс-тәсілдер таңдалып алынды. Жүргізілген әрбір зерттеу сабақтары «Сыни ойлауды арттырудың 7 қадамы: Анықтау → Ақпарат жинау → Талдау және бағалау → Ақпаратты толықтыру → Қорытындылау → Ортақ шешім → Рефлексия» бойынша жүргізілді. «Проблемалық сұрақ қою», «Ой қозғау», «Аргументтерді талдау» әдістері және зертханалық жұмыстар қолданылды. Тапсырмаларға сай бағалау критерийлері ұсынылған. Зерттеу математикалық әдіс арқылы нәтижелері талданды. Қорытындылай келе, тотығу-тотықсыздану реакцияларын оқытуда дидактикалық талаптарға сай білім беру әдістерін қолдану, оқушылардың сыни ойлау қабілеттерін дамытып, оларды ғылыми талдауға, өз бетімен ізденуге бағыттайды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Brunt B. A. Models, measurement, and strategies in developing critical-thinking skills //The journal of continuing education in nursing. – 2005. – Vol. 36 (6). – P. 255-262.
2. Ecaterina Tascovici, D., & Gabriel Dragomir, R.(2011). The system of the didactic principles with applicability in teaching economics. Economic Series – 2011. – Vol. 2(11), – P. 107-112.
3. Adu-Gyamfi K., Ampiah J. G., Agyei D. D. Teachers' problems of teaching of oxidation-reduction reactions in high schools //European Journal of Education Studies. – 2018.

SYNERGY OF EDUCATION AND PRACTICE: PROJECT-BASED THEORIES IN ACTION

Zhunissova S.O., Zhusupova L.A., Topalova A.S.

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, 120000, Kazakhstan
Email: zhunissovasaule7@gmail.com

The preparation of future chemistry teachers requires combining theoretical knowledge with practical skills. Project-based learning bridges theory and practice, increasing student motivation through tangible results [1]. Rooted in constructivism and experiential learning, this approach ensures knowledge is applicable in real-world contexts [2].

Integrating theory and experiments enables students to plan projects, analyze results, and refine approaches [3]. Projects involving physicochemical analysis methods are particularly effective in training future teachers. For example, validating spectrophotometric methods for detecting flavonoids in plants helps students develop skills in design and data processing, essential for their professional roles. Combining chemistry with biology and ecology deepens knowledge and strengthens connections to sustainable development. These projects foster professional competencies and demonstrate the synergy between learning and practice, building a foundation for effective teaching and interdisciplinary approaches.

However, project-based learning faces challenges like limited resources and the need for additional teacher training. Projects must be adaptable for schoolchildren of varying age groups and knowledge levels. Tasks should also be interdisciplinary to ensure comprehensive understanding of the subject.

Bibliography

1. Kazula, S.; Eichler, G.; Lenk, L.; Sauereisen, J.; Enghardt, L. An Experiment- and Project-Based Learning Approach to Increase Interest of High School Students for STEM and Enhance Soft Skills of STEM Students. In 2022 IEEE frontiers in education conference, FIE; Frontiers in Education Conference; IEEE: New York, 2022.
2. Correia Tempera, T. B.; da Fonseca Tinoca, L. A. Project-Based Learning in the Practicum of Future Basic Education Teachers in Portugal. *Rev. // Prax. Educ.* – 2022. – Vol. 18 (49), – P. 10072.
3. Turcotte, N.; Rodriguez-Meehan, M.; Stork, M. G. This School Is Made for Students: Students' Perspectives on PBL // *J. Formative Des. Learn.* – 2022. – Vol. 6 (1), - P. 53–62.

ЖОҒАРҒЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫНДА БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ХИМИЯ ПӘНІН ОҚУДА ӨЗІН-ӨЗІ БАҚЫЛАУ ӘДІСТЕРІ

Кабулова Л.Б.,^а Илесбек Ұ.А.,^а Омарова Н.Б.^б

^аАжинияз атындағы Нукус мемлекеттік педагогикалық институты, Нукус,
742012, Қарақалпақстан Республикасы, Өзбекстан

^бКеАҚ «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университеті», Астана,
010008, Қазақстан

Email: kabulova1806@mail.ru

Жоғарғы оқу орындарының деңгейдегі химия пәнін оқу – осы ғалымның сан қырлы заңдылықтарынан тұратын теориялық және тәжірибелік бөлімдерді қатар меңгеруді талап етеді. Пәннің күрделілігіне қарап, білім алушылар өз тараптарынан алынып жатқан білімге бақылау жасап отыруы қажет екендігі айқын [1].

Зерттеу барысында өзін-өзі бақылау әдісі ретінде «Химия пәнінің түсінудегі өзінің мықты және әлсіз жақтарын анықтау» әдісі таңдалады [2]. Нәтижесінде, алынған білімнің арасында түсінуге қиындық туғызған дүниелерді өз бетінше тереңірек зерттеу арқылы білімін толықтырады. Зерттеу әдісін жүзеге асыру барысында білім алушылардың тақырыпты түсіну деңгейлерін анықтау үшін Google Doc форматында кесте беріледі.

Дәріс тақырыбы: Судық физико-химиялық қасиеттері (органикалық, минералды, коллоидты қоспалар)		
Тақырыпты түсінудегі мықты жақтарым:	Тақырыпты түсінудегі әлсіз жақтарым:	
Мен судың құрамындағы сутектік байланысты, судың полярлығы және судың әмбебап табиғи еріткіш екендігі жайлы судың негізгі физикалық және химиялық қасиеттерін түсінемін.	Мен «коллоидты дисперсия», «Z дисперсия», «гидратациялық қабықшалар» секілді ғылыми терминдерді түсінуге қиындыққа тап боламын.	
Білім алушының аты-жөні:		

Кесте 1. ЖОО білім алушыларына өзін-өзі бақылау үшін берілетін тапсырма үлгісі

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Cheung D. The Combined Effects of Classroom Teaching and Learning Strategy Use on Students' Chemistry Self-Efficacy // Research in Science Education. – 2015. – № 1 (45). – С. 101-116.
2. Simorangkir A., Rohaeti E. Exploring of Students' Self-Efficacy: The Beliefs while Learning Process in Buffer Solution Institute of Physics Publishing, 2019.

ЗАМАНАУИ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ КОМПЬЮТЕРЛІК ХИМИЯ

Бәштібай Д.О.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: koshkarbaevadaria@gmail.com

Қазіргі білім беру жүйесі әлемдік трендтердің, әсіресе, цифрлық технологиялардың әсерінен белсенді түрде трансформациялануда. Қазақстан өз білім беру саясатын интернационалдандыруға, цифрландыруға және сапасын жақсартуға бағыттай отырып, әлемдік үрдістерді тиімді қолдануда. Осы контекстте химия ғылымын компьютерлік технологиялармен және модельдеумен біріктіретін компьютерлік химия сияқты инновациялық пәндерді оқу бағдарламасына енгізу маңызды қадам болып табылады [1]. Компьютерлік химия – химия, математика және информатика қиылысында дамыған және кванттық химиялық есептеулер, молекулалық дизайн, химиялық реакцияларды модельдеу сияқты әртүрлі бағыттарды қамтиды. Оның білім беру процесіне енгізілуі студенттердің химияға деген қызығушылығын арттырып, қауіпсіз және қолжетімді оқу мүмкіндіктерін кеңейтеді. Виртуалды зертханалар қауіпті немесе қымбат реагенттерді пайдаланбастан, күрделі процестерді зерттеуге мүмкіндік береді, ал ақпараттық технологияларды қолдану білім беру процесін дараландыруға және тиімділігін арттыруға ықпал етеді. Қазақстанның білім беру жүйесін цифрландыру бұл пәнді дамыту үшін қажетті жағдайлар жасап, білім беру сапасын әлемдік деңгейге жақындатуға мүмкіндік береді. Зерттеу жұмысы компьютерлік химия бағдарламаларынан құралған оқу-әдістемелік кешенді даярлауға негізделген. Бұл элективті курс студенттерге компьютерлік химияны оқытуда қазіргі білім беру жүйесінің маңызды компонентіне айналып, болашақ мамандардың кәсіби дағдыларын қалыптастыруда шешуші рөл атқарады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Николаева Е.М., Щелкунов М.Д. Глобальное пространство высшего образования: основные тренды и черты. Ученые записки Казанского университета. – 2015. –Т. 157. С. 107-117.
2. Нурушева А. Б. Использование методов компьютерной химии в преподавании химических дисциплин // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2012. №1. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metodov-kompyuternoy-himii-v-prepodavanii-himicheskikh-distsiplin> (дата обращения: 20.11.2024).

ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДА КРЕАТИВТІ ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ

Нурмаханова А.Е.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: nurainura01@gmail.com

Қазіргі замандағы ақпараттық қоғамда студенттердің сыни және логикалық ойлау қабілеттері жоғары деңгейде болуы қажет. Басқа мамандықта оқитын студенттер үшін химия күрделі ғылыми пәндердің бірі болғандықтан, сабақта дәстүрлі оқытумен қатар креативті әдістерді қолданып өту тиімді шешімдердің бірі. Дәстүрлі оқыту әдістері көбінесе ақпаратты беру мен есте сақтауға бағытталса, креативті технологиялар студенттердің танымдық белсенділігін арттырады. Интерактивті әдістер, жобалық жұмыстар, зертханалық тәжірибелер және инновациялық оқыту тәсілдері студенттердің шығармашылық қабілетін дамытуға ықпал етеді.

Химия STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) білім беру саласының негізінде тұрған ғылымдардың бірі. Сондықтан креативті оқыту технологиялары STEM тәсіліне сай бола отырып, химиялық білімді нақты өмірлік міндеттерді шешуге бағыттауға мүмкіндік береді. Креативті оқыту тәсілдері, мысалы, ойын технологиялары, жасанды интеллектті қолдану оқу процесін қызықты әрі түсінікті етеді.

Қазақстан Республикасының жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында «Жоғары оқу орындары геймификациямен және жекелендірумен бейімделген оқу процесін қамтамасыз ететін интеграцияланған білім беру платформаларын құратын болады», - делінген [1]. Яғни, алдағы уақытта білім саласында енгізілетін реформалардың бірі геймификацияны қолдана отырып оқыту.

Шолу нәтижесінде химияны оқытуда креативті оқыту технологияларын қолдану бүгінгі заман талабы деген қорытындыға келеміз. Өйткені бұл технология қазіргі заманғы білім беру үрдістерінің маңызды аспектілерін қарастырып, оқу сапасын арттыруға бағытталған заманауи әдістерді қамтиды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Қазақстан Республикасында жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 248 қаулысы. [Электрондық ресурс]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000248>

«ГАЛУРГИЯНЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ АСПЕКТИЛЕРІ» КУРСЫНЫҢ ҚҰЗІРЕТТІЛІКKE БАҒЫТТАЛҒАН МАЗМҰНЫН ТАҢДАУ

Уәли А., Рыскалиева Р.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: aizada.uali@gmail.com

Галургия – табиғи еритін тұздарды алғашқы өңдеу мен алу жолдарын қарастыратын химиялық технология саласы болғандықтан, бұл пәнді оқытудың маңызы зор. Галургияның негізгі міндеті – минералды тұздарды өндіру, тазалау және алғашқы өңдеу тәсілдерін жасау.

Қазіргі кезде еліміздің жер қойнауындағы байлықтарды тиімді игеру бүгінгі күннің өзекті мәселесі. Осы орайда студенттерге оқытылатын «Галургияның қолданбалы аспектілері» пәнінің мақсаты, ғылыми ілімдерге сүйене отырып, бейорганикалық шикізаттардың табиғатын танып, олардың физикалық және химиялық қасиеттерінен туындайтын әлеуметтік және қазіргі қазақстандық өндірістің, өнеркәсіптің, экономикалық өркендеуінің бағытын қамтитын мәселелерді түсіну, олардың даму бағыттарын көрсете отырып болашақ мамандарға қажетті кәсіби құзіреттіліктерді игерту.

Пәндік құзіреттіліктерге жататын мәселелерді шешу үшін галургиялық әдіс-тәсілдерді қолдана алуға, алынған нәтижелерді талдап түсіндіре білуді үйрету. Білім алушылар галургия пәнінен алған білімдерін сабақта құзіреттілікті тапсырмаларды орындауға жұмылдырады, түйінді құзіреттіліктерге жататын ақпараттық, мәселені шешу, коммуникативтік құзіреттіліктерге жететіндей еңбектенуді меңгереді. Пән бойынша алған білімдер жүйесін тұрмыста және өмірде кездесетін мәселелерді шешуге қолдана алады. Осы пәнді оқу барысында студенттері галургиялық шикізаттарды қоспалардан тазарта білу (галит пен тенардит мысалында), галургиялық шикізаттардан бейорганикалық заттарды бөліп алу, синтездеу үшін тиімді жағдайды таңдай білу, табиғи шикізаттарға сипаттама беру, оның ішінде химия өндірісінің қалдықтарына сипаттама беру, оны өңдеуге дайындаудың қажетті оңтайлы әдістерін қолдануы тиіс. Ол үшін галургия саласы нені зерттейді, онда қолданылатын шикізаттардың маңызы қандай, бейорганикалық заттар мен материалдар алуда қандай галургиялық шикізаттар қолданылады деген сұрақтар туындайды.

ХИМИЯ ПӘНІНЕН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТА ЖАСАУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Қаимбек Г., Рыскалиева Р.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: gaukharkaimbek@gmail.com

Білім берудің ұлттық моделіне көшкен қазіргі мектепке білімді, зерттеуші, оқулықтағы материалдарды жаттап айтып беруден аулақ, практикалық қызметте педагогикалық үйлестіруді шебер меңгерген іскер мұғалім қажет.

Мұғалімнің шеберлік деңгейін қалыптастыруда педагогикалық техниканың алатын орны бөлек. Әрине, әр мұғалімнің өзінің әдіс-тәсілі, іскерлігі, дағдылары, қолданатын техникасы болады.

Қазіргі таңда сабақтың қысқа мерзімді жоспарын жасаумен қатар, технологиялық картаны пайдалану кейбір мәселелерді жүйелі түрде шешуге мүмкіндік беретін тиімді құрал болып табылады.

Сабақтың технологиялық картасы адамның кәсіби іс-әрекетіне сараптамалық бағалау жүргізу құралы бола алады. Технологиялық картаны бағалау құралы ретінде тек оқушылар ғана емес, жұмыс істейтін мұғалімдер де пайдалана алады.

Технологиялық картаның құрылымы мен мазмұны заманауи педагогикалық талаптарға сай болғандықтан, ол білім берудің жаңа әдіс-тәсілдерін практикаға енгізуге және сабақтың әрбір кезеңін жоспарлауға көмектеседі. Бұл оқу үдерісін бірізді және құрылымды ұйымдастырып қана қоймай, мұғалімдердің оқу-әдістемелік біліктілігін жетілдіру жолында маңызды рөл атқарады. Мұғалімдер технологиялық картада көрсетілген сабақ жоспары арқылы өз жұмысын талдап, кемшіліктерін анықтап, кәсіби дағдыларын жетілдіреді. Технологиялық карта – жас мамандарға заманауи педагогикалық трендтерді сабақ құрылымына енгізуге мүмкіндік беретін маңызды құрал. Сонымен қатар, сабақтың технологиялық картасы сабақ құрылымын жоспарлау кезінде мұғалімге инновациялық әдістерді (цифрлық ресурстарды пайдалану, белсенді оқыту, STEM, жобалық оқыту әдістері, т.б.) жүйелі пайдалануға мүмкіндік береді [1].

Технологиялық карта мұғалімнің әр сабаққа жүйелі дайындалуына, оқушылардың қажеттіліктерін ескеруге және заңда көрсетілген негізгі міндеттерді орындауға көмектеседі.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Куулар Л.Л., Танзы М.В. Обучение будущих учителей химии проектированию и конструированию технологических карт уроков в условиях реализации ФГОС СОО // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 64-3. – С. 146-150.

ТҰРАҚТЫ ДАМУ МАҚСАТТАРЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН БІЛІМ БЕРУ ХИМИЯ САБАҚТАРЫНДАҒЫ ТӘЖІРИБЕ

Мұхамбетәлиева З.Ш., Узакова А.Б., Қорғанбаева Ж.Қ.

Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті,
Жаратылыстану және география факультеті, Алматы, 050040, Қазақстан,
Email: Mukhambetaliyeva_zukhra@mail.ru

Әлемдегі алюминий өндіретін елдер алюминий өндірісінің қоршаған ортаға әсерін азайту үшін бірқатар шаралар қабылдап, инновациялық технологиялар мен жасыл энергия көздерін қолдануда. Осыған байланысты бірнеше алдыңғы қатарлы елдер экологиялық мәселелерді шешу үшін тұрақты даму мақсаттарына сай шаралар қолдануда.

Сабақ барысында «Алюминий өндірісіндегі тұрақты даму қағидаттары арқылы экологиялық білім беру тиімділігін қалай әсер етеді» деген сұраққа жауап іздедік. Осы дәріміздің негізгі мақсаттарына тоқталсақ: Алюминий өндірісі процесін түсіну: Студенттерге алюминий өндірісінің негізгі кезеңдерін түсіндіру. Экологиялық әсерді талдау: Алюминий өндірісінің қоршаған ортаға әсерін, парниктік газдардың бөлінуін және энергия тұтыну деңгейін талдап. Жасыл технологиялар мен инновациялар: Алюминий өндірісінде қолданылатын жаңа, экологиялық таза технологиялар мен қайта өңдеу әдістері туралы түсінік қалыптастыру, олардың өндіріс тиімділігі мен экологияға әсерін талқылау. Сабақтан бұрын тақырып бойынша сауалнама әдісін қолданып студенттерден сауалнама алынды.

Тапсырмаларды орындау нәтижесіне қарап сабақ соңындағы оқу нәтижелері келесідей болды. Студенттердің тұрақты даму туралы түсінік қалыптаса бастады; Сын тұрғысынан ойлау қабілеті: алдымен алюминий өндірісінің экологиялық салдарларына талдау жасап, анықталды; Жауапты тұтыну және өндіріске деген қызығушылық танытты: студенттер алюминийдің күнделікті өмірдегі қолданылу салалары мен өндіріс процесінің қоршаған ортаға әсерін талдап және жауапты тұтыну қағидаларын ұстануға ынталанды; Табиғи ресурстарды сақтау маңыздылығын түсінеді: студенттер табиғи ресурстардың шектеулі екенін түсініп, оларды тиімді пайдалану қажеттігіне назар аударып, бұл оларға табиғатқа ұқыпты қарауға түрткі болды.

БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДА STEM ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

Калабаева М.К., Махмут Г., Бейсембаева Л.К.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: kalmaira@mail.ru

STEM әдісі (Science, Technology, Engineering, Mathematics) бізді қоршаған әлемді тереңірек және күрделірек түсіну үшін осы пәндерді біріктіруге бағытталған білім беру тәсілі. Соңғы жылдары STEM әдісін қолдану білім берудің әртүрлі салаларында, соның ішінде химияны оқытуда кеңінен танымал бола бастады. STEM шеңберінде студенттер нақты мәселелерді шешу, технологияларды пайдалану, эксперименттер жүргізу және деректерді талдау арқылы оқытылады, бұл сыни ойлау мен есептерді шешу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Бұл тезисте STEM әдісін бейорганикалық химияны оқытуға қалай тиімді интеграциялауға болатынын қарастырылады.

Бейорганикалық химияны оқытуда STEM әдісін қолдану, бейорганикалық химияның, химия ғылымының маңызды салаларының бірі ретінде элементтер мен олардың қосылыстарының, соның ішінде металдардың, қышқылдардың, негіздердің, тұздардың және басқа заттардың қасиеттері мен реакцияларын зерттеуіне байланысты болады. Бейорганикалық химия инженерия, экология және технологияның көптеген аспектілерімен тығыз байланысты, бұл оны STEM әдісін қолдануына мүмкіндік береді. Осыған байланысты мұнда STEM әдісін бейорганикалық химияны оқытуға интеграциялаудың бірнеше жолдары ұсынылады.

STEM әдісі бірнеше негізгі принциптерге негізделген:

1. Білімді интеграциялау: STEM пәндерді бөлек оқытудың орнына олардың өзара байланысын қарастырады. Мысалы, химиялық реакцияларды зерттегенде студенттер жаңа технологиялық шешімдерді әзірлеу үшін математикалық модельдерді, сонымен қатар инженериядан тәсілдер қолдана алады.

2. Жобаға негізделген оқыту: Студенттер әртүрлі салалардағы білімдерді қолдануды қажет ететін нақты өмірлік мәселелер мен жобалармен жұмыс істейді. Бұл зертханалық қондырғыларды құру немесе қоршаған ортаға қатысты мәселелерді шешу болуы мүмкін.




3. Сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын дамыту: STEM ақпаратты талдау, шығармашылық шешімдерді іздеу және мәселелерді шешудің әртүрлі тәсілдерін бағалау қабілетіне ықпал етеді.

БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ КУРСЫНА КІРІКТІРІЛГЕН ОҚЫТУДЫ ПАЙДАЛАНЫП, ДИДАКТИКАЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР ЖАСАУ

Канатина А.М., Қамұнұр Қ.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: aigerimk89@mail.ru

«Біз мемлекеттік тілдің мәртебесін көтеру бағытындағы жұмыстарды үздіксіз жалғастыра береміз», - деді Мемлекет басшысы. Міне, осы себептен менде өз үлесімді қосу мақсатында, қазақ тілінде бакалаврда оқитын студенттерге арнап «Бейорганикалық химия» курсына кіріктірілген оқытуды қолданып, дидактикалық материал жасауды ұйғардым.

<p>Тізбекті реакция теңдеуін жүзеге асырыңыз: $Al_2O_3 \cdot 2H_2O \rightarrow NaAl(OH)_4 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Al$</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ - қосылыстың атауы, Қазақстанда қай өңірде өндіріледі? ➤ $Al_2O_3 \rightarrow Al$ - өндірісте алған кезде экологияға қандай зиян келтіреді? Шешу жолын ұсыныңыз. ➤ Al - Қазақстанда қайда өңдейді? Қолдану саласын көрсетіңіз. 	
<p>Тізбекті реакция теңдеуін жүзеге асырыңыз: $MgCO_3 \rightarrow MgO \rightarrow MgCl_2 \rightarrow Mg$</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ $MgCO_3$ – қосылыстың атауы, Қазақстанда қай өңірде өндіріледі? ➤ Реакциялар жүргенде қандай экологиялық мәселелерді байқауға болады? Қандай шешу жолдарын білесіз. ➤ Mg – Қазақстанда қайда өңдейді? Қолдану саласын көрсетіңіз. ➤ Mg - адам ағзасында қандай маңызы бар, қандай тағам көздерінен алуға болады? 	 

«Кіріктірілу – бұл бір оқу материалының әр түрлі саладағы жалпы білімдермен тоғысуы, бір-бірімен араласып кетуі, яғни химия, биология, география т.б. пәндердің бірігуі» - деді, педагогикалық технологияларды зерттеген химия ғылымының докторы, профессор М. Құрманәлиев.

ОРТА МЕКТЕПТЕ ХИМИЯ ПӘНІ БОЙЫНША ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖӘНЕ ПРАКТИКАЛЫҚ САБАҚТАРДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУДАҒЫ НЕГІЗГІ МӘСЕЛЕЛЕР

Абдукаримова Г. А., Ниязбаева А.И.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: guldana.abdukarimova@bk.ru

Химия пәні бойынша зертханалық және практикалық сабақтар оқу жүйесінің маңызды бөлігі болып табылады, алайда оларды ұйымдастыру оқу процесінің тиімділігін айтарлықтай шектейтін бірқатар мәселелерге алып келуі мүмкін. Бұндай жағдайларда оқу процесін ойдағыдай өткізу көптеген факторларға байланысты екенін түсіну маңызды.

Орта мектепте химия пәні бойынша зертханалық және практикалық сабақтарды ұйымдастыру барысында туындайтын негізгі мәселелердің бірі- мектеп зертханаларының жеткіліксіз жабдықталуы. Көптеген білім беру мекемелерінде жабдықтар ескірген немесе заманауи стандарттарға сәйкес келмейді, бұл кейбір химиялық эксперименттерді жүзеге асыруда қиындық туғызады [1].

Тағы бір маңызды мәселе-қаржыландыру. Шектеулі бюджеттер жаңа материалдар мен жабдықтарды сатып алуға, сондай-ақ химиялық реактивтердің қорларын үнемі жаңартып отыруға мүмкіндік бермейді [2]. Осыған байланысты мұғалімдер көбінесе жарамдылық мерзімі өтіп кеткен материалдарды қолдануға мәжбүр болады. Сонымен қатар, білікті мұғалімдердің жетіспеушілігі, қауіпсіздік техникасы ережелерінің орындалмауы, зертханалық және практикалық жұмыстарды толыққанды орындауға уақыттың жетіспеушілігі, оқушылардың мотивация және сабаққа қызығушылығының төмендеуі және де топтық жұмысты ұйымдастырудағы пайда болатын қиындықтардың себебінен оқу процесін жүзеге асыру барысында көптеген жағдайлар туындайды [3].

Бұл мәселелерді тиімді шешу үшін жабдықтарды жаңартуға, мұғалімдердің біліктілігін арттыруға және оқу процесін қауіпсіз және сапалы түрде жүзеге асыруға бағытталған жоғарыда айтылған факторларға жекелеп тоқталып, оларды жақсарту мақсатында материалдық және білім беру аспектілерін қамтитын кешенді шешім табу қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Шағраева Б. Б., Рысбай З. Б. Химические науки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://emedia.enu.kz/chemicalscience/2>
2. Минайдарова З. М. Педагогическая наука и практика. – 2022. – №20. – 23б.isteri-n-tiz3. Баландина А. В., Глазкова О. В., Калмыкова Т. С., Сажина О. П. Индивидуальный подход и его использование на лабораторно-практических занятиях по химии в школе, 2017. – 1 – 2б.(дата обращения: 19.11.2024)

ХИМИЯ САБАҒЫНДА ЖАҢА БІЛІМДІ МЕНҒЕРУ ЖӘНЕ БЕКІТУ ҚҰРАЛДАРЫ РЕТІНДЕ ЦИФРЛЫҚ ЗЕРТХАНАНЫ ЖӘНЕ ЖАҒДАЯТТЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ӘЛЕУЕТІ

Абдысалам С.О., Сулейменова А.Б., Бейсембаева Л.К.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: sanimabdysalamm@gmail.com

Бүгінгі білім беру жүйесінде оқыту үдерісін заманауи талаптарға бейімдеу қажеттілігі артып келеді. Химия сабағында күрделі теориялық материалды менгеру мен тәжірибелік дағдыларды дамыту білім алушылар үшін қиындық тудыруы мүмкін. Осы тұрғыда цифрлық зертханалар мен жағдаяттық тапсырмалар білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын күшейтудің, сондай-ақ алған білімді өмірде қолдану дағдыларын қалыптастырудың тиімді құралдарына айналуға.

Мысалы, үй шаруашылығында қолданылатын жуғыш заттардың экологиялық тұрғыдан зиянсыз баламасын жасау міндеті тапсырылды. Қауіпсіз жуғыш заттарды жасау жағдаяттық тапсырмасын ұсыну арқылы студенттер нұсқаулық алды. Ол нұсқаулықта бірнеше химиялық компоненттер беріледі. Олар платформада қол жетімді әртүрлі заттардың қасиеттерін зерттеп, тиімді және экологиялық таза жуғыш зат жасау үшін қандай комбинацияларды қолдануға болатынын анықтайды. Біздің жағдайда студенттер ас содасы мен сірке суының комбинациясын таңдап, цифрлық зертхана реакцияны жүргізіп, нәтижесін сипаттады. Бұл химиялық үйлесімділік пен ұйымшылдық принциптерін түсінуге көмектеседі.

Мұндай тапсырмалар студенттерден химия туралы білімді ғана емес, сонымен қатар талдауды, шешім қабылдауды және мәселені шешу үшін әртүрлі әдістерді қолдануды талап етеді.

Unreal Chemist платформасында орындалған ситуациялық тапсырмалар студенттердің қызығушылығы мен белсенділігінің айтарлықтай өсуіне ықпал еткенін көрсетті. Мұндай тапсырмаларды қолданатын және қолданбайтын топтарды салыстыру кезінде нақты жағдайлар ұсынылған студенттердің жоғары нәтижелерге қол жеткізгені және тақырыпқа көбірек қызығушылық танытқаны белгілі болды. Студенттер тапсырмаларды пайдалы және практикалық деп бағалады және олардың материалды түсінуі тереңірек және мағыналы болды.

ОРТА МЕКТЕПТЕ ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДЫҢ ҚОСЫМША ТӘСІЛІ РЕТІНДЕ ХИМИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕР ТУРАЛЫ ЭЛЕКТИВТІ КУРСТЫҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІНІҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ӘЛЕУЕТІ

Ерубай С.Б., Манатбек А.М., Балғышева Б.Д.

эл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, эл-Фараби даңғ. 71,
Алматы, 050040, Қазақстан
Email: sayazhan.erubay.18@gmail.com

Қазіргі білім беру жүйесінде жаратылыстану бағытындағы пәндерді оқыту үдерісін толыққанды заман талаптарына сай бейімдеудің маңыздылығы күн санап артуда. Химиялық элементтер бойынша элективті курстың оқу-әдістемелік кешені айтарлықтай педагогикалық әлеуетке ие, себебі ол оқушылардың білімін тереңдетуге, олардың зерттеу дағдылары мен пәнаралық ойлауын дамытуға ықпал етеді. Оқу-әдістемелік кешенді орта мектепте химияны оқытудың қосымша құралы ретінде пайдалану білім беру процесін оқушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге, олардың танымдық қызығушылығын оятуға және химиялық элементтердің қасиеттері мен қолданылуын нақты өмірлік жағдаяттардан үйренеді.

Мысалы, сирек кездесетін жер элементтерін пайдалану батареялар немесе гаджеттер секілді электроникада қолданылуын зерттеу тапсырмасы берілді. Оқу-әдістемелік кешенде металдардың қасиеттерін және олардың қышқылдармен реакцияларын бақылау бойынша зертханалық жұмыстың нұсқаулығы жазылған. Оқушылар нұсқаулық бойынша ұсынылған металдардың қайсысы сутекті тұз қышқылынан ысырта алатынын анықтау үшін эксперимент жүргізеді, бақылауларды тіркейді және қорытынды жасайды. Зертханалық жұмыстан соң, оқушыларға элементті таңдап, оның өнеркәсіптегі, медицинадағы немесе экологиядағы маңыздылығын зерттеу ұсынылады. Қорытындыларды оқушылар мектеп газетінде немесе әлеуметтік желісінде жариялауды міндеттелді. Нәтижесінде, оқушылар заманауи батареяларды өндірудегі литийдің рөлі жайлы кішігірім мақала жариялады. Мұндай элективті курстың тапсырмалары химия туралы білімді ғана емес, сонымен қатар ғылымның пәнаралық байланысынан хабардар болады.

Курс студенттерге химия бойынша білімдерін тереңдетуге, зерттеу және аналитикалық дағдыларды дамытуға және химиялық элементтердің практикалық маңыздылығын түсінуге көмектеседі, бұл пәнді оқуға деген қызығушылықты арттыруға көмектеседі.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Ф. Б. Бөрібекова, Н. Ж. Жанатбекова Қазіргі заманғы педагогикалық технологиялар: Оқулық. – Алматы: – 2014. – 360 б.

THERMAL ANALYSIS OF A SORBENT BASED ON UREA, FORMALDEHYDE, SUMICIC ACID AND ITS COMPLEX WITH Cu(II) ION

Muqumova G.J.,^a Turaev Kh.Kh.,^a Kasimov Sh.A.,^a Muminova Sh.A.^a

^a Termez State University, Termez, Uzbekistan
e-mail: naimakarimova364@gmail.com

A great deal of scientific research has been done by scientists in this direction. In this article, a complex-forming sorbent based on urea, formalin, and amber acid (KFS) has been synthesized and its properties studied by the polycondensation reaction. [1]. This article explores the synthesis of sorbents and spectroscopic analyses of their complexes with Cu(II), Zn(II), and Ni(II) ions [2]. Curve results from differential thermal analysis (DTA) and thermogravimetric (TG) imaging of the KFS sorbent have been analyzed. According to the results of DTA, endothermic peaks were formed at temperatures of 67.47°C, 198.33°C, 219.86°C and 321.19°C combined with this exothermic peaks were formed at temperatures of 207.37°C, 249.72°C and 339.59°C. The TG curve was mainly realized in the mass-losing temperature range, forming 4 peaks. The first mass loss at a temperature of 124.92-159.57 °C is -0.699 mg mass loss, which is 14.277% of the total mass. The second mass loss was in the range of 167.38–206.84 °C with a loss of -1.448 mg of sample mass. This represented 29.575% of the total mass. Volatile mass loss temperature occurred in the range of 207.91–238.51 °C. In this, the total mass is -0.744 mg, i.e., 15.196%. The fourth mass loss at a temperature of 398.47-579.64 °C -1,143 mg of mass was lost, which makes up 23,346% of the total mass. The total decay of the KFS sorbent took 85.53 minutes.

References

1. Muqumova G. J., Torayev Kh. Kh., Kasimov Sh. A. Karimova N. J. Synthesis and research of a chelating sorbent based on urea, formalin and succinic acid Scientific and technical journal "Digital technologies in industry" 2024 issue 3, 53-59 b
2. Muqumova G.J., Turaev X.Kh., Mominova Sh.N., Kasimov. Sh.A., Karimova N.J Spectroscopic analysis of sorbent based on urea, formalin and succinic acid and its complexes with Cu(II), Zn(II), Ni(II) ions. Scientific and Technical Journal Namangan Institute of Engineering and Technology Vol.9 Issue 1.2024

INFLUENCE OF THE SWELLING HYDROGELS ON THE GROWTH OF TOMATOES UNDER THE CONDITIONS OF THE ARAL REGION

Alim Asamatdinov

Nukus state pedagogical institute, Chemistry department
230100 Nukus, Uzbekistan. asamatdinov1973@gmail.com

Swellable polymer hydrogels potentially affect soil permeability, density, structure, texture, evaporation rate, and water infiltration through the soil. From a physical point of view, a hydrogel can be defined as a hydrophilic polymer network, which is sometimes found as colloidal gels, in which water is dispersed in a solid polymer matrix, forming a three-dimensional structure. During the experimental period under tomato sowing on the control variants, the surface mass volume was equal to 1.51 g/cm², while in the variants with the addition of swelling hydrogels, it decreased to 1.39 g/cm². When studying the content of total nitrogen in the upper arable layer, it was approximately 0.06%, in the lower horizons it decreases to 0.020%, the total phosphorus content in the upper arable layer is 0.27% and sharply decreases towards the lower horizons to 0.12%. An analysis of the dynamics of moisture shows that throughout the field experience there was a positive steady trend towards an increase in soil moisture and an increase in the reserves of productive moisture in the soil with an increase in the dose of hydrogel.

Changes in the water-physical properties of soil under crop rotation depending on the dose of hydrogel

Indicators	Hydrogel doses, gr/m ²					
	0	100	250	500	750	1000
Tomatoes (2019-2021 y)						
Bulk density, gr/cm ³	1,51	1,53	1,51	1,48	1,39	1,39
Field moisture capacity, %	35,7	41,5	42,4	45,9	46,4	47,3
Wilting moisture, %	0,92	0,97	0,88	0,86	0,87	1,18

Bibliography

1. FAO, Water for Sustainable Food and Agriculture: A report produced for the G20 Presidency of Germany, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2017.
2. Asamatdinov A.O., Akhmedov U.K., Reimov A.M. Application of the superabsorbent polymer hydrogels for water retention under drying conditions. Journal Science and education in Karakalpakstan, 2018, #1(5), 3-11.
3. Chu, L.Y., Xie, R., Ju, X.J., Wang, W. *Smart Hydrogel Functional Materials*. Berlin: Springer, 2013.

COMPREHENSIVE PROTECTION OF WOOD WITH COMPOSITIONS BASED ON NITROGEN AND SIR-CONTAINING OLIGOMERIC COMPOUNDS

*Turaev Kh.Kh.,^a Kholboeva A.I.,^a Nurkulov F.N.,^b Yakubova D.T.,^a
Turdimurodov O.B.,^a Ochildiyev Sh.Sh.^a*

^aFaculty of Chemistry, Termez State University, Termez 190111, Uzbekistan.

^bTashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology, Uzbekistan.

Kholboeva A.I., 2 the stage basic doctoral student

e-mail: axolboyeva@mail.ru

The article shows the possibility of obtaining a new polyfunctional oligomer based on sulfur and nitrogen-containing compounds for the fight against termites, synthesized on the basis of local raw materials, which increases the amount of antiseptic efficiency and provides bioprotective properties.

New polyfunctional oligomers based on sulfur and nitrogen-containing compounds have been synthesized, with the combined introduction of which into oligomeric binders, a synergistic effect is observed.

Obtaining new synthesized compositions of bioprotective additives for wood construction materials that have high antiseptic efficiency, are environmentally safe and economical is an urgent task today.

Physical and chemical properties were studied: density, and the main operational and technical characteristics in bioprotective wood construction materials.

Data on the physical and chemical characteristics of nitrogen-and sulfur-containing oligomeric flame retardants are presented in table.1.

Table 1. Physical and chemical indicators of sulfur-containing oligomers

Indicators	Sulfur and nitrogen-containing oligomers
Density, g/cm ³ ГОСТ 15139-69	1,03
Acidity of solution pH	7,0-7,5
η_{KB}	0,064
Solubility	Water
Appearance and color	Oligomeric substance honey

Application of defenseless antiseptic materials is possible only on wooden elements that will not be subjected to further mechanical influences. Before processing, the wood must be completely cleared of bark, resin, dirt, dust, and colorants.

As a result, an antiseptic agent was obtained, in which it was possible to improve not only the bioprotective properties, but also the most important performance indicators (table 2.). in Addition, aesthetic indicators were improved: the natural color of wood as a result of processing acquired a deeper yellowish hue.

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА СОЛЕЙ ОЗЕРА ДЖАКСЫ-КЛЫЧ (АРАЛЬСКИЙ РЕГИОН, КАЗАХСТАН)

Bogusława Łeska¹, Izabela Nowak², Акмарал Исаева³

¹ Department of Environmental Chemistry, Adam Mickiewicz University, Poland, st. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań, bogunial@amu.edu.pl

² Department of Chemistry, Adam Mickiewicz University, Poland, st. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań, nowakiza@amu.edu.pl

³ Шымкентский университет, НИИ экологии и биологии, д.б.н., профессор, akmaral.issayeva@bk.ru

Месторождение Джаксы-Клыч является озёрным отложением галитового типа, где пласт галита, в основном, подстилается сульфатным пластом: астраханитом, мирабилитом, тенардитом и т.д. Ложем соляных отложений являются тёмно-коричневые глины, реже – глинистые пески.

Методами ИК-Фурье спектроскопии, дифференциального термического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии было установлено, что в исходном солесодержащем сырье месторождения Джаксы-Клыч присутствует NaCl от 98,8 до 99,4% Na₂CO₃, CaSO₄×2H₂O, Na₂SO₄, Na₂SiO₄. Некоторые образцы солей представляют собой смесь галита (NaCl), астраханита (Na₂Mg(SO₄)₂-4H₂O), гексагидрида сульфата магния (MgSO₄×6H₂O), гипса (CaSO₄×2H₂O) и сульфата натрия (Na₂SO₄), предположительно в виде мирабилита (Na₂SO₄ ×4H₂O). Содержание остальных элементов, включая ионы тяжелых металлов, находится ниже допустимого по безопасности уровня.

Месторождение располагает большим запасом донной илистой грязи материкового илово-сульфидного типа с ионным составом раствора жидкой фазы, %: натрия – от 1,99 до 18,12; сульфат-иона от 25,7 до 44,23; кальция – от 1,11 до 2,16; магния – от 3,89 до 4,24; калия – от 0,78 до 1,11; карбонат-иона – от 0,22 до 0,57; хлора – от 1,89 до 3,11.

Микрофлора представлена подвижными гетеротрофными палочковидными и кокковидными бактериями с наибольшим количеством 10³ КОЕ/г в пробах, отобранных вдоль береговой линии, при этом отмечена закономерность уменьшения количества бактерий до 10-10² КОЕ/г по мере удаления от берега до 10-12 м. Доминирующую часть гетеротрофной микрофлоры составили представители родов – *Micrococcus*, *Bacillus*, *Pseudomonas*.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСРОЧЕННОГО ЛЕКАРСТВА ДРОТАВЕРИНА ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ СТАЛИ В РАСТВОРЕ HCl

Цыганкова Л.Е., Брыксина В.А., Урядников А.А., Канаева Л.А.

Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, 392000,
Тамбов, Россия. Цыганкова Л.Е., д.х.н., профессор
e-mail: vits21@mail.ru

В последние два десятилетия в научной литературе широко освещаются вопросы использования просроченных лекарственных препаратов для антикоррозионной защиты металлов[1]. Структура их молекул близка к традиционным органическим ингибиторам. Просроченные лекарственные препараты считаются экологичными, биоразлагаемыми, экономичными вследствие низкой стоимости. Поэтому их относят к "зеленым" ингибиторам наряду с растительными экстрактами и ионными жидкостями. В данной работе исследована защитная эффективность просроченного лекарственного препарата Дротаверина в концентрации 20 - 80 мг/л против коррозии углеродистой стали Ст3 в 1М растворе соляной кислоты. Исследования проведены методами гравиметрии, потенциодинамической поляризации, импедансной спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии. Растворы кислот используются в многочисленных промышленных операциях типа кислотного травления, удаления накипи, кислотной очистки металла. При этом для уменьшения скорости растворения металла применяются ингибиторы. Гравиметрические исследования ингибирующего действия Дротаверина в растворе 1М HCl проведены при комнатной температуре в течение 2 и 24 часов и при 80°C - в течение 0,5 час, и получены величины защитной эффективности (Z) 72, 82 и 96 %, соответственно, при концентрации 80 мг/л. Рассчитанные по поляризационным и импедансным измерениям величины Z близки к определенным гравиметрически. Показано подчинение адсорбции Дротаверина изотерме Ленгмюра. Рассчитанная свободная энергия адсорбции, равная 29 кДж/моль, свидетельствует о физической адсорбции препарата на поверхности стали с некоторой долей хемосорбции.

Литература

1. Pathak R.K., Mishra P., Drugs as Corrosion Inhibitors: A Review // Intern. J. Sci. Res. 2016. V. 5, no. 4. P. 671- 677. www.ijsr.net

Исследование выполнено в рамках реализации программы развития ТГУ имени Г.Р. Державина "Приоритет-2030".

MODIFIED ADHESIVE COMPOSITIONS FOR THE PRODUCTION OF MECHANICALLY DURABLE, WATER- AND CRACK-RESISTANT REED PARTICLEBOARDS

¹Turaev Kh.Kh., ²Eshmurodov Kh.E., ³Karimova K.B., ⁴Togayev J.B.,
⁵Bobomurodov B.U., ⁶Murodova D.Ch.

^{1,4,5,6}Termez State University, Termez, 190100, Uzbekistan

²Tashkent Research Institute of Chemical Technology. Tashkent, Uzbekistan

³Tashkent Tashkent State Technical University. Tashkent, Uzbekistan

E-mail: khurshideshmurodov@mail.com

For modification of urea-formaldehyde resin, monoethanolamine (MEA), diethanolamine (DEA), triethanolamine (TEA) were added to separate reactors. Each modifier was added to the KF resin in an amount of 3% (relative to resin mass). Urea-formaldehyde resins were mixed with modifiers in a reactor at 60°C for 2 hours. The pH of the reaction medium was adjusted to 7.0, and 1% ammonium chloride was used as a catalyst to carry out the modification process under optimal conditions. After the mixture was fully reacted, the modified resin was cooled and ready for further experiments. Urea-formaldehyde resins and reed shavings were mixed in a ratio of 15% urea-formaldehyde resin to the mass. The modified urea-formaldehyde resins were each mixed separately and compared with the unmodified resin. The mixtures were pressed at 160-180°C under a pressure of 8.0 MPa.

Table 1. Physico-mechanical parameters of reed-slag plates based on modified urea-formaldehyde resins

Modifier	Water absorption (%)	Swelling by thickness (%)	Free formaldehyde (mg/100 g)	Flexural strength (MPa)
Monoethanolamine	30	8,5	7,2	22,3
Diethanolamine	25	7,1	6,8	24,5
Triethanolamine	27	7,8	6,9	23,7
Not modified	40	12,0	10,1	18,0

The obtained results show that as a result of modification of urea-formaldehyde resins with various amines, the physical-mechanical and ecological properties of the plates are improved. In particular, plates modified with diethanolamine (DEA) showed the best performance in terms of water absorption and thickness swelling. Plates prepared with unmodified urea-formaldehyde resins had significantly lower results in terms of environmental and physical-mechanical properties. These results are consistent with previous studies, as modification of urea-formaldehyde resins with amines stabilizes their molecular structure, reduces formaldehyde release, and increases water resistance.

ИССЛЕДОВАНИЕ - ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ

^aУмбаров И.А., ^aТураев Х.Х., ^aТошкуллов А.Х.

^aТермезский государственный университет, 190111, Термез, Узбекистан.

e-mail: i_umbarov@mail.ru

В мире йод используется в пищевой и фармацевтической промышленности, медицине и ветеринарии, производстве минеральных удобрений, применяется в химической промышленности в качестве катализатора, при получении некоторых особо чистых материалов, специального стекла и синтетических каучуков. Кроме того, йод является основным фактором для предотвращения эндемического зоба и других видов заболеваний [1, 2].

Таблица 1 – Химический состав образцов подземных соленых вод Сурхандарьинской и Уртабулак Бухара-Каршинской впадины

Мин-я, мг/л	pH	Т, °С	Эксп. зап., м ³ /сут	Содержание, мг/л									
				I ₂	Br ₂	NaCl	KCl	LiCl ₁	CaCl ₂	MgCl ₂	SrCl ₂	FeCl ₃	
Месторождения подземных соленых вод Хаудаг «Каттакум-2»													
210,0	6,3	72-76	414,8	21,32	426,4	142800	4200	420	48300	10940	1240	2100	
Месторождения подземных соленых вод Учкызыл													
283,0	5,1	40	216,3	20,7	391,4	186780	2830	-	73580	16980	710	2120	
Месторождения подземных соленых вод Кокойты													
142,9	6,7	39	785,4	17,4	313,2	100030	2140	240	27150	10290	630	2430	
Месторождения подземных соленых вод Бухара-Каршинского бассейна «Уртабулак»													
113,0	6,8	45	9873	24,43	376	80230	3390	320	23730	3910	330	1100	

Таким образом, эти воды как по содержанию, так и по набору элементов отличаются друг от друга. Поэтому исследование состава попутных нефтяных и гидротермальных вод заслуживает особое внимание при разработке технологии извлечения из них йода, брома и других ценных компонентов. На основании полученных результатов проведенных исследований (табл.1) мы пришли к заключению, что наиболее перспективными для извлечения йода являются месторождения Уртабулак и Хаудаг (Каттакум-2).

Литература

1. Умбаров И.А. Комплексная переработка природных подземных вод // Тезисы докл. Республ. научно-тех. конф. «Горно-металлургический комплекс: достижения, проблемы и перспективы инновационного развития». - Навои, 2016. – С. 366.
2. Умбаров И.А., Тураев Х.Х. Определение элементного состава подземных соленых вод // Science Time. –Казань. - 2018. - № 2 С.- 76-80.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОДОУГОЛЬНЫХ ТОПЛИВНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ

Таскын М.^б, Мансуров З.А. ^{а,б}, Топанов Б.Г. ^а, Алексеенко С.В. ^в*

^аИнститут проблем горения, Алматы, Казахстан,

^бКазахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

^вИнститут теплофизики имени С. С. Кутателадзе СО РАН, Новосибирск, Россия

Таскын М., докторант 1-курс, e-mail: taskyn_merey3@live.kaznu.kz

В условиях глобального стремления к снижению выбросов углерода водоугольные смеси (ВУС) представляют собой перспективное направление в энергетике, способное внести вклад в процесс декарбонизации. ВУС, состоящие из угля и воды с добавлением стабилизаторов, отличаются более полным сгоранием по сравнению с обычным углем. Это способствует снижению выбросов углекислого газа (CO_2) и других загрязняющих веществ, таких как оксиды серы и азота, что снижает экологическую нагрузку на окружающую среду.

На рисунке 1 представлена схема установки для сжигания ВУС в ИПГ. Экспериментальные исследования начаты, и уже получены первые результаты, демонстрирующие эффективность процесса [1].

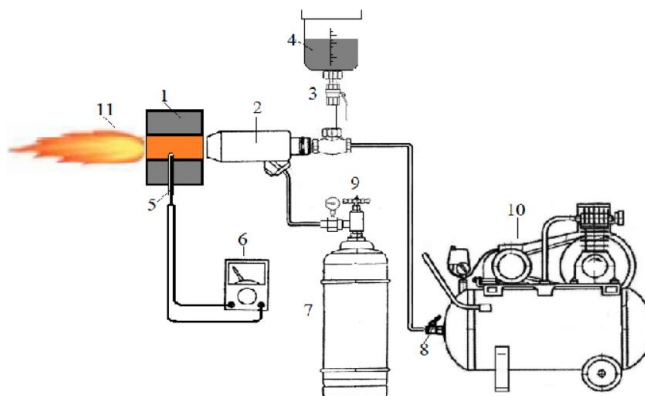


Рисунок 1. Схема горелки для сжигания угольно-водной смеси: 1 – камера сгорания; 2 – форсунка; 3 – кран; 4 – топливо; 5 – термопара; 6 – мультиметр; 7 – пропан; 8 – кран; 9 – кран; 10 – компрессор; 11 – пламя.

Литература

1. Коркембай Ж., Топанов Б., Жуматаев Е., Кайдар Б., Мансуров З. Исследование горения водоугольных смесей // Горение и плазмохимия. – 2021. – Т. 19, вып. 4. – С. 339–346.

STUDY OF THE PROPERTIES OF CARBON-CONTAINING POROUS MATERIAL BASED ON TEXTILE CORD

Kazankapova M.K.^b Kozhamuratova U.M.,^a Jakupova Zh.E.,^a Beisembaeva L.K.^c

^a«L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan,

^b«Institute of Coal Chemistry and Technology» LLP, Astana, Kazakhstan

^cAl-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

e-mail: kozhamuratova.u@mail.ru, zhanereke@mail.ru

Woven wire, a wire fiber with rubber particles, is produced during automobile tire processing [1]. Scanning electron microscopy (SEM) is widely used for material analysis due to its reliability and ability to provide extensive information [2]. Figure 1 presents micrographs of the original textile cord and the resulting activated adsorbent.

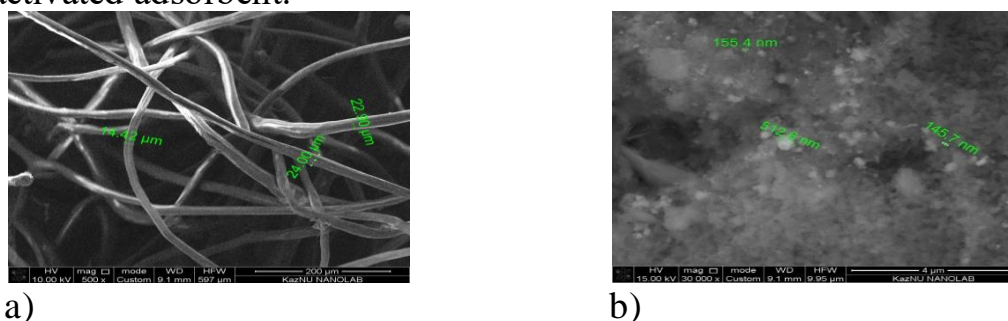


Figure 1 – SEM images of the original (a) and activated at 800 °C (b) textile cord

Figure 1 (a) clearly shows fiber particles with a diameter of 10 to 25 μm, the structural elements take the form of fibrils - thread-like formations.

Micrograph analysis (Fig. 1(b)) shows that heat treatment modifies the surface, forming finely dispersed carbon nanoparticles (~70–600 nm) with smaller sizes (~145 nm), likely due to reactive radicals during carbonization and activation. Nanoparticles may form via gas-phase synthesis, with self-organized carbon growth potentially occurring without a mesophase, though further study is needed. This method for processing recycled tire textile cord both repurposes waste and yields valuable industrial products.

Bibliography

1. Williams, P.T. Pyrolysis of waste tyres: A review. *Waste Manag.* 2013, 33, 1714–1728.
2. Choi, G.; Oh, S.; Kim, J. Clean pyrolysis oil from a continuous two-stage pyrolysis of scrap tires using in-situ and ex-situ desulfurization. *Energy* 2017, 141, 2234–2241.

This research has been funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP19577512 "Development of scientific and technical bases for obtaining microporous carbon nanomaterials for hydrogen separation and storage").

PHYTOREMEDIATION OF RED MUD CONTAMINATED AQUEOUS ENVIRONMENTS

Csavdari A.A.^{a,b}

^aal-Farabi Kazakh National University, 050040, Almaty, Kazakhstan,

^bBabeş-Bolyai University, 400084, Cluj-Napoca, Romania

Csavdari A.A., PhD, Associated Professor

e-mail: acsavdari@yahoo.com ; alexandra.csavdari@ubbcluj.ro

The pH value of aqueous environments can rise to up to 11.3 ± 1.0 when exposed to the alkaline porewater of red mud, the bauxite residue generated during the Bayer process of obtaining alumina [1,2]. Pondweeds such as *Salvinia natans*, *Euchornia crassipes* and *Pistia Stratiotes* can lower alkalinity to a more ecologically friendly value, of pH ~ 8.5.

This study evaluates their stress response, when their ecosystem is expose to variable red mud loads. The experiments were carried out in similar to natural conditions, in which pH values, and environmental conditions, such as light intensity, temperature, and humidity, respectively, were recorded daily until the system reached equilibrium.

The quantity of biomass and the content of pigments involved in photosynthesis were determined both at the beginning, as well as at the end of the experiment. The data were correlated with pollutant concentration, available light intensity, and water surface coverage, respectively, to assess the morphological abiotic and biotic stress responses of the plants. EDX elemental analysis and SEM images further demonstrated the effect of red mud on the involved species.

Bibliography

1. Sutar H., Mishra S.C., Sahoo S.K., Chakraverty A.P., Maharana H.S., American Chemical Science Journal, 2014, 4(3), 255.
2. Power G., Gräfe M., Klauber C., Hydrometallurgy, 2011, 108, 60.

ГУМИН ҚЫШҚЫЛДАРЫ МЕН ҚҰРАМЫНДА АЗОТ БАР ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ПОЛИМЕРЛІК КЕШЕНДЕРІНІҢ НЕГІЗІНДЕ ТОПЫРАҚ ҚҰРЫЛЫМТҮЗГІШТЕРІН АЛУ

Кадырбай И.А., Керимкулова М.Ж., Ешова Ж.Т., Мусабеков Қ.Б.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, 050040, Алматы,
Қазақстан, e-mail: kadyrbaeeva.02@gmail.com

Қазіргі уақытта басты экологиялық мәселелердің бірі – топырақтың түрлі эрозияға ұшырауы. Соның салдарынан ауылшаруашылық дақылдарының жоғары әрі тұрақты өнімділігін қамтамасыз ету өзекті мәселеге айналып отыр. Ауылшаруашылық өнімділігі деңгейі топырақ құрамындағы гумус мөлшеріне тікелей тәуелді, себебі гумус топырақтың құнарлылығын анықтайтын негізгі фактор болып табылады. Топырақтың агрофизикалық қасиеттерін жақсартудың тиімді әдістерінің бірі – БАЗ, гумин қышқылдары т.б. жасанды құрылымтүзгіштерді пайдалану [1-3].

Бұл жұмыстың мақсаты эрозияға қауіпті топырақты полимер, гумат және олардың интерполимерлі комплекстерімен құрылымдандыру.

Алматы облысы, Талғар ауданының эрозияланған топырағы үшін алғаш рет Шұбаркөл кен орнының көмірінен алынған гумин қышқылды мен құрамында азот бар полимерлер (полиэтиленимин (ПЭИ), цетилтриметиламмоний бромиді (ЦТАБ), цетилпиридин хлориді (ЦПХ)) негізінде интерполимерлі комплекстер құрылым түзгіш ретінде қолданылды. Интерполимерлі комплекстің физика-химиялық қасиеттері және топырақ пастасының құрылымдық-реологиялық қасиеттеріне, жел инфляциясына әсері зерттелді. Зерттеу нәтижесінде тиімді концентрациялар ретінде ЦТАБ – 0,6%, ЦПХ – 0,6% және ПЭИ – 0,4% екендігі анықталды. Топыраққа ИПК енгізу, жеке БАЗ-дарды немесе гумин қышқылдарын енгізуге қарағанда деформациялануға қабілеті кем дегенде 2 есе артатыны анықталды. Басқа комплекстерге қарағанда ПЭИ-нің негізіндегі ИПК-ның интенсивтілігі жоғары екендігі анықталды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Kobegenova Kh.N. Degradation of soil properties as a result of the effects of natural and anthropogenic factors on the territory of the Republic of Kazakhstan // Journal of Chemical Information and Modeling. - 2017. - Vol. 28, Is. 3. - P. 32–38
2. Bekturganova N., Sharipova A., Aidarova S., Musabekov K. The influence of water-soluble polyelectrolytes on aqueous erosion of soil // News of the academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. - 2014. - Vol. 1 (403), Is. Chemistry and technology series. - P. 92–98.
3. Каирбеков Ж.К., Ешова Ж.Т., Акбаева Д.Н., Баширбаева Р.С. Оптимизация процесса выделения гуминовых кислот из угля Ой-карагайского месторождения // Вестник КазНУ. Сер. Химическая №4 (68). 2012. С.79-83.

МЫС ПЕН МЫРЫШТЫ ТИІМДІ СОРБЦИЯЛАУ ҮШІН ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНЫҢ ҚАЛДЫҚТАРЫНАН БЕЛСЕНДІРІЛГЕН КӨМІРДІ АЛУ

*Муратбаева Б.М. *, Ергешов М.И., Кишибаев К.К.*

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, 050040, Әл-Фараби даңғылы, 71, Алматы, Қазақстан. e-mail: balerke1507@gmail.com

Белсендірілген көмір - ағынды суларды тазартуда кеңінен қолданылатын адсорбент. Оны ерітінділерді, тұрмыстық және өндірістік суды, химиялық заттарды және газдарды тазартуда, сұйық фазаларды бөліп алу процестерінде, сондай-ақ катализатор ретінде кеңінен қолданылады [1]. Соңғы уақытта белсендірілген көмір қолжетімділігі мен төмен құндылығына байланысты сорбенттерді жасау үшін таптырмас материалға айналды [2]. Оның сорбент ретіндегі тиімділігін арттыру үшін кеуектердің беті мен көлемін арттыратын, адсорбциялық қасиеттерін жақсартатын химиялық және физикалық белсендіру әдістері қолданылады [3].

Белсендірілген көмірді алу үшін жүгері дәндері, жүзім тұқымы және қайың көмірі сияқты өсімдік биомассасының қалдықтары пайдаланылды. Белсендірілген көмірді алу үшін термиялық корбанизация арқылы инертті ортада 800 °С температурада 1 сағат бойы карбонизацияланды. Одан кейін физикалық белсендендіру процесінде 800 °С температурада су буымен 1 сағат өңдеу арқылы меншікті беттік аудан мен кеуектілікті арттырдық.

БЭТ талдауы бойынша алынған нәтижелерге сәйкес белсендірілген көмірдің меншікті бет ауданы ($S_{БЭТ} = 448-688 \text{ м}^2/\text{г}$) және кеуектілігі (89-90%) артқанын көрсетті. СЭМ суреттері негізінде сорбентіміздің қабыршақты құрылымға ие екендігі анықталды. Рентгендік дифракциялық талдау нәтижесінде көмірдің аморфты кристалдық құрылымға тән екендігі байқадық. Рентгенфлуоресцентті талдау әдісі бойынша белсендірілген көмірдің құрамында келесі элементтер анықталды: Mg 0,25-1,24%; P 0,17-3,52%; K 1,75-12,17%; Ca 0-19,35%. Сорбция мырыш үшін ZnSO_4 , мыс үшін CuCl_2 модельдік ерітінділерінде жүргізілді. 4 сағат уақыт аралығында pH = 3, 5 және 7 мәндерінде жүргізілген сорбция нәтижесі бойынша мысты алу дәрежесі 90 - 100%, ал мырыштың алыну дәрежесі жүзім тұқымында 40-60%, жүгері дәндері мен қайың көмірінде 85-100 % құрады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Кинле Х., Бадер Э. Активные угли и их промышленное применение. Л.:Химия, 1984.- 216с.
- 2.Алехина М.Б. Промышленные адсорбенты.- М.: ИНФРА-М,2014-203с.
- 3.Н. Benaddi, T.J. Badosz, J. Jagiello, J.A. Schwarz, J.N. Rouzaud, D. Legrasc, F. Beguin. Surface functionality and porosity of activated carbons obtained from chemical activation of wood// Carbon. - 2000.- Vol.38. –P. 669-674.

ПОЛУЧЕНИЕ СОРБЕНТА ИЗ КОКСОВОЙ МЕЛОЧИ

*Ордабаева А.Т.,^а Шайкенова Ж.С.,^а Ким С.В.,^а Мейрамов М.Г.,^а
Садырбеков Д.Т.^б*

^аИнститут органического синтеза и углехимии Республики Казахстан,
100008, Караганда, Казахстан, ^б Карагандинский университет имени
академика Е.А. Букетова, 100024, Караганда, Казахстан
e-mail: aigul_serik_kz@mail.ru

Проблема очистки поверхностных и промышленных сточных вод является одной из важных и актуальных проблем в области экологической безопасности. Для решения этой задачи использование коксовой мелочи (промышленных отходов) позволит получить при определенной обработке высокоэффективные угольные сорбенты [1, 2].

Целью работы является определение оптимальных условий для получения углеродных сорбентов.

Для получения углеродных сорбентов кокс подвергали высокотемпературной активации (до 1000°C) с использованием воздействия газа CO₂ с варьированием продолжительности времени. Оптимальными параметрами при получении сорбентов являются: температура 900°C, продолжительность активации 180 минут, скорость подачи CO₂ 0.5 л/мин. Определены физико-химические показатели сорбентов, такие как зольность, насыпная плотность и суммарный объем пор по воде. Анализ сорбционной активности по йоду и метиленовому голубому выявил высокие значения - 56.00% и 100 мг/г соответственно.

Таким образом, физико-химические характеристики полученного сорбента не уступают заводским. Полученные сорбенты из коксовой мелочи могут широко применяться в различных областях промышленности, а также открывает возможности для использования во многих моделях устройств для очистки воды.

Литература

1. Спиридонова Е.А., Подвязников М.Л., Сергеев В.М., Соловей В.Н., Хрылова Е.Д., Самонин В.В. Высокотемпературная опытно-промышленная реактивация углеродного адсорбента, отработанного в процессе доочистки воды на блоке К-6 Южной водопроводной станции Водоканала Санкт-Петербурга. // Известия Санкт-Петербургского гос-ного тех-кого института. 2018. - №47(73). –133с.
2. Мухин В.В. Активные угли как важный фактор развития экономики и решения экологических проблем // Химия в интересах устойчивого развития. 2016. - №24. – С. 309-316.

Работа выполнена при финансовой поддержке МОН РК, проект AP23484682.

THE BIOMASS-DERIVED ACTIVATED CARBONS FOR CARBON PASTE ELECTRODES

Ibragim G.S., Moldazhan Zh.E., Kadyrbayeva Zh.Zh., Uali A.S.

L.N. Gumilyov Eurasian National University, 010000, Astana, Kazakhstan
Ibragim G.S., Moldazhan Zh.E., Bachelor's degree 4th-year
e-mail: uali_as@enu.kz

Activated carbons (ACs) derived from biowastes are gaining popularity due to their advantageous properties and cost-effectiveness for various applications [1-2]. In this study, ACs were derived from wheat residues using a multi-step process, including carbonisation and chemical modification. The obtained ACs were characterised by spectroscopic techniques such as FTIR, XRD, SEM-EDS, and BET analysis. Afterwards, ACs synthesised were used as electrode-active material in carbon paste electrodes (CPEs) to detect metal ions in aqueous solutions.

The direct potentiometry tests have demonstrated that CPEs work in the analyte's concentration range from $1.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ to $1.0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ with a slope of $31.05 \pm 0.55 \text{ mV} \cdot \text{decade}^{-1}$ and $35.71 \pm 0.34 \text{ mV} \cdot \text{decade}^{-1}$ for Co^{2+} and Ni^{2+} ions, respectively at room temperature (Regression coefficients are 0.8638 and 0.9621 for Co^{2+} and Ni^{2+} ions). The added-found tests show the following results (n=3): 1) Co^{2+} ions, accuracy 96.00%, precision 95.93%; 2) Ni^{2+} ions, accuracy 93.32%, precision 95.39%. The results indicated that the potential remained stable, matching the initial readings precisely. These repeated measurements and the time-lapse verification confirm the reliability and precision of the potential measurement method, providing strong assurance that the obtained data is accurate. These investigations broaden the possible applications of activated carbon in electrochemistry, particularly in electroanalysis [3–5].

Bibliography

1. Haider F.U. et al. *Pedosphere*, 2022, 32, 107–130.
2. Ogungbenro A.E. et al. *J Environ Chem Eng*, 2020, 8, 104257–104285.
3. Simanjuntak F.S.H. et al. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, 927, 12036–12041.
4. Rahi A.A. et al. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 2022, 29, 743–750.
5. Kalinke C. et al. *Talanta*, 2019, 200, 518–525.

АУЫР МЕТАЛ КАТИОНДАРЫНЫҢ СОРБЦИЯСЫНА СУЛЬФОКӨМІРДІҢ ҚЫШҚЫЛДЫҚ – НЕГІЗДІК ОРТАЛЫҚТАРЫНЫҢ ӘСЕРІ

Мурзакасымова Н.С.,^a Ерғімбай С.Е.,^a Рызқия Б.С.^a

М.Х.Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз қ. 080000, Қазақстан
Мурзакасымова Н.С., PhD докторант
e-mail: naz1282@mail.ru

Сульфокөмір бетіндегі қышқылдық-негіздік орталықтарын қышқылды қызғылт сары және қышқылды көк антрахинон индикаторларымен Гаммет әдісі арқылы зерттелді [1-2]. Сульфокөмір ауыр метал катиондары бар табиғи және өндірістік сулардың барлық түрлеріне сәйкес келетін рН 4-10 диапазонында тиімді жұмыс жасайтын орташа қышқыл катионды сорбент екені анықталынды [3-4].

ҚС және ҚКА бояғыштарының рН-ға байланысты сорбциялануының есептік шекті мәндері берілген (1-кесте).

Кесте 1. Әртүрлі рН мәндеріндегі ҚС және ҚКА бояғыштарының моноқабатты сыйымдылықтары (a_m , мкмоль/м²)

a_m	рН 2	рН 4	рН 6	рН 8	рН 9
a_m , (ҚС)	0.95	0.77	0.48	0.35	0.31
a_m , (ҚКА)	2.17	2.09	1.98	2.00	2.04

Көмір бетіндегі сульфотоптардың болуы ерітіндідегі рН-ң қатысынсыз ҚС адсорбциясын жоғарылатады. Гаммет әдісі арқылы қышқылдық-негіздік индикаторлар сорбциясында сульфокөмірдің теріс зарядталған бетінің рН 5.5–7 жұмысшы диапазонында ауыр метал катиондарын сорбциялау қабілеті арта түсетіндігі байқалады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Murzakassymova N.S., Gavrilenko M.A., Bektenov N.A., Kudaibergenova R.M., Baybazarova E.A. Sorption purification of water from heavy metal ions using sulfogl. Chemical Journal of Kazakhstan Volume 1, Number 81(2023), 75-82. <https://doi.org/10.51580/2023-1.2710-1185.08>
2. Murzakasymova N.S., Bektenov N.A., Serebriakov K.V., Yelkinc E.S., Gavrilenko M.A. Control for selective sorption of heavy metals cations with anion exchanger AB-17-8 by modifying the surface with citrate groups. Mendeleev Communications, 2024, V. 34, P. 755-757. <https://doi.org/10.1016/j.mencom.2024.09.042>
3. Dichiara A., Webber M., Gorman W., Rogers R. Removal of copper ions from aqueous solutions via adsorption on carbon nanocomposites ACS Appl. Mater. Interfaces, 7 (28) -2015. -P.- 15674-15680
4. Agarwal M. Singh K. Heavy metal removal from wastewater using various adsorbents: a review. Journal of Water Reuse and Desalination. -2017.- 7(4):387-419.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕАГЕНТА КОНГО КРАСНЫЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ ТИТАНА (IV)

Гофуров А.А.,^а Каюмов Ж.М.,^б Сманова З.А.^а

^аНациональный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека, 100174,
Ташкент, Узбекистан

^бТашкентский государственный технический университет имени Ислама
Каримова, Ташкент, Узбекистан

Гофуров А.А., докторантура 2-курс, e-mail: syntagma94@gmail.com

Производство титана увеличивается год за годом так как титан начал широко применяться в имплантологии и в других сферах. Но увеличение производства титана усиливает загрязнение окружающей среды соединениями данного металла.

Исследователями была разработана методика фотометрического определения титана (IV) с бис-(2,3,4-тригидроксифенилазо)-бензидином и подобраны оптимальные условия комплексообразования. Использованный ими реагент проявляет наибольшее светопоглощение при $\lambda=375$ нм. Оптимальной средой для получения комплекса исследователями было выбрано рН=5. Светопоглощение полученного комплекса измерялось при $\lambda=490$ нм [1].

Другими исследователями была разработана методика определения титана (IV) с 2,3,4-тригидрокси-3'-фторазобензолом (H₃R) в присутствии и в отсутствии фенантролина, α,α' -дипиридала и батофенантролина. В разработанной ими методике оптимальной средой для образования комплекса является рН=5 и максимальное светопоглощение отмечается при $\lambda=428$ нм [2].

Мы в своей работе применили реагент конго красный для определения ионов титана (IV). Максимальное светопоглощение реагента конго красный наблюдается при $\lambda=500$ нм. Максимальное светопоглощение комплекса наблюдается при $\lambda=575$ нм при рН=4,6.

Литература

1. Р.А.Адиева., Р.З.Назарова., Ф.М.Чырагов. Разработка методики фотометрического определения титана (IV) с бис-(2,3,4-тригидроксифенилазо)бензидином // Методы и объекты химического анализа. - 2009. - т.4, № 1. – С. 55-59.
2. А.Дж.Рагимова., В.И.Мардонова., А.М.Магеррамов., Х.Д.Нагиев., Ф.М.Чырагов. Новая спектрофотометрическая методика определения титана (IV) в природных объектах // Вестник АГТУ. – 2021. - № 1 (71). – С. 44-51.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПЕСТИЦИДАМИ ТЕРРИТОРИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

Азизов Руфат Эйваз, Бабаева Тунзала Мамед, Ашурова Наргиз Дурсун

*Сумгаитский государственный университет, Инженерия, Химическая инженерия и Экология, Az5008, Азербайджан, Сумгаит;
доцент, доктор философии по химии, nargiz.ashurova@sdu.edu.az*

Пестициды занимают особое место среди загрязнителей окружающей среды. Их широкое применение в сельском хозяйстве приводит к тому, что все страны сталкиваются с проблемой уничтожения остатков пестицидов.

В развитых странах проблема утилизации остатков пестицидов в основном состоит из загрязнений вод и уничтожения упаковочных материалов после использования пестицидов, а также рекультивации загрязненных земель. Основной проблемой развивающихся стран является ликвидация непригодных и запрещенных пестицидов.

В Азербайджане на протяжении многих лет накапливались остатки пестицидов (ДДТ, альдрин, линдан, хлордан и др.). Нами были изучены остатки пестицидов в регионах Азербайджана. (Таблица 1)

Таблица 1

S/s	Наименование объектов	Количество проб				Образцы, содержащие СОЗ, %			
		Пестицид	Почва	Растение	Вода	Пестицид	Почва	Растение	Вода
1	Агстафа	5	4	2	-	100,0	100,0	50,0	-
2	Шамкир	7	1	4	1	85,7	100,0	75,0	-
3	Йевлах	6	1	4	1	100,0	100,0	100,0	-
4	Уджар	5	1	5	-	100,0	100,0	100,0	-
5	Сиазань	8	1	9	-	100,0	100,0	77,8	-
6	Хачмаз	2	1	3	1	-	100,0	66,7	-
7	Сальян	4	2	5	-	75,0	100,0	100,0	
8	Бейлаган	8	2	10	4	87,5	50	100,0	
9	Физули	7	1	8	-	100,0	100,0	87,5	
10	Имишли	1	-	1	-	100,0	-	-	

Проведенные исследования и полученные данные доказывают, что загрязненные территории достаточно проблемные. Для устранения загрязнения территорий пестицидами эффективно применить биологические методы очистки, т.е. биоремедиацию.

Библиография

1. <https://agroapp.com.ua/ru/blog/chto-takoe-pesticydy-vidy-primenenie-v-selskom-hozyajstve/>
2. Babayeva T.M., Ashurova N.D. and oth. Economic efficiency of phytomelioration method in land rehabilitation // II International scientific forum on computer and energy sciences (WFCES-II 2021), Almaty, Kazakhstan, AIP Conf. Proc.2656, ID:020012-1-020012-4.

REVERSIBLE ADDITION-FRAGMENTATION CHAIN TRANSFER POLYMERIZATION OF POLYACRYLIC ACID ON THE SURFACE OF PC TRACK-ETCHED MEMBRANES

Zhumabayev A.¹, Kazibay A.¹, Barsbay M.², Mashentseva A.¹

¹The Institute of Nuclear Physics of the Republic of Kazakhstan
²Department of Chemistry, Hacettepe University, Ankara, Türkiye
e-mail: a.mashentseva@inp.kz

In our methodology, we implement a RAFT-mediated grafting process that involves incorporating polyacrylic acid (PAA) throughout the entire cross-section of polycarbonate track-etched membranes (PC TeMs) by utilizing their nanochannels, extending to their surface as well. This integration leverages the TeM substrate to provide supplementary structural support to PAA, effectively mitigating concerns regarding its suboptimal mechanical properties. This represents a robust and promising advantage of our strategy. To optimize the PAA grafting conditions, we initially investigated the solvent's influence (ethanol, propanol, and butanol). Among them, ethanol exhibited significantly higher grafting rates after a 6-hour polymerization period in a 20% (v/v) monomer solution. A discernible trend emerged wherein an increase in monomer concentration corresponded to a rise in the degree of grafting. This effect was particularly pronounced at lower monomer concentrations. However, as the monomer concentration surpassed approximately 30%, a near-constant trend was observed. Notably, samples exposed to monomer solutions containing 40% or more exhibited increased fragility, with even the sample synthesized in a 50% monomer solution experiencing susceptibility to mechanical breakdown, which could be a sign of a high amount of grafting on the surface. Given the undesirability of such mechanical fragility, a monomer solution concentration of 30% was established as the upper limit, and a polymerization time of 6 hours was selected as the optimal condition for subsequent experiments.

This research was funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (IRN AP23487226).

РАЗРАБОТКА БИОАКТИВНОГО НАНОПРЕПАРАТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

Сулейменова М.Ш.,^а Жетенова М.С.,^а Дауметова С.Т.^а

^аАлматинский технологический университет, 050012, Алматы, Казахстан, Жетенова М.С., докторант 2 курса, e-mail: zhetenova_madina@mail.ru

В настоящее время нанодисперсные препараты широко используются в сельском хозяйстве для улучшения усвояемости питательных веществ растениями, в качестве средств борьбы с вредителями и биорегуляторов роста.

Нами разработан эффективный нанопрепарат, представляющий собой органоминеральный комплекс, содержащий широкий спектр биоактивных гуминовых кислот, микро- и макроэлементов. Это является перспективным подходом в современном сельском хозяйстве для повышения доступности питательных веществ и ускорения роста растений, важным процессом, контролирующим круговорот углерода и свойства почвенных частиц.

Результаты испытания полученного нанопрепарата в полевых условиях Алматинской области подтвердили его эффективность в улучшении качественных показателей почвы и сельскохозяйственных культур, таких как сахарная свекла.

Полученный нанодисперсный препарат сочетает в себе преимущества как органических (гуминовые кислоты более 80 %), так и минеральных компонентов, обеспечивая медленное, контролируемое высвобождение питательных веществ, повышая их биодоступность (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели минеральных компонентов (Fe, Zn, Cu, Mn, Ni), определенные методом спектроскопии ICP-OES

Минеральные компоненты	Показатели	Единица измерения
Fe	25,03	мг/кг
Zn	49,91	мг/кг
Cu	19,3	мг/кг
Mn	608,60	мг/кг
Ni	18,47	мг/кг

Таким образом, разработка нанопрепарата содержащего богатый органоминеральный комплекс микро- и макроэлементов, а также гуминовых кислот, направлена на комплексное и устойчивое решение для современного сельского хозяйства.

РАЗЛОЖЕНИЕ ВОЛЬФРАМ-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД

Рашиит Д.Р.^а, Косова Т., Исмаилова А.Г.

Казахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040, Алматы,
Казахстан,
PhD докторант 3-курс, e-mail: Rashit.dilyara@gmail.com

Переработка молибденовых и вольфрамовых руд представляет собой важную задачу в металлургической и горнодобывающей промышленности. Для эффективного извлечения этих металлов необходимо оптимизировать процессы их разложения и перевода в раствор. Разработка методов разложения руд с целью улучшения извлечения молибдена и вольфрама имеет ключевое значение для повышения эффективности металлургического процесса. В данном исследовании рассматриваются два метода разложения — автоклавный (с азотной кислотой и азотная кислота в сочетании с пероксидом водорода) и кислотный — на примере двух стандартных: молибденовая руда стандартного образца 1719-79, СО состава вольфрамового концентрата 3460-86 и двух природных: образцов молибденового и вольфрамового руд.

По результатам экспериментов кислотный метод разложения оказался наиболее эффективным, обеспечив наибольшее извлечение молибдена, особенно из молибденовой руды, где содержание Мо в растворе составило 6,39%. Обнаруженное содержание Мо в образце было выше, чем указано в регламентирующем документе, что может быть связано с особенностями отбора пробы, а также неоднородностью рудного тела. Возможно, в других частях месторождения содержание Мо действительно выше. Кислотное разложение могло высвободить молибден из менее доступных фаз, которые не были учтены в старых данных. Также метод кислотного разложения оказался более эффективным для извлечения Мо и W, хотя полное раскрытие руды не удалось. При анализе полевых образцов руды не был обнаружен вольфрам, что также подтверждается результатами кислотного и автоклавного разложения.

Литература

1. Qin K. Thematic Articles “Porphyry Cu-Au-Mo deposits in Tibet and Kazakhstan.” Resource Geology, 2012, 62(1), 1–3.
2. Lei Y., Sun F., Liu X., Zhao Z. Understanding the wet decomposition processes of tungsten ore: Phase, thermodynamics and kinetics. Hydrometallurgy, 2022, 213, 105928.
3. Liu R., Zhao Z., Li Y. Acid leaching–extraction–circulation process based on Mo(VI) coordination with H₃PO₄ to efficiently extract molybdenum from different components of molybdenum calcine. Separation and Purification Technology, 2023, 322, 124269.

Работа выполнена при финансовой поддержке МОН РК, проект AP19679864.

PREPARATION OF GRANULAR IODINE-ENRICHED FERTILIZER BASED ON BIOCHAR FOR BIOFORTIFICATION OF FENNEL

Sabitov A.N.,^{a,b} Saurykova K.A.,^a Doszhanov E.O.,^{a,b} Bolatova D.K.^b

^a Institute of Combustion Problems, 050012, Almaty, Kazakhstan
^b al-Farabi Kazakh National University, 050040, Almaty, Kazakhstan,
Saurykova K.A., Master of science. e-mail: saurykova.karina@mail.ru

This study investigates the potential of biochar derived from five different biomass sources: apricot kernels (AK), pine sawdust (PS), rice husks (RH), wheat straw (WS), and reed stems (RS), to enhance the yield and nutritional quality of fennel crops, as well as their biofortification by iodine. Through comprehensive characterization using scanning electron microscopy, energy dispersive X-ray analysis, nitrogen adsorption-desorption isotherms, and Fourier transform infrared spectroscopy, it was found that apricot kernel biochar had the highest specific surface area (525.8 m²/g) and iodine number (50.41 mg/g), making it the most suitable material for further enrichment. EDAX analysis also revealed that apricot biochar has the highest carbon content (92.1%) while rice husk biochar contains the highest silicon content (46%). FTIR analysis identified key functional groups such as carbonyl (1740 cm⁻¹) and hydroxyl (3430 cm⁻¹), which contribute to the reactivity and effectiveness of biochar in various applications. The effects of potassium triiodide (KI₃), and their combination with natural oligomers from maize and iodine enriched biochar fertilizer of on fennel growth, antioxidant properties, and nutrient accumulation were investigated. The results showed that the application of iodine-enriched fertilizer resulted in a 3.1-fold increase in iodine content (up to 15.1 mg/kg dry weight) in fennel leaf, compared to separate application of KI. Additionally, fertilizer treatment significantly improved fennels key biometric parameters, with leaf weight increasing 1.4-fold (up to 318.5 grams) compared to the control group, and antioxidant content - ascorbic acid, polyphenols, and antioxidant activity - showed increases of 1.6-, 1.3-, and 1.5-fold, respectively. This study emphasizes the effectiveness of iodine-enriched biochar in increasing fennel crop yield and improving nutritional quality, while also highlighting the multifunctional role of biochar in environmental restoration [1, 2].

Bibliography

1. Doszhanov Ye., Atamanov M., Jandosov J., Saurykova K., Bassygarayev Zh., Orazbayev A., Turghanbay S., Sabitov A., Scientifica, 2024, **Article ID 6601899**, 14
2. Sabitov A., Atamanov M., Doszhanov O., Saurykova K., Tazhu, K., Kerimkulova, A., Orazbayev, A., Doszhanov Ye., Molecules, 2024, **29**, 3786.

The research is funded by a grant to young scientists from the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan AP19576946.

БИДАЙ КЕБЕГІНІҢ АНТИОКСИДАНТТЫҚ ҚАСИЕТІ

Қажыгелдиева Л.К.^а, Оразжанова Л.К.^а, Сабитова А.Н.^а, Б.Х. Мусабаева^{а,б}

^аСемей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, 071412, Семей,
Қазақстан

^бХалықаралық Астана университеті, 010000, Астана, Қазақстан
Қажыгелдиева Л.К., докторант 2 курс, e-mail: lauka_nurik2014@mail.ru

Бидай кебегі үн өндірісінде дәнді-дақылдарды өңдеуден алынған жанама өнім. Бидай кебегі құрамында В, Е витаминдері, минералдар және антиоксиданттардың [1,2,3] болуына байланысты косметологияда кеңінен қолданылады. Антиоксиданттар бидай дәнегінің сыртқы қабығында көп болғандықтан, олардың антиоксиданттық қасиетін зерттеу қызығушылық тудырады.

Жұмыстаң мақсаты *Triticum vulgare* бидай кебегінің антиоксиданттық белсенділігін анықтау.

Бидай кебегін экстракциялау Сокслет аппаратында шикізат:экстрагент 1:10 қатынасында, 80°C-та, 6 сағат бойы жүргізілді. Экстрагент ретінде 70% этил спирті қолданылды. Экстракттың антиоксиданттық қасиеттері Specord-210 Plus Analytikjena спектрофотометрінде FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) әдісімен зерттелді, стандарт ретінде аскорбин қышқылы қолданылды. Экстракттағы антиоксидант концентрациясының есептелген мәндері оның темірді қалпына келтіру қабілетін көрсетеді ($Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$), бұл үлгідегі антиоксидантты қосылыстардың мөлшеріне тікелей байланысты. Зерттеуге аскорбин қышқылы және экстракттың 0,01-ден 0,05 мг/мл-ге дейінгі концентрациялары алынды. Бидай кебегінің антиоксиданттық белсенділігінің мәндері экстракттың концентрацияларына сәйкес 0,093 мг/мл, 0,107 мг/мл, 0,145 мг/мл, 0,146 мг/мл, 0,221 мг/мл болды.

Алынған нәтижелер бидай кебегін табиғи антиоксидант көзі ретінде косметологияда қолдану мүмкіндігін көрсетеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. M.Vaher, K.Matso, T.Levandi, K.Helmja, M.Kaljurand Phenolic compounds and the antioxidant activity of the bran, flour and whole grain of different wheat varieties. *Procedia Chemistry* 2 (2010) 76–82
2. Chandrika M. Liyana-Pathirana, Fereidoon Shahidi Antioxidant and free radical scavenging activities of whole wheat and milling fractions. *Food Chemistry*. Volume 101, Issue 3, 2007, Pages 1151-1157 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.03.016>
3. P. López-Perea, F.A. Guzmán-Ortiz et al. (2019) Bioactive compounds and antioxidant activity of wheat bran and barley husk in the extracts with different polarity, *International Journal of Food Properties*, 22:1, 646-658, DOI: 10.1080/10942912.2019.1600543

Жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің АР23488960 жобасының қаржылық қолдауымен жүзеге асырылды.

CORRELATION PROPERTIES BETWEEN OASIS SOIL AND COTTON YIELDS

I.J.Ro`ziyeva Inobat^a, I.B.Iraliyev^a, A.X.Mammadiyev^a, K.U.Turabayeva^a

^aDenau Institute for Entrepreneurship and Pedagogy, Denau, Uzbekistan
e-mail: inobatjurayevna1985@gmail.com

The correlation analysis shows the relationship between soil properties and crop yields with mathematical precision and proves that it is suitable as a basis for evaluating the natural properties of the soil. In this work, it is of great practical importance to determine the relationship between the amount of humus in the soil and the yield of cotton or other agricultural crops.

The relationship between the amount of mobile nitrogen, phosphorus, and potassium in the soil and the growth and development of crops or their yields is also among the correlation relationships [1,2].

The correlation between the yield of cotton grown on irrigated steppe-meadow soils and the amount of humus in the topsoil of the soils was calculated. To do this, we determined the arithmetic mean value of the amount of humus in the topsoil of the main plots taken from 12 selected reference plots on steppe-meadow soils, as well as the standard deviation, coefficient of variation, average error, precision index, and confidence level.

Correlation coefficient error (mr): $(mr) = \pm 0,15$. Confidence level of communication (t): $t = 7,1$. So, it is as follows: the average arithmetic value for humus is $M=1,08$; Root mean square deviation $=0,52$; Coefficient of variation $V = \pm 48,6$; average error $m=\pm 0,15$; Accuracy indicator $R = \pm 14,0$; Confidence level $t = 7,1$.

The correlations between humus and fertility are presented so that we can find correlative relationships between fertility and humus content in the reference fields. The data were processed mathematically. The obtained result, i.e. the correlation coefficient is $+0.79$, which shows that there is a good correlation between the amount of humus and cotton yield in irrigated steppe-meadow soils, i.e. with an increase in the amount of humus, the cotton yield also increases, but in soils with a nutrient layer, the cotton yield decreases. The correlation coefficient between cotton yield and humus content in steppe-meadow soils was $r= 0.79$.

The closer the correlation coefficient is to $+1$, the closer the relationship between the two indicators. It was found that the relationship between humus content and soil properties in steppe-meadow soils is good.

Bibliography

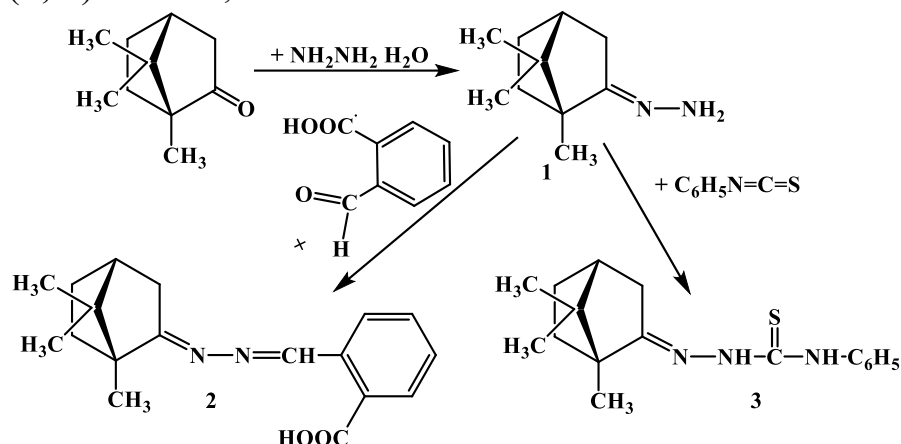
- 1.Ковда В.А. Проблемы опустынивания и засрления почв аридных регионов мира. М.: Наука. 2008. 415
- 2.Глазовская М.А., Горбунова И.А. Полигенетичность почв аридной зоны Средней Азии и Казахстана // Изв. РАН, сер. Геогр. 2003. №”, С. 36-42

СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ (+)-КАМФОРЫ

Нуркенов О.А., Карилхан А., Такибаева А.Т., Ерланова К.Е.

Карагандинский технический университет имени А. Сагинова,
100000, Караганда, Казахстан,
Ерланова К.Е., магистрант 1-курс
e-mail: erlanovake@mail.ru

Известно, что камфора обладает целым рядом полезных биологических свойств, являясь противовирусным, противомикробным и обезболивающим средством [1]. Биологическая активность, особенно противовирусная, производных данного класса соединений систематически изучена в течение последних лет в отделе медицинской химии НИОХ СО РАН. Несмотря на общую важность камфоры и ее производных в различных областях, было описано очень мало исследований в области синтеза гидразоновых и тиосемикарбазидных производных. Развивая поиск новых фармакологически активных агентов нами на основе (+)-камфоры вначале по известной методике [2] был получен его гидразон (**1**) взаимодействием с гидразин гидратом в присутствии уксусной кислоты с выходом 92%. Наличие первичного атома азота в остова дает широкие возможности модификации по этой функциональной группе. Так, было осуществлено взаимодействие гидразона **1** с 2-формилбензойной кислотой и фенилизо-тиоцианатом. Реакции синтеза проводились в среде этанола с выходом конечных целевых продуктов (**2**; **3**) 68 и 92,5 % соответственно.



Структуры соединений **1-3** доказаны методами ЯМР ^1H - и ^{13}C -спектроскопии.

Литература

1. Salakhutdinov N.F., Volcho K.P., Yarovaya O.I. Monoterpenes as a renewable source of biologically active compounds // Pure Appl. Chem. 2017, **89**(8), P. 1105–1117.
2. Silva E.T., Araújo A.S, Moraes A.M. and others. Synthesis and Biological Activities of Camphor Hydrazone and Imine Derivatives // Sci. Pharm. 2016, **84**, 467–483; doi:10.3390/scipharm84030467.

SYNTHESIS AND RESEARCH OF CHELATE PRODUCING SORBENTS BASED ON MELAMINE, FORMALINE AND POLYBASED ACIDS

*Muminova Sh.N., Turayev Kh.Kh., Kurbonov F.B.,
Kabilova M.Q., Yodgorov R.A.*

Termez State University, 190111, Termez, Uzbekistan
e-mail: y.ravshan1991@gmail.com

Synthesis of MFC sorbent. 2.52 g (0.02 mol) of melamine was dissolved in 5 ml (0.06 mol) of formalin and NH_4OH solution was added until $\text{pH}=8$. The temperature was heated at 80-90 °C until a viscous mass was formed. 5.76 g of citric acid solution in 5 ml of NH_4OH was added dropwise to the resulting viscous mixture and mixed. When the temperature increased to 100-120 °C, a solid or gummy mass was formed. The resulting resinous mass was placed in a porcelain bowl and dried in a drying cabinet at a temperature of 95 °C for 20 hours. After the dried polymer was crushed, the low molecular weight substances were washed first with 5% NaOH solution and then several times with distilled water until it became neutral. As a result, a white granular mass consisting of small pores was formed.

Examining graphs of MFC sorbent (Figure 1) shows an exothermic peak at 190.69 °C and 356.8 °C and an endothermic peak at 142.6-362.21 °C in the temperature range of 85.75-458.61°C. MFL shows the melting point of the sorbent at 171.53 °C. The first mass loss is -5.153 mg at the temperature of 85.75-198.34 °C, which is 35.097%. The second mass loss temperature in the range of 219.06-363.03 °C decreased the mass of the sample by -4.138 mg and was 28.184%. The third mass loss occurred in the temperature range of 376.14-458.61 °C. In this case, 1.988 mg of the total mass is 13.540%. It took 52.45 min for total decomposition of MFL sorbent.

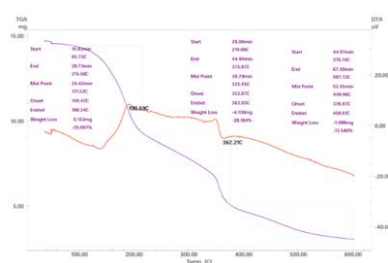


Fig 1. Graph of thermal analysis of MFC sorbent

The structure of the metallocomplexes formed by the synthesized MFL sorbent was determined by Raman spectroscopy, IR spectroscopy, and quantum chemical methods (Avogadro, Hyper Chem 8.01, GaussView 6.0.16 software).

The authors are deeply grateful to the Termez state University, Institute of Bioorganic Chemistry and Academy of Sciences of Uzbekistan

ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛИМЕРА НА ОСНОВЕ ПОЛИФЕНИЛСУЛЬФИДА

Тураев Х.Х., Касимов Ш.А., Аманова Н.Д., Ёдгоров Р.А., Ишмуратова Д.К.

Термезский государственный университет, 190100, Термез, Узбекистан
e-mail: y.ravshan1991@gmail.com

Сегодня трудно представить различные отрасли экономики без полимеров. Крупнейшими отраслями промышленности являются пластические массы, в мировом масштабе производятся различные химические искусственные волокна, каучуки, лаки, различные виды клеев, диэлектрические вещества и другие виды изделий на основе полимеров [1].

В настоящее время все большее значение приобретает синтез полифениленсульфида. Реакцию поликонденсации проводили путем воздействия на бензольное кольцо, содержащее галогенидную функциональную группу, соли сульфида натрия при высокой температуре и давлении. Полученный полимерный продукт сушили при высокой температуре в течение нескольких часов с образованием исходного полимерного продукта и анализировали результаты его термогравиметрического анализа.

Анализ кривой термогравиметрического анализа и кривой дифференциального термического анализа показан в таблице 1 ниже. Из таблицы видно, что наибольшая потеря массы происходит во 2-м интервале, то есть в этом интервале теряется 24,837% массы.

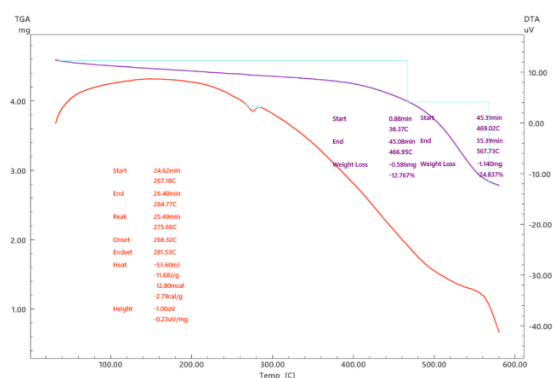


Рисунок 1. ТГА и ДТА анализ полученного полимерного продукта

Таким образом, термогравиметрические свойства полученного полимерного продукта были изучены на основе полученных экспериментальных данных по кинетике процессов в диапазоне температур от 390 до 600 К.

Литература

1. Abdullayev F.A. Polimerlarning kundalik hayotdagi ahamiyati // Международный научный журнал, часть 1 «Научный импульс» июнь, 2024, 22 (100).
2. Samadi N., Salamati M. Determination of complex stabilities with 1, 10-phenanthroline-5, 6-dione as ligand for the complexation of several transition metallic cations using chemometrics methods //Bulletin of the Chemical Society of Ethiopia, 2014, T. 28, 3, 373-382.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИУРЕТАНОВОГО КЛЕЯ

Сафаров А.М.^а, Тураев Х.Х.^а, Аликулов Р.В.^а, Киёмов Ш.Н.^б

^аТермезский государственный университет, 190111, Термез, Узбекистан

^бТашкентский научно-исследовательский химико-технологический институт, 111116, Ташкент, Узбекистан

Сафаров А.М., докторант

e-mail: azamat.safarov.1992@bk.ru

Хорошие термомеханические результаты полиуретановых клеев показали образцы полиуретановых клеев марок ПУК-1 и ПУК-2. Температуры размягчения и стеклования образцов полиуретанового клея ЕС снижаются с увеличением массовой доли олигоуретана ПУК-1. Напротив, температура перехода этих образцов в высокоупругое состояние увеличивается на 14 % с увеличением массы олигоуретана в полиуретане ПУК-2. Такие изменения показателей объясняются тем, что увеличение количества молекул олигоуретана по отношению к олигомеру приводит к образованию менее взаимосвязанной супрамолекулярной структуры полиуретанового полимера. Данное явление наблюдается и на образцах с полиуретановыми клеями марки ПУК-1 и ПУК-2.

Таблица 1. Эластичные свойства синтезированных полиуретановых клеев ПУК-1 и ПУК-2.

Индикаторы	Модуль упругости	Максимальная мощность	Прерывание
	<i>Деформация 0 - 3 %</i>	<i>При расчете в сумме по всем частям</i>	<i>Чувствительность: 1</i>
<i>Единицы</i>	<i>МПа</i>	<i>Н</i>	<i>Н</i>
1%	16.9115	117.807	100.385
3%	46.3297	244.018	172.531
2%-С	12.1271	89.3434	53.1117
1%-М	5.94482	61.6105	37.7735
2%	14.2246	49.2398	25.5299

Литература

1. Yoo M.J., Kim S.H., Park S.D., Lee W.S., Sun J.W., Choi J.H., Nahm S. Investigation of curing kinetics of various cycloaliphatic epoxy resins using dynamic thermal analysis // European Polymer Journal, 2010, 46, P.1158-1162.
2. Сафаров А.М., Тураев Х.Х., Аликулов Р.В., Киёмов Ш.Н. Синтез уретанового олигомера на основе глицерина и карбамида // Journal of science research, 2023, Vol.1, № 5, 793-798.

DEVELOPMENT OF NEW CHALCONE-BASED BENZENESULFONAMIDES AS HCA II INHIBITORS

Rakhalskaya P., Elkamhawy A.

Nazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan
Rakhalskaya Polina, Bachelor's Degree, 4th year
e-mail: polina.rakhalskaya@nu.edu.kz

Sulfonamides, known for their medical applications in diuretics, anticonvulsants, and antiglaucoma treatments, show potential in anticancer and anti-obesity therapies. In this work, we synthesized and evaluated a series of benzenesulfonamide derivatives (**3a–m**) as inhibitors for human carbonic anhydrase (hCA) isoforms I, II, IX, and XII. Among the synthesized compounds, most were shown to have 1-2 digit nanomolar inhibition constants (K_i), with some derivatives being more selective than the standard drug acetazolamide. Interestingly, compound **3g** exhibited the most selective profile for hCA II, with a K_i value of 2.5 nM. Computer-aided studies indicated that compound **3g** effectively binds to hCA II *via* coordination with the zinc ion and hydrogen bonding, providing insights into its strong inhibitory profile. Currently, compound **3g** is being synthesized a larger scale to for further evaluation over various tumor cell lines, to evaluate its anti-tumor effect. Also, further chemically modifications are being carried out in the pursuit of obtaining more potent and selective derivatives of this lead compound.

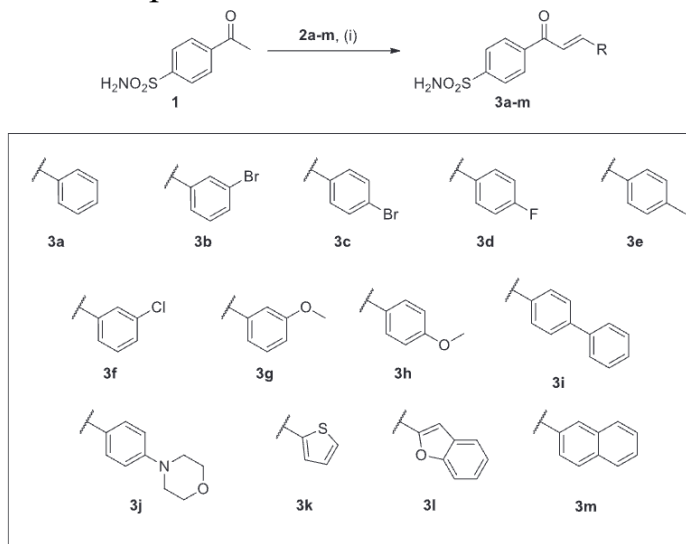


Figure 1. Synthesis of the new chalcone-based derivatives

Literature

1. Benoit J., Sartor G., Ebrahim R., Swinney D. C. New horizons in drug discovery // Archiv der Pharmazie, 2024, 357(6), 2400069. <https://doi.org/10.1002/ardp.202400069>

СИНТЕЗ НОВЫХ ГИДРАЗОНОВ НА ОСНОВЕ 2-МЕТИЛ-5-НИТРО-6-ФЕНИЛНИКОТИНОГИДРАЗИДА

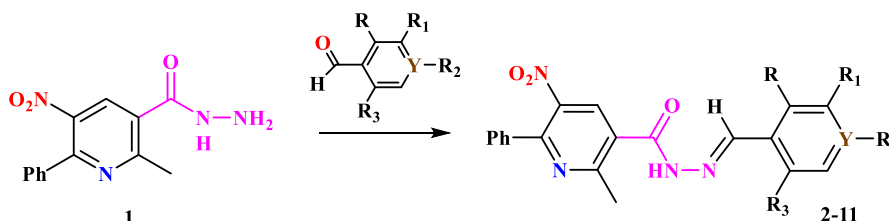
*Мендибаева А.Ж.,^{а,б} Нуркенов О.А.,^{а,б} Фазылов С.Д.,^а
Сыздыков А.К.,^{а,б} Кабиева С.К.^б*

^аИнститут органического синтеза и углехимии РК,
100008, Караганда, Казахстан,

^бКарагандинский индустриальный университет,
101400, Темиртау, Казахстан

Мендибаева А.Ж., докторант 2-курс
e-mail: anenyawa@mail.ru

Осуществлен синтез гидразонов на основе гидразида 2-метил-5-нитро-6-фенилникотиновой кислоты, полученного гидразинолизом соответствующего этилового эфира 5-нитро-6-фенилникотиновой кислоты. Показано, что взаимодействие гидразида с функционально-замещенными бензальдегидами и 4-пиридинкарбальдегидом в изопропиловом спирте приводит к образованию соответствующих гидразонов.



Y = C, R = OH, R₁ = R₂ = R₃ = H (2); Y = C, R = H, R₁ = Br, R₂ = H, R₃ = OH (3);
Y = C, R = H, R₁ = OCH₃, R₂ = OH, R₃ = H (4); Y = C, R = R₁ = R₂ = H, R₃ = COOH (5);
Y = C, R = R₁ = R₃ = H, R₂ = F (6); Y = C, R = R₂ = R₃ = H, R₁ = F (7);
Y = C, R = R₁ = R₂ = H, R₃ = F (8); Y = C, R = R₁ = R₃ = H, R₂ = Cl (9);
Y = C, R = Cl, R₁ = R₂ = H, R₃ = F (10); Y = N, R = R₁ = R₂ = R₃ = H (11)

Исследованы строения синтезированных соединений методами ЯМР ¹H и ¹³C спектроскопии, а также данными двумерных спектров COSY (¹H-¹H), HMQC (¹H-¹³C) и HMBSC (¹H-¹³C). Согласно данным ЯМР ¹H и ¹³C спектров было установлено, что гидразоны образуются в виде смеси двух геометрических *E*- и *Z*- изомеров в соотношении примерно 2:1. Причем мажорный *E*- изомер, по всей видимости, стабилизирован внутримолекулярной водородной связью илиденового протона с атомом кислорода карбонильной группы. Кроме того, в спектрах ПМР для каждого изомера фиксируются также по два стабильных конформационных ротамера, проявляющиеся в виде расщепления (дублирования) основных сигналов с небольшим химсдвигом (0.01 м.д.).

Научно-исследовательская работа осуществлена в рамках ГФ АР14869941 КН МНиВО Республики Казахстан

НОВЫЕ ВОДОРАСТВОРИМЫЕ НАНОКОМПОЗИТЫ СО СТАБИЛИЗИРОВАННЫМИ НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА, СЕЛЕНА И МЕДИ

*Фазылов С.,^а Баешов А.Б.,^б Нуркенов О.А.,^а Бакирова Р.Е.,^б
Ахметова С.Б.,^б Свидерский А.К.,^а Аширбекова Б.Ж.^б*

^аИнститут органического синтеза и углехимии РК, Караганда, Казахстан,

^бКазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

^вМедицинская академия Караганды, Караганда, Казахстан

Фазылов С., гнс

e-mail: iosu8990@mail.ru

Нанокompозитные материалы, содержащие наночастицы Ag, Se и Cu обладают уникальными свойствами и могут найти применение в медицине в качестве эффективных антибактериальных и противовирусных средств, а также в оптоэлектронике, нанофотонике и катализе [1,2].

Нами разработаны электрохимические и химические способы получения наночастиц Ag, Se и Cu [4,5]. В электрохимическом методе восстановление ионов Ag, Se и Cu осуществлено на титановых электродах с использованием «red-ox» системы Ti(III)-Ti(IV). В химическом способе восстановление ионов металлов проведено олигосахаридами. В качестве стабилизирующей полимерной матрицы для AgNPs использовались синтетические (поливинилпирролидон, поливиниловый спирт и др.) и природные (целлюлоза, олигосахариды крахмала и др.) полимерные материалы. Тканевые материалы (100% Cotton), обработанные водными растворами полученных наночастиц, были охарактеризованы с помощью сканирующего электронного микроскопа, УФ-спектров, термогравиметрии и др. методами анализа. Результаты исследований подтвердили наличие наноразмерных частиц на тканевых образцах. Свойства наночастиц металлов, напр., их размеры, распределение и стабильность, в значительной степени зависят как от природы стабилизирующей полимерной матрицы, так и от условий формирования наночастиц в композите. Проведено изучение биоактивности образцов материалов в лаборатории микробиологии Медицинского университета Караганды. Результаты подтвердили достаточно высокие антибактериальные (*S. aureus* (48-24±1,5), *E. coli* (28-19±1,08), *B. subtilis* (28-21±2,3) и антигрибковые (*C. albicans* (31-25±2,6) свойства образцов тканей (с наноAg, Se, Cu) [3,4].

Литература

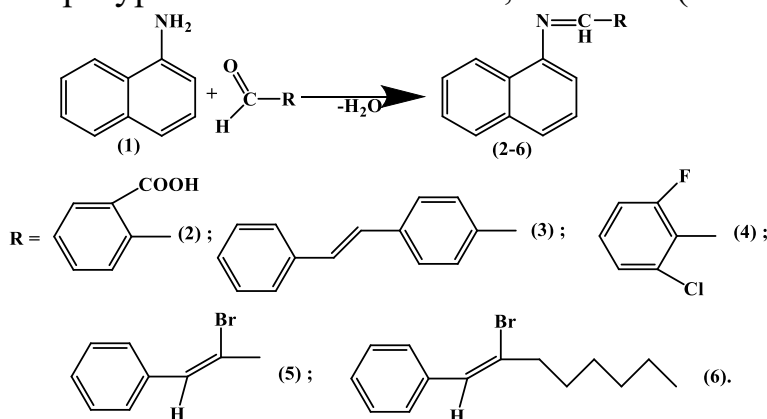
1. Marambio-Jones C., Hoek E.M.V. J Nanopart Res. 2012, 12, 1531.
2. Abazari M., Badeleh S.M., Khalegh F. Sci. Rep. 2023. 13, 1593.
3. Патент РК. №8914. (21) 2023/1264.2, (22) 27.12.2023. (45) 07.03.2024.
4. Патент РК. №9589. (21)2024/0699.2, (22) 29.05.2024. (45) 30.05.2025.

СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ОСНОВАНИЙ ШИФФА НА ОСНОВЕ 1-НАФТИЛАМИНА

*Мулдахметов З.М., Нуркенов О.А., Фазылов С.Д.,
Сыздыков А.К., Мендибаева А.Ж.*

Институт органического синтеза и углехимии РК,
100008, Караганда, Казахстан,
Сыздыков А.К., докторант 1- курс
e-mail: ardak.syzdykov.96@inbox.ru

Известно, что основания Шиффа являются наиболее широко используемыми в фармакологии органическими соединениями. Они проявляют широкий спектр биологической активности, включая противогрибковые, антибактериальные, противомаларийные, антипролиферативные, противовоспалительные, противовирусные и жаропонижающие свойства [1]. Предполагая, что получение новых оснований Шиффа на основе 1-нафтиламина может привести к расширению спектра биологической активности или ее усилению, нами синтезированы новые потенциально биологически активные азометины. С этой целью изучена модификация 1-нафтиламина (1) с различными замещенными бензальдегидами и непредельными ароматическими альдегидами с получением новых Шиффовых оснований (2)-(6). Реакции химической модификации молекулы 1-аминонафталина с замещенными ароматическими альдегидами проводили в среде изопропилового спирта при температуре 70-80°C в течение 1,5-2 часов (выходы 55-78%).



Структуры соединений (2)-(6) доказаны методами ЯМР ¹H- и ¹³C-спектроскопии.

Литература

1. Raju S.K., Settu A., Thiagarajan A., Rama D. Biological applications of Schiff bases: An overview. CSC // Biological and Pharmaceutical Sciences. 2022, 21(3), P. 203-215.

Научно-исследовательская работа осуществлена в рамках №BR24992921КН МН и ВО Республики Казахстан

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИМЕТИЛЭТИНИЛКАРБИНОЛА И МЕТИЛ-ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЭФИРА НА ПОВЫШЕНИЕ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА БЕНЗИНОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Гиладжов Е.Г., Кулбатыров Д.К., Искаков М.Р., Сакипова Л.Б.,
Кузнецова Н.В.

НАО «Атырауский университет нефти и газа имени С. Утебаева»,
060027, Атырау, Казахстан,
Кулбатыров Д.К., докторант 2-курс
e-mail: dkkd@mail.ru

Резкое увеличение спроса на нефтегазовые продукты и их использование вызывает различные серьезные экологические проблемы в мире. Основную часть химического загрязнения окружающей среды составляют газы двигателей внутреннего сгорания. В результате физико-механических процессов, происходящих в цилиндрах двигателя, выделяются комплексные соединения, состоящие из нескольких токсичных компонентов. [1-3]. Целью данного исследования является прямое сравнение октановых характеристик нового оксигената диметилэтинилкарбинола (ДМЭК) с традиционным метил-трет-бутиловым эфиром (МТБЭ) при добавлении в бензиновые смеси состоящих из прямогонного бензина и бензина реформинга в различных соотношениях. В данной работе представлены результаты исследования влияния МТБЭ и ДМЭК на повышение октанового числа бензиновых смесей, включающих комбинацию прямогонных и реформинговых бензинов в соотношениях 50:50. Проведена оценка влияния исследуемых оксигенатов на повышение октанового числа бензиновых композиций. Результаты показали, что ДМЭК обладает более высоким эффектом повышения октанового числа, чем МТБЭ. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования технологии производства бензинов и создания более экологичного и эффективного топлива.

Литература

1. Merkisz J., Pielecha J. The Process of Formation of Particulate Matter in Combustion Engines. In: Nanoparticle Emissions From Combustion Engines. *Tracts on Transportation and Traffic*. 2015; 8:19-25. https://doi.org/10.1007/978-3-319-15928-7_3
2. Fayyazbakhsh A., Bell M. L. et al. Engine emissions with air pollutants and greenhouse gases and their control technologies. *Journal of Cleaner Production*. 2022; 376:134260. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134260>
3. Felix Leach, Gautam Kalghatgi et al. The scope for improving the efficiency and environmental impact of internal combustion engines. *Transportation Engineering*. 2020; 1:100005. <https://doi.org/10.1016/j.treng.2020.100005>

Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК, проект AP148044/0222

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭТИНИЛЦИКЛОПЕНТАНОЛА НА ПОВЫШЕНИЕ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА ПРЯМОГОННОГО БЕНЗИНА

*Гиладжов Е.Г., Уразгалиева М.Д., Искаков Р.М., Кулбатыров Д.К.,
Жексенбаева А.Ж.*

НАО «Атырауский университет нефти и газа имени С.Утебаева»
Республика Казахстан, 060027, г. Атырау, ул. М.Баймуханова, 45а
e-mail: madina-uraz@mail.ru

Основной мировой тенденцией улучшения экологических и эксплуатационных свойств автомобильных бензинов является использование многофункциональных добавок, главным образом, оксигенатов. Сегодня во всех развитых странах оксигенаты рассматриваются как основная альтернатива металлоорганическим антидетонаторам и высокооктановым компонентам бензинов [1-2].

На сегодняшний день антидетонационные свойства третичных ацетиленовых спиртов остаются мало изученными. Исследование и разработка новых кислородсодержащих присадок к бензину на основе этих соединений представляет собой актуальную научную задачу.

Целью данной работы является изучение влияния оксигенатов - метил-трет-бутилового эфира (МТБЭ) и этинилциклопентанола (ЭЦП) - на повышение октанового числа прямогонного бензина.

Исследование показало, что оксигенаты МТБЭ и ЭЦП существенно повышают октановое число прямогонного бензина производства ТОО «АНПЗ». Введение кислородсодержащих присадок в бензин в концентрации от 3% до 7% объемом привело к значительному увеличению октанового числа как по исследовательскому методу, так и по моторному методу. ЭЦП продемонстрировал более высокую эффективность в повышении октанового числа по сравнению с МТБЭ, что свидетельствует о его перспективности в качестве высокооктанового компонента бензина. Таким образом, ЭЦП может быть более перспективной присадкой для улучшения характеристик топлива в двигателях с высокой степенью сжатия.

Литература

1. Lan T., Wang Y., Ali R., et al. Prediction and measurement of critical properties of gasoline surrogate fuels and biofuels. *Fuel Process Technol.* 2022; 228:107156. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2021.107156>
2. Опарина Л.А., Колыванов Н.А., Гусарова Н.К., Сапрыгина В.Н. (2018) Оксигенатные добавки к топливу на основе возобновляемого сырья. *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология.* 2018; 8:1:19-34. <http://dx.doi.org/10.21285/2227-2925-2018-8-1-19-34>
Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК, проект AP148044/0222

СИНТЕЗ (1*S*,9*aR*)-1-[(1,2,3-ТРИАЗОЛ-1-ИЛ)МЕТИЛ]ОКТАГИДРО-1*H*-ХИНОЛИЗИНОВ

Нурмаганбетов Ж.С.^{а,б}, Нуркенов О.А.^а, Фазылов С.Д.^а

^аИнститут органического синтеза и углехимии РК,
100008, Караганда, Казахстан,

^бКарагандинский медицинский университет, 100012, Караганда Казахстан
Нурмаганбетов Ж.С., ассоциированный профессор, к.х.н.
e-mail: nzhangeldy@yandex.ru

Азид алкалоида лупинина получали из лупинина в две стадии. Взаимодействие лупинина **1** с метансульфонилхлоридом в присутствии Et₃N в CH₂Cl₂ приводило к октагидро-2*H*-хинолизин-1-ил)метилметансульфонату **2**, реакцией которого с NaN₃ в среде ДМФА получали соответствующий природный азид хинолизинового типа **3**.

При взаимодействия азид лупинина **3** с терминальными алкинами 3-(проп-2-ин-1-ил-тио)-1*H*-1,2,4-триазол-5-амин (**4**) и (2*R*,2*S*)-3-метилпент-4-ин-2,3-диол (**5**) и арилоксиметилзамещенным ацетиленом 3-ethoxy-4-(проп-2-унылоxy)benzaldehyde (**6**) в условиях реакций 1,3-диполярного циклоприсоединения, синтезированы (1*S*,9*aR*)-1-[(1,2,3-триазол-1-ил)метил]октагидро-1*H*-хинолизины (**7-9**), содержащие различные заместители в положении С-4 1,2,3-триазольного цикла (Схема).

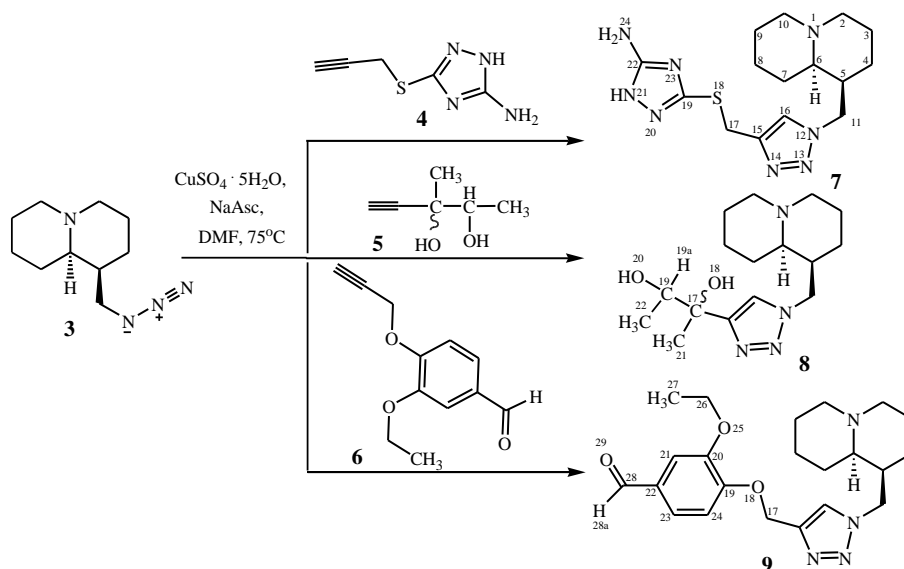


Схема. Синтез хинолизин-триазолов **7-9**

Строение синтезированных соединений **7-9** подтверждены данными ИК-, ЯМР ¹H-, ¹³C-спектроскопии и масс-спектрометрии.

Научно-исследовательская работа осуществлена в рамках ГФ АР23487712 КН МНиВО Республики Казахстан

ФУЛЛЕРЕН МЕН ФЛАВОНОИДТАР ТАНДЕМІ РЕАКЦИЯСЫ НӘТИЖЕСІНДЕ СУДА ЕРИТІН ҚОСЫЛЫСТАР СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Ниязова Д.Ж., Анназов Н.О.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, 120014, Қызылорда,
Қазақстан
e-mail: din_bota.87@mail.ru

Мақсаты: Наноматериалдармен модификацияланған фитоматериалдар негізінде амилоидты фибрилдердің ингибиторларын әзірлеу.

Зерттеу фуллерен мен флавоноидтардың тандем реакциясы арқылы суда еритін жаңа қосылыстар синтезіне және олардың биологиялық қасиеттеріне бағытталған. Зерттеу нәтижесінде алынған өнім деменцияға алып келетін амилоидты фибрилдердің ингибиторы бола алатындығы дәлелденді.

Зерттеу нәтижесі. 1) 15 мл бензолдағы 15 мг фуллерен C60 ерітіндісіне 10 мл этанолдағы 139 мг ДГК ерітіндісі қосылды. Реакция қоспасы $t = 60^{\circ}\text{C}$ дейін қыздырылды және магниттік араластырғышта 24 сағат бойы араластырылды. Бөлме температурасына дейін салқындағаннан кейін реакцияға түспеген C60 фуллерені бөлінді, ол реакция ыдысының қабырғаларында бөлінеді. Еріткіштер айналмалы буландырғыштағы вакуумда бөлінді. Құрғақ қалдық тазартылған суда ериді және сүзіледі. Өнім-қоңыр түсті. Шығымы 47 %.

2) Тәжірибе алдыңғы әдіс бойынша жүргізілді, бірақ 70°C температурада 12 сағат ұзақтықпен UWave-2000 (220V/50Hz) маркалы микротолқынды реакторда жүргізілді. Өнім шығымы 83 %.

Қорытынды. Алдын-ала зерттеулерде C60 бар ДГК еритін кешен алынды. [C60-DHQ] кешені суда жоғары ерігіштігін және Альцгеймермен Паркинсон ауруларымен байланысты амилоидты фибрилдердің түзілуін тежейтін *in vitro* маңызды биологиялық белсенділігін көрсетті.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Korobov M. V., Smith A. L. Solubility of fullerenes. — JOHN WILEY & SONS, New York, 2000. — 53 p.
2. Semenov K.N., Charykov N.A., et al. Solubility of light fullerenes in organic solvents // J. Chem. Eng. Data. — 2010. — V. 55, No. 1. — P. 13–36.

Зерттеу Еуропалық Одақтың Horizon 2020 PhytoAPP EU (2021-2025) бағдарламасы аясында Мария Скловская-Кюри 101007642 гранттық келісімі шеңберінде орындалды.

КҮРІШ САБАНЫНАН ЦЕЛЛЮЛОЗА АЛУ

Еспанова И.Д., Аппазов Н.О.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, 120000, Қызылорда, Қазақстан
e-mail: indirka.25@mail.ru

Мақсаты. Күріш сабанын өңдеу арқылы целлюлозаны алу.

Бұл жұмыста күріш жинау кезінде көп мөлшерде пайда болатын ауылшаруашылық қалдығы, күріш сабанын өңдеу арқылы целлюлозаны алу әдістері зерттелді. Күріш сабанынан целлюлоза алудың оңтайлы жағдайын табу үшін, десиликациялау процесі натрий гидроксиді ерітіндісімен 5-40 минут ішінде 100-180 Вт қуаттылықта аса жоғары жиілікті сәулелену жағдайында жүргізілді. Десиликация процесінен кейін, алынған өнім делигнизацияланады, ол үшін аммоний молибдатының (целлюлозаның 0-5 мас.%) қатысуымен, сірке қышқылы мен сутегі пероксиді 1:1 қатынас қоспасымен, 5-40 минут ішінде, 100-180 Вт аса жоғары жиілікті сәулелену қуаттылық жағдайында жүргізілді. Алынған массаны ағарту үшін натрий гипохлоритінің концентрлі ерітіндісі қолданылды. Соңында, алынған целлюлозаның шығымы – 42,7-70,3 мас.% құрайды. Десиликация және делигнизация арқылы, аммоний молибдатының қатысуымен және натрий гипохлоритін қоспай, 15 минут ішінде 180 Вт қуатпен аса жоғары жиілікті сәулелену арқылы алынған целлюлоза оңтайлы болып табылады.

Зерттеу нәтижесі. Күріш сабанын өңдеу арқылы целлюлозаны алудың оңтайлы жағдайы анықталды. Тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде күріш сабанын өңдеу арқылы алынған целлюлозаның, альфа-целлюлоза мөлшері анықталды.

Қорытынды. Зерттеу нәтижесінде күріш сабанын өңдеу арқылы целлюлоза алу әдісі ұсынылды, бұл әдіс ауылшаруашылық қалдықтарын қайта өңдеу арқылы экологиялық жағдайды жақсартуға, тұрақты дамуға ықпал етеді және құнды өнім алуға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Еспанова И.Д., Ниязова Д.Ж., Канжар С.А., Бекхожаев М.Ғ., Аппазов Н.О. Переработка рисовой соломы в целлюлозу//Материалы IV международной научно-практической конференции «Science & Business-2024». Алматы, 2024. – С. 87-94.
2. Патент на полезную модель №7699. Аппазов Н.О., Еспанова И.Д., Ниязова Д.Ж., Молданазар А.А., Турманов Р.А., Жаппарбергенов Р.У., Ақылбеков Н.И., Аппаз А.Н., Любчик С., Любчик С., Любчик А., Хосе Оливейра Сантос, Сапарова Г.Т., Махсутбекова А.Ұ. Способ получения целлюлозы из рисовой соломы. Бюл. №52 Оpubл. 30.12.2022

Зерттеу AP26104047 жобасы аясында орындалды.

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ЖӘНЕ МҰНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫН БІРГЕ ӨНДЕУ АРҚЫЛЫ БЕЛСЕНДІРІЛГЕН КӨМІР АЛУ

Канжар С.А. Аппазов Н.О.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, 120000, Қызылорда,
Қазақстан

Канжар С.А., магистратура 1-курс
e-mail: sakenkanzhar@gmail.com

Бұл зерттеуде белсендірілген көмір алу әдістері мен қолданылатын шикізаттар қарастырылды. Белсендірудің бу-газ, химиялық және термолиз әдістері зерттеліп, олардың ерекшеліктері анықталды. Со-термолиз әдісі әртүрлі шикізаттарды біріктіріп, белсендірілген көмірдің сапасын жақсартуға мүмкіндік беретіні дәлелденді.

Зерттеу мақсаты: Белсендірілген көмірді алудың тиімді әдістерін анықтап, әртүрлі шикізаттардың әсерін зерттеу.

Зерттеу нәтижелері:

Күріш қауызын және сабанын 300°C-500°C температурада, әртүрлі уақыт кезеңдерінде термолиздеу нәтижесінде карбонизаттың шығымы және оның адсорбциялық қасиеттері анықталды. Күріш сабанынан 300°C-та, 60 минут ішінде алынған карбонизаттың йод бойынша адсорбциялық белсенділігі 54,61%-ке жетті, ал үйінділік тығыздығы 169,29 г/дм³ құрады.

Белсендірілген көмірді күріш қалдықтарынан және мұнай шламымен бірге өңдеу арқылы алу кезінде күріш сабаны мен мұнай шламының 9:1 қатынасында оңтайлы нәтижелерге қол жеткізілді. Бұл үлгінің йод бойынша адсорбциялық белсенділігі 81,28%, су бойынша жалпы кеуектер көлемі 1,63 см³/г болды, бұл белсендіру процесінің тиімділігін көрсетеді.

Алынған адсорбенттер Қызылорда қаласының ағынды суларын тазартуда қолданылды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Appazov N., Diyarova B., Turmanov R., Zhapparbergenov R., Lygina O., Tapalova A., Saduakaskyzy K., Dzhiembaev B. Processing of rice husk and straw into activated carbon. Bulgarian Chemical Communications, Volume 53, Issue 3 (pp. 265 - 268) 2021; <https://doi.org/10.34049/bcc.53.3.0195>
2. Diyarova B., Appazov N., Bazarbayev B., Dzhiembaev B., Lygina O., Tapalova A.S. Production of activated carbon granulated by treatment of rice husk and straw with an oil sludge using polyvinyl acetate as a binder. Egyptian Journal of Chemistry. Vol. 66, No. SI 13 pp. 1871 - 1878 (2023). DOI: 10.21608/EJCHEM.2023.210552.7969

Жұмыс Ғылым және жоғары білім министрлігінің BR21882415 бағдарламалық-нысаналы бағдарламасы аясында орындалды.

ПОЛУЧЕНИЕ МОНОГЛИЦЕРИДОВ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ИЗ РИСОВОГО МАСЛА

Алимхан Б.Г., Аппазов Н.О.

Кызылординский университет им. Коркыт Ата, 120014, Кызылорда,
Казахстан

Алимхан Б.Г., магистратура 1-курс
e-mail: Beka_233@mail.ru

Цель исследования: получение продуктов из рисового масла, содержащих 90% моноглицеридов, которые широко используются во многих отраслях.

Исследование посвящено синтезу моноглицеридов из рисового масла методом глицеролиза, с последующей очисткой и концентрированием продукта. Моноглицериды являются сложными эфирами глицерина и жирных кислот, используемыми в пищевой и фармацевтической промышленности в качестве эмульгаторов и стабилизаторов. Реакция глицеролиза проводилась в лабораторных условиях, где в реакторе смешивались рисовое масло, глицерин и различные катализаторы (NaOH, KOH, CaO) при температуре 200-240 °С в течение 4 часов. Для концентрирования моноглицеридов применялась молекулярная дистилляция, позволяющая отделить ди- и триглицериды. В качестве катализаторов использовались NaOH, KOH и CaO, которые обеспечивали различные выходы целевого продукта.

Результат исследования: Химический состав конечного продукта определялся с использованием газового хромато-масс спектрометра Agilent 7890A/5975C, что позволило точно определить содержание моноглицеридов и сопутствующих веществ. В лучшем случае, содержание моноглицеридов в конечном продукте достигло 93 %, при использовании гидроксида калия в качестве катализатора.

Заключение: Метод глицеролиза рисового масла, в сочетании с молекулярной дистилляцией, является эффективным для получения высококачественных моноглицеридов. Продукт с высокой чистотой можно использовать как функциональную добавку в пищевой и фармацевтической промышленности.

Литература

1. Appazov N.O., Syzdykbayev M.I., Appaz A.N., Nazarov E.A., Darmagambet K.Kh., Balykbayeva G.T., Abzhalelov B.B., Askarova G.Sh., Kim Yu.A. Microwave activation of isovaleric acid monoglyceride synthesis and its antimicrobial activity. Bulgarian Chemical Communications, Volume 56, Issue1 (pp. 9-13) 2024. P. 9-13. DOI: 10.34049/bcc.56.1.5611
2. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: Учебник для вузов. – М.: Химия, 1988. – 592 с.

Работа выполнена за счет средств гранта № AP23490056 МНВО РК.

КҮРІШ ҚАУЫЗЫ МЕН САБАНЫНАН БИОЧАР АЛУ

Бекхожаев М.Ғ., Аппазов Н.О.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, 1200014, Қызылорда,
Қазақстан
Бекхожаев М.Ғ., бакалавриат 4-курс
e-mail: mbekhozhaev07@gmail.com

Мақсаты: Күріш қауызы мен сабаны тәрізді ауылшаруашылық өсімдік қалдықтарынан биочар алу.

Биочар биомассаны термиялық өңдеу арқылы алынатын көміртекқұрамды материал, өзінің кеуекті құрылымына байланысты көптеген оң қасиетке ие, мысалы топырақтың қасиеттерін жақсартып ауа алмасуын, ылғал сақтауын, гумустың қалыптасуына оң әсер етеді, өсімдіктердің тамыр жүйесінің дамуын жақсартады. Күріш қауызы және сабанының термолизі түтікті пеште 300-500°C температурада азот атмосферасында іске асырылды. Термолиз өнімдері йод бойынша адсорбциялық белсенділік, су бойынша кеуектердің жинақтық көлемі, үйінділік тығыздық бойынша сипатталды.

Зерттеу әдістері: Алынған сорбенттің қасиеттері рентген-флуоресцентті спектрометрия, растрлы электронды микроскопия, калориметрия.

Зерттеу нәтижелері: Термолиз ұзақтығын арттырғанда сорбциялық сипаттамалар жақсарады, күріш сабанын 60 мин ұзақтықта және 300°C температурада термолиздегенде алынған биочар оңтайлы болып табылады, бұл жағдайда алынған өнімнің йод бойынша адсорбциялық белсенділігі 54,61%, су бойынша кеуектердің жинақтық көлемі 0,941 см³/г және үйінділік тығыздығы 169,29 г/дм³ құрайды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Appazov N.O., Bazarbayev B.M., Assylbekkyzy T., Diyarova B.M., Kanzhar S.A., Magauiya S., Zhapparbergenov R.U., Akylbekov N.I., Duisembekov B.A. Obtaining biochar from rice husk and straw. News of the Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2021. – V.1. – №445. – P.66-74 <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1491.8>.
2. Аппазов Н.О., Дуйсембеков Б.А., Базарбаев Б.М., Диярова Б.М., Асылбекқызы Т., Магауия С.Б., Ақылбеков Н.И., Жаппарбергенов Р.У., Курбанбаев А.И., Баимбетова Г.З. Патент на полезную модель №5759. Способ получения биочара из рисовой шелухи и соломы. Промышл. собственность. Офиц. бюлл. –2021. -№16.

Жұмыс ҚР ҒжЖБМ BR21882415 бағдарламалық-нысаналы бағдарламасы аясында орындалды.

КҮРІШ ҚАУЫЗЫНАН ГИДРОТЕРМИЯЛЫҚ КАРБОНИЗАЦИЯ АРҚЫЛЫ ГИДРОЧАР АЛУ

Тойбазарова А.Б., Анназов Н.О.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, 120014, Қызылорда,
Қазақстан

Тойбазарова А.Б., п.ғ.м., ғылыми қызметкер
e-mail: toibazarovaaltnkul@gmail.com

Бұл жұмыста күріш қауызынан гидротермалды карбонизация әдісі арқылы алынған гидрочардың синтезі мен сипаттамалары зерттелген.

Мақсаты. Күріш қауызынан гидротермалды карбонизация әдісі арқылы гидрочар алу процесін жасау және оңтайландыру, сондай-ақ алынған өнімнің физика-химиялық қасиеттерін және адсорбциялық ерекшеліктерін зерттеу.

Зерттеу нәтижесі. Карбонизация уақыты температураға байланысты 1-ден 4 сағатқа дейін өзгерді (230°C-тан 800°C-қа дейін). 800°C температурада және 60 минуттық реакция уақыты кезінде көміртектің ең жоғары шығымы (41,22%) және йод бойынша адсорбциялық белсенділік 63,37% болды.

800°C температурада алынған гидрочар ең жоғары кеуектілік пен сорбциялық қасиеттерді көрсетті, бұл электронды микроскопия деректерімен расталды. Карбонизация температурасының артуы кеуектіліктің өсуіне және гидрочардың физикалық қасиеттерінің жақсаруына әкелді.

Элементтік құрамға жасалған талдау нәтижесінде SiO₂ мөлшері 230°C-та 11,59%-дан 800°C-та 25,81%-ға дейін артқаны анықталды.

Қорытынды: Зерттеу нәтижесінде күріш қауызын өңдеу арқылы тиімді сорбент алу әдісі ұсынылды. Бұл әдіс ауыл шаруашылығы қалдықтарын қайта өңдеу арқылы экологиялық жүктемені азайтып, құнды өнім алуға мүмкіндік береді. Алынған гидрочар суды тазарту үшін адсорбент ретінде қолданыс табуы мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. A. Khosravi, H. Zheng, Q. Liu, M. Hashemi, Y. Tang, B. Xing, *Chemical Engineering Journal*, 430 (4), 133142 (2022). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.133142>.
2. M. Kordi, N. Farrokhi, M.I. Pech-Canul, A. Ahmadikhah, *Rice Science*, 31 (1), 14 (2024). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsci.2023.08.005>.
3. S. Masoumi, V.B. Borugadda, S. Nanda, A.K. Dalai, *Catalysts*, 11 (8), 939 (2021).

Жұмыс Ғылым және жоғары білім министрлігінің BR21882415 бағдарламалық-нысаналы бағдарламасы аясында орындалды.

КҮРІШ ҚАУЫЗЫН КАЛЬЦИЙ СИЛИКАТЫНА ӨНДЕУ ЖӘНЕ ОНЫҢ СОРБЦИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Төлегенқызы М., Аппазов Н.О.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, 120014, Қызылорда,
Қазақстан

Төлегенқызы М., магистратура 2-курс
e-mail: meruert.tolegenkyzy22@gmail.com

Бұл зерттеуде күріш қауызы 0,1 М NaOH ерітіндісімен өңделіп, натрий силикаты алынды. Алынған натрий силикаты ерітіндісі 0,1 М CaCl₂ ерітіндісімен әрекеттесіп, кальций силикаты алынды. Алынған силикаттың сорбциялық қасиетін жақсарту мақсатында 300-900°C аралығында термиялық өңдеу жүргізілді. Зерттеу нәтижелері кальций силикатының тиімді сорбент ретінде қолданылу әлеуетін көрсетті, бұл әсіресе ауыр металдармен ластанған су көздерін тазарту үшін маңызды.

Мақсаты: Күріш қауызынан кальций силикаты негізіндегі экологиялық таза сорбент алу және оның сорбциялық қасиеттерін зерттеу.

Зерттеу әдістері: рентген-флуоресцентті спектрометр, йод бойынша адсорбциялық белсенділік, рентгендік дифракция (XRD), РЭМ.

Нәтиже:

1. 700°C температурада алынған сорбенттің йод бойынша адсорбциялық белсенділігі 56%-ке жетіп, ең жоғары көрсеткіш көрсетті. Бұл температура сорбент алу үшін оңтайлы деп танылды.

2. Бұл материалдың құрамындағы CaO мөлшері 63%-75% аралығында, SiO₂ мөлшері 55%-58% аралығында өзгеріп, сорбенттің құрылымын тұрақтандыратын негізгі компонент ретінде анықталды.

3. Бұл сорбентті ағын суларды тазарту үшін қолдану экологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімді әдіс болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Аппазов Н.О., Айсауытова З.Ж., Ахатаев Н.А., Сыздықбаев М.И., Өтен Д.С. Патент на полезную модель №6951. Способ получения адсорбента на основе силиката кальция. Промышл. собственность. Офиц. бюлл. – 2022. -№11
2. Аппазов Н.О., Айсауытова З.Ж., Сыздықбаев М.И., Ахатаев Н.А. Патент на полезную модель №5305. Способ получения силикатного адсорбента. Промышл. собственность. Офиц. бюлл. –2020. -№33.

Жұмыс ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің BR21882415 бағдарламалық-нысаналы бағдарламасы аясында орындалды.

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА ПАНТОВ МАРАЛА И ВЕРБЛЮЖЬЕЙ КОЛЮЧКИ

Төлегенқызы М., Анназов Н.О.

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, 120014, Кызылорда,
Казахстан

Төлегенқызы М., магистратура 2-курс
e-mail: meruert.tolegenkyzy22@gmail.com

Цель работы – изучение антиоксидантной активности спиртовых экстрактов пантов марала, верблюжьей колючки и их смеси.

Разработаны методы экстракции выделения биологически активных веществ (БАВ) в водно-этанольном растворе в экстракторе с обратным холодильником при двух значениях температуры. Проведены качественный и полуколичественный анализ полифенольных соединений и поликислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим датчиком. Он представлен более чем 20-ю соединениями фенольной природы, из которых 7 дают реакции, свойственные флавоноидным соединениям.

Результаты:

1. С использованием методов высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрией (ВЭЖХ-МС) выявлены полифенольные соединения, включая 7 соединений флавоноидной природы. Основные компоненты представлены моногликозидами и дигликозидами.

2. Изучена способность экстрактов подавлять генерацию активных форм кислорода (АФК) в системе $NB-N_2O_2$ -люминол, а также взаимодействие с DPPH-радикалами. Установлено, что экстракты демонстрируют выраженные радикал-связывающие свойства.

Экстракт верблюжьей колючки показал TAR (Total Antioxidant Reactivity) 98,87% при концентрации 10 мг/мл и 95,34% при концентрации 1 мг/мл. Смесь экстрактов верблюжьей колючки и пантов марала продемонстрировала TAR 98,24% при концентрации 10 мг/мл.

3. Экстракт пантов марала в чистом виде продемонстрировал сравнительно низкую антиоксидантную активность, тогда как смеси экстрактов показали синергетический эффект.

Литература

1. E. de la Pena, J. Martín, I. Barja, J. Carranza, Testosterone and the dark ventral patch of male red deer: the role of the social environment, *Die Naturwiss* 107 (3) (2020) 18.
2. Зенков Н. К., Ланкин В. З., Меньшикова Е. Б. Окислительный стресс. – М.: Наука, 2001. – 342 с.

Работа выполнена согласно договору №12 от 06.09.2024 г. между НАО «КУ им. Коркыт Ата» и ТОО «АктивGroup».

КҮРІШ ҚАУЫЗЫН НАТРИЙ АЛЮМОСИЛИКАТЫНА ӨНДЕУ

Серикбаев М.С., Аппазов Н.О.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, 120014, Қызылорда
Қазақстан

Серикбаев М.С., бакалавриат, 4-курс

e-mail: serikbaev_2016@mail.ru

Мақсаты: жоғарғы беттік ауданы мен ион алмасу қабілетіне байланысты әр түрлі салаларда табиғи және ағынды суларды тазарту үшін алюмосиликатты адсорбент жасау.

Күріш қауызынан натрий алюмосиликатын алу әдісі әзірленді, ол суды ауыр металдар мен органикалық лақтаушы заттардан тазартуда тиімді. Әдіс экологиялық таза және үнемді, ауылшаруашылық қалдықтарын жою мәселесін шешеді.

Зерттеу нәтижелері:

1. Адсорбциялық белсенділік: йод бойынша максималды сорбциясы 81,2% 700°C температурада қол жеткізілді, одан кейін кеуектердің деградациясына байланысты белсенділік төмендейді.

2. Элементтік құрамы: SiO₂, Al₂O₃ және Na₂O құрамы сорбциялық қасиеттерге әсер етеін температураға байланысты өзгереді.

3. ИҚ спектроскопиясы: Si-O-Si, Al-O-Si және Si-OH функционалды топтары бар алюминий силикат құрылымы расталды.

4. Бетінің морфологиясы: Талдау 700°C температурада сорбция үшін оңтайлы 0,1-1 мкм кеуекті құрылымды көрсетеді.

Қорытынды: Күріш қауызынан натрий алюмосиликатын синтездеу әдісі суды тазарту үшін экологиялық таза адсорбентті тиімді алуға мүмкіндік береді. 700°C температурада материал максималды сорбциялық белсенділікке жетеді, бұл оны суды тазартуға және катализатор ретінде пайдалы етеді. Күріш қауызын пайдалану ауылшаруашылық қалдықтарын жою мәселесін шешеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Аппазов Н.О., Айсауытова З.Ж., Ахатаев Н.А., Сыздықбаев М.И., Өтен Д.С. Патент на полезную модель №6951. Способ получения адсорбента на основе силиката кальция. Промышл. собственность. Офиц. бюлл. – 2022. - №11
2. Аппазов Н.О., Айсауытова З.Ж., Сыздықбаев М.И., Ахатаев Н.А. Патент на полезную модель №5305. Способ получения силикатного адсорбента. Промышл. собственность. Офиц. бюлл. – 2020. - №33.

Жұмыс ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің BR21882415 бағдарламалық-нысаналы бағдарламасы аясында орындалды.

ENCAPSULATION OF ALKALOID LUPININE BY β -CYCLODEXTRIN: IN SILICO STUDY

Rakhimzhanova A.S.^a, Muzaparov R.A.^a, Normatov S.Sh.^b, Pustolaikina I.A.^a

^aKaraganda Buketov University, 100024, Karaganda, Kazakhstan

^bITMO University, 197101, Saint Petersburg, Russia

Rakhimzhanova A.S., Senior Lecturer

e-mail: aida_ekb@mail.ru

Lupinine is a simple representative of a large group of quinolizidine alkaloids found in plants of the general *Lupinus* and *Anabasis*. Lupinine is a promising biologically active substance from natural sources, as it has a bactericidal, slight sedative effect, and demonstrates short-term anthelmintic and hypotensive properties. However, its physiologically active properties are very limited due to its rather high toxicity and bitter taste. These undesirable properties of lupinin can be compensated by encapsulation with cyclodextrins (Figure 1). In this work, in silico study of lupinin inclusion complexes with β -cyclodextrin was performed using molecular docking (AutoDock 4.2.6 software) and molecular dynamics (NAMD software) approach.

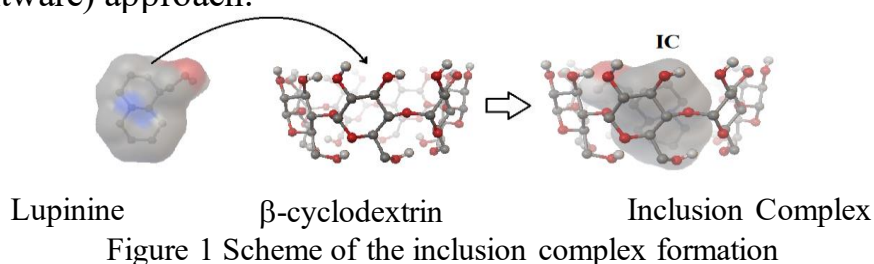


Figure 1 Scheme of the inclusion complex formation

Effective binding between β -cyclodextrin and lupinin molecules was shown using molecular docking with Lamarckian Genetic Algorithm (Binding Energy = -5.00 kcal/mol). Formation of hydrogen and Van der Waals bonds in inclusion complex was demonstrated due to the analysis of intermolecular interactions between the atoms of the “guest” and “host” molecules.

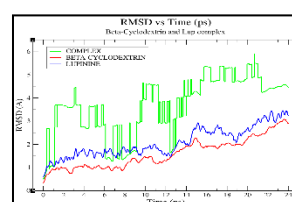


Figure 2 RMSD plot of alkaloid lupinin and β -cyclodextrin complex

The stability of the inclusion complex was assessed using molecular dynamics simulations at 300 K for 24 picoseconds. Stability of the resulting complex was proven based on the Root Mean Square Deviation (RMSD) evaluation (Figure 2).

In general, effective complex formation between alkaloid lupinin and β -cyclodextrin was shown, the stability of the resulting complex was confirmed, and the nature of intermolecular interactions was identified using in silico approach.

This research was funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP23488790).

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ТАУРИНА, СОДЕРЖАЩИХ ПИРРОЛИДИНОВЫЙ ФРАГМЕНТ, В КАЧЕСТВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Акылбеков Н.И.^{1,}, Смолочкин А.В.^{2,*}, Ризбаева Т.С.², Турманов Р.А.¹,
Газизов А.С.², Накыпова С.М.³, Жаппарбергенов Р.У.¹, Нарманова Р.А.¹,
Ибадуллаева С.Ж.¹, Сыздыкбаев М.И.¹, Аппазов Н.О.¹, Бурилов А.Р.²*

¹Кызылординский университет им. Кorkыт Ата, 120014, ул. Айтеке би,
29А., г. Кызылорда, Казахстан.

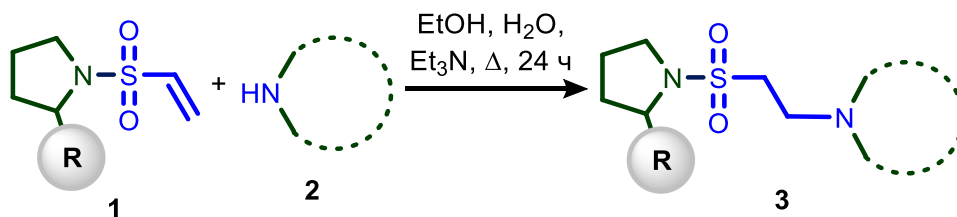
²Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова, 420088,
ул. Акад. Арбузова, 8, г. Казань, Россия.

³Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби, 050040,
проспект Аль-Фараби, 71, г. Алматы, Казахстан.

Акылбеков Н.И.^{1,*} – PhD, ассоциированный профессор (доцент), гнс
e-mail:^{*}nurgali@korkyt.kz, smolochkin@iopc.ru

Таурин и его производные обладают разнообразной биологической активностью. В тоже время фрагмент пирролидина входит в состав множества лекарственных препаратов [1-3].

Для синтеза производных таурина, содержащих фрагмент пирролидина, мы осуществили взаимодействие *N*-винилсульфонилпирролидинов **1** с различными аминами, аминокислотами, азотистыми основаниями т.д. Это позволило получить производные таурина с высокими выходами в достаточно мягких условиях **3**.



К его преимуществам относятся высокие выходы продукта, доступность реагентов и простота эксперимента. Была исследована цитотоксичность синтезированных соединений против нормальных, раковых клеточных линий человека, выявлены соединения-лидеры.

Литература

1. Haria M., Balfour J.A. *CNS Drugs*, 1997, 7, 159-164.
2. Isidro-Llobet A., Álvarez M., Albericio F. *Chem. Rev.*, 2009, 109, 2455-2504.
3. Albericio F. *Biopolymers*, 2000, 55, 123-139.

Работа выполнена при финансовой поддержке Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (№ AP23487716).

АЛКИЛСУЛЬФОНИЛХЛОРИРОВАНИЕ β -АМИНОПРОПИОАМИДОКСИМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОСНОВАНИЯ

Каюкова Л.А.,^а Вологжанина А.В.,^б Ерланұлы А.,^а Дүйсенәлі А.М.,^а
Сартоева А.Б.^а

^аАО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», 050010, Алматы, Казахстан, ^бИнститут элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, 119334, Москва, Россия
Ерланұлы А., магистрант 2-курс
e-mail: azaraze8575@mail.ru

Нами проведено исследование региоселективности алкилсульфонилхлорирования β -(бензимидазол-1-ил)- и β -(4-фенилпиперазин-1-ил)-пропиоамидоксимов (**1,2**) с помощью AlkSO_2Cl ($\text{Alk} = \text{Me}, \text{Pr}, i\text{-Pr}, \text{Bu}$) в CHCl_3 в присутствии основания трибутиламина (Bu_3N) при комнатной температуре. Реакция приводит к возврату исходных амидоксимов **1, 2**, образованию гидрохлорида β -(бензимидазол-1-ил)пропиоамидоксима (**3**) и хлорида 2-амино-8-фенил-1,5,8-триаза Spiro[4.5]дек-1-ен-5-аммония (**4**).

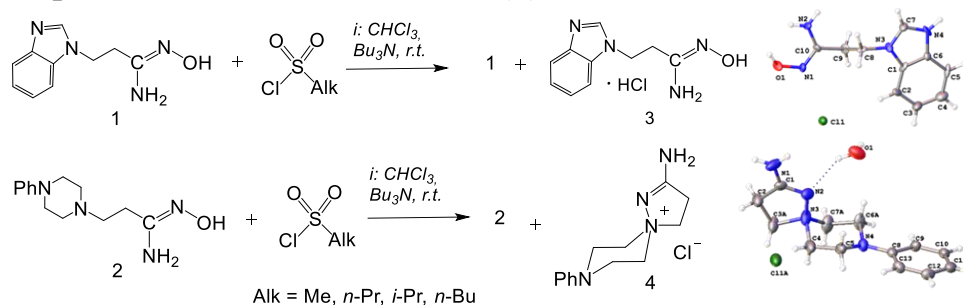


Рисунок 1. Алкилсульфонилхлорирование **1, 2** в присутствии Bu_3N .

Bu_3N связывает алкилсульфонилхлориды в хлориды алкилсульфонилтрибутиламмония и продукты алкилсульфонилхлорирования амидоксимов **1, 2** не образуются.

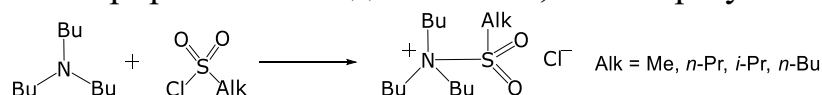


Рисунок 2. Связывание алкилсульфонилхлоридов трибутиламином.

Литература

1. Kayukova L.A., Vologzhanina A.V., Yerlanuly A., Duisenali A.M. The base use in the alkylsulfochlorination of β -(4-phenylpiperazin-1-yl)- and β -(benzimidazol-1-yl)-propionamidoximes in the chloroform and in the water // Chemical Journal of Kazakhstan, 2024, 2(86), 36-41. (In Russ.).

Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК по гранту AP14870011 и по программе BR21882220.

СИНТЕЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ НАНОЧАСТИЦ ХИТОЗАН-ГЕЛЛАН ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОСТАВКИ ИЗОНИАЗИДА

Галиева А.Р., Ченг С.И., Тажбаев Е.М.

Карагандинский университет имени Букетова, Институт химических проблем, 100022, г.Караганда, Казахстан

Галиева А.Р. – PhD, ведущий научный сотрудник

Электронная почта: aldana_karaganda@mail.ru

Туберкулез, вызываемый бактерией *Mycobacterium tuberculosis* и поражающий преимущественно дыхательную систему, остаётся глобальной проблемой здравоохранения. В 2022 году туберкулез был вторым инфекционным убийцей в мире и стал причиной смерти 10,6 миллиона человек [1]. Поэтому остро стоит вопрос о разработке эффективных методов доставки противотуберкулезных препаратов. Большой потенциал для доставки лекарств имеют полиэлектростатические комплексы, которые образуются за счет электростатического взаимодействия между противоположно заряженными полимерами.

Целью данной работы является синтез наночастиц хитозан-геллан для доставки изониазида [2-3]. Наночастицы были синтезированы путем смешивания раствора хитозана и геллана в различных соотношениях. Проведенные исследования позволили определить оптимальные условия для формирования наночастиц с наименьшим размером и высоким выходом. Оптимальное соотношение компонентов составило 4:6, что обеспечило выход 63% и наименьший средний диаметр частиц — 214,0 нм. После определения оптимальных параметров в наночастицы из этой серии загружали изониазид, при этом достигался выход 42% и средний размер частиц составлял 284,0 нм, а степень загрузки препарата составила 7,5%.

Таким образом, успешно синтезированы наночастицы и включены активные вещества, что открывает перспективы для дальнейшего использования в системах доставки лекарственных препаратов.

Литература

1. World Health Organization. Tuberculosis. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/tuberculosis/>. Updated November 7, 2023. Accessed June 6, 2024.
2. de Oliveira AC, Vilsinski BH, Bonafé EG, Monteiro JP, Kipper MJ, Martins AF. Chitosan content modulates durability and structural homogeneity of chitosan-gellan gum assemblies. *Int. J. Biol. Macromol.* 2019;128:114-123.

Исследование выполнено при финансовой поддержке КНМНВО РК по гранту AP23484897 «Создание наноносителей противотуберкулезных препаратов на основе производных полисахаридов и их комплексов».

МЫС НАНОБӨЛШЕКТЕРІН СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ БАКТЕРИЯҒА ҚАРСЫ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

*Самадун А. И., Таусарова Б. Р., Абилкасова С. О., Шаихова Ж. Е.,
Султангазиева Г. С.*

Алматы Технологиялық Университеті, 050012, Алматы, Қазақстан
Самадун А. И. докторант
E-mail: sandy_ao@mail.ru

Жұмыста мыс нанобөлшектерін синтездеуде оңтайлы жағдайлары анықталды, мыс иондарының тотықсыздануына түрлі факторлардың (реагенттердің концентрациясы, реагенттердің молярлық қатынасы, рН ортаның мәні) әсері көрсетілді, нанобөлшектердің бактерияға қарсы белсенділігі зерттелді. Мыс нанобөлшектері бар композиттерді синтездеу мыс сульфатының сулы ерітіндісін аскорбин қышқылының қатысуымен қалпына келтіру жолымен жүзеге асырылды, ал тұрақтандырғыш ретінде полиэтиленгликоль алынды. Өнімнің құрылымы мен мөлшері негізінен мыс сульфатының реакциялық жағдайына байланысты оңтайлы концентрацияларын анықтау үшін бірқатар эксперименттер жүргізілді [1].

Эксперименттер нәтижесінде 0,1 моль/л төмен жиіліктегі мыс концентрациясы бар шөгінділермен тұрақты зольдер алынды. Нанобөлшектерді синтездеудің оңтайлы шарттары анықталды: рН 7-8, мыс (II) иондарының бастапқы концентрациясы 0,1М, аскорбин қышқылы-0,1М. Нанобөлшектердің ішінара ыдырауы ауадағы оттегі әсерінен пайда болады, мыс(I) оксиді бетінің қабатының қалыптасуы, спектрлерде бірдей өзгеріс әкеледі. Металл нанобөлшектері бар гидрозольдердің оптикалық спектрі бетіндегі плазмалық резонанстары деп аталатын максимумның бар екенімен сипатталады, ол электромагниттік толқынның жиілігі нанобөлшектердегі электрондардың табиғи тербелістерімен сәйкес келетін кезде пайда болады [2]. Сфералық мыс нанобөлшектері үшін (өлшемі 2-10 нм) беттік плазмалық резонанстың өлшемі 300-330 нм құрайды. Мыс нанобөлшектерімен целлюлоза материалдарын өңдеудің оңтайлы шарттары әзірленді. Мақта матасын антимикробтық өңдеуге арналған аскорбин қышқылы мен мыс сульфатына негізделген композиция жасалды. Таңдалған композициямен сіңірілу арқылы өңделген матаның антимикробтық қасиеттері, беріктілік сипаттамалары танылды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Maqsood Ahamed, Hisham A. Alhadlaq, M. A. MajeedKhan, Ponnurugan Karuppiyah and Naif A. Al-Dhabi. Synthesis, Characterization, and Antimicrobial Activity of Copper Oxide Nanoparticles // Volume 2014 (2014). Article ID 637858.4p.
2. Chatterjee A.K., Chakraborty R., Basu T. Mechanism of antibacterial activity of copper nanoparticles // Nanotechnology. 2014. Apr 4. V. 25.

СИНТЕЗ АКРИЛАТНЫХ ПОЛИМЕРОВ МЕТОДОМ ЭМУЛЬСИОННОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МОДИФИКАЦИИ БЕТОНА

Үркімбаева Ж.Р., Рахметуллаева Р.К.

Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, 050040, Алматы,
Казахстан

Үркімбаева Ж.Р., докторант 3-курс
e-mail: urkimbayeva.zhansaya@gmail.com

Эмульсионная полимеризация — это процесс, протекающий в сложной многокомпонентной системе, где одновременно происходят несколько физических и химических процессов

В данной работе впервые был получен сополимер на основе метилметакрилата (ММА), акриламида (АА) и акриловой кислоты (АК) методом эмульсионной полимеризации. В качестве инициатора использовался персульфат аммония, а в качестве поверхностно-активного вещества — натрий додецилсульфат. Целью работы было получение сополимера с оптимальными соотношениями указанных мономеров и исследование его физико-химических свойств.

Состав полученных сополимеров был определён с помощью ИК- и ЯМР-спектроскопии. Также с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) был исследован их структура. Полученные данные показали, что с увеличением мольного содержания метилметакрилата в составе сополимера, полимер приобретает мицеллярную структуру.

Термочувствительность линейных сополимеров на основе ММА-АА-АК была исследована с помощью УФ-спектрофотометра. Измерялась оптическая плотность растворов при разных концентрациях и температуре (в диапазоне 20-60°C) на определённой длине волны. Результаты показали, что термочувствительность сополимеров изменяется в зависимости от их состава и концентрации, а также они имеют высокую критическую температуру плавления.

Заключение: Эмульсионная полимеризация позволяет получать сополимеры на основе метилметакрилата, акриламида и акриловой кислоты. Физико-химические свойства полученных полимеров зависят от их состава, отношения мономеров и концентрации. Метод эмульсионной полимеризации является эффективным для получения полимеров с высокой молекулярной массой, а также позволяет создавать материалы с высокими термочувствительными свойствами.

СИНТЕЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ГИДРАЗИДОВ АЛИФАТИЧЕСКОГО И ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОГО РЯДОВ

Шепилов Д.А., Дюсебаева М.А., Берганаева Г.Е.

Казахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040, Алматы,
Казахстан

Шепилов Д.А., магистратура 1-курс
e-mail: shepilov_daniil@live.kaznu.kz

Нашей исследовательской группой долгие годы ведется целенаправленный синтез производных гетероциклических и алифатических аминов. Особое внимание уделяется гидразидам данных молекул, так соединения этого ряда представляют исследовательский интерес в связи с их биологической активностью [1] и возможностью вариации структур через реакцию алкилирования, что позволяет регулировать физико-химические и фармакологические свойства получаемых веществ. На основании данных, полученных через программу PASS, предсказаны следующие свойства соединений: спазмолитическое действие, кардиопротекторное при сердечной недостаточности, стимуляция ЦНС, дыхания, лечение фобий, облегчение тремора при паркинсонизме. Дальнейшие химические модификации гидразидного фрагмента могут быть использованы для получения гидразонов, триазол-тионов и тиосемикарбазидов приведенных аминов [2].

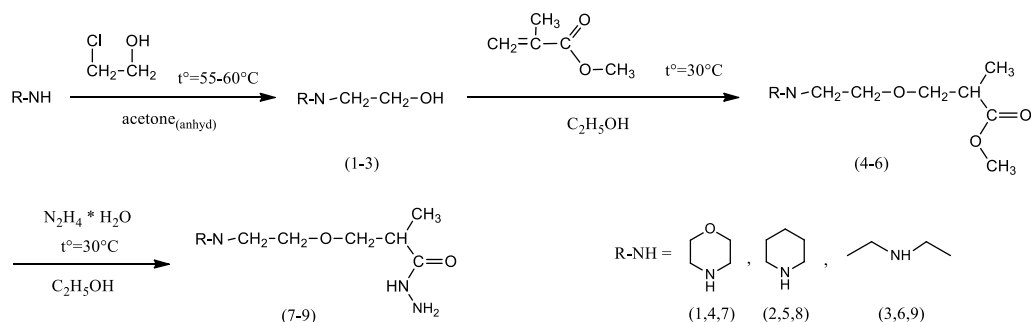


Рисунок 1. Схема синтеза производных гетероциклических и алифатических аминов

Структура и чистота полученных соединений доказана на основании данных элементного анализа, масс-спектрометрии, ТСХ и ИК-спектров.

Литература

1. Mali S. N. et al. Mini-review of the importance of hydrazides and their derivatives— Synthesis and biological activity //Engineering proceedings. – 2021. – Т. 11. – №. 1. – С. 21.
2. Фазылов С. Д. и др. Гидразид N-морфолинилуксусной кислоты—синтон для получения новых биологически активных веществ //Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2013. – №. 1 (4). – С. 6-13.

СИНТЕЗ АКТИВНЫХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Сағынтаева Т.Қ., Асқарова Д.А., Тұрғанбай С.

АО «Научный центр противомикробных препаратов», 050060, Алматы,
Казахстан

Сағынтаева Т.Қ., магистрант 2-курса
e-mail: tsagyntayeva00@mail.ru

Иод обладает широким спектром действия, включая активность против бактерий, вирусов, грибков и простейших [1]. Это делает иод эффективным средством для профилактики и лечения инфекций различной этиологии [2]. Целью исследования был синтез активных фармацевтических субстанций, содержащих иод.

Для создания фармацевтически значимых субстанций были выбраны следующие реагенты: кристаллический иод (I_2), декстрин ($C_6H_{10}O_5$)_n, иодид лития (LiI) и хлорид лития (LiCl). Процесс химического синтеза жидких АФС представляет собой реакцию комплексообразования, в результате которой образуется иод-полимерный комплекс. В роли матрицы выступают полидентатные лиганды с ассоциатами углеводов и пептидов, из которой постепенно выделяется активная молекула – иод.

Изучены физико-химические свойства: определение величины рН - 4.83, количественное определение свободного иода - 50,71 г/кг, лития иодида - 32,36 г/кг, температура плавления - 146-148 °С, потеря в массе при высушивании - 2,48%, УФ спектроскопия, капиллярный электрофорез, дифференциальная сканирующая калориметрия.

Комбинация реагентов направлена на создание новых биологически активных молекул, которые могут обладать значительным потенциалом в борьбе с инфекционными заболеваниями, что делает их перспективными для дальнейших фармацевтических исследований.

Литература

1. Shubha P., Vijayalakshmi A. Role of iodine in wound healing and infection prevention//International Journal of Pharmacology and Therapeutics, 2020, 11(4), с. 12-19.
2. Patel S., Mehta M. Efficacy of iodine-based antiseptics in the management of oral infections: A review//Journal of Oral Health and Medical Sciences, 2022, 13(3), с. 102-109.

Работа выполнена при финансовой поддержке МОН РК, проект BR24992760

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ РОДА *RHEUM TATARICUM* L.

Медиманова Д.М.¹, Амангельдинова М.Е.², Литвиненко Ю.А.¹, Кулманов Т.Е.²

¹НАО “Казахский Национальный Университет им. Аль-Фараби”,
факультет химии и химической технологии, 050057, г. Алматы, Казахстан,

²Институт генетики и физиологии КН МНБО РК, г. Алматы, Казахстан

Медиманова Д.М., магистрант

e-mail: dmedimanova@bk.ru

Ревень татарский (*Rheum tataricum* L.) представляет собой ценное лекарственное растение, широко используемое в традиционной медицине благодаря высокому содержанию биологически активных веществ.

№	Область произрастания и сбора	Влажность, %	Общая зола, %	Зола нерастворимая в 10% HCl, %	Сульфатная зола, %
1	Актюбинская область, Шалкарский район, окрестности ж/д станции Шокысу	3.20	5.08	1.27	1.52
2	Жамбылская область, Таласский район, северное побережье озера Акколь	2.51	4.29	0.07	1.28
3	Жамбылская область, Турар Рыскуловский район, в 5 км восточнее пос. Кайнар	3.01	5.14	0.29	1.55

Полученные результаты свидетельствуют о том, что все три образца ревеня татарского соответствуют установленным показателям доброкачественности. Это подтверждает качество сырья и его пригодность для дальнейших исследований.

Работа выполнена по программе BR21882180 "Разработка программы сохранения и развития ресурсной базы перспективных для медицины и ветеринарии растений Казахстана в условиях изменяющегося климата".

СИНТЕЗ И ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ОСНОВАНИЕМ ШИФФА

Мухамедия Д.Д., Ирмухаметова Г.С.

Казахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040, Алматы,
Казахстан

Мухамедия Д.Д., магистратура 2-курс
e-mail: zxc.bnm0705@gmail.com

Химическая модификация хитозана через функционализацию азоиминов играет ключевую роль в расширении его применения. Полученные основания Шиффа на основе хитозана находят широкое применение в таких областях, как медицина, биология и фармацевтика. Эти основания синтезируются в результате реакции конденсации между аминогруппами хитозана и карбонильными соединениями с выделением молекул воды. Такой подход позволяет значительно улучшить свойства хитозана и расширить его функциональные возможности [1].

Основной целью данного исследования было синтезировать два ароматических основания Шиффа на основе хитозана (I и II) путем реакции с 4-хлорбензальдегидом и анисовым альдегидом, соответственно, с целью улучшения антимикробных свойств хитозана. Химические структуры полученных оснований Шиффа были проанализированы с использованием ИК-спектроскопии. Пики при 1642 см^{-1} обусловлены валентными колебаниями двойной связи $\text{C}=\text{N}$. Результаты подтвердили, что аминогруппы хитозана вступили в реакцию с альдегидами и образовали основания Шиффа. Также был проведен термогравиметрический анализ (ТГА) для полученных образцов. На термограмме ТГА остаточная масса образцов была выше по сравнению с чистым хитозаном, что также может свидетельствовать о взаимодействии между полимером и альдегидами.

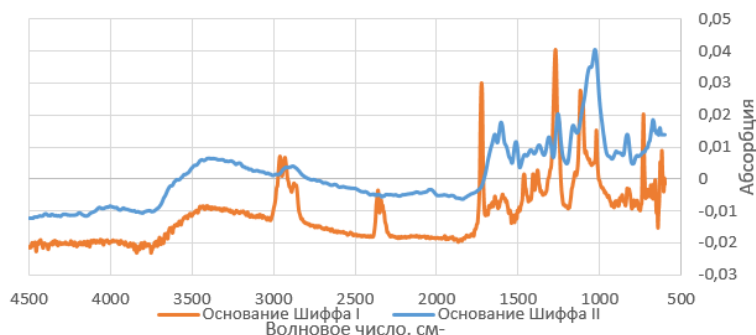


Схема 1. ИК-спектры оснований Шиффа (I и II)

Литература

1.R. Antony, T. Arun, S. Theodore David Manickam, A review on applications of chitosan-based Schiff bases, International Journal of Biological Macromolecules, Volume 129, 2019, 615-633.

АУЫР МҰНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫН ОЗОНДАУ АРҚЫЛЫ ЖОЛ БИТУМДАРЫН АЛУ

Акказин Е.А.^а, Несипбаева Н.Н.^б

^аАбай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық Университеті,
Алматы, Қазақстан

^бЖану проблемалары институты, Алматы, Қазақстан
Несипбаева Н.Н., докторант 2 курс
e-mail: nuripanesipbaeva54@gmail.com

Қазіргі уақытта зерттеушілер мұнай қалдықтарын тотықтыру арқылы жол битумдарын алу процестеріне көп көңіл бөліп отыр. Осы орайда ауыр мұнай қалдықтарын тотықтыру технологиясын жетілдірудің перспективалы жолы озондау болып табылады [1].

Жану проблемалары институтының зертханасында гудрондарды тотықтыру қондырғысында Каспий гудроны зерттелінді. Сапалы жол битумдарын алу мақсатында мұнай қалдықтарын ауа-озон қоспасымен тотықтыру арқылы битумдар алынды. Алынған битумдардың физика-химиялық қасиеттері зерттелді. Зерттеу барысында төмендегідей нәтижелер көрсетті:

Температура, °C	Уақыты	Сақина мен шар бойынша жұмсару температурасы, °C	Пенетрациясы
240 °C	2 сағат	48,5	55
	3 сағат	50,95	44
	4 сағат	53,9	34
260 °C	2 сағат	49,05	50
	3 сағат	53,1	36
	4 сағат	57,4	27

Нәтижелерде көрсетіліп тұрғандай Каспий гудронын әртүрлі температураларда 4 сағатқа дейін ауа-озон қоспасымен тотықтыру барысында “сақина мен шар” әдісі бойынша жұмсару температурасы артты және иненің ену тереңдігі (пенетрациясы) кеміді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Likhterova N.M., Torkhovskii V.N., Frantsuzov V.K., Kirillova O.I., Lunin V.V. (2005) Chemical activation of diesel fractions with ozone for the hydrotreatment process. Petroleum chemistry 2005. Vol. 45(1), P. 1-10.

RHEUM TATARICUM L. ӨСІМДІГІНІҢ ЛИПОФИЛЬДІ ҚҰРАМДАС БӨЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Тургунбаева А.А.^а, Султанова Н.А.^а, Гемеджиева Н.Г.^б

^а«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КЕАҚ, Астана,
Қазақстан; Email: ayman_88@mail.ru

^бҚР ЭТРМ ОШЖДК «Ботаника және фитоинтродукция институты»
ШЖҚ РМК Алматы, Қазақстан

Бұл жұмыста татар рауғашының (*Rheum tataricum* L.) алғаш рет жер үсті бөлігінің хлороформды сығындысының липофильді компоненттері зерттелді. Газ хроматография-масс-спектрометрия (GS-MS) әдісімен көмірсутектер, майлы спирттер, қышқылдар және олардың күрделі эфирлері анықталынды.

Polygonaceae тұқымдасының *Rheum* L. түрі биологиялық белсенді заттар флавоноидті гликозидтер, катехиндердің эфирлері, илік заттар, полисахаридтер, амин қышқылдары, стероидты алкалоидтардың мол қорының негізгі көзі болып табылады. Отандық медицинада қабынуға қарсы, іш жүргізетін, гемостатикалық, ісікке қарсы және басқа да фитопрепараттарды алу үшін шикізат көзі болып табылады. Бұған дейін липофильдік компоненттер толық зерттелмеген, тек май қышқылдары зерттелген [1].

Біз алғаш рет Алматы облысы, Еңбекші ауданынан бутонизация кезеңінде жинақталған татар рауғашының (*R. tataricum*) хлороформды сығындысының липофильді компоненттерін зерттедік. Газ хроматографиясы-масс-спектрометрия (GC-MS) көмегімен көмірсутектер, майлы спирттер, қышқылдар және олардың күрделі эфирлеріне тиесілі хлороформ сығындысы бойынша жалпы 64 зат анықталды, оның ішінде мөлшері бойынша жоғары 17 липофильді компоненттер анықталды.

Липофилді заттарды салыстырғанда ең көп мөлшерде хлороформ сығындысынан додекоксиметил-оксиран, алкандар, спирттер, майлар анықталған. Заттарды олардың сақталу уақыттары мен толық массалық спектрлерді NIST электронды кітапханасының деректерімен және GS-MS деректерді талдау бағдарламасының деректерімен салыстыру арқылы анықталды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Гемеджиева Н.Г., Каржаубекова Ж.Ж., Элементный, аминокислотный и жирнокислотный состав *Rheum tataricum* L. из Южного Прибалхашья. // Изв. НАН РК. Сер. химия. — Алматы, 2016. — Нет 4 (84). — С. 21–25.

СИНТЕЗ ПОЛИМЕРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ДВОЙНЫХ СЕТОК ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ

Мәлік Б.В.

Карагандинский университет им. Е.А. Букетова 100028, Караганда,
Казахстан,

Мәлік Б.В., магистратура 2-курс
e-mail: berik.malik100@gmail.com

Целью проекта является создание высокопрочных полимерных гидрогелей на основе двойных сеток для использования в 3D-печати имплантов, заменяющих повреждённые ткани суставов. Ранней работой был создан прототип мениска коленного сустава человека из синтетических полимеров технологией 3D-экструзионной печати [1]. Текущая работа включает разработку гидрогелей, содержащих прочную сетку из поливинилового спирта (ПВС) и гибкую сетку на основе полиэфирных смол (ПЭС) и полиэтиленгликоля (ПЭГ) [2]. Оцениваются их механические свойства при сжатии и сдвиге, а также восстановление характеристик после циклической нагрузки. Микроструктура материалов анализируется методом сканирующей электронной микроскопии.

Проект также охватывает подбор реологических параметров для 3D-печати и оптимизацию процесса создания гидрогелевых структур. Полученные образцы будут исследованы на механические свойства, микроструктуру и биосовместимость, что позволит использовать их для регенерации повреждённого мениска. Работы выполняются на базе химического факультета Карагандинского университета им. Е.А. Букетова с применением современного оборудования и в сотрудничестве с международными научными центрами.

Результаты проекта будут способствовать развитию химии полимеров, биоматериалов и биомедицины. Разработанные гидрогели смогут применяться в персонализированной медицине для регенерации суставных тканей, что повысит качество жизни больных остеоартрозом, снизит расходы на лечение и восстановит трудоспособность пациентов.

Литература

1. F. Yang, V. Tadepalli, B.J. Wiley, 3D Printing of a Double Network Hydrogel with a Compression Strength and Elastic Modulus Greater than those of Cartilage, ACS Biomater. Sci. Eng. 3 (2017) 863–869. <https://doi.org/10.1021/acsbiomaterials.7b00094>.
2. Y. Li, J. Rodrigues, H. Tomás, Injectable and biodegradable hydrogels: gelation, biodegradation and biomedical applications, Chem. Soc. Rev. 41 (2012) 2193–2221. <https://doi.org/10.1039/C1CS15203C>.

ДРАЖИРОВАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ КАПСУЛИРОВАНИЕМ ГЕЛЛАНОМ+КАЗ-20

Турсынова Б.Г.^{а,б}, Тен А.Ю.^а, Ю В.К.^а

^аАО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», 050010, Алматы,
Казахстан

^бКазахский национальный университет имени аль-Фараби, 050040,
Алматы, Казахстан

Турсынова Б.Г., магистрант 2-курс
e-mail: tursynova_0101@mail.ru

Данная работа посвящена инкапсуляции семян пшеницы природным полимером гелланом с добавлением нового биологически активного α -аминофосфоната на основе пиримидинилпиперазина (Каз-20), который был получен в условиях реакции Кабачника-Филдса.

Для пролонгирования биодействия синтезированного БАВ и получения контролируемого высвобождения, проведена иммобилизация Каз-20 на природный полимер геллан. Для этого приготовлен водный раствор геллана+Каз-20 (1:0,01 масс.%) перемешиванием до образования гомогенного раствора при 30°C в течение 30 мин.

Инкапсуляция семян пшеницы иммобилизованным на геллан Каз-20 осуществлялось следующим способом: зерно погружалось в густой раствор «геллан+Каз-20», затем покрытое слоем гидрогеля зерно опускалось в осадительную ванну с 3М раствором KCl, в которой проходил процесс мокрого осаждения. В момент контакта с раствором KCl поверхность зерна покрывается гелланом в виде тонкой оболочки. Путем проращивания инкапсулированных семян определено оптимальное для прорастания семени количество слоев, которое составило 2 слоя (толщина сухой оболочки ~0,4 мм). Исследовано влияние различных наполнителей для капсул на лучшее прорастание семян. В качестве наполнителей исследовались окись алюминия, силикагель, бентонит, дигидроортофосфат калия и аммофос Б. Пористость систем наполнитель+геллан изучалась под микроскопом. Больше количество пор в пленке геллана оказалось при обработке силикагелем. Также было изучено влияние последовательности растворения веществ на иммобилизацию Каз-20 на геллан, первая последовательность - растворяли геллан и добавляли Каз-20 (Геллан+Каз-20), вторая последовательность - сначала растворяли Каз-20, а затем добавляли геллан (Каз-20+Геллан). При проращивании капсулированных обоими способами семян лучший результат показал вариант иммобилизации – геллан+Каз-20.

Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК, проект AP23484420.

ПИРОЛИЗДЕУ НӘТИЖЕСІНДЕ КӨМІР ШАҢЫН ҚАЙТАЛАМА ӨНДЕУ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫН АНЫҚТАУ

Кенжеев Б.Ж., Аубакиров Е.А.

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, 050040, Алматы,
Қазақстан
e-mail: beko99999@mail.ru

Көмір шаңын өндеу көмір өнеркәсібінің экологиялық және экономикалық аспектілерімен байланысты өзекті мәселе болып табылады. Көмірді өндіру және өндеу нәтижесінде пайда болатын көмір шаңы көбінесе қоршаған ортаны ластау және ресурстарды жоғалту көзі болып табылады. Себебі, сапасыз көмірлердің көлемі айтарлықтай үлкен, көптеген көмірлер құрамында органикалық заттардың болуына байланысты белгілі бір өнімдер мен отын түрлерін өндіру үшін шикізат ретінде маңызды орын алуы, олардың өнеркәсіптік дамуын қарастыруға мүмкіндік береді.

Көмір шаңын қайта өндеудің перспективті әдістерінің бірі – пиролиз. Бұл әдіс – көміртекті материалдар, мұнай және газ сияқты бағалы өнімдерді алуға мүмкіндік беретін термиялық өндеу. Қалдықтарды жойып, энергия өндіру және шығарындыларды азайту мақсатында көмір шаңынан өндеу үшін, әр түрлі температурада пиролиздеудің тиімді жолын анықтау зерттеу жұмысымыздың міндеті болып табылады.

Зерттеу нәтижесінде, көмір шаңын әр түрлі температурада пиролиздеу арқылы тиімді түрі анықталып, жартылай кокс (үлкен көлемде) және смола және газ алынды. Бұл, көмір шаңы органикалық шайырлар, қанықпаған газдар, кокс және жартылай кокс өндіру үшін қосымша шикізат ресурсы ретінде өнеркәсіптік қызығушылық тудырады, сонымен қатар құрамында көміртегі бар өндірістік және тұрмыстық қалдықтармен бірлесіп өндеу үшін перспективалы болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Aubakirov Ye.A., Tashmukhambetova Zh.Kh., Imanbayev Ye.I., Nurtazina N.D., Kenzheev B.Zh. *Chemical Journal of Kazakhstan*, Volume 3, Number 87(2024), 157-166 <https://doi.org/10.51580/2024-3.2710-1185.41>
2. Aubakirov Ye.A., Tashmukhambetova Zh.Kh., Imanbayev Ye.I., Nurtazina N.D., Kenzheev B.Zh. Kainaubek T. *ES Materials and Manufacturing*, 2024, 24,1123 DOI: <https://dx.doi.org/10.30919/esmm1123>

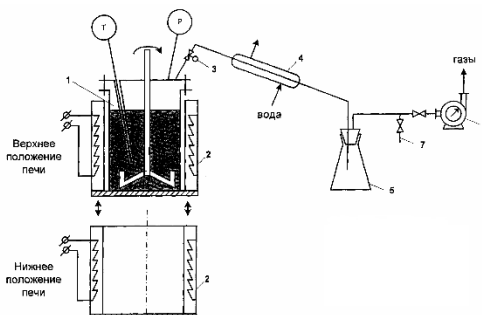
Зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің қаржылық қолдауымен жүзеге асырылды (грант № BR18574207 «Разработка технологии утилизации твердо бытовых и органических отходов путем комплексной их переработки для решения региональных экологических проблем»).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ГУДРОНА С ПОМОЩЬЮ ПРОЦЕССА ВИСБРЕКИНГА

Карабасова Н.А.

Атырауский университет нефти и газа имени Сафи Утебаева, 060027,
Атырау, Казахстан,
Карабасова Н.А., докторант
e-mail: nagima@inbox.ru

Задачей данного исследования является изучение свойств гудрона Атырауского НПЗ с целью переработки его с помощью висбрекинга. Анализ гудрона АНПЗ позволяет сделать вывод о том, что остаток характеризуется высокими значениями плотности, коксуемости и невысоким содержанием смол. Схема пилотной установки дана на рисунке 1. Установка оснащена реактором с якорной мешалкой, который соединяется с водяным холодильником и сборником дистиллята. Опыты по висбрекингу гудрона вели при загрузке сырья 400 г, при температуре 420°C, давлении 0,3 МПа и различной продолжительности (от 30 до 60 минут).



1 – реактор с мешалкой, 2 – печь подвижная, 3 – вентиль, 4 – холодильник,
5 – сборник, 6 – газовые часы, 7 – трубка для отбора газа.

Рисунок 1. Схема установки висбрекинга

На основе полученных данных считаю, что для переработки гудрона АНПЗ целесообразно использовать процесс висбрекинг, который позволяет вырабатывать котельные топлива требуемого качества без разбавления легкими топливными фракциями, получать дополнительно некоторое количество средних и легких фракций [1], также этот процесс можно комбинировать с установкой замедленного коксования [2].

Литература

1. Пивоварова Н.А., Туманян Б.П., Белинский Б.И. Висбрекинг нефтяного сырья. М.: Техника, 2002 г.-64 с.
2. Обухова С.А., Давлетшин А.Р., Везиров Р.Р., Теляшев Э.Г., Сухоруков А.М. «Роль висбрекинга в углублении переработки нефти на НПЗ топливного профиля» Нефтепереработка и нефтехимия сборник научных трудов. выпуск XXXIII. Уфа 2001

***ACHILLEA SALICIFOLIA BESSER* СЫҒЫНДЫСЫНАН БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ БӨЛІП АЛУ**

Сүлеймен Е.М.* , Нұрымов Ж.Д. , Мамытбекова Г.К. , Бажикова Ж.К.

Қ. Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті,
010000, Астана, Қазақстан,
Нұрымов Ж.Д., докторант 3-курс, Бажикова Ж.К., магистрант 1-курс
e-mail: syerlan75@yandex.kz

Achillea salicifolia Besser өсімдігі бағалы биологиялық қасиеттерге ие екендігі әрі толық зерттелмегендігі жыл сайын зерттеушілердің қызығушылығын арттыруда [1]. Биологиялық белсенді жаңа заттарды алудың тексерілген әрі тиімді әдістердің бірі - қосылыстарды өсімдік сығындысынан бөліп алу [2]. *Achillea salicifolia* этанолды және метанолды сығындылары 0,25, 0,5; 0,75 және 1 мг/мл концентрацияларында бутилгидроксианизолмен салыстырғанда радикалға қарсы жоғары белсенділік көрсетті.

Зерттеуімізде *Achillea salicifolia* өсімдігінің жерүсті бөліктерінен $C_2H_5OH/CHCl_3$ еріткіштерінің 1:1 қатынасында 70 °С температурада су моншасында сығынды алынды. Оның құрамынан биологиялық белсенді заттарды алу үшін петролей эфирі мен этилацетат еріткіштерін қолданып, бағаналы хроматография жүргізілді. Нәтижесінде 68 фракция алынды, тазартылған №32, 45 фракцияларынан сары түсті ұнтақ ретінде заттар бөлінді. Химиялық құрылысты анықтау мақсатында 1H және ^{13}C ЯМР спектроскопиялық талдау жүргізілді, негізінде сантин (5,7-дигидрокси-3,6,4'-триметоксифлавонон) [2, 3] және гербацетин (3,5,7,8,4'-пентагидроксифлавонон) [4] флаваноидтарының құрылысы дәлелденді.

Сантин және гербацетин *Achillea salicifolia* өсімдігінен бірінші рет бөлінді. Зерттеу жұмысымыз төменде көрсетілген жоба аясында жалғасады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Csopor-Löffler B., Hohmann J., Hajdú Z. Activity-guided investigation of antiproliferative secondary metabolites of Asteraceae species, Szeged, Hungary, 2012. P. 9-10. DOI: 10.14232/phd.1657
 2. Vogt T., Proksch P., Gulz P.G., Wollenweber E., Rare 6- and 8-O-methylated epicuticular flavonols from two *Cistus* species // *Phytochemistry*, 1987, 26, P.1027-1030. DOI: 10.1016/S0031-9422(00)82342-0
 3. Sachdev K., Kulshreshtha D.K., Flavonoids from *Dodonaea viscosa* // *Phytochemistry*, 1983, 22(5), P.1253-1256. DOI: 10.1016/0031-9422(83)80234-9
 4. Zoltán Péter Zomborszki, Norbert Kúsz, Dezső Csopor & Wieland Peschel. Rhodiosin and herbacetin in *Rhodiola rosea* preparations: additional markers for quality control. *Pharmaceutical Biology*, 2019. 57:1, P. 295-305. DOI: 10.1080/13880209.2019.1577460
- Жұмыс Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің BR24992761 жобасының қаржылық қолдауымен жүзеге асырылды.

INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE CATALYTIC PROPERTIES OF DIMETHYLENE OBTAINED FROM SYNTHESIS GAS

*Egamberdiev N.Sh.*¹, *Ibodullaeva M.N.*², *Fayzullaev N.I.*²

^aUzbek-Finnish Pedagogical Institute, 140100, Samarkand, Uzbekistan

^bSamarkand State University named after Sh. Rashidov, 140100, Samarkand, Uzbekistan

e-mail: nazarbek0991@mail.ru

The catalytic properties of the conversion of dimethyl ether to unsaturated ethylenic hydrocarbons were studied by treating mesoporous silica zeolite with La-Zr-YKS/Al₂O₃ and Zr-Zn-La-YKS/Al₂O₃ catalysts, which have high catalytic activity and selectivity at high temperatures.

The temperature dependence of the conversion of dimethyl ether to ethylene series hydrocarbons on a Zr-Zn-La-YKS/Al₂O₃ catalyst was studied and it was found that as the temperature increased, the conversion of dimethyl ether obtained from synthesis gas to unsaturated ethylene series hydrocarbons increased and reached almost 100%. However, the selectivity for unsaturated ethylene series hydrocarbons with C₂-C₅ content, i.e. ethylene and propylene, decreased from 75.7 wt.% at T=320°C to 44.1 wt.% at T=360°C.

The effect of the concentration of synthesis gas-derived dimethyl ether obtained by intermolecular catalytic dehydration of methyl alcohol in the feedstock on the catalytic properties of Zr-Zn-La-YKS/Al₂O₃ showed that at the same feedstock loading (maintaining the mass velocity of synthesis gas-derived dimethyl ether), there were no significant changes in the distribution of reaction products, but the selectivity for lower ethylenically unsaturated hydrocarbons, i.e. ethylene and propylene, reached its highest value at a feedstock content of 20% synthesis gas-derived dimethyl ether + 80 vol.% N₂.

Purpose of the work - The aim of this study is to study the influence of various factors on the direct synthesis of dimethyl ether from synthesis gas on a Zr-Zn-La-YuKS/Al₂O₃ catalyst.

The best selectivity for ethylene and propylene was demonstrated by the Zr-Zn-La-YuKS/Al₂O₃ catalyst with the highest proportion of medium and strong acid centers, which has high catalytic activity and productivity. It is evident that the introduction of various elements into the catalyst composition with high catalytic activity and productivity, selected for the conversion of dimethyl ether from mesoporous high-silica zeolite synthesis gas to unsaturated ethylene series hydrocarbons, namely ethylene and propylene, has a significant effect on the total number of acid centers, in all cases the total acidity decreased.

PHYTOCHEMICAL INVESTIGATION OF *RHEUM TATARICUM* L. FROM KAZAKHSTAN

Minkayeva A.A., Jenis J.

Research Center for Medicinal Plants, al-Farabi Kazakh National University,
050040, Almaty, Kazakhstan,
Minkayeva A.A., Master's degree 2nd year
e-mail: minkaeva.a@gmail.com

One of Kazakhstan's distinguishing features is the wide variety of medicinal plant species that can be found in its flora, many of which are used in industry. Many different cultures have long acknowledged the therapeutic benefits of *Rheum* species, sometimes known as rhubarb. Vitamin C, tannins, catechins, flavonoids, polysaccharides, organic acids, phenols, fat oils, carotene, anthraquinones, and amines are among the many bioactive components found in its underground part that contribute to its diverse medicinal qualities. An astringent and laxative for gastrointestinal disorders, an anti-fever agent, a hemostatic for internal bleeding, and plant ash for scarring wounds are just a few of the uses for a decoction made from the roots and fruits of *R. tataricum* L. in traditional medicine.

The quantitative analysis was conducted using the State Pharmacopoeia approach of the Kazakhstan Republic. At 4.3% and 8.5%, respectively, *R. tataricum* has a comparatively low moisture and ash content. The extractives content was identified as 36.9% by 96% ethanol, followed by organic acids (0.88%), polysaccharides (8.4%), coumarins (3.6%), and flavonoids (0.055%). Atomic absorption spectrometry was used to identify four macro and seven micro-elements from plant ash. According to gas chromatography with mass spectrometric detection (GC-MS) results, the major compound is chrysophanol (35.1%), which demonstrate antifungal and antibacterial activities, inhibition of postprandial hyperglycemia and ability to reduce plasma lipid levels. Moreover, phenolic content was determined by high-performance liquid chromatography (HPLC). Based on analysis, the higher concentration of phlorizin was found in ethyl acetate (EA) fraction – 1214.7 µg/g, followed by catechin – 409.5 µg/g, and epicatechin 103.2 µg/g. The butanol fraction of plant consists of high content of gallic acid (64.6 µg/g) and rutin (3.6 µg/g). The presence of such flavonoids indicates to advanced drug potency made on the base of medicinal plant.

In conclusion, the presence of biologically active substituents and minerals in high concentrations makes *Rheum tataricum* L. a potential plant with therapeutic qualities that could be employed for future natural drugs.

АМФИФИЛЬНЫЕ СОПОЛИМЕРЫ ЦИКЛОПРОПАНСОДЕРЖАЩИХ ПРОСТЫХ ВИНИЛОВЫХ ЭФИРОВ С МАЛЕИНОВЫМ АНГИДРИДОМ

*Шахназарли Р.З.^а, Гараева Ш.Г.^б, Гасанова Г.О.^а,
Абдурахманова М.А.^а, Алиева А.Г.^а*

^аИнститут Полимерных Материалов, AZ5004, Сумгаит, Азербайджан

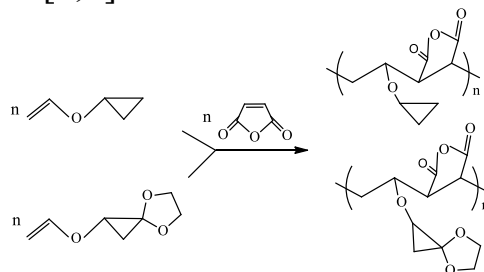
^бСумгаитский Государственный Университет, AZ5000 Сумгаит

Шахназарли Р.З., рук. лаб. «Функциональных смарт полимеров»

e-mail: shahnazarli@mail.ru

Сополимеры простых виниловых эфиров с малеиновым ангидридом обладают широким спектром важных характеристик и имеют большое научно-практическое значение. Такие сополимеры являются очень интересными макромолекулярными соединениями для использования их в качестве основы для получения различных мембран или носителей биологически активных соединений [1,2].

В представленной работе синтезированы два простых виниловых эфира с циклопропановыми и спироциклическими группами, сополимеризацией которых с малеиновым ангидридом получены линейные сополимеры чередующегося строения [3,4].



Сополимеры способны гидролизоваться с образованием двух карбоксильных групп в цепи макромолекулы. В результате гидролиза ангидридного цикла макромолекулы амфифильных сополимеров состоят из строго чередующихся гидрофильных звеньев малеиновой кислоты и гидрофобных циклических и спироциклических групп, что позволяет применять их в качестве носителей биологически активных соединений. Полученные сополимеры имеют молекулярные массы $\sim 6\div 7$ kDa, термически устойчивы до 250°C , растворимы в полярных растворителях.

Литература

1. Shah M.Z., Rotich N.C., Okorafor E.A., et al. *Biomacromolecules*. 2024, 25, 6611.
2. Akram A., Hadasha W., Kuyler G. *Biophysical Chemistry*. 2024, 316, 107343.
3. Shahnazarli R.Z. ITWCCST-2022 – 6th International Turkic World Conference on Chemical Science & Technologies. Baku. 2022, 11.
4. Shahnazarli R.Z., Aliyeva Sh.H., Ramazanov G.F., Guliyev A.M. *Chemical Problems*. 2015, 13, 227.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ НОВОГО НЕОРГАНИЧЕСКОГО МИНЕРАЛА И ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Назаралиев Х.Г., Рамазанов Э.А., Абдурахманова М.А., Алиева А.Г.

Институт Полимерных Материалов, AZ5004, Сумгаит, Азербайджан
Назаралиев Х.Г., к.х.н., доцент, ведущий научный сотрудник
e-mail: ipoma@science.az

С целью улучшения эксплуатационных характеристик полимеров применяют различные методы модификации их структуры и свойств. Одним из наиболее эффективных методов модификации полимеров является использование различных по своей природе минеральных наполнителей, пластификаторов и т.д., которые, во-первых, позволяют в той или иной степени улучшить их качественные характеристики, и во-вторых – достичь удешевления себестоимости конечного материала [1].

Целью представленного исследования являлось изучение реологических свойств композитов на основе полиэтилена высокого давления (ПВД) и природного минерала на основе гипса Апшеронского месторождения Азербайджана [2]. Минерал имеет следующий состав: 32,5% масс. СаО, 45.90% масс. SO₃⁻², 0.5% масс. SiO₂ и др.

Полимерные композиты на основе ПЭВД и нового минерала получали смешением на вальцах при температуре 140-160°C. Температуру начала кристаллизации определяли по данным дилатометрических измерений зависимости удельного объема образцов от температуры [3].

Таблица 1. Влияние концентрации минерала на физико-механические свойства композитов на основе ПЭВД.

№	Состав полимерного композита (ПЭВД+ % масс. минерал)	Теплостойкость, °С	Температура начала кристаллизации, °С	Разрушающее напряжения, МПа
1.	ПЭВД	130	130	9,20
2.	ПЭВД+30	135	137	9,50
3.	ПЭВД+40	136	146	10,13
4.	ПЭВД+50	137	153	10,86
5.	ПЭВД+60	137	160	11,84

Обнаружено, что с увеличением содержания минерального наполнителя в составе композиции увеличиваются прочность, вязкость расплава, теплостойкость и температура начала кристаллизации.

Литература

1. Аль Хело О., Осипчик В.С., Петухова А.В. и др. Пластмассы. 2009, № 1, 43.
2. Nazaraliyev Kh.G., Ismailov I.A. ITWCCT – 6th International Turkich World Confertnce on Chemical Science and Technologies, Baku, 2022, 15.
3. Буният-заде А.А., Кахраманов Н.Т., Дьячковский Ф.С. Синтез полимеризационно-наполненных полиолефинов. ИФХ АН СССР. Черноголовка. 1982. 130.

РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННЫХ НАНОВОЛОКОН ПОЛИВИНИЛОВЫЙ СПИРТ ХИТОЗАНА ДЛЯ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Есіркепова А.Н.^а, Енсен Э.Т.^б, Уркимбаева П.И.^а

^аКазахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040, Алматы,
Казахстан,

^бИнститут Проблем Горения, 050012, Алматы, Казахстан

Есіркепова А.Н., PhD студент 3-курс
e-mail: yesirkerova_arailym@live.kaznu.kz

Благодаря достижениям в области нано технологий полимерные нано волокна нашли разнообразные применение в биомедицинских областях, включая перевязочные материалы, система доставки лекарств и тканевую инженерию, так как показал положительное взаимодействие с организмом человека. Электроспиннинг является уникальным и эффективным методом непрерывного производства волокон на нано уровне. В Научном Институте Проблем Горения были приготовлены следующие полимерные растворы и их смеси.

1% ХТЗ (CH ₃ COOH водн р-р)	1% ХТЗ (HCl pH-3)	1%ПВС (дис вода)
2% ХТЗ (CH ₃ COOH водн р-р)	2% ХТЗ (HCl pH-3)	2%ПВС (дис вода)
3% ХТЗ (CH ₃ COOH водн р-р)	3% ХТЗ (HCl pH-3)	3%ПВС (дис вода)
5%ХТЗ (CH ₃ COOH водн р-р)	5%ХТЗ (HCl pH-3)	5%ПВС (дис вода)
10%ХТЗ (CH ₃ COOH водн р-р)	10%ХТЗ (HCl pH-3)	10%ПВС(дис вода)

С данными растворами были приготовлены композиционные материалы. Система позволяет контролировать точный расход, напряжение и расстояние между эмиттером и коллектором. 1 композиционный материал собирался 5 часов с 3мл.. Полимерные комплексы поставили в ультразвук на 60 мин 30°C. Эти же растворы поставили на 20 мин при 4000 rpm. 5 мин регулировали электрическое напряжение. Лучше натягивается волокны до 30кВ. С помощью шприца собирали нанолиты, в дальнейшем измеряли размеры волокон в СЭМ, были сделаны снимки микро волокны размером 76-500 нм

При регулировании всех данных были получены нано размеры (ХТЗ/ПВС/2-5% hmw) с этими композиционными материалами. Данные нано листы будут использоваться для материалов с антибактериальными свойствами дальнейшего синтеза.

VALIDATION OF HPLC METHOD FOR THE DETERMINATION OF EPIGALLOCATECHIN GALLATE IN *LIMONIUM GMELINII* PLANTS

Kassymova D., Zhussupova G.

Al-Farabi Kazakh National University, 050040, Almaty, Kazakhstan

Kassymova D., PhD candidate

e-mail: dariya.kassymova@kaznu.kz

Limonium gmelinii (*L. gmelinii*), recognized as a pharmacopoeial raw material in Kazakhstan, is valued for its accessibility and biological properties. Extracts from *L. gmelinii* are rich in polyphenols, predominantly tannins, identified as analytical markers for quality control. While the traditional complexometric method for tannin quantification has been validated, its complexity necessitated the development of a simpler and faster approach. This study aimed to develop and validate a reliable HPLC method for the quantification of epigallocatechin gallate (EGCG), one of the major flavonoid and bioactive compound in *L. gmelinii* extracts. Validation followed ICH guidelines, focusing on stability, specificity, linearity, and precision.

The optimized isocratic mode utilized a 0.2% H₃PO₄-acetonitrile solvent system (14:86) at a 1 mL/min flow rate and 30°C. Detection occurred at 270 nm, with EGCG retention times of 2.944±0.03 min (standard) and 3.451±0.05 min (samples).

Stability tests confirmed solution consistency over 24 hours (RSD ≤ 2%). The method demonstrated high *specificity* with no interfering peaks and *linearity* within 1–10 µg/mL (R = 0.999). EGCG levels in plant substances ranged from 20–120 µg/mL, with a correlation coefficient of R = 0.999 for both roots and aerial parts. The method exhibited *precision* (RSD < 2%) and *accuracy* (recovery 98.0–102.0%).

This validated HPLC method provides an efficient alternative for EGCG quantification in *L. gmelinii* substances, offering reproducible and accurate results. Its application with a UV detector ensures accessibility for routine quality control of plant-based pharmaceuticals. Further studies are needed to monitor EGCG dynamics and establish its permissible levels in *L. gmelinii*-derived products.

This research has been funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP19174425, for 2023-2025 y.).

СИНТЕЗ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СТРУКТУРА МЕЗОПОРИСТЫХ ВЫСОКОКРЕМНИЕВЫХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ

Акматайулы К. ^а, Пардаева С. ^б, Файзуллаев Н.И. ^б

^аСатпаев Университет, Алматы, Казахстан,

^бСамаркандский государственный медицинский университет, Самарканд,
Узбекистан,

^бСамаркандский государственный университет, Самарканд, Узбекистан,
Акматайулы К, д.т.н., профессор,
e-mail: k.akmalaiuly@satbayev.university

В тезисе изучены синтез, физико-химические характеристики и структура мезопористых высококремнистых алюмосиликатов. В мезопористых высококремнистых алюмосиликатных прекурсорах ВКЦ-25 и смесях Ti-силикалита увеличение отношения H_2O/Si , уменьшение скорости зародышеобразования и уменьшение концентрации зародышеобразования приводят к увеличению среднего кристаллического размер. На изотермах адсорбции гистерезис постепенно исчезает с увеличением соотношения вода:кремний, в результате уменьшения объема мезопор общий объем пор уменьшается с увеличением кристалла до общего объема пор между упакованные кристаллы. Полосы поглощения кластеров оксида титана в мезопористых кристаллах Ti-силикалита TiO_2 обусловленные квантово-размерным эффектом смещается в синюю область примерно на 2000 см^{-1} в результате увеличения ширины запрещенной области. СЭМ-изображения показывают, что кластеры оксида титана в мезопористых кристаллах имеют размер менее 1 нм, тогда как микрокристаллы Ti-силикалита, расположенные в мезопорах и на поверхности кристаллов, содержат частицы размером 3-4 нм. Мезопористые высококремнеземистые алюмосиликаты формируются путем концентрирования их из суспензии на поверхности пластин, затем полученный композитный мезопористый высококремнеземистый алюмосиликат/подложка высушивается и пластина удаляется.

Цель работы – заключается в изучении синтеза, физико-химических характеристик и структуры мезопористых высококремнистых алюмосиликатов.

Наличие сероводорода в углеводородах вызывает ряд проблем: опасность коррозии разрушает технику разработки, загрязняет атмосферу в результате сжигания, представляет большую опасность для живых организмов и биосистем при сжигании в печах и факелах, загрязняет окружающую среду., нарушает энергетический баланс Земли, биологические, биохимические разрывы циклов.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF ANTIMICROBIAL MUCOADHESIVE ORGANASILICA NANOPARTICLES VIA SCHIFF BASE FORMATION

Kozhantayeva Zh.E.,^a Irmukhametova G.S.^a Khutoryanskiy V.V.^b

^aAl-Farabi Kazakh National University, 050040, Almaty, Kazakhstan,

^bUniversity of Reading, RG6 6AH, Reading, United Kingdom

Kozhantayeva Zh.E., PhD student 2nd year

e-mail: k.j.e.94_kz@mail.ru

Modern drug delivery systems increasingly incorporate nanoparticles to improve drug bioavailability and targeting precision. A major challenge lies in developing nanomaterials that can both adhere to mucosal surfaces and provide antimicrobial protection, thereby enhancing drug effectiveness. This necessitates the creation of delivery systems with strong antimicrobial and mucoadhesive properties. In this study, a nanoprecipitation method based on the *Ouzo effect* was employed to synthesize bifunctional nanoparticles using methacryloxypropyltrimethoxysilane (MPTS) and aminopropyltrimethoxysilane (APTS) as precursors. This approach adapts the method by Hu et al., with added purification via dialysis to remove unreacted monomers and by-products, enhancing the final product quality.

To investigate the effects of chemical composition on nanoparticle formation and stability, various initial molar ratios of MPTS to APTS (3:1, 4:1, 5:1, and 9:1) were tested. Dynamic Light Scattering (DLS) analysis indicated particle sizes ranging from 100 to 140 nm with a polydispersity index (PDI) below 0.2, suggesting a uniform size distribution and high particle homogeneity. The nanoparticles' morphology was further characterized using Transmission Electron Microscopy (TEM).

To quantify amino groups on the nanoparticle surface, 4-nitrobenzaldehyde (4-NBA) was used as a reagent, providing accurate measurements of amine groups essential for mucoadhesive interactions. Elemental analysis further confirmed the presence of nitrogen (N) and sulfur (S), on the nanoparticles, that also can be the evidence of presence of N and S containing functional groups.

The amino groups of APTS on the nanoparticle surface react with aldehydes, such as 4-nitrobenzaldehyde and anisaldehyde, forming Schiff bases that provide strong antimicrobial properties. The thiol groups of MPTS on the surface of nanoparticles can form disulfide (S-S) bonds with cysteine-rich domains in mucins, which contain high numbers of cysteine amino acids. This connection significantly enhances the mucoadhesive properties of the synthesized nanoparticles. This bifunctionality allows the nanoparticles to provide antimicrobial protection through the APTS amino groups and improved mucoadhesion via MPTS thiol groups, making them effective for drug delivery applications.

CHEMICAL PROFILE AND BIOACTIVITY OF *CURCUMA LONGA* L. EXTRACTS

Uvaiskanova Zh.N.^a, *Berdesh T.B.*^a, *Seitimova G.A.*^a, *Choudhary M.I.*^b

^aAl-Farabi Kazakh National University, 050038, Almaty, Kazakhstan,

^bH.E.J. Research Institute of Chemistry, International Center for Chemical and
Biological Sciences, University of Karachi, Karachi-75270, Pakistan

Uvaiskanova Zh.N., PhD degree 3th year

e-mail address: zhuldyz.uvaiskanova@gmail.com

Neurodegenerative diseases (NDs) represent a growing global threat, characterized by the progressive loss of neurons and a subsequent decline in mental and physical function. These devastating conditions currently impact over 22 million people worldwide, with projections suggesting a potential tripling of cases by 2050 [1-3]. A wealth of studies highlights the diverse pharmacological activities of plant extracts, including anti-inflammatory, anti-human immunodeficiency virus, antibacterial, antioxidant, and nematocidal effects [4]. Studies on turmeric indicate the presence of potential compounds that warrant further investigation for their application against NDs.

Curcuma longa L. which belongs to the *Zingiberaceae* family and commonly used as a spice, food preservative and colouring agent. The dried, powdered plant material (3.5 kg) of *C. longa* L. was extracted 70% EtOH to obtain crude extract. The extract was suspended in distilled water and portioned through *n*-Hexane, DCM, EtOAc and *n*-BuOH in succession, resulting in four fractions. DCM (IC₅₀: 82.6 µg/ml) and EtOAc (IC₅₀: 70.7 µg/ml) fractions exhibited the most potent activity, while the *n*-BuOH fraction (IC₅₀: 337.5 µg/ml) showed less potent activity, and *n*-Hexane fraction lacked significant antioxidant activity. Additionally, the Alamar Blue assay revealed that only the *n*-BuOH fraction exhibited moderate inhibitory activity (55.13%) against *Staphylococcus aureus*, compared to the standard drug ofloxacin at a concentration of 100 µg/mL.

The chemical composition of the *Curcuma longa* L. extract was analyzed using a column chromatography, TLC, GC-MS, and NMR spectroscopy.

Bibliography

1. Scheltens P., Blennow K., Breteler M.M.B., de Strooper B., Frisoni G.B., Salloway S., Van der Flier W.M. Alzheimer's Disease. *Lancet*. 2016, 388, pp. 505–517.
2. Prince M.J. *World Alzheimer Report 2015: The Global Impact of Dementia*. [(accessed on 7 March 2019)]. Available online: <https://www.alz.co.uk/research/world-report-2015>.
3. Livingston G., Huntley J., Sommerlad A., Ames D., Ballard C., Banerjee S., Brayne C., Burns A., Cohen-Mansfield J., Cooper C., et al., Dementia Prevention, Intervention, and Care: 2020 Report of the Lancet Commission. *Lancet*. 2020, 396, pp. 413–446.
4. *Ferreira L.E., Castro P.M.N., Ana Carolina de Souza Chagas*, et al In vitro anthelmintic activity of aqueous leaf extract of *Annona muricata* L. (Annonaceae) against *Haemonchus contortus* from sheep. *Experimental Parasitology*, 2013, 134(3).

OBTAINING SECONDARY PLASTICIZERS BY EPOXIDATION OF VEGETABLE OILS AND THEIR APPLICATION

Kulbasheva X.X.^a, Turaev X.X.^b, Mamatov Sh.Sh.^a, Yulliev D.T.^a

^aDenov Institute of Entrepreneurship and Pedagogy.

^bTermez State University, Uzbekistan

Currently, the largest sources of vegetable oils are soybeans, sunflowers, corn, flax, cotton, peanuts, and other annual plants. However, other sources include oilseed perennials such as palm, olive, or coconut. Research on the development of polymeric materials based on vegetable oil has shown that although additional phthalate plasticizers have been used for many decades in polyvinyl chloride (PVC) insulation and cable sheathing, several commonly used phthalates are thought to be harmful or suspected of being harmful. Diethylhexyl phthalate (DEHP) and dioctyl phthalate (DOP) are considered the most harmful. The main components of vegetable oils are triglycerides. Triglycerides account for 90% to 95% of the total weight of fatty acids and are characteristic of their composition. Therefore, the presence of double bonds in the hydrocarbon chain of esters allows for their chemical modification, in particular, the formation of epoxidized fatty acid methyl esters.

In this study, sunflower oil, formic acid, hydrogen peroxide, distilled water, and an aqueous solution of sodium bicarbonate were used. The research examined the oxidation and epoxidation process of oxidized oleic acid, as well as large-scale vegetable oils including sunflower, flaxseed, and soybean oils. For this purpose, 60 g of sunflower oil and 8 g of formic acid were placed in a beaker. The mixture in the beaker was slowly heated while stirring at a rate of 200 rpm, and after 30 minutes, 16 g of 30% hydrogen peroxide was added. The temperature was maintained at 70°C for 3 hours. Then, the process was repeated with the reaction mixture after 3 hours. The resulting mixture was allowed to settle, washed with a 5% aqueous solution of sodium bicarbonate, and separated using a separating funnel. The organic phase was washed with distilled water. Water mixed with the organic phase was removed using a vacuum, and the oil was dried. Subsequently, the iodine value and epoxy value of the obtained epoxidized oil were determined.

Therefore, epoxidation of sunflower oils in industry is currently carried out using organic peroxides, peroxides, and hydrogen peroxide. At the same time, the number of works devoted to the optimization of this technology and the development of new methods involving various oxidizers and catalytic systems is increasing every year. Currently, the number of works dedicated to direct epoxidation with hydrogen peroxide is also increasing.

АНТИМИКРОБНАЯ И ПРОТИВОГРИБКОВАЯ АКТИВНОСТЬ
ПРОИЗВОДНЫХ β -АМИНОПРОПИОАМИДОКСИМОВКаюкова Л.А., ^аДүйсенәлі А.М., ^аЕрланұлы А., ^аСейдахметова Р.Б. ^б^аАО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», 050010, Алматы,
Казахстан,^бНАО «Медицинский университет Караганды», 100020, Караганда,
КазахстанДюсенали А.М., студентка PhD 3-курс
e-mail: duisenali-a@mail.ru

Резистентные штаммы патогенных бактерий и грибов представляют серьезную угрозу общественному здравоохранению и мировой экономике. Актуальным является поиск антимикробных и противогрибковых препаратов для использования в сельском хозяйстве и медицине [1].

Мы выполнили *invitro* антимикробный и противогрибковый скрининг образцов, ранее показавших противотуберкулезную активность: основание (1), гидрохлорид (2), оксалат (3) и цитрат (4)] *O*-*para*-толуоил- β -(морфолин-1-ил)пропиоамидоксима и 5-арил-3-[[β -(пиперидин-1-ил)]этил-1,2,4-оксадиазолов (арил = *para*-MeC₆H₄ (5), *para*-BrC₆H₄ (6), *meta*-ClC₆H₄ (7) [2,3]. Тест-штаммами были бактерии: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 и дрожжевой грибок *Candida albicans* ATCC 10231.

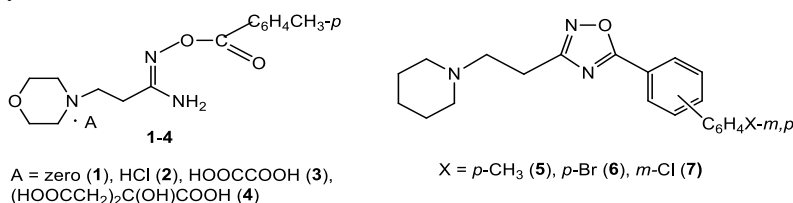


Рисунок. β -Аминопропиоамидоксимы (1–7), прошедшие *invitro* противомикробный и антибактериальный скрининг.

Обнаруженные активные образцы имеют лучшие и сравнимые с эталонными препаратами гентамицином и нистатином антибактериальные и противогрибковые свойства.

Литература

1. León-Buitimea, A., Garza-Cárdenas, C.R., Garza-Cervantes, J.A., Lerma-Escalera, J.A., Morones-Ramírez, J.R. *Frontiers in Microbiology*, 2020, **11**, 1–20.
 2. Каюкова Л.А., Байтурсынова Г.П., Токсанбаева Б.Т., и др. Патент на полезную модель 2592РК, 2018.
 3. Каюкова Л.А., Пралиев К.Д., Агзамова Р.А., и др. Патент 18598 РК, 2010.
- Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК погранту AP14870011 и по программе BR21882220.

СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ГЕТЕРОАРОМАТИЧЕСКИХ ДIAZONИЙ СУЛЬФОНАТОВ

Касанова А.Ж.^а, Естаева М.Т.^{а,б}, Гуртовая А.И.^а, Краснокутская Е.А.^б

^аТорайгыров Университет, 140008, Павлодар, Казахстан

^бНациональный исследовательский Томский политехнический университет,
634050, Томск, Россия

Касанова А.Ж., научный сотрудник

e-mail: asiyakass@mail.ru

Гетероароматические соли диазония играют важную роль в современном органическом синтезе. Пиразолы и триазолы, имеющие диазофункцию, находят применение в синтезах биологически активных веществ и лекарственных препаратов [1-3].

Целью данной работы являлось получение гетероароматических диазоний сульфонов и исследование из физико-химических свойств в сравнении с классическими солями диазония. Мы показали, что аминопиразолы (1-3) и 3-аминотриазол (4) диазотируются действием трет-бутилнитрита (t-BuONO) в растворе уксусной кислоты в присутствии TsOH или TfOH в течение 15-20 минут при 0-10 °C с полной конверсией исходных аминов 1-4 (рисунок 1).

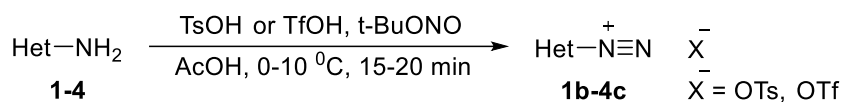


Рисунок 1. Схема получения гетероциклических солей диазония

Полученные диазониевые соли 1b-4c стабильны при комнатной температуре, хорошо растворимы, как в воде, так и во многих органических растворителях, что существенно расширяет их использование в органическом синтезе. Полученные пиразол- и триазол диазоний сульфонаты вступают в типичные для солей диазония реакции (сочетание с 2-нафтолом, салициловым альдегидом, иодо-, азидодезаминирование). В результате азидирования и последующей реакции азид-алкинового циклоприсоединения получены ранее неизвестные пиразолзамещенные карбокситриазолы.

Литература

- 1 Rizk H.F., Ibrahim S.A., El-Borai M.A. Dyes and Pigments. 2015, **112**, 86-92.
2. Ansari A., Ali A., Asif M., Shamsuzzaman S. New Journal of Chemistry. 2017, **41(1)**, 16-41.
3. Kassanova, A.Zh, M.T. Yestayeva M.T., M.O. Turtubayeva M.O. Bull. of the University of Karaganda – Chemistry, 2022, 105, 25-38.

Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК, проект AP08856049.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ БИОСОВМЕСТИМЫХ ИНТЕРПОЛИМЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИ(2-ОКСАЗОЛИНОВ) С ПОЛИМЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ

*Махаева Д.Н.^а, Ирмухаметова Г.С.^а, Горшкова Ю.А.^б,
Смыслов Р.Ю.^в, Хуторянский В.В.^г*

^аКазахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

^бОбъединенный институт ядерных исследований, 141980, Дубна, Россия,

^вИнститут высокомолекулярных соединений РАН, 199004, Санкт-Петербург, Россия,

^гReading School of Pharmacy, University of Reading, RG6 6UR, Reading, United Kingdom

Махаева Д.Н., PhD, научный сотрудник
e-mail: danelya.1993@gmail.com

В последние годы исследователи активно изучают рН- и термочувствительные полимеры, образующие интерполимерные комплексы (ИПК) с поликарбоновыми кислотами в водных растворах. Такие комплексы обладают уникальными свойствами и перспективны для применения в фармации, медицине, биотехнологии и мембранных технологиях. Ранее учеными Казахского национального университета им. аль-Фараби (Мун Г.А., Нуркеева З.С., Хуторянский В.В. и др.) были систематически исследованы физико-химические свойства неионных водорастворимых термочувствительных полимеров, таких как гомо- и сополимеры простых виниловых эфиров гликолей и поли(винилметилэфир), а также процессы их комплексообразования с поликарбоновыми кислотами. В продолжение данных исследований было изучено комплексообразование поли(2-оксазолинов) с полиметакриловой кислотой (ПМАК) современными физико-химическими методами. Поли(2-оксазолины) — неионные, водорастворимые, биоразлагаемые полимеры с высокой биосовместимостью, цитосовместимостью, гемосовместимостью и неиммуногенностью. Они находят применение в создании мицеллярных структур для доставки лекарств, гидрогелей, конъюгатов полимер-лекарство/белок и наночастиц, проникающих через слизистые оболочки. Методами УФ-спектроскопии, вискозиметрии и динамического светорассеяния определены критические значения рН (рН_{крит}) для ИПК на основе поли(2-метил-2-оксазолина), поли(2-этил-2-оксазолина) и поли(2-пропил-2-оксазолина). Установлено, что с увеличением гидрофобности полимера рН_{крит} возрастает. Согласно данным малоуглового рентгеновского рассеяния (МУРР), охарактеризована морфология и структура ИПК в диапазоне размеров от нескольких нанометров до ~650 нм, а также определен температурный диапазон стабильности комплексов.

РАЗРАБОТКА НОВОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ПРИСАДКИ К ДОРОЖНОМУ БИТУМУ

Кетеменов Т.А.^а *Калугин С.Н.*,^{а,б} *Асылханов Ж.*^{а,б}, Батқал А.Н.^{а,б}

^аКазахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040, Алматы,
Казахстан,

^бИнститут проблем горения, 050012, Алматы, Казахстан,

Батқал А.Н., докторант 1-курс

e-mail: abatkalova@mail.ru

Получена новая адгезионная присадка к дорожному битуму, синтезированная из отходов рапсового масла и диэтанолamina с использованием катализатора Усановича. Полученный продукт, включающий комплекс поверхностно-активных веществ, был идентифицирован методом ИК-спектроскопии. Новизна работы заключается в возможности адгезии гидрофильной части поверхностно-активного вещества к минеральному материалу не только за счет атома азота, но и через гидроксильные группы.

Исследования показали, что добавка увеличивает степень покрытия минеральных материалов битумной пленкой с 50% до 100% (ASTM D 3625/D 3625M-12) [1], улучшает гидрофобные свойства материала, изменяя угол смачивания с 19,81° до 80,33°, и обеспечивает устойчивость асфальтобетонного покрытия к колееобразованию, уменьшая глубину колеи до 1,7 мм по сравнению с 2,77 мм у немодифицированного битума.

Синтезированная добавка демонстрирует значительное улучшение эксплуатационных характеристик дорожного битума, включая адгезию, гидрофобность и стойкость к деформациям, что делает её перспективной для промышленного применения в дорожном строительстве.

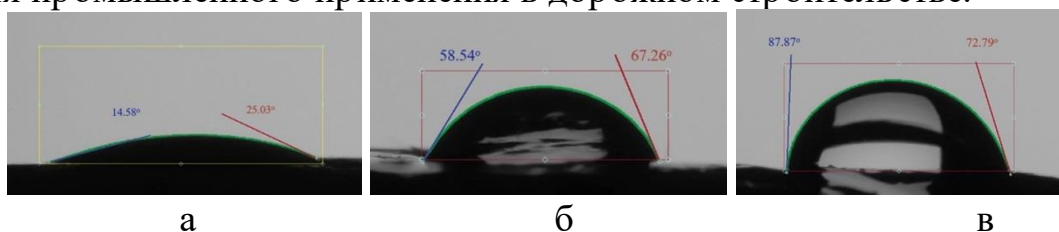


Рисунок 1. Угол смачивания: а – каменный материал без покрытия, б – каменный материал с битумом, в – каменный материал с добавкой.

Литература

1. ASTM D3625/D3625M-12. Standard Practice for Effect of Water on Bituminous-Coated Aggregate Using Boiling Water; ASTM International: West Conshohocken, PA, USA, 2012

Работа выполнена при финансовой поддержке МВОН РК, проект BR18574084.

ПУТЬ К СИНТЕЗУ 1-(*p*-ФТОРБЕНЗОИЛ)-2-(*p*-ФТОРФЕНИЛ)-3*a*,6*a*-ДИАЗАПЕНТАЛЕНА

Алжаппарова Н.А.,^a *Паньшина С.Ю.*,^a *Ибраев М.К.*,^a *Бабаев Е.В.*^b

^a НАО Карагандинский университет им. академика Е.А.Букетова, 100028, Караганда, Казахстан, Алжаппарова Н.А., докторант PhD

^b Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Россия

e-mail: nazym285@mail.ru

В химии гетероциклов совершенно особая роль принадлежит мезоионной [1] бициклической системе 3*a*,6*a*-дизаапенталенов (пиразоло[1,2-*a*]пиразолам) [2], которая состоит из двух сочлененных пятичленных циклов по связи N–N. Один из методов синтеза 3*a*,6*a*-дизаапенталенов **6** заключается в двустадийном N-ацилалкилировании пиразола **1** α-галогенкетонами **2** с образованием промежуточных продуктов **2**, **3**, требующих повторной кватернизации в соль **4** и циклоконденсации до **6** в дальнейшем [2] (Рис. 1).

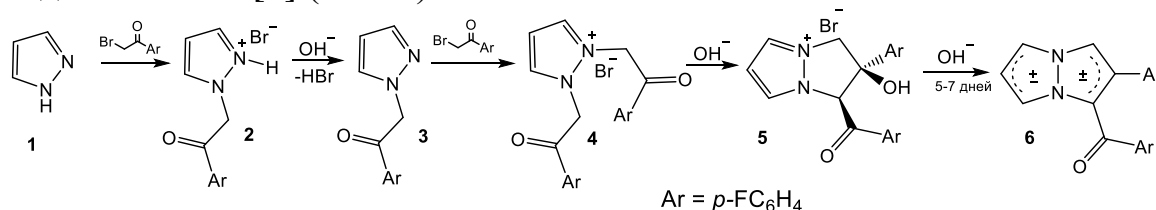


Рисунок 1. Схема получения диарил-3*a*,6*a*-дизаапенталена **6**.

В данной работе, на основе известного подхода [2] нами впервые получен и 1-(*p*-фторбензоил)-2-(*p*-фторфенил)-3*a*,6*a*-дизаапентален **6**, в синтезе которого, выделена и охарактеризована методом РСА, структура промежуточного альдоля **5** [3] (Рис. 2).

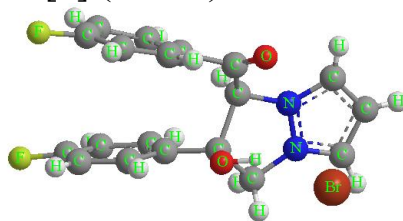


Рисунок 2. Кристаллическая структура аддукта **5**

Литература

1. Sizov G.N., Babaev E.V. *Math. Comput. Chem.* 2023, **89**, 5.
2. Solomons T.W.G., Fowler F.W., Calderazzo J. *J. Am. Chem. Soc.* 1965, **87**, 528
3. Rybakov V.B., Shchetinin A.V., Babaev E.V., Panshina S.Yu., Alzhaparova N.A., Ibraev M.K. *CCDC 2393860*. 2024

Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК, проект AP19677175.

HIRSHFELD SURFACE ANALYSIS OF THE COPPER (II) COMPLEX

*Toshtemirov A. E.,^a Turaev Kh.Kh.,^a Umbarov I.A.,^a Kasimov Sh.A.,^a
Ashurov J.M.,^b Umirova G.A.^a*

^aTermez State University, 190111, Termez, Uzbekistan

^bInstitute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences of Uzbekistan,
100125, Tashkent, Uzbekistan

Toshtemirov A. E., PhD student

e-mail: tosabdurasul20@gmail.com

In the complex compound $[\text{Cu}(\text{Phen})(\text{HSO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$, the $\text{SO}_4\text{H} \cdots \text{O}$ hydrogen bond was identified as one of the key structure-forming interactions within the crystal packing. The red and blue triangles on the shape-index map (Figure 1.b) indicate the presence of π - π interactions within the complex molecule. The molecule exhibits flat regions on the curvature map (Figure 1.c), suggesting that the complex is arranged in a planar stacking. The bright red spots in the Hirshfeld surface analysis highlight strong intermolecular H-bonding interactions ($\text{SO}_4\text{H} \cdots \text{O}$), while smaller light-red spots indicate $\text{CH} \cdots \text{O}$ interactions. The Hirshfeld analysis also reveals relatively weak interactions present within the crystal lattice.

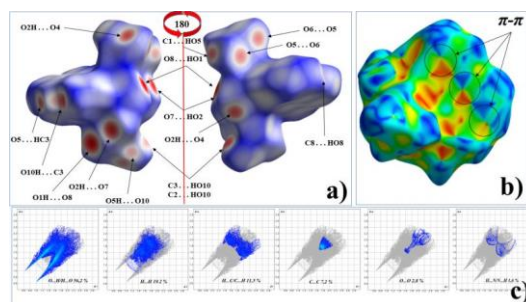


Figure 1. Surface properties of the Hirshfeld surface analysis of $[\text{Cu}(\text{Phen})(\text{HSO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$: a) d_{norm} ; b) Shape index; c) Two-dimensional fingerprint plots

The most significant interactions are $\text{H} \cdots \text{O}/\text{O} \cdots \text{H}$, which play a crucial role in the overall crystal packing and contribute 56.2 %, located at the tips and middle region of the fingerprint plot. $\text{H} \cdots \text{H}$ interactions, contributing 19.2 %, are found in the central region of the plot. $\text{H} \cdots \text{C}/\text{C} \cdots \text{H}$ interactions, located in the middle and side sections of the plot, contribute 11.5 %. $\text{C} \cdots \text{C}$ interactions, located at the center of the fingerprint plot, contribute 7.2 %. The weaker interactions $\text{O} \cdots \text{O}$, $\text{H} \cdots \text{N}/\text{N} \cdots \text{H}$, $\text{O} \cdots \text{C}/\text{C} \cdots \text{O}$, and $\text{N} \cdots \text{C}/\text{C} \cdots \text{N}$ contribute 2.8, 1.6, 1.4 and 0.2%, respectively, to the Hirshfeld surface.

Bibliography

1. Toshtemirov A.E. et al. Studying of synthesis of complex with mixed ligand with Ni(II) ion and 1,10-phenanthroline and its research // Scientific Bulletin of Namangan State University 2024. C. 81-85.

DISCOVERY OF NEW NAPHTHAMIDE COMPOUNDS AS *h*-MAO INHIBITORS

Aisauytova Z.,^a Elkamhawy A.^a

^a Department of Chemistry, School of Science and Humanities, Nazarbayev University, Astana 010000, Kazakhstan
Aisauytova Z.Zh., Bachelor's degree 2nd year
e-mail: zarina.aisauytova@nu.edu.kz

This study presents the design, synthesis, and evaluation of a new series of naphthamide compounds for their inhibitory effects on monoamine oxidase (MAO) and cholinesterase (ChE) enzymes. Compared to the previously identified naphthalene-based compound IV, the novel naphthamide hybrids 2a, 2c, 2g, and 2h showed significant MAO inhibitory activity [1]. Compound 2c potently inhibited MAO-A with an IC₅₀ of 0.294 μM, while compound 2g showed the highest MAO-B inhibition with an IC₅₀ of 0.519 μM. Selectivity indices (SI) were calculated as 6.02 for MAO-A with 2c and 2.94 for MAO-B with 2g. In contrast, most compounds exhibited minimal inhibition of ChEs, except 2a and 2h, which were active against butyrylcholinesterase (BChE) [2].

Kinetic and reversibility analyses indicated that compounds 2c and 2g act as competitive and reversible MAO inhibitors. Molecular docking simulations provided insights into the compounds' biological activity mechanisms. Predictions of drug-likeness, made using SwissADME and Osiris property explorer, confirmed that the most potent compounds (2a, 2c, 2g, and 2h) align with Lipinski's rule of five, suggesting that hybrids 2c and 2g hold potential as safe and potent candidates for neurological disorder treatments.

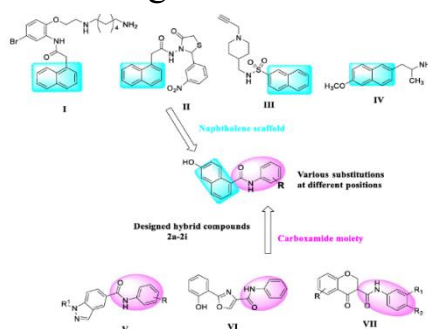


Figure 1. Rational drug design for the target naphthalene-carboxamide hybrids

Bibliography

1. Agnello L., Ciaccio M. (2022). Neurodegenerative diseases: From molecular basis to therapy. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(21), 854.
2. Elkamhawy A., Woo J., Gouda N.A., Kim J., Nada H., Roh E.J. (2021). Melatonin analogues potently inhibit MAO-B and protect PC12 cells against oxidative stress. *Antioxidants*, 10(10), 604.

This research is funded by Nazarbayev University through the Collaborative Research Project (CRP) with ID 20122022CRP1613.

NICKEL (II) PHTHALOCYANINE PIGMENT SYNTHESIS STUDY

Nabiev D.A.,^a Turaev Kh.Kh.,^a Gaimov A.A.,^a Mukimov A.S.^a

^aTermez state university, 190111, Termez, Uzbekistan,

Faculty of Chemistry,

Nabiev D.A., Doctor of Philosophy of Technical Sciences, Associate Professor

e-mail: dilmurod.nabiyev.89@bk.ru

Metallic phthalocyanins are usually obtained by the interaction of phthalonitrile with metal chlorides, when heated at temperatures above 200 °C, in their solvents [1] or using fusion reaction methods.

Thermogravimetric analyzes of a pigment synthesized on the basis of copper, calcium, and terephthalic acid were studied. The possibility of using the obtained compound in practice in the production of dyes and as additives to polymers has been considered [2].

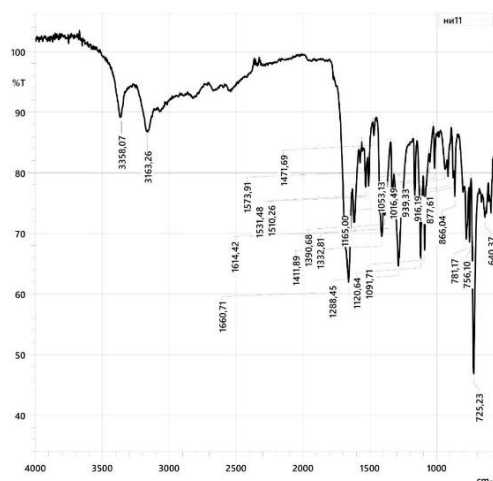


Figure 1. Synthesizes the organic pigment marker N-1 in the IR spectrum

It can be seen from the IR-spectrum of the obtained compound that the intense absorption bands corresponding to the carboxyl groups of terephthalic acid are not visible. In the area larger than 3000 cm⁻¹, there are valence absorption bands belonging to residual water molecules. It was observed that the absorption band belonging to the carbonyl group of terephthalic acid shifted from 1660 cm⁻¹ to 1614 cm⁻¹ belonging to amides. In addition, vibrations in the 1411 cm⁻¹ region related to the valence vibrations of the isoindole ring and in the 877 cm⁻¹ regions with deformation vibrations were observed. There are also vibrations of the pyrrole ring in the valence 1531 cm⁻¹ and strain 1016 cm⁻¹ domains.

Bibliography

1. Yusupov M.O., Beknazarov X.S., Tillaev A.T., Babamuratov B.E. Compositionie material, 2019, Tashkent, **3**, 17-20.
2. Nabiev D.A., Turaev Kh.Kh., "Study of Synthesis and Pigment Characteristics of the Composition of Copper Phthalocyanine with Terephthalic Acid," IJETT, V. **70**, no. 8, pp. 1-9, 2022.

STUDY OF THE PATTERNS OF PRODUCTION AND PROPERTIES OF POLYELECTROLYTE ACIDS FROM BROWN COAL

*Yermagambet B.T.,^a Kazankapova M.K.,^a Malgazhdarova A.B.,^b
Kassenova Zh.M.,^a Jakupova Zh.E.^b*

^aInstitute of Coal Chemistry and Technology LLP, Astana, Kazakhstan

^bL.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan
e-mail: malgazhdarova.ab@mail.ru

The current state of the global coal industry and Kazakhstan shows that the competitiveness of coal has decreased compared to other energy sources [1,2]. NMR analysis of fulvic acid using a JEOL ECA-500 MHz spectrometer shows that, in the initial ammonium salt sample, strong signals from aromatic and heteroaromatic protons (6.96-7.18 ppm) dominate, indicating a largely polyaromatic structure. When treated with the «Shubarkol» sorbent, the polyaromatic signals decrease, and the spectrum begins to resemble that of potassium salts, with noticeable signals from saturated hydrocarbon groups (0.81-1.52 ppm), aliphatic protons near aromatic and carbonyl groups (1.94-2.22 ppm), ester-linked aliphatic protons, and aliphatic OH protons (2.81-3.62 ppm). Similar changes occur after treatment with the «Shoptykol» and «Coconut» sorbents, although in these cases, the signals of aliphatic protons near ester and hydroxyl groups (3.00-4.00 ppm) are weaker than in the Shubarkol-treated sample.

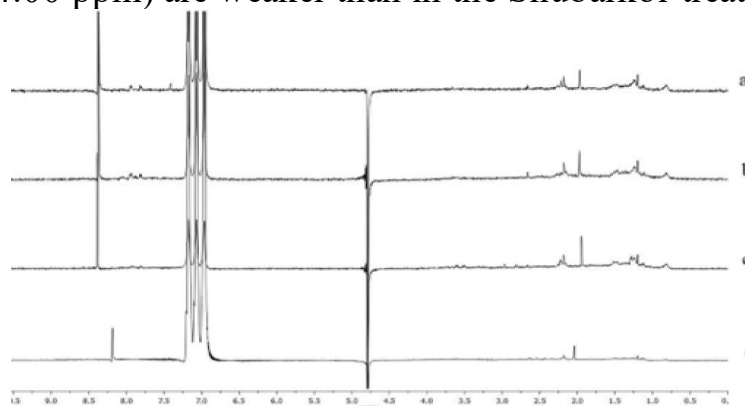


Figure 1. a - Initial fulvic acid obtained from ammonium humate; b- FA, passed through the «Shubarkol» sorbent; c- FA passed through the «Shoptykol» sorbent; d- FA passed through the «Coconut» sorbent

Bibliography

1. Winkler J., Ghosh S. Therapeutic potential of fulvic acid in chronic inflammatory diseases and diabetes // *J. Diabetes. Res.* – 2018. – P. 67–68.
2. Schellekens J., Buurman P., Kalbitz K., Zomer A.V., Vidal-Torrado P., Ceril C., Comans R.N. Molecular Features of Humic Acids and Fulvic Acids from Contrasting Environments // *Environ. Sci. Technol.* – 2017. – №51(3). – P. 1330-1339.

The work was carried out with the financial support of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, project AP19577512.

CRYSTAL STRUCTURE OF THE POLYMER COMPLEX [Co(C₆H₄(NH₂)₂SO₄)_n]

Ahatov A.A.,^a Turaev Kh.Kh.,^a Ashurov J.M.,^b Tillayev X.R.,^a Kasimov Sh.A.^a

^aTermez State University, Termez, 190111, Uzbekistan

^bInstitute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences of Uzbekistan,
Tashkent, 100125, Uzbekistan
e-mail: aaahatov@mail.ru

Chemical context. Complex compounds based on 1,2-diaminobenzene (OPD) have been known in coordination chemistry for a long time. Various complex compounds of 1,2-diaminobenzene with d-metals and their bonding mechanisms have been studied [1]. The adjacent location of amino groups also increases the possibility of forming a strong bond with the central atom in the complex compound [2]. This research paper presents the molecular and crystal structure of the [Co(C₆H₄(NH₂)₂SO₄)_n] polymer complex.

Structural commentary. When the crystal structure of [Co(C₆H₄(NH₂)₂SO₄)_n] complex compound was studied by RTT method, it was found that the syngonia is orthorhombic, the space group is Pbcn and $\alpha=23.3904$, $\beta=9.4686(5)$ and $c=6.8462(3)$. The spatial structure of the complex is tetrahedral in the form, the coordination number of the metal atom is 4. The molecule has a symmetrical structure, with a metal atom in the center of symmetry. In the molecule, 2 OPD ligands are connected to the metal atom by means of donor-acceptor bonds, and the oxygen atom of the sulfate anion is connected to the central atom by means of covalent bonds length is 2.34 Å.



Figure 1. Molecular structure of the polymer complex [Co(C₆H₄(NH₂)₂SO₄)_n] (a,b)

In short, for the first time, a new polymer complex of Co(II) ion with 1,2-diaminobenzene was synthesized and the synthesis methods and reaction conditions were studied.

The composition, crystal structure and bond geometry of the synthesized polymer complex were determined by the RTT method. It was found that hydrogen bonds of the N1—H1...O2 type are present in the crystal structure of the molecule.

Bibliography

- Supriya S., Das S. K. A simple Cu (II) complex, [CuII{C₆H₄(NH₂)₂}₂(NO₃)₂] with an unprecedented hydrogen bonding supramolecular network in the solid state and its solution emission at room temperature in the visible region //Inorganic Chemistry Communications. – 2003. – T. 6. – №. 1. – C. 10-14.
- Adam M. S. et al. Stability and cooperativity of hydrogen bonds in dihydroxybenzoic acids //New Journal of Chemistry. – 2010. – T. 34. – №. 1. – C. 85-91

THERMAL DESCRIPTION OF 2- OXO-1,3-DI- (HYDRAZINOMETHYL)-5-N- HYDROXYMETHYLAMINOCARBONYL-1,3,5-TRIAZINE

*Eshkurbonova M.B.,^a Turayev Kh.Kh.,^a Kasimov Sh.A.,^a Haitov B.T.,^a
Khudoynazarov O.R.^a*

^aTermez State University 190111, Termez, Uzbekistan
Eshkurbonova M.B., 1st stage basic doctoral student
e-mail: munisaeshqurbonova59@gmail.com

2-oxo-1,3-di(hydrazinomethyl)-5-N hydroxymethylaminocarbonyl-1,3,5-triazine obtained in an experiment to study the thermal stability of compounds during heating of ligands on the basis of data from the studied literature various exothermic and endothermic heat effects observed with mass change as a result of destruction of the structure were analyzed based on the results of derivatographic analysis.

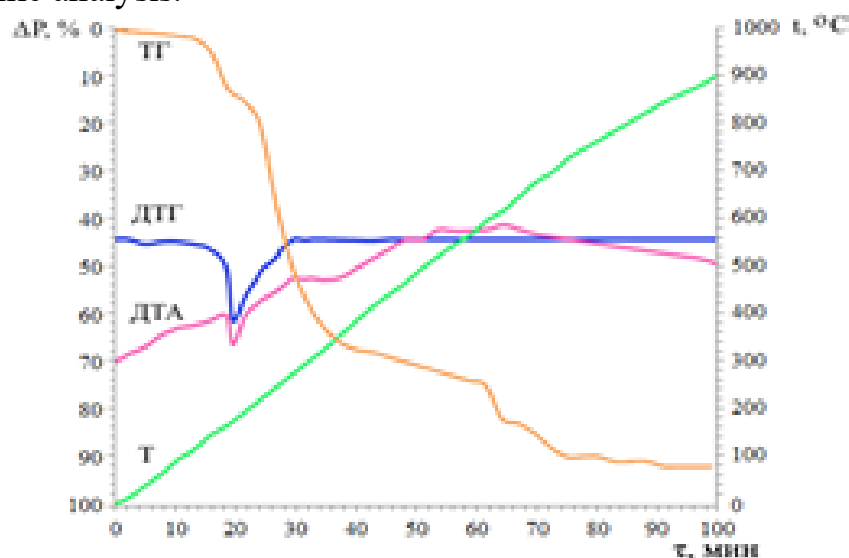


Figure 1. Derivatogram of 2-oxo-1,3-di(hydrazinomethyl)-5-N-hydroxymethylaminocarbonyl-1,3,5-triazine.

Bibliography

1. Chorjeva N.B., Kasimov Sh.A., Turaev.Kh.Kh., Khudoiberdiev B.B. IR - spectroscopic and thermal characteristics of a sulfur-containing sorbent // DOI - 10.32743/UniChem.2021.89.11.12484.
2. X. X. Turaev F B Eshkurbonov A T Jalilov Sh A Kasimov Complexing ion exchangers containing nitrogen, phosphorus and sulfur // T: "Universitet" 2019.-C 75-76.
3. Dzhuraev M., Khushvaktov S., Botirov S., Bekchanov D., Mukhamediev M., International Journal of Advanced Science and Technology. Kinetics of sorption of Ca(II) and Mg(II) ions from solutions by a new sulfonic cation exchanger 2020 3395-3401

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЛЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ ОТ ВРЕДНЫХ ПРИМЕСЕЙ

*Койжанова А.К.,^а Кенжалиев Б.К.,^а Абдылдаев Н.Н.,^а Бакраева А.Н.,^а
Магомедов Д.Р.,^а Ерденова М.Б.^а*

^аSatbaev University, АО Институт металлургии и обогащения 050010 г.
Алматы, Казахстан
e-mail: nur.ab.kz@mail.ru, a.koizhanova@satbayev.university

Многие месторождения содержат значительное количество железа, что при кучном выщелачивании медно-никелевого сырья и жидкостно-экстракционной переработке ведет к накоплению в оборотных растворах избыточных концентраций железа и других примесей [1]. Для снижения уровня этих компонентов применяют метод полной замены растворов или частичного их разбавления [2-3]. Целью данной работы было определение оптимальных параметров выделения железа из раствора. Осаждение элементов изучалось по концентрациям после добавления реагента и замера рН. Для осаждения железа использовали ортофосфорную кислоту и триполифосфат натрия (Рисунок 1).

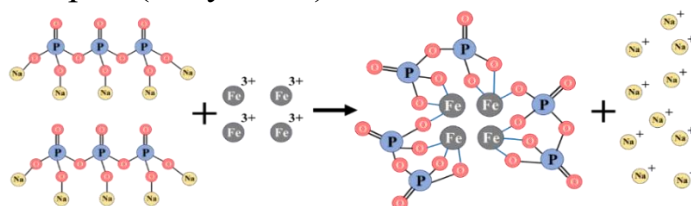


Рисунок 1. Структура образования пирофосфата железа при реакции с ТПФ

В результате, помимо максимально возможного извлечения меди на первой стадии выщелачивания, из рудного материала будет осуществлено существенное удаление (30-40 %) общего железа, перед второй стадией - никелевого выщелачивания. В процессе нейтрализации образуется пирофосфат железа. Пирофосфат железа используется как источник для производства пигментов, применяемых в изготовлении красок.

Литература

1. Koizhanova A.K., Kenzhaliyev B.K., et.al. Abdyldaev N.N. Hydrometallurgical studies on the leaching of copper from man-made mineral formations. Complex Use of Mineral Resources. 2024; 330(3):32-42. <https://doi.org/10.31643/2024/6445.26>.
2. Fu F., Wang Q. Removal of heavy metal ions from wastewaters: A review // Journal of Environmental Management. 2011. V. 92. P. 407–418.
3. Da browski A., Hubicki Z., Podko cielny P., Robens E. Selective removal of the heavy metal ions from waters and industrial wastewaters by ion-exchange method // Chemosphere. 2004. V. 56. P. 91–106.

Исследования проведены при финансовой поддержке Комитета науки Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан по ГФ № AP23484645

МЕТАЛЛ КОРРОЗИЯСЫНЫҢ ИНГИБИТОРЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

Алмагамбетова С.Т.,^а Мусина З.М.,^а Омаркулов Э.Т.^а

^аАлматы технологиялық университеті, 50012 Алматы, Қазақстан
Алмагамбетова С.Т., т.ғ.к., қауымдастырылған профессор
e-mail: s.almag@mail.ru

Мұнай және газ кен орындарын игеру бүгінде жабдықтар мен құбырлардың коррозиясына байланысты бірқатар проблемалармен күрделене түсуде. Жоғары күкіртті табиғи газдың жоғары коррозиялық әсері ылғал мен қышқыл газдардың (H_2S және CO_2) болуына байланысты. H_2S ең қауіпті газ болып табылады, өйткені ол жалпы коррозияны ынталандырады және болаттың гидрогенизациясын тудырады, бұл оның серпімділік қасиеттерін жоғалтуға әкеледі [1].

Ұшпа коррозия ингибиторлары құбылмалы, бу-газ фазасын қанықтыру және болаттың бетіне адсорбциялау үшін жеткілікті бу қысымына ие, бұл қасиет қорғаныс қабатын жасайды [2]. Коррозия үрдісін төмен көміртекті (Ст.3, Ст.20, Св-08А) және жоғары көміртекті болат (70С2ХА) үлгілерінде зерттелді. Амидердің қорғаныс қасиеттері 5 сағат ішінде Ст.3 үлгілерінде зерттелді. Қайта суланудың әсері Ст.3 үлгілерінде ($S=10\text{ см}^2$) дөңгелек типті қондырғыны ($w=80$ айн/мин, $t=20^\circ\text{C}$, $\theta=5$ сағ) пайдаланып зерттелді. Барлық сынақтардан кейін коррозия өнімдері құрамында 880 мл тазартылған су, 66 мл концентрлі H_2SO_4 , 100 г лимон қышқылы және 10 г тиокарбамид бар жуу ерітіндісімен жойылды.

Қорғаныс әсері олардың ылғалдандырғыштағы концентрациясының жоғарылауымен бірге өсе берді және ақырында $C_{in}=2,0$ г/л кезінде $Z=90\%$ мәніне жақындады. Көмірсутек фазасы $C_{in}=0,5$ г/л амидердің Z мәнін арттырды. Бұл көмірсутектер ортаның коррозиялық белсенділігін шамамен $1/3$ төмендететіндіктен болады. Амиді қорғаныштың тиімділігі жоғары деңгейде қалды. Нәтижелер ұшпа амидердің бу фазасында болаттың тежелуінің негізгі мүмкіндігін дәлелдейді. Екінші және үшінші реттік амидер болатты бу фазасындағы күкіртсутек коррозиясынан тиімді қорғауды қамтамасыз ете алады, $C_{in}=2$ г/л кезінде $Z_{gas}=94,2-98,9\%$ сенімді қорғауды қамтамасыз етеді. Зерттеленген химиялық қосылыстар мерзімді ылғалдандыру жағдайында да ($Z_{gas}=90\%$), көмірсутекті фазаның қатысуымен де, ылғалды H_2S ағыны жағдайында да ($Z_{gas}=90,3-96,6\%$) коррозияны тиімді тежейді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Грандберг, И.И. Органическая химия. - М.: Юрайт, 2016. - 608 с.
2. Сүлейменова М.Ш., Алмагамбетова С.Т. Химия. – Алматы. АТУ, 2019. - 400 б.
3. Мартынова, Т.В. Неорганическая химия. - М: Инфра-М, 2018. - 336 с.

МИКРОТОЛҚЫНДЫ ӨНДЕУ АРҚЫЛЫ ӨНДІРІСТІК КЛИНКЕРДЕН МЫРЫШТЫ АЛУ: ФАЗАЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРДІ ОҢТАЙЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ШАЙМАЛАУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Кенжалиев Б.К.,^a Өмірбек Т.С.,^a Беркинбаева А.Н.^a

^aSatbayev University, Металлургия және кен байыту институты АҚ., 050010,
Алматы, Қазақстан
Өмірбек Т.С., магистрант 2-курс
e-mail: Omirbek_ts@mail.ru

Мырыштың әлемдік тұтынуы тұрақты өсуде, бұл оның кең қолданылуымен және құнының артуымен байланысты. Мырыш нарығындағы тапшылық және өндіріс қалдықтарының жинақталуы, әсіресе Қазақстанда, осы металды алудың экологиялық қауіпсіз әдістерін әзірлеуді өзекті етеді [1].

Осы зерттеу микротолқынды өңдеу арқылы фазалық өзгерістерді оңтайландырып, техногенді клинкерден мырышты тиімді алуды зерттейді, бұл энергияны үнемдейтін және экологиялық қауіпсіз технологиялар жасаудағы жаңа перспективаларға жол ашады.

Зерттеу объектісі ретінде құрамында Zn, Fe, Si және басқа элементтер бар техногенді клинкер таңдалды. Минералдарда фазалық өзгерістер болу үшін жиілігі 915 МГц, қуаты 25 кВт «ЭНЕРГИЯ К-50» микротолқынды пеші қолданылады, ол қысқа уақытта материалды жоғары температураға (600 °C дейін) қыздыра алады. Микротолқынды әсер энергияны біркелкі бөлуге ықпал етіп, клинкердің құрылымдық компоненттерінің селективті түрде қызуына мүмкіндік береді [2], бұл мырышты қажетсіз қосылыстардың түзілуінсіз ерігіш формаларға ауыстыруға жағдай жасайды. Бұл тәсіл техногенді материалдарды қайта өңдеудің энергияны үнемдейтін және экологиялық қауіпсіз технологияларын әзірлеуге жаңа мүмкіндіктер ашады.

Зерттеу көрсеткендей, микротолқынды өңдеу қиын ерігіш мырыш фазаларын оксидті формаға айналдырып, кейінгі шаймалауда мырыштың алынуын 68,18%-ға дейін арттырады. Ұсынылған әдіс экологиялық қауіпсіз, күрделі қалдықтарды өңдеуде және қайталама ресурстарды пайдалануда микротолқынды технологияның мүмкіндіктерін ашады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Kenzhaliyev B., Surkova T., Berkinbayeva A., Baltabekova Z., Smailov K. Harnessing Microwave Technology for Enhanced Recovery of Zinc from Industrial Clinker. *Metals*, 2024, 14, 699. <https://doi.org/10.3390/met14060699>.

2. Hamidi A., Nazari P., Shakibania S., Rashchi F. Microwave irradiation for the recovery enhancement of fly ash components: Thermodynamic and kinetic aspects. *Chem. Eng. Process.*, 2023, 191, 109472.

Жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитетінің AP19675985 жобасының қаржылық қолдауымен жүзеге асырылды.

ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СМОЛЫ «КАРМЕТ»

Ордабаева А.Т.,^а Шайкенова Ж.С.,^а Ким С.В.,^а Мейрамов М.Г.^а

^аИнститут органического синтеза и углехимии Республики Казахстан,
100008, Караганда, Казахстан
e-mail: aigul_serik_kz@mail.ru

Каменноугольная смола (КС) – побочный продукт коксохимического производства, который является источником получения товарных продуктов как красители, лаки, удобрения, взрывчатые и фармацевтические вещества, пластические массы, пропитывающие и связывающие пеки, углеродные электродные и графитовые изделия и т.д. [1, 2].

Цель данной работы – определение компонентного состава КС с использованием методов газожидкостного хроматографического – (ГЖХ) и хромато-масс-спектрометрии (ХМС) – анализов. ХМС проводился для предварительного анализа компонентного состава КС, так как органическая составляющая КС «Кармет» представляет сложную смесь органических соединений.

Анализ компонентного состава органической составляющей КС показал, что в пробе содержатся нафталин, 1-метилнафталин, 2-метилнафталин, фенантрен, флуорен, дибензофуран и аценафтен. Остальные компоненты в составе КС составляют менее 1,0%. В состав КС также входит каменноугольный пек. Нафталин является ценным сырьем для химической промышленности и его производные применяют для получения красителей, взрывчатых веществ, в медицине и как инсектицид моли в быту.

Таким образом, полученные данные о компонентном составе КС подтверждают необходимость использования ее в качестве сырьевого источника получения ароматических углеводородов, их смесей и товарных продуктов на их основе.

Литература

1. Меркулов В.В., Ибатов М.К., Измаилова Г.Г., Жаксыбаева Г.Ш., Мантлер С.Н. Применение модифицированной коксохимической смолы для обработки асфальтобетонных дорожных покрытий // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 10 (часть 2). – С. 267-270.
2. Пастернак А.А., Клешня Г.Г., Лаврова О.Ю. и др. Особенности формирования показателей качества каменноугольной смолы в коксовых цехах // Кокс и химия. - 2013. - №11. – С.45-50.

Работа выполнена при финансовой поддержке МОН РК, проект BR24992921.

МЕТОД ВЭЖХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЕВОФЛОКСАЦИНА В ЖИДКИХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТАХ

Сманова З.А.,^а Аразбердиева Ш.Т.^б

^аНациональный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека, 50140501,
Ташкент, Узбекистан

^бТашкентский Государственный Технический Университет, 70720601,
Ташкент, Узбекистан

Аразбердиева Ш.Т., магистрант 2-курс
e-mail: arazberdiyevass@gmail.com

Аналитическое тестирование — очень важный способ для характеристики свойств и эффективности фармацевтического продукта.

Левифлоксацин - синтетический антибактериальный препарат широкого спектра действия из группы фторхинолонов.

Для качественного и количественного анализа фторхинолонов и в биологических объектах, и в лекарственных формах, в настоящее время используют метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с различными способами детектирования [1, 2].

Использован высокоэффективный жидкостной хроматограф с УФ-детектором, в следующих условиях: колонка C18, размером (150 x 3,9) мм ; подвижная фаза: Буферный раствор (0,05 М раствора KH_2PO_4 . К 1 л полученного буферного раствора прибавляют 4 мл триэтиламина)-ацетонитрил (87 : 13), рН=7; скорость подвижной фазы - 1,0 мл/мин; детектирование - при длине волны (275 ± 2) нм; температура колонки - 40°C; время удерживания гемигидрата левифлоксацина составило 10,39 минут. (рис.1)

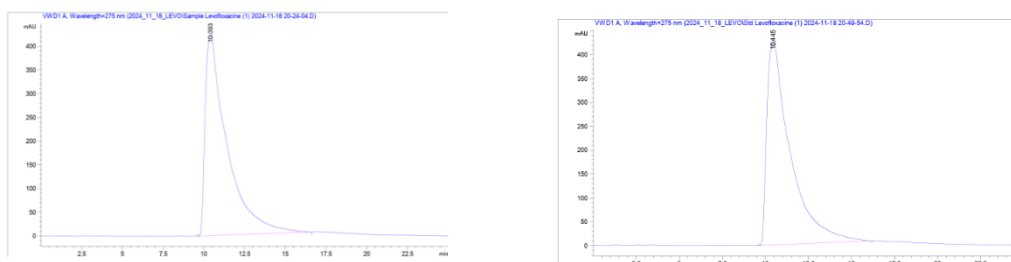


Рисунок.1. Хроматограмма испытуемого и стандартного р-р левифлоксацина.

Литература

1. British Pharmacopoeia 2005. London: H.M. Stationary Office, 2005
2. Laban-Djurdjevic A., Jelkic-Stankov M., Djurdjevic P. Optimization and validation of the direct HPLC method for the determination of moxifloxacin in plasma // J. Chromatogr. B. — 2006. — V. 844, - № 1. — P. 104–111

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЪЕМНО-ПОРОШКОВЫХ СУСПЕНЗИОННЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

Баешова А.К.,^а Баешов А.Б.,^а Турлыбекова М.Н.,^а Кенесов Е.Н.^б

^аКазахский национальный университет имени аль-Фараби, Центр физико-химических методов исследований и анализа, 050040, Алматы, Казахстан

^бКазахский национальный педагогический университет имени Абая, 050010, Алматы, Казахстан

Баешова А. К., доктор технических наук, профессор
e-mail: azhar_b@bk.ru

Основным недостатком традиционных электрохимических процессов является их гетерогенность и низкая производительность, так как реакции протекают лишь на поверхности электродов (анода или катода). Решение существующих проблем возможно только в случае разработки новых электрохимических технологии с применением различных электродов (структурированных, псевдооживленных и суспензионных), способствующих протеканию процессов во всем объеме электролита

Нами установлены закономерности процесса переноса потенциала от токоподвода к частицам суспензионных электродов при катодной поляризации. В качестве индикаторного, а также рабочих электродов выбран графит. Суспензионный электрод составлен из порошков графита. Отмечаем, что потенциал графитового электрода (токоподвода) в отсутствии поляризации составляет 0,36 В. При катодной поляризации токоподвода в отсутствии суспензии в электролите, его потенциал смещается в отрицательную сторону, а потенциал индикаторного электрода остается без изменений. Затем в присутствии суспензии при катодной поляризации измеряли потенциал токоподвода и потенциал частиц суспензии на индикаторном электроде. При увеличении плотности тока потенциал катода и индикаторного электрода (т. е. суспензии) смещаются в отрицательную сторону, что свидетельствует о передаче заряда катода к частицам суспензионного электрода. При плотности тока 150 А/м², при концентрации суспензии 10 г/л, величина потенциала катода –1,09 В, а на индикаторном электроде –0,11В, при концентрации 20 г/л и 40 г/л, соответственно, –0,28В и –1,18В. Как видно из приведенных данных, увеличение концентрации частиц суспензии приводит к смещению потенциала в более отрицательную сторону, т. е. процесс переноса заряда усиливается. Таким образом, применение суспензионных электродов способствует интенсификации процессов за счет протекания их во всем объеме электролита. Результаты можно применить для интенсификации электрохимических процессов.

Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК, проект AP 23486503.

SYNTHESIS AND STRUCTURE OF DIAQUA-(PYRIDINE-2,6-DICARBOXYLATO-N,O,O')-(NITRATO-O,O')- FERRUM (II) COMPLEX

Turayev Kh.Kh.^a, Kasimov Sh.A.^b, Nazarov Y.E.^c, Ashurov J.M.^d, Ruziboyeva G.S.^e, Shukurov D.Kh.^f

^{a,b,c}Faculty of Chemistry, Termez State University, Termez 190111, Uzbekistan.

^dInstitute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences of Uzbekistan,

^{e,f}Denov tadbirkorlik va pedagogika institute, Denov 190507, Uzbekistan.

e-mail: nazarovy714@gmail.com

In this paper, a single crystal of a new complex compound $[\text{Fe}(2,6\text{-PDCA})(\text{NO}_3)(\text{H}_2\text{O})_2]$ was grown in the presence of ferrum(2) nitrate and 2,6-pyridinedicarboxylic acid. The results of X-ray structural analysis of the complex compound $[\text{Fe}(2,6\text{-PDCA})(\text{NO}_3)(\text{H}_2\text{O})_2]$ have been deposited in the Cambridge Crystallography Database (Cambridge Structural Database, CCDC deposit no. 2400919).

0.288 g (1 mmol) of iron(II) nitrate crystalline hydrate $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0.167 g (1 mmol) of 2,6-pyridinedicarboxylic acid (2,6-PDCA, dipic) were dissolved in water, respectively, and solutions in a 1:1 molar ratio were prepared. The solutions were mixed. Then, intensive stirring was carried out using a magnetic stirrer at 60 °C for 30 minutes. The solution was left at room temperature. As a result, after 10 days, a yellow complex compound crystal was observed to grow at the bottom of the vessel. Crystals suitable for X-ray method were isolated and examined to be composed of $[\text{Fe}(2,6\text{-PDCA})(\text{NO}_3)(\text{H}_2\text{O})_2]$. The reaction yield was 76%. $[\text{Fe}(2,6\text{-PDCA})(\text{NO}_3)(\text{H}_2\text{O})_2]$ $\text{FeC}_7\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_9$ (Mr= 344.056) was calculated as: C 24.41, H 2.05, N 8.13, O 41.85, %, found: C 24.35, H 2.01, N 8.04, O 41.57 %.

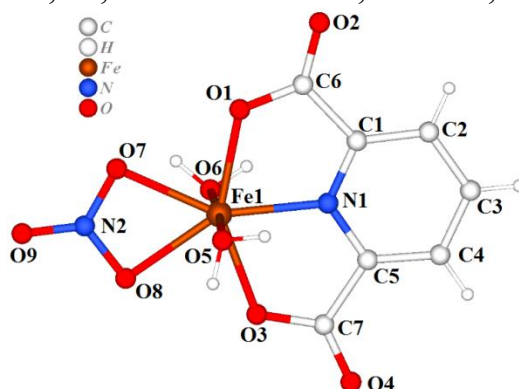


Figure. 1. Molecular structure of the $[\text{Fe}(2,6\text{-PDCA})(\text{NO}_3)(\text{H}_2\text{O})_2]$ complex

The authors are deeply grateful to the Termez state University, Institute of Bioorganic Chemistry and Academy of Sciences of Uzbekistan

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ТЕКСТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ СОРБЕНТА С ВЫСОКИМ СОРБЦИОННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ИЗ БЕНТОНИТА

Пардаева С., Акмалайулы К., Файзуллаев Н.И.

^aСамаркандский государственный медицинский университет, Самарканд,
Узбекистан,

^bSatbayev University, Алматы, Казахстан,

^bСамаркандский государственный университет, Самарканд, Узбекистан,
Акмалайулы К, д.т.н., профессор,
e-mail:k.akmalaiuly@satbayev.university

Цель работы – заключается в изучении физико-химических, текстурных и сорбционных характеристик бентонитового сорбента. Ключевые слова: бентонит, монтмориллонит, сероводород, нефть, меркаптан, сорбция.

Изучен химический состав бентонита Навбахорского района Республики Узбекистан, физико-химические, текстурные и сорбционные характеристики полученных образцов и установлено, что он состоит из глинистого влажного полиминерала. На основании изучения дифрактограммы монтмориллонита установлено, что в образце присутствуют 3 фракции: 0,1-0,2 мкм, 0,5-0,6 мкм (основная часть) и 2-4 мкм. Получены ИК-спектры монтмориллонита и доказана принадлежность всех спектров поглощения структуре монтмориллонита. Показана низкотемпературная изотерма адсорбции-десорбции азота для монтмориллонита и установлено, что изотерма адсорбции относится к IV типу по классификации IUPAC. Из него следует, что в основном трещины возникают в десорбционной сетке. При $P/P_0 \approx 1$ сорбционная кривизна на изотерме резко увеличивается, что указывает на наличие в монтмориллоните крупных частиц, причем кривизна увеличивается с увеличением размера частиц. Монтмориллонит имеет удельную поверхность 98 м²/г и диапазон изменения 56-130 м²/г, что характерно для обычной монтмориллонитовой глины. Общий объем частицы составляет 0,25 см³/г, диаметр частицы 8,68 нм. Изучен двухстадийный процесс очистки нефти с использованием бентонитового сорбента с высокими сорбционными свойствами и разработан метод испытания очистки нефти методом десорбции газов с использованием аппарата. Теперь проанализируйте результаты теста и изучена степень очистки H₂S от нефти методом газовой десорбции. В качестве газа использовался азот. В результате исследований была исследована и разработана новая технология очистки нефти от сероводорода и меркаптанов методом газодесорбции.

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОЧИСТОГО ИНДИЯ В ЭЛЕКТРОЛИЗЕРЕ С АМАЛЬГАМНЫМИ БИПОЛЯРНЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ

*Муқанов А.М.,^а Абдуахытова Д.А.,^а Нефедов А.Н.,^а Наурызбаев М.К.,^а
Камысбаев Д.Х.^а*

^аЦентр физико-химических методов исследования и анализа,
Казахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040, Алматы,
Казахстан,

Муқанов А.М., бакалавриат 4-курс
e-mail: askarmukanov85@gmail.com

Как известно, одним из самых экономически выгодных и технически простых решений получения высокочистого индия является амальгамный метод. В опубликованных в 70-80 годы прошлого века статьях и монографиях проведены научные изыскания и досконально описаны технологии и оборудование для получения ряда высокочистых (на то время) металлов амальгамными методами. Нами разработана технология получения высокочистого индия (99,9999%) из технического индия марки Ин00 в трехсекционном электролизере с биполярными амальгамными электродами. Для обеспечения безопасности работы со ртутью процесс проводился в перчаточном боксе, модель которого специально была разработана для этой цели. Использовался бокс, разработанный совместно с ООО «Вилитек» на основе бокса серии VBOX PG V. Проточная часть полностью выполнена из химически стойкого материала – политетрафторэтилена; система очистки атмосферы от паров ртути с регенерируемым поглотителем основывалась на использовании активированного угля с модифицирующими добавками. Разработаны методы определения примесей и стандарты на In – 99,9999% методом ICP-MS. Процесс электрохимического рафинирования индия проводился в изготовленном из оргстекла трехсекционном электролизере с амальгамными биполярными электродами. На наш взгляд, все вопросы, связанные с загрязнением ртутью производственных помещений, в работе сняты в связи с автоматизацией процесса и полной герметичностью рабочей установки.

Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК, программа BR18574219.

КАТОДНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ УРАНИЛ-ИОНОВ В СЕРНОКИСЛОМ РАСТВОРЕ В ПРИСУТСТВИИ ИОНОВ ТИТАНА(IV)

Баешов А.,^а Турлыбекова М. Н.^б

^аНациональный центр по комплексной переработке минерального сырья РК, 050036, Алматы, Казахстан

^бКазахский национальный педагогический университет им. Абая, 050010, Алматы, Казахстан
Турлыбекова М.Н., докторант 2-курса
e-mail: m.t.89@mail.ru

Одним из важнейших продуктов в производстве металлургического урана и его гексафторида является тетрафторид урана, для получения которого необходимо восстанавливать уран (VI) до урана (IV) [1].

Целью нашей работы является изучение процесса восстановления урана (VI) до урана (IV) методом электролиза в присутствии ионов титана (IV). Изучено влияние катодной плотности тока, концентрации серной кислоты, ионов титана (IV) и концентрации урана (VI) на выход по току его восстановления. Показано, что с увеличением плотности тока выход по току восстановления закономерно уменьшается, а с повышением исходной концентрации урана (VI) данный показатель повышается.

Нами впервые установлено, что применение каталитической системы Ti(IV)-Ti(III) способствует восстановлению шестивалентного урана до четырехвалентного состояния с высокими выходами по току. В таблице приведены результаты исследований, демонстрирующие характер влияния концентрации ионов титана (IV) на выход по току восстановления урана (VI) до урана (IV).

Таблица. - Влияние концентрации ионов титана (IV) на выход по току восстановления шестивалентного урана: $[U^{6+}] - 10$ г/л, $H_2SO_4 - 100$ г/л, $i_k - 100$ А/м², $\tau - 1$ ч, $t = 25^\circ C$.

C(Ti ⁴⁺), г/л	0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0
ВТ, %	53,3	54	79,95	86,7	94,6	99,1

Установлено, что с повышением концентрации ионов титана (IV) выход по току восстановления уранила повышается. Это объясняется каталитическим действием ионов титана (IV). Результаты исследований могут способствовать повышению степени извлечения урана из природного сырья.

Литература

1. Ергожин Е.Е., Мухитдинова Б.А., Шекеева Б.Ж. Подземное выщелачивание урана (обзор). *Хим. Жур. Каз.*, 2008, 2, 5–28.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДРОССЕЛИРОВАНИЯ ЖИДКОСТИ НА УСРЕДНЕНИЕ ДИАМЕТРОВ КАВИТАЦИОННЫХ ПУЗЫРЬЕЙ В КЛАПАНЕ С ДИСКОВЫМ ЗАТВОРОМ

Капанова А.Б.,^а Грызунов А.В.,^а Верлока И.И.^а

^аЯрославский государственный технический университет, 150053,
Ярославль, Россия
e-mail: kapranova_anna@mail.ru

Исследование эффективности процесса дросселирования жидкости в узле клапана [1, 2] с дисковым затвором [3] проанализировано на примере стохастического усреднения диаметров кавитационных пузырьков на базе энергетического метода [4] для случайного процесса Орнштейна-Уленбека.

Выявлено, что с учетом параметров дросселирования для предельного значения площади условного прохода $2,71 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ наблюдается уменьшение усредненного по ансамблю диаметра пузырька в 2,4 раза при переходе от значения показателя открытия клапана 0,2 к единичному значению.

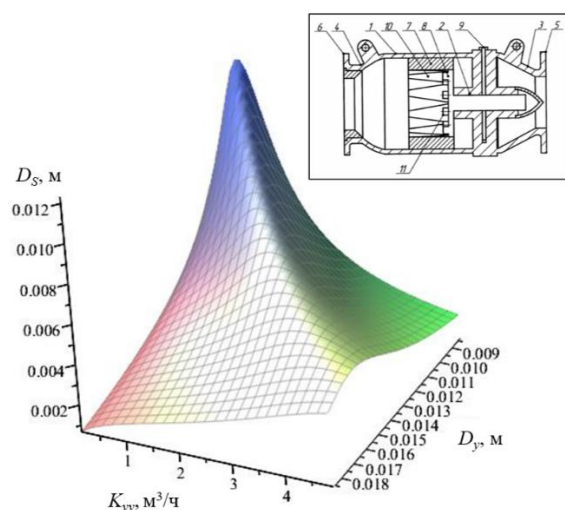


Рисунок 1. Зависимость усредненного диаметра пузырька D_s от диаметра условного прохода D_y и проходной способности K_{vy} для регулирующего клапана с дисковым затвором

Литература

1. Капанова А.В., Lebedev A.E., Neklyudov S.V., Melzer A.M. *Frontiers in Energy Research: Process and Energy Systems*, 2020, 8, art. 32. DOI: [10.3389/fenrg.2020.00032](https://doi.org/10.3389/fenrg.2020.00032)
2. Капанова А.В., Lebedev A.E., Gudanov I.S., Meltzer A.M. *Chemical and Petroleum Engineering*, 2022, 58(5-6), 473-482. DOI: [10.1007/s10556-022-01117-w](https://doi.org/10.1007/s10556-022-01117-w)
3. Лебедев А.Е. [и др.]. Патент 2826467 РФ, 2024.
4. Климонтович, Ю. Л. *Турбулентное движение и структура хаоса. Новый подход к статистической теории открытых систем.* – М.: ЛЕНАНД, 2014. – 328 с.

МЕТОД ЦИФРОВОЙ ДИАГНОСТИКИ КАЧЕСТВА СМЕШИВАЕМЫХ ПРОДУКТОВ НА ПРИМЕРЕ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА НЕОДНОРОДНОСТИ

Бахаева Д.Д.,^a Капранова А.Б.,^a Смирнов П.М.^a

Ярославский государственный технический университет, 150053,
Ярославль, Россия
e-mail: bakhaevadd@mail.ru

Диагностика качества смешиваемых продуктов на примере расчета коэффициента неоднородности V_c [1-3] реализована как алгоритм передислоцирования пиксельных элементов оцифрованных фото для проб сыпучей смеси в соответствии с принадлежностью компонентам. Алгоритм представлен на платформе Python и предполагает анализ распределения пиксельных элементов по полутонам серого цвета при степенной полиномиальной аппроксимации. Данный контроль качества применяется в инженерных методах расчета параметров смесительного оборудования [4].

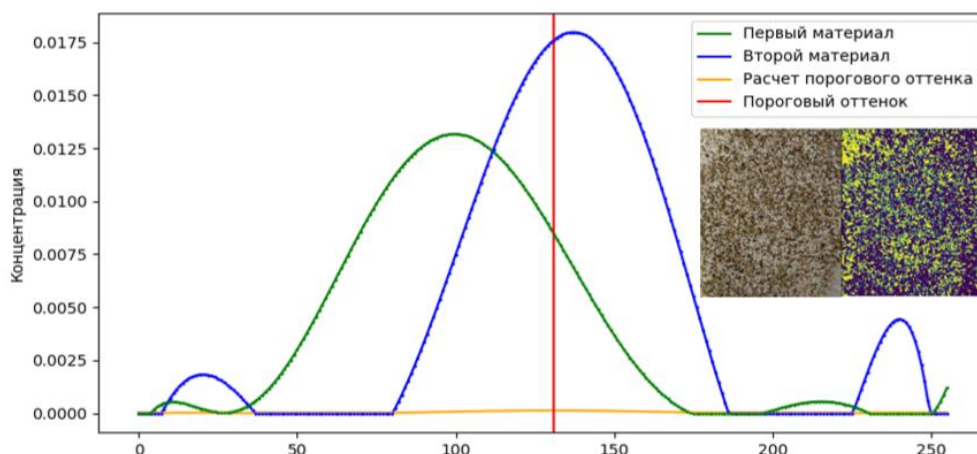


Рисунок 1. Определение положения порогового оттенка для пробы сыпучей смеси *природный песок - кальцинированная сода (1:1)* при $V_c = 17,54\%$ по цифровой диагностике и $V_c = 19,0\%$ при контактном способе

Литература

1. Макаров Ю.И. Аппараты для смешения сыпучих материалов. – М.: Машиностроение, 1973. – 216 с.
2. Капранова А., Бахаева Д., Стенко Д., Ватагин А., Лебедев А., Личак Д. E3s Web of Conference, 2020, **220**, 01060. DOI: 10.1051/e3sconf/202022001060
3. Капранова А.Б., Бахаева Д.Д., Стенко Д.В., Верлока И.И. In: Kravets A.G., Bolshakov A.A., Shcherbakov M. (eds) Cyber-Physical Systems: Design and Application for Industry 4.0. Studies in Systems, Decision and Control, Springer, Cham, 2021, **342**, 167-178. DOI: 10.1007/978-3-030-66081-9_13
4. Лебедев А.Е. [и др.]. Патент 2786074 РФ, 2022.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ РУД КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ КУНДЫБАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Жақсыбай Б.Б.,^a Ибраимов З.Т.,^a Хаваза Т.Н.,^a Токпаев Р.Р.^a

^aКазахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040,
Алматы, Казахстан
Жақсыбай Б.Б., магистрант 2-курса;
e-mail: bagzhaksybay@gmail.com

В последние три десятилетия наблюдается значительное увеличение использования редкоземельных металлов (РЗМ) и их сплавов в различных отраслях, включая электронику, энергетику, медицину, автомобильную промышленность, производство магнитных материалов, оптических систем и оборонных технологий. Казахстан обладает 124 месторождениями РЗМ, однако их добыча и переработка находятся на начальной стадии, что обуславливает необходимость изучения процессов извлечения РЗМ [1, 2].

В ходе исследования был проведен комплексный анализ руды коры выветривания Кундыбайского месторождения, включающий изучение элементного состава методом ЭДС и фазового состава методом РФА. Элементный анализ показал, что основными макрокомпонентами системы являются (масс. %): O-57,4; Si-30,7; Al-6,9; Fe-4,2; K-0,8. Согласно фазовому анализу, основными минералами руды являются кварц (76,49%), иллит (18,58%) и дикит (4,93%). Суммарное содержание РЗМ составило 0,072%.

Оптимальные условия выщелачивания РЗМ из руды были определены с использованием выщелачивающей смеси, состоящей из $\text{HF} + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{HCl}$. Оптимальные результаты параметров выщелачивания: соотношение Ж:Т-10; температура 50 °С; концентрация реагентов (г/л): 3, 10, 70; время 45 минут. Полученные экспериментальные данные использованы для построения кинетических моделей: сокращающегося ядра (Shrinking Core Model, SCM) и контролируемой химической реакцией (Chemical Reaction-Controlled Model, CRCM). Анализ результатов показал, что модель SCM наиболее адекватно описывает кинетику процесса выщелачивания РЗМ, что согласуется с физической природой протекающего явления [3].

Литература

1. Balaram V. Rare earth elements: A review of applications, occurrence, exploration, analysis, recycling, and environmental impact //Geoscience Frontiers. – 2019. – Т. 10. – №. 4. – С. 1285-1303.
2. О Комплексном плане развития отрасли редких и редкоземельных металлов на 2024-2028 годы. [Электронный ресурс]. - URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300001221> (дата обращения: 21.11.2024).
3. Brahim J. A. et al. Kinetics and mechanisms of leaching of rare earth elements from secondary resources //Minerals Engineering. – 2022. – Т. 177. – С. 107351.

4-КОМПОНЕНТТІ ПОЛИУРЕТАНЦЕМЕНТТІ ЖАБЫН РЕЦЕПТУРАСЫНДА ШУНГИТ ШИКІЗАТЫН ТОЛТЫРҒЫШ РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУ

*Қалаубай С.О.,^a Бекназаров К.И.,^a Кабулов А.Т.,^a Токпаев Р.Р.,^a
Булыбаев М.Е.,^a Тулебеков Е.А.^a*

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 050040, Алматы, Қазақстан
Қалаубай С.О., 3-курс бакалавры
e-mail: sanatxviii@mail.ru

Полиуретанды жабындардың негізін полиуретанды шайырлардың сулы эмульсиялары, толтырғыштардың қоспасы, портландцемент және басқа компоненттер құрайды. Негізгі құрамдастарды тау-кен металлургия өнеркәсібінің, ауыл шаруашылығы, химия және басқа да өнеркәсіптердің қалдықтарымен ауыстыру мәселесі өзекті болып отыр.

Көміртекті-минералды шикізат – шунгит – толтырғыштардың баламалы көзі бола алады. Шунгит Ресейде, Украинада, Үндістанда, Конгода, АҚШ-та, Австрияда, Қазақстанда кездеседі [1]. Бірінші кезеңде шунгит үлгілері өңделеді. Шунгиттің химиялық құрамы зерттелді, мұнда көміртегі мөлшері 11%, кремний оксиді 49,4%, алюминий оксиді 21,1%, темір оксиді 6,7%, сонымен қатар К, Са, Тi, Мп оксидтері құрайды.

Полиуретанцементті жабындарының ерітінділерін дайындау араластырғышта толтырғыштардың, қоспалардың, байланыстырғыштардың (полиолдар) және қатайтқыштардың (полиизоцианаттар) берілген мөлшерін қосу арқылы жүзеге асырылады. Цементті 5-тен 20%-ға дейін шунгиттік шикізатпен ішінара алмастыру арқылы рецептуралар (ШН5, ШН10, ШН1, ШН20), сондай-ақ бақылау үлгісі алынды.

Шунгитпен толтырылған композиттер үшін беріктік көрсеткіштері оның құрамдағы мөлшері артқан сайын арта түсетінін атап өткен жөн, бұл химиялық құрамның әсерінен, атап айтқанда, алюмосиликаттардың көп мөлшерінің болуына байланысты болуы мүмкін. Демек, шунгитпен толтырылған композиттер жоғары көрсеткіштерге ие. Шунгит қосылған үлгілердің белсенділігі тек цемент қосылған композиттерге қарағанда 5-7%-ға жоғары және олардың қасиеттеріне әсерін бағалауға мүмкіндік береді.

Пайдаланған әдебиеттер

1. N. P. Buryakov et al., “Role of Dietary Inclusion of Phytobiotics and Mineral Adsorbent Combination on Dairy Cows’s Milk Production, Nutrient Digestibility, Nitrogen Utilization, and Biochemical Parameters,” *Vet Sci*, vol. 10, no. 3, 2023, doi: 10.3390/vetsci10030238.
2. A. T. Kabulov et al., “Production of dry building mixes using waste of the mining and metallurgical complex of Kazakhstan,” *International Journal of Biology and Chemistry*, vol. 15, no. 2, pp. 83–90, Dec. 2022, doi: 10.26577/ijbch.2022.v15.i2.011.

К ПРОБЛЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЖИГАНИЯ НИЗКОСОРТНЫХ МНОГОЗОЛЬНЫХ УГЛЕЙ

Мырзалиева С.К.,^a Багашарова Ж.Т.,^{a,б} Серикбаев П.К.,^a Исагалиев Х.Г.^a

^aРГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан», 460059, Алматы, Казахстан

^бКазахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040, Алматы, Казахстан.

Мырзалиева С.К., д.х.н., профессор
e-mail:saulekerchaiz@mail.ru

Используемые сегодня источники тепловой энергии на предприятиях имеют низкий коэффициент полезного действия, в силу чего необходимы новые технологии сжигания низкосортных углей. Доля твердых топлив в производстве электрической энергии в среднем составляет более 15% [1].

С целью улучшения эксплуатационных, экологических и других характеристик в процессе сжигания углей в настоящее время используют топливные добавки.

Разработка эффективных топливных добавок, относящихся к модификаторам горения твердого топлива, в том числе низкосортного и многозольного угля, обеспечивает ее высокотемпературное сжигание и детоксикацию отходящих газов [2].

В качестве топливных добавок применяют природные минералы, отходы металлургии и т.д. Они в своем составе содержат оксиды металлов: SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, CaO, MgO, MnO, ионы OH⁻ и т.д. [3]. Перспективным сырьем для получения топливных добавок являются отходы металлургических заводов. В Национальном центре по комплексной переработке минерального сырья РК проводятся исследования с целью получения новых топливных добавок на основе металлургических отходов.

Литература

- 1.В.Е. Мессерле, А.Л. Моссэ, Г. Паскалов, К.А. Умбеткалиев, А.Б. Устименко. Повышение эффективности сжигания твердых топлив с использованием органических высокорекреационных добавок/ Институт проблем горения. Издательство «Казак университеті» Горение и плазмохимия № 17 – 2019 г. С 95-105
2. Багрянцев В.И., Казимиров С.А., Куценко А.И., Подольский А.П., Рыбушкин А.А./ Практика и перспективы использования твердых углеродсодержащих отходов в качестве топлива для теплоэнергетических агрегатов // Вестник СибГИУ. 2013. № 3. С. 33 - 38.
3. Исследования и разработки Сибирского отделения Российской академии наук в области энергоэффективных технологий / Отв. ред. С.В. Алексеенко (Интеграционные проекты СО РАН; Вып. 20). - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. - 405 с.

THE EFFECT OF CHROMIUM (III) IONS ON THE ELECTROCHEMICAL REDUCTION OF CARBON MONOXIDE

*Tukibayeva A.A.^{*a}, Bayeshov A.^b, Abzhalov R.S.^a, Adyrbekova G.M.^a*

^aM.Auezov South Kazakhstan University, 160012, Shymkent, Kazakhstan

^bD.V.Sokolskiy Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry, 050010, Almaty, Kazakhstan

Tukibayeva A.A., candidate of Chemistry, professor of the Department of Chemistry and Pharmaceutical Engineering

e-mail: ainur_tukibaeva@mail.ru

At present, an unimproved system of gas and dust emissions purification is an urgent problem for the phosphorus industry in Kazakhstan.

The aim of this work is to study a new electrochemical method for neutralizing carbon monoxide using piece electrodes in aqueous solutions and obtaining valuable carbon compounds. The process of carbon monoxide cathodic reduction in the presence of trivalent chromium ions was studied using electrolysis under galvanostatic conditions in acidic aqueous solutions. Lump electrodes were used to increase the intensity of electrode processes.

The influence of concentration of chromium ions on the current efficiency of carbon monoxide reduction was studied. The current efficiency of carbon monoxide reduction exceeding 84% is observed when the concentration of chromium (III) ions changes within 2.5-3.0 g/L. Note that carbon monoxide reduction also occurs in the absence of chromium ions in the solution[1]. During the electrolysis process, carbon monoxide is reduced to powdered carbon at the cathode, the content is determined after the experiment by the gravimetric method. The elemental composition of the obtained carbon powder was determined using a SEM type S-3400N, manufacturer Hitachi – Japan with a resolution of 4.0 nm (dla 30 kV, HV - BSE) and using the energy-dispersive X-ray spectrometry (EDS) method with a magnification of 1500.

Thus, the reduction of carbon monoxide in the presence of trivalent chromium ions has the following advantages: the process of reducing carbon monoxide into solid carbon occurs with a high current efficiency exceeding 84%; chromium (III) ions are a catalyst, so they are not consumed.

Bibliography

1. Тукибаева А.С., Есентаева А.Е., Баймуратова Ж.А. «Әуезов оқулары-22: академик Қаныш Сәтбаев - қазақстан ғылымының негізін қалаушы» академик Қ.Сәтбаевтың 125 жылдығына арналған ХФТК еңбектері, 2024, Шымкент, **6**, 292

The work was carried out with the financial support of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan for providing financial support to the project (Grant No. AP19679002).

SORPTION OF HEAVY METALS FROM AQUEOUS SOLUTIONS

Zhetenova M.S.^a, Kozybaev A. K.^a, Alimkulova Zh. D.^a, Abilkasova S.O.^a

^aAlmaty Technological University JSC, 050012, Almaty, Kazakhstan
Zhetenova M.S., PhD student 2th year
e-mail: zhetenova_madina@mail.ru

Sorption activity of diatomite sorbent towards Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , washed with water, was studied in static mode of model solutions prepared by dissolution of the corresponding pure nitrates in distilled water. The study of the effect of pH on the sorption of heavy metals from aqueous solutions by the sorbent showed that the optimum acidity of the medium for lead sorption is in the range of pH 3.5-6.0; cadmium pH 5.0-8.0; zinc pH 5.0-8.0; copper pH 4-6. The pH range of 5.5 ± 0.5 can be recommended for the investigated group concentration of heavy metals with this sorbent. From the dependence of the degree of sorption of copper, zinc, cadmium and lead on the sorbent washed with water, with the passage of time sorption proceeds at a high rate in the first 5-10 minutes reaches its peak after 30 minutes. The sorption capacity of diatomite sorbent on HM was determined by saturation curves (Fig.1). It was found that the capacity of the sorbent on water washed with copper is 0.28 mmol/g, zinc – 0.26 mmol/g, cadmium – 0.28 mmol/g, lead – 0.26 mmol/g. The obtained results indicate a sufficiently high sorption capacity of the studied sorbent. Atomic absorption analysis of solutions of heavy metals before and after treatment with the sorbent showed that sorption of copper, zinc, cadmium and lead in Ca-montmorillonite clay occurs by ion-exchange mechanism by substitution of calcium, sodium and magnesium.

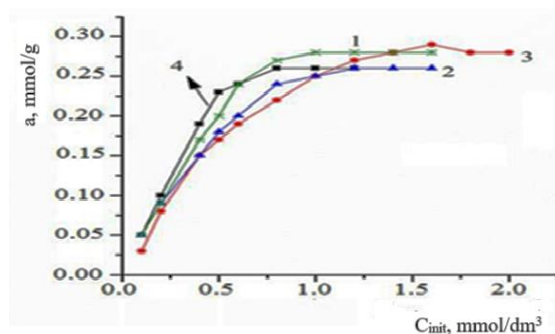


Figure 1. Type of sorption capacity of water-washable diatomite sorbent

Bibliography

1. Костин, А. В. Изучение механизма сорбции ионов меди и свинца на бентонитовой глине / А. В. Костин, Л. В. Мосталыгина, О. И. Бухтояров // Сорбционные и хроматографические процессы. –2012.–Т.12,– Вып.6.–С.949-957.
2. Zuzana, Melichova. Adsorption of Pb^{2+} and Cu^{2+} Ions from Aqueous Solutions on Natural Bentonite / Melichova Zuzana, Hromada Ladislav // Pol. J. Environ. Stud. –2013.– V.22,– №.2.– P.457-464.

МЕХАНОХИМИЯЛЫҚ АКТИВТЕУДЕГІ ФОСФОГИПСТІҢ ҚҰРАМЫ МЕН ҚАСИЕТІНЕ ҚОСПАНЫҢ ӘСЕРІ

Балғышева Б.Д., Ізбай Г., Сулейменова Ш.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, 050040, Алматы,
Қазақстан

Ізбай Г., 4-курс бакалавры
e-mail: gsultangalikyzy@mail.ru

Құрылыс кешенінің стратегиялық міндеттерін шешудің перспективалық бағыттарының бірі құрылыс материалдарын өндіру технологиясында ірі тонналық қалдықтарды – фосфогипсті, күлді және дисперсті металл шламын пайдалану болып табылады[1]. Фосфогипс төмен беріктік, жоғары кеуектілік қасиет көрсетеді. Сондықтан ол сынғыш материал болып келеді. Бұл қасиеттер фосфогипсті құрылыста, атап айтқанда гипс өнімдерін өндіруде, сонымен қатар ауыл шаруашылығында тыңайтқыш ретінде пайдаланылады[2]. Бұл зерттеу жұмысында фосфор пентаоксидінің шығымдылығын жоғарылату үшін фосфогипс, фосфорит және натрийдің дигидрофосфатынан тұратын минералды тыңайтқышқа механохимиялық өңдеу әдісі қолданылды. Фосфогипстен тұратын қоспаға фосфоритті пайдалану зерттеу жұмысының өзектілігі болып табылады.

Зерттеу барысында Шилісай фосфориті : фосфогипс : натрий дигидрофосфаты (NaH_2PO_4) 6:3:1 қатынаста, қоспа үлгісі мен болат шарлардың массалық қатынастары 1:10 болатындай алынды ($m_{\text{қоспа}} = 10\text{г}$, $m_{\text{шар}} = 100\text{г}$), әсер ету уақыттары 10, 15 және 20 мин.

Механохимиялық өңдеуден (МХӨ) кейін, алынған үлгілерге физика-химиялық, химиялық зерттеу әдістері қолданылды.

Химиялық талдау нәтижелеріне қарай, қоспаның ішіндегі ең тиімді және сіңірімділік пайызы жоғары 20 минуттық МХӨ – ден кейінгі қоспа қолайлы нәтиже берді. Фосфогипс : Шилісай фосфориті : натрий дигидрофосфат (NaH_2PO_4) 3:6:1 қатынасындағы тыңайтқыштық қасиеті бар өнім көрсеткіші P_2O_5 жалпы = 65,42 %, P_2O_5 цитр.ер = 58,27 %, P_2O_5 лим.қыш = 41,02 % . Өндіріс қалдықтары фосфогипс, Шилісай фосфоритін натрий дигидрофосфаты арқылы механохимиялық өңдеп тыңайтқыштық қасиеті бар өнім алынатындығы анықталды.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1.Иваницкий В. В., Классен П. В., Новиков А. А., Стонис С. Н., Эвенчик С. Д., Яковлева М. Е. Фосфогипс и его использование. – М.: Химия,1990. – 224 с.
- 2.Virolainen, S. Recovering rare earth elements from phosphogypsum using a resin-in-leach process: Selection of resin, leaching agent, and eluent / S. Virolainen, E. Repo, T. Sainio // Hydrometallurgy. – 2019. – Vol. 189. – P. 105125.

ФОСФОГИПС ЖӘНЕ ВЕРМУКУЛИТТИ МЕХАНОХИМИЯЛЫҚ АКТИВТЕУ АРҚЫЛЫ ТЫҢАЙТҚЫШТЫҚ ҚАСИЕТІ БАР ӨНІМ АЛУ

Балгышева Б.Д., Берикғали А., Құтышбекова Д.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, 050040, Алматы,
Қазақстан

Берикғали А., 4-курс бакалавры
e-mail: akhmetov@live.kaznu.kz

Үздіксіз өсіру және қарқынды егіншілік тәжірибелері уақыт өте келе топырақтағы қоректік заттарды сарқып жібереді. Тыңайтқыштар бұл қоректік заттарды толтырады, топырақ құнарлығын сақтайды және қоректік заттардың жетіспеушілігін болдырмайды. Сондықтан өндіріс қалдықтарынан тыңайтқыштық қасиеті бар өнім алу үшін Тараз қаласындағы «Қазфосфат» ЖШС-нан алынған фосфогипс мен вермикулитті қышқылдық тұздар (NaH_2PO_4) қатысында механохимиялық активтеу әдісімен қайта өндеудің заңдылықтарын зерттеу өзекті мәселе болып табылады.

Вермикулит пен NaH_2PO_4 , қоспасына Тараз қаласындағы «Қазфосфат» ЖШС-нан алынған фосфогипстен тыңайтқыштық қасиеті бар өнім алудың механохимиялық әдістері зерттелді.

Фосфогипс: вермикулит: қышқылдық тұздар (NaH_2PO_4) 6:3:1 катынаста болатын қоспа үлгілері өлшеніп алынды. Диірменнің барабанына қоспа үлгілері мен болат шарлардың массалық катынасы 1:10 болатындай қоспа өлшеп салынды ($m_{\text{қоспа}}=1\text{r}$, $m=100\text{r}$). Қоспа үлгілері 10, 15, 20 минут уақыт аралығында механикалық активтеуден өтті.

Қышқылдық тұздар (NaH_2PO_4), вермикулит қатысында модификацияланғаннан кейінгі өнімдердің физикалық және химиялық талдау жүргізілді.

Химиялық талдау нәтижесінде (15 мин.) механохимиялық активтеу жүргізілген кезде $\text{P}_2\text{O}_{5\text{жалпы}}=45.59\%$, $\text{P}_2\text{O}_{5\text{цит.ер}}=68.38\%$ болды.

Механохимиялық активациядан кейінгі үлгілерге рентгендік дифракциялық талдауларда 10 минуттық активациядан кейін қоспаның құрамында гипс ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$), $(\text{K,Na})(\text{Fe, Al, Mg})_2(\text{Si, Al})$ глауконит бар екені, ал 15 минут активация жүргізген кезде фосфогипс және вермикулит құрамындағы элементтер реакцияға түсіп жаңа қосылыстар $\text{KMg}_3(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ -дан тұратын флогогипт түзілетіні анықталды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. B. Balgysheva *et al.*, “Modified Vermiculite of the Mugodzary Deposit and Its Sorption Properties,” *J. Chem. Technol. Metall.*, vol. 57, no. 3, pp. 533–544, 2022.

ПОЛУЧЕНИЕ ЛИТИЕВЫХ КОМПОЗИТОВ АККУМУЛЯТОРНОГО КЛАССА ИЗ КАЗАХСТАНСКОГО СПОДУМЕНА

Сейпиев А.К.,^а Нурпейсова А.^б

^аИнститут аккумуляторов ТОО, Астана, Казахстан

^б Национальная лаборатория Астана, Астана, Казахстан

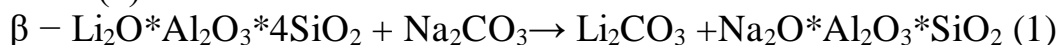
Сейпиев А.К., научный сотрудник

e-mail: adilol98@gmail.com

Спрос на литий растет на 8% в год с 2017 по 2025 гг., главным образом благодаря его применению в Li-ion аккумуляторах, а также в керамике, стекле и смазках [1]. В данной работе исследован процесс получения литиевых композитов аккумуляторного качества из казахстанских сподуменовых руд.

Сподумен ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$) с содержанием Li_2O 3-4% по весу подвергали флотации и очистке. При нагревании до 1100°C α -сподумен превращался в β -сподумен, более поддающийся химической обработке. После измельчения материал был выщелочен β -сподумен в автоклаве с помощью карбоната натрия.

Отжиг β -сподумена с Na_2CO_3 при температуре около 1200°C приводит к извлечению лития через твердотельную реакцию, образуя Li_2CO_3 (уравнение (1)).



Аккумулятор с катодом на основе полученного Li_2CO_3 демонстрировал стабильную емкость 125 мА·ч/г после 50 циклов при 0,1С, подтверждая эффективность метода [3].

Bibliography

1. Nasim Kh.Salakjani et al. (2019). *Production of Lithium – A Literature Review Part I: Pretreatment of Spodumene*. <https://doi.org/10.1080/08827508.2019.1643343>
2. Colin Dessemond et al. (2019). *Spodumene: The Lithium Market, Resources and Processes*. <https://doi.org/10.3390/min9060334>
3. Javier Rioyo (2020). *Lithium Extraction from Spodumene by the Traditional Sulfuric Acid Process: A Review*. <https://doi.org/10.1080/08827508.2020.1798234>

Работа выполнена при финансовой поддержке МОН РК, проект AP13068098.

INTERFACE REINFORCEMENT IN ALUMINUM-POLYURETHANE ADHESIVE JOINTS USING α -ZIRCONIUM PHOSPHATE NANOSHEETS

Malgazhdar A.,^a Bakhbergen U.,^a Nemeranova A.,^a Kalimuldina G.,^a Araby S.^a

^aNazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan
Azamat M., Master's degree 1st year
e-mail: azamat.malgazhdar@nu.edu.kz

Global concerns over greenhouse gas emissions have accelerated the development of high-strength, low-cost materials with favorable strength-to-weight ratios to reduce vehicle weight and improve fuel efficiency across automotive, marine, and aerospace industries [1]. Fiber metal laminates, introduced in 1978, exemplify such materials and are used in aircraft like the Airbus A380 and Boeing 777 [2]. However, delamination at the polymer-metal interface remains a challenge. This study explores improving adhesion between aluminum (Al2024) and polyurethane by adding α -Zirconium phosphate (α -ZrP) nanosheets at various concentrations (0-2 wt%), applying mechanical (sandpaper #80-120 grit size) and electrochemical treatments (sulfuric acid anodizing), and evaluating their combined effects.

The study found that adding 0.5 wt% α -ZrP improved shear strength by 92%. Mechanical and electrochemical surface treatments increased strength by 35% and 92%, respectively. The best results combined electrochemical treatment with 0.5 wt% α -ZrP, enhancing lap shear strength by 498.3%. Improved stress transfer was enabled by α -ZrP's high aspect ratio and anodized surface area. These findings present promising advances for interlaminar bonding in fiber metal laminates and adhesive applications in automotive and aerospace industries.

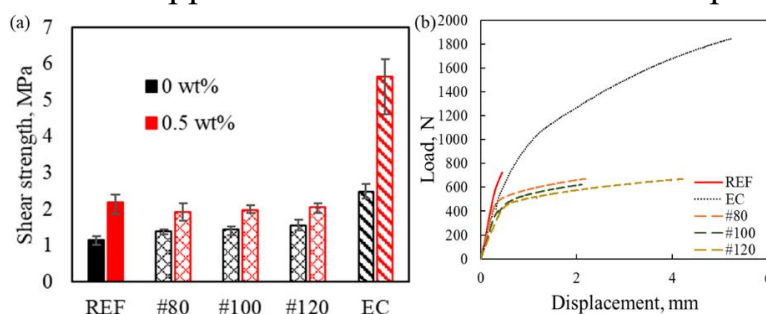


Figure 1. a) Load vs displacement curve for single lap joints, b) Shear strength vs percentage graph for single lap joints.

Bibliography

1. S. Rana, R. Figueiro, Advanced composites in aerospace engineering, Advanced composite materials for aerospace engineering, Elsevier, 2016, pp. 1-15.
2. R.C. Alderliesten, Materials and Design 66 (2015) 421-428.

This research is funded by Nazarbayev University through the Collaborative Research Project (CRP) with ID 20122022CRP1613.

DEVELOPMENT OF KCl ANODIZING PROCESS FOR ENHANCED POLYURETHANE-ALUMINUM BOND STRENGTH

Moldabayeva M.,^a Bakhbergen U.,^a Kalimuldina G.,^a Araby S.^a

^aNazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan

Moldabayeva M., Master's degree 2nd year

e-mail: madina.moldabayeva@nu.edu.kz

Laminated composites are widely used in aerospace and automotive industries for their high strength-to-weight ratio and fatigue resistance [1]; however, limited interfacial strength between metal and polymer layers hinders broader use, as traditional enhancement methods are costly and environmentally hazardous, highlighting the need for safer, cost-effective alternatives [2]. This study presents a cost-effective aluminum surface treatment using potassium chloride (KCl) electrochemical anodizing. Different KCl concentrations (0.05, 0.075, 0.1 M) and voltages (8, 10, 12 V) were tested to evaluate effects on surface roughness and lap shear strength of aluminum/polyurethane joints using a full factorial design.

Results demonstrated that the KCl anodizing process effectively increased the surface roughness of the aluminum sheets, depending on the specific electrochemical parameters. Microscopy analysis, including scanning electron microscopy and atomic force microscopy, revealed the development of a porous surface, which facilitated polyurethane penetration into the aluminum, significantly enhancing interfacial strength. Notably, the lap shear strength of aluminum/polyurethane joints increased by a factor of 3.5 when treated with 0.1 M KCl at 12 V.

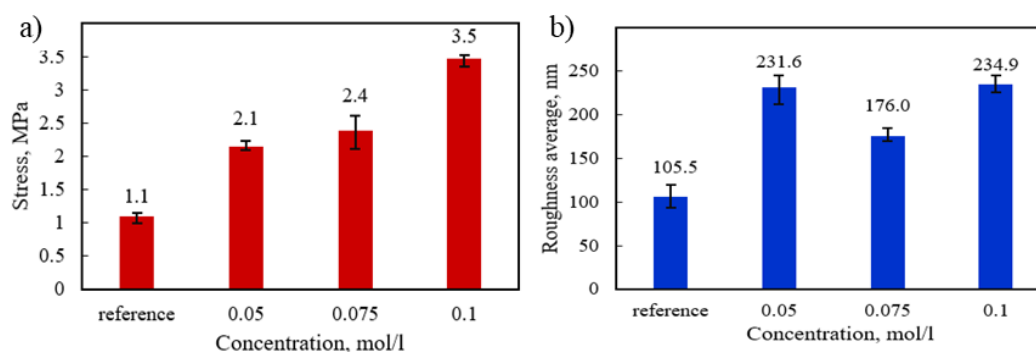


Figure 1. a) Effect of electrolyte concentration on lap shear strength (MPa) in Al-PU joints.

Bibliography

1. S. Rana, R. Figueiro, Advanced composites in aerospace engineering, Advanced composite materials for aerospace engineering, Elsevier, 2016, pp. 1-15.
2. M. Xie, L. Zhan, B. Ma, S. Hui, Thin-Walled Structures 198 (2024) 111744.

This research is funded by Nazarbayev University through the Collaborative Research Project (CRP) with ID 20122022CRP1613.

NICKEL PHOSPHIDE-CARBON COMPOSITE NANOFIBERS AS FREE-STANDING INTERLAYERS FOR LITHIUM-SULFUR BATTERIES WITH POLYSULFIDE-MEDIATING CAPABILITIES

Belgibayeva A.D.,^a Turarova G.B.,^a Nurpeissova A.A.,^a Mukanova A.O.,^a Bakenov Z.B.^{a,b}

^a National Laboratory Astana, 010000, Astana, Kazakhstan

^b Department of Chemical and Materials Engineering, School of Engineering and Digital Sciences, Nazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan

Belgibayeva A.D, Leading Researcher, Ph.D.

e-mail: ayaulym.belgibayeva@nu.edu.kz

Lithium-sulfur batteries offer high energy density and cost efficiency, yet are limited by challenges like polysulfide shuttle and sulfur loss [1,2]. To address these, nickel phosphide carbon composite nanofibers ($\text{Ni}_x\text{P}/\text{C}$) with controlled surface oxidation are introduced. These nanofibers provide a hierarchical structure that combines the benefits of nickel phosphide nanoparticles and a carbon matrix, enhancing sulfur encapsulation and limiting polysulfide diffusion. Electrochemical tests reveal that $\text{Ni}_x\text{P}/\text{C}$ interlayers with bio-waste-derived sulfur cathodes improve performance, boosting capacities and lowering charge-transfer resistance. Post-mortem analysis shows effective polysulfide trapping, achieving stability up to 200 cycles at 2 C with $\sim 800 \text{ mAh g}^{-1}$ capacity (Figure 1). This confirms $\text{Ni}_x\text{P}/\text{C}$'s potential to advance lithium-sulfur battery technology across diverse cell configurations.

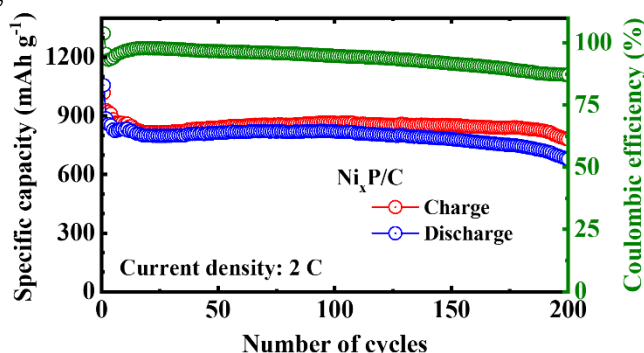


Figure 1. Cycle performance of the GPC@S|Li cells with and without the $\text{Ni}_x\text{P}/\text{C}$ interlayer at 2 C.

Bibliography

1. A. Eftekhari and D. W. Kim, *J Mater Chem A*, 2017, **5**, 17734–17776.
2. X. Liang, C. Hart, Q. Pang, A. Garsuch, T. Weiss and L. F. Nazar, *Nat Commun*, 2015, **6**, 1–8.

The work was carried out with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, research targeted program #BR21882402.

BIOMASS-DERIVED HIGH SPECIFIC SURFACE AREA CARBON FOR HYDROGEN STORAGE

Sultanov F.R.,^a Mentbayeva A.A.,^a Bakbolat B.,^a Bakenov Z.B.^a

^aNazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan
Sultanov F.R., PhD, Assoc. Prof.
e-mail: fail.sultanov@nu.edu.kz

Carbon, one of Earth's most abundant elements, is especially effective for hydrogen adsorption and desorption. Commercially, nanostructured carbons—such as graphene [1], carbon nanotubes [2], and activated carbon [3] - are commonly used for hydrogen storage. These materials offer a high specific surface area, low density, uniform porous structure, thermal stability, and chemical inertness. The low binding energy of hydrogen atoms to these carbon structures enables rapid desorption of hydrogen, making them suitable for efficient hydrogen storage and release [4].

High specific surface area carbon was produced through a two-stage carbonization and thermo-chemical activation of biomass waste, using potassium hydroxide as an activating agent in a 4:1 ratio to carbon. This approach yielded an impressive specific surface area of 3232 m²/g. At a pressure of 43.2 bars and a temperature of -196 °C, the high-surface-area carbon showed significant hydrogen adsorption capacity, achieving around 4.2 wt.% (Figure 1). Notably, the material demonstrated efficient hydrogen desorption under ambient conditions, highlighting its potential for practical hydrogen storage applications.

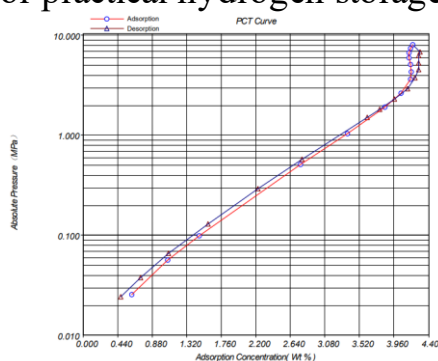


Figure 1. PCT curve of hydrogen adsorption-desorption process

Bibliography

1. D. Feng, D. Zhou, Z. Zhao, T. Zhai, Z. Yuan, H. Sun, H. Ren, Y. Zhang, *Int. J. Hydrog. Energy* 2021, 46, 33468.
2. S. Mirzaei, A. Ahmadpour, Z. Shao, A. Arami-Niya, *J. Energy Storage* 2022, 56, 105967.
3. X. Zhang, B. Tian, W. Zhen, Z. Li, Y. Wu, G. Lu, *J. Catal.* 2017, 354, 258.
4. T. Rimza, S. Saha, C. Dhand, N. Dwivedi, S.S. Patel, S. Singh, P. Kumar, *ChemSusChem* 2022, 15

This research was performed in the framework of CRP project entitled “Advanced Porous Carbon Materials for High-Performance Hydrogen Storage: Biomass-Derived, Theoretically-Informed, and Experimental Approach (OPCRP2024013, 2024-2026)” funded by Nazarbayev University

IMPACT OF SUSTAINABLE CELLULOSE FIBERS AND METAL SURFACE TREATMENT ON THE BONDING STRENGTH OF POLYURETHANE ADHESIVE JOINTS

Sabitov S.,^a Bakhbergen U.,^a Kashirina M.,^a Kalimuldina G.,^a Araby S.^a

^aNazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan
Sabitov S.F., Master's degree 1st year
e-mail: sadyr.sabitov@nu.edu.kz

Adhesive joints are essential for bonding diverse materials across industries, with interface strength crucial to structural integrity [1]. This research examines improving interfacial strength in aluminum and polyurethane joints by incorporating eco-friendly cellulose nanofibers (CNF) at 0.5-2 wt%. Chemical (alkaline etching for 5, 15, 45 minutes) and mechanical (abrasion for 5, 10, 15 seconds) surface treatments and combined effects of surface treatments and CNF on interface strength were studied. Treated aluminum surfaces were analyzed via profilometry, mechanical strength was tested by single lap shear tests, and failure surfaces examined by scanning electron microscopy.

The study reveals that adding CNF significantly enhances adhesive joint strength, with 0.5 wt% CNF increasing interfacial strength by 86%. However, benefits decrease after 1 wt% due to nanomaterial agglomeration. Chemical treatment increased lap shear strength by 77% due to surface roughness, while mechanical treatment improved it by 91%. Combining 0.5 wt% CNF with 5-second mechanical treatment achieved a 132% strength increase, and with 45-minute chemical treatment, a 137% rise. SEM images show strengthening via mechanical interlocking and nanofiber bridging [2]. These findings advance eco-friendly interfacial enhancements for high-strength fiber metal laminates in aerospace and automotive applications.

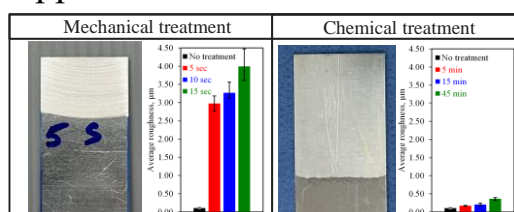


Figure 1. Surface roughness of mechanically and chemically treated aluminum sheets.

Bibliography

1. A.A. Khurram, R. Hussain, H. Afzal, A. Akram, T. Subhanni, International Journal of Adhesion and Adhesives 86 (2018) 29-34.
2. R. Eslami-Farsani, H. Aghamohammadi, S.M.R. Khalili, H. Ebrahimnezhad-Khaljiri, H. Jalali, Recent trend in developing advanced fiber metal laminates reinforced with nanoparticles: A review study, Journal of Industrial Textiles, vol 51, SAGE Publications Ltd, 2022, pp. 7374S-7408S.

This research is funded by Nazarbayev University through the Collaborative Research Project (CRP) with ID 20122022CRP1613.

POLYURETHANE NANOCOMPOSITES WITH HIGH MECHANICAL PERFORMANCE USING MODIFIED α -ZIRCONIUM PHOSPHATE NANOSHEETS

Zhumagaliyeva T.,^a Sabitov S.,^b Malgazhdar A.,^b Bakhbergen U.,^b Araby S.^b

^aDepartment of Chemical and Materials Engineering, Nazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan,

^b Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Nazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan
Zhumagaliyeva T., Bachelor's degree 4th year
e-mail: tomiris.zhumagaliyeva@nu.edu.kz

α -Zirconium phosphate (α -ZrP), a crystalline compound with a layered structure, is known for enhancing polymer mechanical properties. However, α -ZrP sheets often restack due to van der Waals forces [1]. Chemically modifying α -ZrP with cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) improves dispersion in the polymer matrix, yielding nanocomposites with high strength [2]. In this study, α -ZrP is synthesized and modified with CTAB, which binds to phosphate groups, increasing hydrophobicity. The modified α -ZrP (m- α -ZrP) is characterized using FTIR, XRD, TEM, and SEM, with FTIR spectra showing bands from both CTAB and unmodified α -ZrP, confirming successful modification.

Moreover, the study investigates the reinforcing effect of pristine and modified α -ZrP (m- α -ZrP) on polyurethane (PU) elastomer, analyzing structure-property relations in PU/ α -ZrP and PU/m- α -ZrP nanocomposites. Morphology (via SEM, TEM, XRD) and mechanical properties (tensile strength, Young's modulus, elongation, tear strength) are measured, alongside swelling resistance in acetone and water. SEM shows reduced agglomeration with m- α -ZrP. Tensile strength increased up to 3.5 times with 1 wt% pristine α -ZrP. The study underscores the reinforcing benefits and role of α -ZrP modification in PU elastomers.

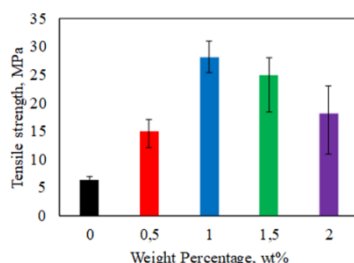


Figure 1. Tensile strength of PU composite vs wt% of α -ZrP added.

Bibliography

1. X. Zhu, Q. Yan, Y. Yu, H. Zhao, Q. Xue, L. Wang, ACS Applied Nano Materials 4 (2021) 5413-5424.
2. H. Xiao, S. Liu, Materials & Design 155 (2018/10/05).

This research is funded by Nazarbayev University under Collaborative Research Program Grant № 20122022CRP1613.

OPTIMIZATION OF SULFURIC ACID ANODIZING PARAMETERS TO IMPROVE ADHESIVE INTERFACE IN LAP SHEAR JOINTS

*Bakhbergen U^a, Araby S.^{*a}, Turdakyn N^b, Kalimuldina G^{a*}*

^aSchool of Engineering and Digital Sciences, Nazarbayev University, Astana 010000 Kazakhstan,

^bDepartment of Mechanical Engineering, Iowa State University, 2529 Union Drive, Ames, IA 50011, United States

Bakhbergen U., PhD

e-mail: ubakhbergenova@nu.edu.kz

The surface topography of metal crucially influences the interface strength between metals and polymers [1]. This study modifies the surface of aluminum 2024-T3 alloy using sulfuric acid anodizing, with factors such as acid concentration (M), current (A) and time (min) being controlled. Response surface methodology (RSM) assesses each parameter's impact on metal surface characteristics and aluminum-polyurethane adhesive joint strength. An experimental program with 15 parameter combinations, designed via RSM [2], evaluates sulfuric acid anodizing effects through: (i) surface and fracture characterization by scanning electron microscopy; (ii) surface topography characterization by roughness and wettability; (iii) adhesive joints strength with single lap shear test.

Sulfuric acid anodizing significantly Al surface properties and adhesive joint strength. Optimal anodizing conditions (0.4144M acid, 1.0907 A current, 5.505 min) yield more than 8-fold increase in SLS strength. Fracture analysis shows a shift from adhesive to cohesive zones. Experimental results align closely with predicted values.

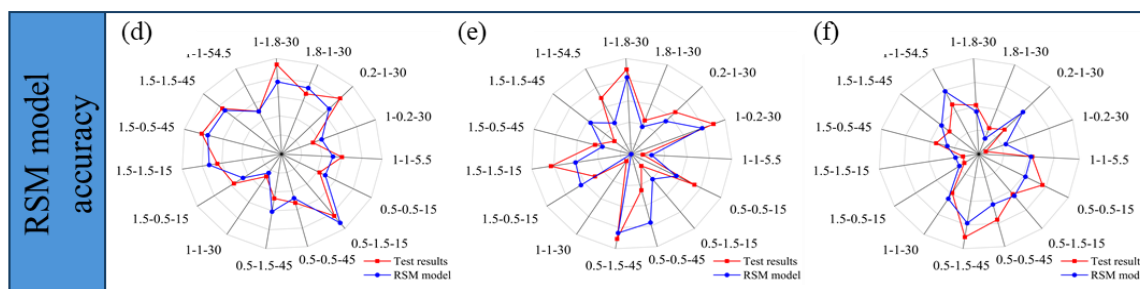


Figure 1. Measured versus modelled values of: (d) roughness, nm; (e) contact angle, °; (f) SLSS, MPa.

Bibliography

[1] M. Xie, L. Zhan, B. Ma, S. Hui, *Thin-Walled Structures* 198 (2024) 111744.

[2] A.I. Khuri, S. Mukhopadhyay, *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics* 2 (2010) 128-149.

This research is funded by Nazarbayev University through the Collaborative Research Project (CRP) with ID 20122022CRP1613.

OBTAINING COMPOSITE SORBENTS BY ORGANIC MODIFICATION OF VERMICULITE

Kholmurodova S.A.^a, Turayev Kh.Kh.^a, Aliqulov R.V.^a

^aTermez State University, 190111, Republic of Uzbekistan,
e-mail: xolmurodovasaboxat@gmail.com

Research is underway in order to extract heavy metals from effluents as well as to create ion-exchange sorbents with the aim of selectively separating metals from metal solutions[1-2]. Pollutants in water are divided into different types according to their physical and chemical properties, several sorbents may be needed to remove them [3-4].

The research is based on the modification of vermiculite mineral, which exhibits natural sorbent properties, with organic substances. Initially, the vermiculite was expanded under the influence of heat to expel the water contained in it. The expansion helps the vermiculite to delaminate between the layers. Due to the presence of several metal oxides in vermiculite, the process of washing them with acid, i.e. activating them, was carried out. A 10% solution of sulfuric acid was used. Activated vermiculite is neutralized in ammonia water and decanted. Expanded and activated vermiculite was modified with several organic substances containing amine groups. Physico-chemical properties of the obtained substances were studied and sorption was determined. The conducted studies showed that the sorption properties of the obtained composites are high. Table 1 shows the results of surface porosity obtained by sorption-desorption of vermiculite-based composite sorbent modified with melamine using benzene vapor.

Table 1. Surface structural parameters of vermiculite-based composite sorbent

Sorbent	a_m (single layer capacitance)	S comparative surface	Micropore W_0	Saturation volume V_s	Mezapore W_{me}	Pore radius
VT/M	0.193mol/kg	46,59m ² /g	0.037507	0.0471545	0.01	20.2 Å 2.02nm

Bibliography

1. Kholmurodova S. et al. Investigation of the Properties of Expanded Vermiculite Modified With Acrylonitrile // *Universum Technical Sci.* 2023. Vol. 109, № 4.
DOI - 10.32743/UniTech.2023.109.4.15258
2. Syrmanova K.K. et al. Vermiculite absorption capacity increasing by acid activation // *Orient. J. Chem.* 2017. Vol. 33, № 1. P. 509–513.
DOI- 10.13005/ojc/330160
3. Eshchanov R.A. Vermikulit asosidagi ion almashinuvchi materiallarning xossalari. 2022. № January. DOI- 10.13140/RG.2.2.15947.31529

MOLECULAR AND CRYSTAL STRUCTURE OF THE COMPLEX COMPOUND OF Cu(II) WITH 2,4-DICHLOROPHENOXYACETIC ACID

*Alimnazarov B.Kh.,^a Turaev Kh.Kh.,^a Suyunov J.R.,^a
Ashurov J.M.,^b Ibragimov A.B.,^c Abul Monsur Showkot Hossain^a*

^aTermez State University, 190111, Termez, Uzbekistan,

^bInstitute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences of Uzbekistan,
100125, Tashkent, Uzbekistan

^cInstitute of General and Inorganic Chemistry, Academy of Sciences of
Uzbekistan, 100170, Tashkent, Uzbekistan

Alimnazarov B.Kh.,^a Doctor of Philosophy (PhD) of Chemical Sciences
e-mail: alimnazarov2016@mail.ru

The molecular and crystal structure of the complex $[\text{Cu}_2(2,4\text{-D})_4(\text{DMSO})_2] \cdot \text{DMSO}$ was determined using RSA. The Cu(II) complex recrystallized from DMSO is dinuclear, and the carboxylate groups of 2,4-D are observed to act as bridges in its "Chinese lantern" structure. In the asymmetric (independent part) part of the crystal lattice, there is one copper cation and two 2,4-D anions coordinated with them, and one DMSO and one DMSO molecule localized in the outer coordination sphere. When this part of the crystal is rotated around a symmetrical center, a binuclear complex structure is formed, the structure of which is shown in Figure 1.

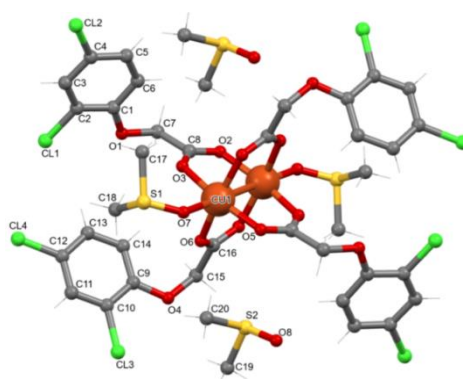


Figure. 1. Molecular structure and atom numbering of the complex compound $[\text{Cu}_2(2,4\text{-D})_4(\text{DMSO})_2] \cdot (\text{DMSO})_2$

In the center is binuclear Cu_2O_{10} , the upper part is built at the expense of the O-atom of the DMSO molecule, and the base of the carboxylate groups of 2,4-D anions consists of 4 bridging oxygen atoms. A tetragonal pyramid is formed around the water cation. Cu–O bond lengths range from 1.968(2) to 2.132(2) Å, with Cu–O(DMSO) being the longest. The Cu–Cu bond length is 2.680(9) Å. Each Cu atom is additionally coordinated to an O atom of the Me–C₂H₆SO molecule and exhibits Jan–Teller distorted octahedral geometry.

DFT CALCULATIONS OF VIBRATIONAL IR FREQUENCIES OF MESOGENIC THIOPHENE DERIVATIVES

Dzhakupova D.M.,^a Abulyaissova L.K.^a

Karaganda Buketov University, 100028, Karaganda, Kazakhstan
Dzhakupova D.M., master's student 2nd year
e-mail: tiyakpaeva@mail.ru

Technologically one of the most important materials is the liquid crystals (LC). Liquid crystals are used in optical electronics, gas-liquid chromatography, thermography, multicomponent systems study, and so on [1].

In this research, the molecular geometry and electronic structure, infrared spectrum, thermodynamic properties of the studied thiophene molecules have been calculated at the quantum chemical Hartree-Fock (HF) level with the split-valence 6-31G basis set including polarization functions for all atoms. The most important case for practice, which is the singlet ground state of molecules, is considered. The full geometry optimization of molecules for all independent coordinates with the aim of finding of the stable conformation is carried out in the approximation of an isolated molecule in the gas phase by the *GAUSSIAN* program [2]. Stationary points were identified. The forms of theoretical stretching vibrations, their frequencies and intensities of the IR absorption bands of named molecules were analyzed.

It is known that the geometric anisotropy of the molecules of liquid crystal compounds has a strong influence on the thermal stability of the mesophase. When moving from 2,4- to 2,5-disubstituted thiophenes, the geometric anisotropy increases, which is accompanied by a strong increase in the thermal stability of the mesophase. According to experimental data [1], the angles between the two substituents in the 2,4- and 2,5- thiophene ring positions are 140 and 160°, respectively. Thermal stability increases from 104 to 208°C.

The vibrational spectra of 2,4- and 2,5-disubstituted thiophene molecules, consisting of 43 atoms, contain 123 normal vibrations. Comparison of the spectra clearly shows the difference in the frequencies and intensities in the areas of mid- and low-frequency vibrations. A noticeable change in the intensity and set of vibrational frequencies is obviously associated with the redistribution of electron density on the atoms of 2,4- and 2,5-disubstituted thiophene molecules.

Bibliography

1. De Je V. Physical properties of liquid crystal substances. - M.: Mir, 1982. - 152 p.
2. Frisch M.J., Trucks G.W., Schlegel H.B., et al. Gaussian 16, Revision A.03, Wallingford: CT, 2016.

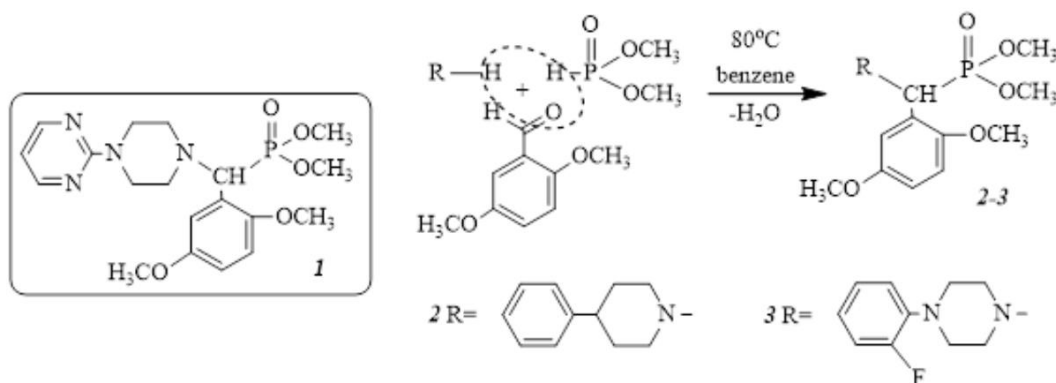
СИНТЕЗ БИОИЗОСТЕРОВ ПИРИМИДИНИЛПИПЕРАЗИНА

Сурнин А.П.,^{а,б} Тен А.Ю.,^а Ю В.К.^а

^аАО «Институт химических наук имени А.Б. Бектурова». Аль-Фараби,
050010, Алматы, Казахстан,

^бКазахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040, Алматы,
Казахстан, бакалавриат 4-курс
e-mail: surnin2333@gmail.com

Направленная модификация известной биологически активной молекулы (потенциального лекарственного средства) с помощью гомологического подхода и/или изостерической замены, в настоящее время является одним из путей поиска новых лекарственных препаратов. В связи с этим представляется перспективным синтезировать биоизомер полученного ранее аминофосфоната 1-(2-пиримидинил)пиперазина **1**, который обладает анальгетической [1] и стимулирующей рост растений [2] активностью. По трехкомпонентной «one-pot» реакции Кабачника-Филдса получены новые аминофосфонаты **2,3**. Время реакции составило 34 и 52 часа.



Замена фрагмента 1-(2-пиримидинил)пиперазина в аминофосфонате на 4-фенилпиперидин возможно «привьет» ему анестезирующие свойства, поскольку лекарства на основе производных пиперидина давно применяются в медицинской практике в качестве обезболивающих средств [3]. Введение в молекулу аминофосфоната атома фтора также даст возможность усилить его биологические свойства. Таким образом, замена аминной компоненты позволит в будущем провести корреляцию «структура-активность».

Литература

1. Khaitova M., Seitaliyeva A., Smagulova G., Ten A., Yu V., Satbayeva E. *Farmacia*, 2023, 71, 154-164.
2. Тен А.Ю., Ю В.К., Жаркынбек Т.Е., Сейлханов Т.М., Мухамадиев Н.С., Мендибаева Г.Ж., Бисенбай Д. Патент на полезную модель РК №8793, 2024.
3. Козловский В.И. и др. *Журн. ГрГМУ*, 2014, 3, 38-41.

Работа выполнена при финансовой поддержке МОН РК, проект AP23484420

ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ НА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВАХ ЖЕЗКАЗГАНА

*Джусупбеков У.Ж.,^а Нургалиева Г.О.,^а Баяхметова З.К.,^а Дуйсенбай Д.,^а
Аксакалова У.Б.,^а Алтыруова А.Н.,^а Махсотова А.О.^а*

^аАО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», 050010, Алматы,
Казахстан

Аксакалова У.Б., младший научный сотрудник
e-mail: ulzhan.9494@mail.ru

Нерациональное использование средств химизации негативно влияет на почву, водные ресурсы и окружающую среду. Площадь деградированных и опустыненных земель в Казахстане составляет 179,9 млн га (около 70% от всей территории страны), площадь засоленных почв – более 110 млн га [1]. Жидкие органоминеральные удобрения (ЖОМУ) на основе гуминовых веществ (ГВ) и микроэлементов обладают высокой биологической эффективностью, способствуют улучшению агрофизических характеристик почв, обеспечивают воспроизводство почвенного плодородия [2].

На территории Жезказганского ботанического сада в лабораторных и полевых условиях проведены испытания образцов ЖОМУ на цветочно-декоративных, древесно-кустарниковых, декоративно-лекарственных и овощных культурах. Почва Ботанического сада характеризуется низким содержанием гумуса, содержание валовых и подвижных форм Cu и Pb превышает их ПДК в десятки раз.

В ходе проведенных работ установлено, что применение ЖОМУ в стрессовых условиях (высокая температура, недостаток влаги и т.д.) способствует активизации ростовых процессов у семян, черенков и сеянцев испытуемых культур, увеличению их морфометрических характеристик и показателей продуктивности (энергии прорастания, всхожести семян, приживаемости и высоты растений, площади листьев, длины корней, массы плода и др.), декоративности и адаптивности растений. Наличие в составе ЖОМУ гуминовых веществ положительно влияет на водоудерживающую, катионообменную способность и pH почв, доступность питательных веществ, а также повышает устойчивость растений к абиотическим факторам.

Литература

1. Стратегические меры по борьбе с опустыниванием в Республике Казахстан до 2025 года. – Астана, 2015. – 336с.
2. Савина О.В., Афиногенова С.Н. Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева, 2021, 1(49), 66.

Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК, программа BR21882220

FABRICATION OF NANOFIBROUS FLEXIBLE LITHIUM-ION BATTERY

Tatykayev B.,^a Mentbayeva A.,^a Akhmetova K.,^a Sultanov F.,^a Bakenov Z.^a

^aNational Laboratory Astana, Nazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan

Tatykayev B., PhD, leading research assistant
e-mail: batukhan.tatykayev@nu.edu.kz

The development of flexible and semi-transparent lithium-ion batteries (LIBs) offers significant advancements for foldable, bendable, and visually unobtrusive electronic devices. This study presents a simple and effective one-step fabrication method for creating an integrated, flexible, and semi-transparent "all-in-one" LIB. The battery components, including anode, cathode, and separator, were produced via single-stage electrospinning of a PEO and PVDF-HFP polymer-based precursor solution containing active materials.

Nanostructured graphite served as the anode active material, while LiFePO_4 was used for the cathode. An optimal amount of carbon nanotubes (CNT) was incorporated into the electrospinning solutions to enhance the electronic conductivity of the fibrous electrodes. We evaluated the electrochemical performance of the anode and cathode membranes in lithium half cells, achieving areal capacities of around $5 \mu\text{Ah cm}^{-2}$ with stable performance over more than 30 cycles. Additionally, we electrospun three layers—anode, separator (with only polymer), and cathode—successively on top of one another, resulting in a flexible, bendable, and semi-transparent membrane that integrated all three components. This membrane was then immersed in a liquid electrolyte (LiPF_6 in a 1:1:1 volume mix of EC/DMC/DEC) and assembled into a quasi-dry full-cell battery. Consequently, the voltage of the "all-in-one" flexible battery remained stable after 40 bends. The proposed design not only simplifies the fabrication process but also offers a practical route for developing lightweight, portable, and versatile LIBs for next-generation electronic devices.

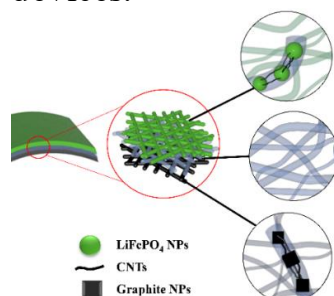


Figure 1. Schematic illustration of “all-in-one” nanofibrous membrane and its composition

This work was supported by the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. BR21882402).

DERIVATOGRAM ANALYSIS OF ALKYD ENAMEL PF-115 SAMPLE MADE BASED ON COBALT-MAGNESIUM PRESERVATIVE PHTHALOCYANINE PIGMENT

*Mirzaeva F. Dzh., Turaev Kh.Kh., Umbarov I. A., Dzhaliilov A.T., Fayziev J.B.
Tadjikulov M.E.*

Faculty of Chemistry, Termez State Unveristy. Termez 190100, Uzbekistan.
Tashkent Research Institute of Chemical Technology, 111100, Tashkent,
Uzbekistan.

e-mail: feruza.mirzayeva.80@gmail.ru

The derivatogram of the alkyd enamel sample PF-115 with the addition of cobalt-magnesium phthalocyanine (Co-MgPc) pigment is presented, which consists of 2 curves of the thermogravimetric (TGA) curve shows that 3 intensive decompositions occur in the TGA curve. The 1st decomposition interval occurred in the temperature range 19.13-225.10°C, 2nd decomposition interval occurred in the temperature range 225.10-561.93°C, 3rd decomposition interval occurred in the temperature range 561.93-801.72°C, total mass loss in the temperature range 19.13-801.72°C was 1.349 mg or 64.606%, which took 81 minutes.



Figure 1. Derivatogram of alkyd enamel sample PF-115 with the addition of cobalt-magnesium-containing phthalocyanine (Co-MgPc) pigment

According to the results of the study, the molecular structure of the alkyd enamel sample PF-115, which was added to the cobalt-magnesium phthalocyanine (Co-MgPc) pigment, was determined by thermogravimetric TGA analysis, which revealed that up to a temperature of 801.72°C, 64.606% of the total mass was thermally decomposed. At this temperature, the thermal stability of the alkyd enamel sample PF-115, which was added to the cobalt-magnesium phthalocyanine (Co-MgPc) pigment, was proven to be dependent on the cobalt-magnesium phthalocyanine (Co-MgPc) pigments and was recommended for the preparation of enamels.

СИНТЕЗ N-ДОПИРОВАННОГО ВОССТАНОВЛЕННОГО ОКСИДА ГРАФЕНА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Соболева Е.А.^а, Иванова Н.М.^а, Висурханова Я.А.^а

^аТОО «Институт органического синтеза и углехимии Республики Казахстан», 100000, Караганда, Казахстан
Соболева Е.А., к.х.н., ведущий научный сотрудник
e-mail: esoboleva-kz@mail.ru

Графен, модифицированный азотом (N-rGO), характеризуется высокой химической стабильностью, механической прочностью, высокой площадью поверхности, усиленными электронными свойствами, благодаря которым он широко изучается как потенциальный катализатор во многих химических реакциях, включая электрокаталитические [1], а также как носитель наночастиц металлов-катализаторов с улучшенной каталитической активностью [2].

В данной работе выполнены синтезы оксида графена (GO) классическим методом Хаммера с использованием концентрированной серной кислоты и перманганата калия [3]. С целью введения азота в структуру графена и получения N-допированного восстановленного оксида графена, N-rGO, для применения в качестве носителей металлов-катализаторов было изучено термическое поведение сухих смесей оксида графена GO с меламинам (МА) и дициандиамидам (ДЦДА) методом ТГА в диапазоне температур 30-900°C в воздушной среде. Установлена более высокая термическая стабильность смесей GO+МА и GO+ДЦДА по сравнению с их отдельными компонентами. Проведена термическая обработка (ТО) этих смешанных составов в соотношении 1:1 и 1:2 при температуре 450°C в муфельной печи. Строение и морфологические особенности полученных после ТО продуктов были изучены методами ИК-спектроскопии, рентгенофазового анализа, электронной микроскопии, на основании результатов которых установлено образование N-допированных композитов N-rGO с невысоким содержанием азота (~7.5%) в случае использования меламина и композитов с высоким содержанием азота (~30%) при использовании дициандиамида. Термическая обработка смеси GO+ДЦДА (1:1) приводит к частичной полимеризации промежуточных продуктов конденсации ДЦДА и образованию графитоподобного нитрида углерода, g-C₃N₄.

Литература

1. Xu H., Ma L., Jin Z. J. Energy Chem., 2018, **27**, 146.
2. Soysal F., Ciplak Z., Gokalp C., et al. Appl. Organomet. Chem., 2020. e5621.
3. Hummers W.S., Offeman R.E. J. Am. Chem. Soc., 1958, **80**, 1339.

Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК, Программа BR24992921.

PIEZOELECTRIC NANOGENERATORS AS PRESSURE SENSORS FOR HEALTHCARE APPLICATIONS MADE OF QUENCHED PVDF/PMMA STRUCTURE

Issabek M.G.,^a Anash A.M.,^a Kalimuldina G.,^a Yeshmukametov A.^a

Nazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan

Issabek M.G., Master's degree 1st year

e-mail: moldir.issabek@nu.edu.kz

Piezoelectric nanogenerators (PENGs) have gained attention for their potential in healthcare applications due to their ability to harvest energy from mechanical motions and function as self-powered pressure sensors [1]. In this study, polyvinylidene fluoride (PVDF) was selected for its superior piezoelectric properties, which were further enhanced using a quenching technique involving liquid nitrogen and an ice bath and the addition of polymethyl methacrylate (PMMA) [2]. The PENG was fabricated by sandwiching the PVDF/PMMA structure with copper electrodes and encapsulating it with Kapton for durability and flexibility.

Practical applications include their use as pressure sensors for real-time gait analysis and rehabilitation monitoring [3]. This work highlights the promise of PVDF/PMMA-based PENGs as cost-effective, scalable solutions for advanced wearable sensors in biomedical and healthcare technologies.

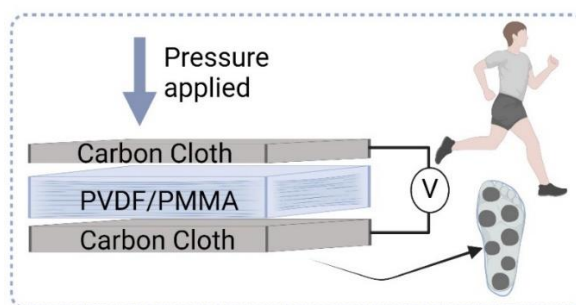


Figure 1. PENGs structure and application as pressure sensor for gait analysis.

Bibliography

1. J.Y. Kim, and J. Y. Hwang and E. Park and H.U. Nam and S. Cheon, IEEE Access 2020, 8 199070.
2. Mubarak, A., Sarsembayev, B., Serik, Y., Onabek, A., Kappassov, Z., Bakenov, Z., Tsuchiya, K. and Kalimuldina, G., Energy and Environmental Materials ,2024, e12808.
3. Issabek, M., Oralkhan, S., Anash, A., Nurbergenova, N., Balapan, A., Yeshmukhametov, A., Rakhmanov, Y., & Kalimuldina, G., Advanced Materials Technologies, 2024 adm202401282

The work was supported by the financial support of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, projects AP23486880, AP14869428 and 20122022FD4135 from Nazarbayev University.

СИНТЕЗ И РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВОЙНОГО НИКЕЛИТО-МАНГАНИТА НЕОДИМА И МАГНИЯ $\text{NdMg}_2\text{NiMnO}_6$

*Касенова Ш.Б.,^а Сагинтаева Ж.И.,^а Касенов Б.К.,^а Туртубаева М.О.,^б
Куанышбеков Е.Е.,^а Темирбаева Э.М.^а*

^аХимико-металлургический институт им. Ж. Абишева, 100009,
г. Караганда, Казахстан

^бКазахский национальный медицинский университет
им. С.Д. Асфендиярова, 050012, г. Алматы, Казахстан
Сагинтаева Ж.И., к.х.н., ведущий научный сотрудник,
e-mail: kasenov1946@mail.ru

Манганиты – перовскиты, как представители сильно коррелированных систем, в настоящее время являются предметом интенсивных исследований. Это связано, прежде всего, с наблюдаемым в манганитах колоссальным магнетосопротивлением (КМС). Такие значения КМС позволяют использовать манганита в области спиновой электроники: магнитных датчиках, магниторезистивных считывающих головках и магниторезистивной оперативной памяти. Следует отметить, что введение допантов в состав манганита редкоземельного элемента может служить эффективным способом улучшения свойств полупроводников.

На основании вышеизложенного целью данной работы является синтез и рентгенографическое исследование нового никелито-манганита неодима и магния состава $\text{NdMg}_2\text{NiMnO}_6$. Исходными веществами для синтеза использованы Nd_2O_3 («ос.ч.»), NiO , Mn_2O_3 , MgCO_3 («ч.д.а.»), которые предварительно прокалили при 400 °С. Далее смесь тщательно перемешивается, перетирается и проводятся отжиг при 800 °С в течение 15 часов, 1000°С – 15 часов, 1200 °С - 15 часов. После каждой температуры смесь охлаждается, перемешивается и перетирается. Далее для получения устойчивых фаз при низкой температуре проводим отжиг при 400 °С в течение 10 часов. Рентгенографическое исследование полученного соединения проводили на установке ДРОН – 2.0.

На основании индицирования установлено, что $\text{NdMg}_2\text{NiMnO}_6$ кристаллизуется в кубической сингонии со следующими параметрами решетки: $a=10,056 \pm 0,067 \text{ \AA}$; $Z=4$; $V^o=4139,39 \pm 0,20 \text{ \AA}^3$; $V^o_{\text{эл.яч.}}=1034,85 \pm 0,02 \text{ \AA}^3$, $\rho_{\text{рент.}}=5,08$; $\rho_{\text{пикн.}}=5,09 \pm 0,02 \text{ г/см}^3$.

Работа выполнена в рамках договора, заключенного между КН МНВО РК и Химико-металлургическим институтом им. Ж. Абишева по гранту ИРН №АР23486147.

TRIBOELECTRIC NANOGENERATORS AS INSOLE BASED TACTILE SENSORS FOR GAIT ANALYSIS

Anash A.,^a Issabek M.,^a Kalimuldina G.,^a Yeshmukhametov A.^a

^aNazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan
Anash A.M., Master's degree 1st year
e-mail: adeliya.anash@nu.edu.kz

Triboelectric nanogenerators (TENGs) leveraging triboelectrification and electrostatic induction, were introduced in 2012 by Wang [1]. Its high sensitivity, flexibility, and self-powered nature make it promising for pressure sensing. For instance, Xi et al. demonstrated a TENG-based sensor capable of detecting subtle pressure changes, suitable for biomedical applications like gait analysis [2]. Similarly, Lin et al. developed a flexible TENG insole to monitor foot pressure distribution, aiding in gait abnormality detection and early orthopedic diagnosis [3].

TENGs are highly promising as self-powered sensing technology, capable of monitoring mechanical parameters such as position, velocity, vibration, pressure, and tactile. Recent TENG designs featuring flexible electrodes in single electrode mode simplify construction and enhance suitability for tactile sensors, allowing direct energy harvesting from the human body. Utilizing the triboelectric and electrostatic induction principles, the TENG insoles convert mechanical energy from foot movements into electrical signals [4]. The sensors, integrated into a three-region insole design, monitor pressure distribution across the foot's front, middle, and back areas [5]. Compared to traditional methods and commercial insoles, TENG-based sensors offer cost-effective, durable, and real-time monitoring capabilities [5]. These findings will highlight the potential of TENG technology as a scalable solution for biomechanical assessments and personalized healthcare applications.

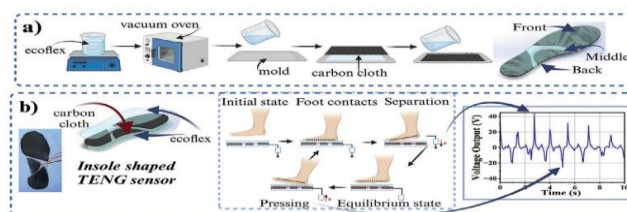


Figure 1. TENG Fabrication & Insole Design

Bibliography

1. L. Wang, Z. Fei, Z. Wu, Y. Ye, Y. Qi, J. Wang, L. Zhao, C. Zhang, Y. Zhang, G. Qin, Z. Jiang, R. Maeda, *Nano Energy* 2023, 112, 108504.
2. Y. Xi, P. Tan, Z. Li, Y. Fan, *Soft Sci.* 2023, 3, 3
3. Z. Lin, Z. Wu, B. Zhang, Y.-C. Wang, H. Guo, G. Liu, C. Chen, Y. Chen, J. Yang, Z. L. Wan, *Adv. Mater. Tech.* 2019, 4, 1800360.
4. X. Zhao, Y. Gu, J. Yu, Y. Ma, Z. Zhou, *J. Foot Ankle Surg.* 2020, 59, 298.
5. M. Issabek, S. Oralkhan, A. Anash, N. Nurbergenova, A. Balapan, A. Yeshmukhametov, Y. Rakhmanov, G. Kalimuldina. *Adv. Mater. Technol.* 2024, 2401282.

INFRARED SPECTROSCOPIC ANALYSIS OF COMPLEXATION BETWEEN 5-AMINO ISO-PHTHALIC ACID, COBALT NITRATE, AND ETHYLENEDIAMINE

Toirova G.X.,^a Turaev Kh.Kh.,^a Ibragimov A.B.^b

^aTermez state University 190111, Termez, Uzbekistan.

^bInstitute of General and Inorganic Chemistry, Uzbekistan Academy of Sciences, 100170, Tashkent, Uzbekistan

Toirova G.X., Doctor of Philosophy of Technical Sciences,
E-mail: gulshodatoirova0202@mail.ru

The FTIR spectrum of the synthesized complex (shown in the figure) reveals significant shifts and the appearance of new peaks, confirming the formation of a coordination complex. The main observations are as follows: Broad Peak at 3253–3095 cm^{-1} : This region corresponds to O-H and N-H stretching vibrations. The broadening and intensity changes indicate the involvement of hydroxyl and amine groups in coordination. Shift in Carbonyl Stretching (C=O): The carbonyl stretching vibration of IPA shifted from 1700 cm^{-1} (in free IPA) to 1689 cm^{-1} in the complex, suggesting coordination of carboxylate groups with cobalt ions. This is further supported by the emergence of new peaks at 500–600 cm^{-1} , indicative of Co-O bonds.

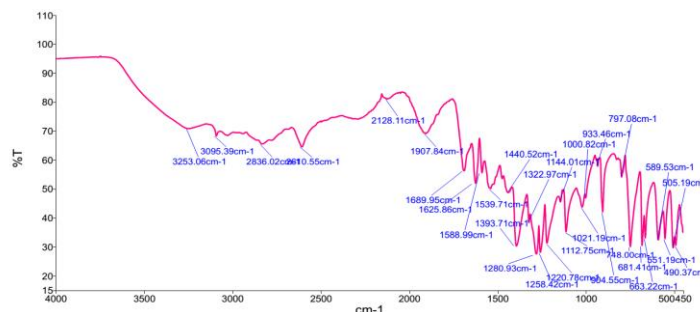


Figure 1. FTIR Spectrum Analysis

EDA Involvement: N-H stretching vibrations of EDA exhibited a shift, confirming coordination through nitrogen atoms. Deformation vibrations in the 1258–1300 cm^{-1} range further support EDA's role in stabilizing the complex.

New Peaks in the Metal-Ligand Region: Peaks at 505–589 cm^{-1} represent Co-O and Co-N bonds, confirming the formation of a coordination network between cobalt, IPA, and EDA. **Other Key Vibrations:** Peaks at 1440–1258 cm^{-1} correspond to aromatic C=C stretching and confirm the preservation of the aromatic backbone in the complex. Additional peaks at 933–797 cm^{-1} are attributed to out-of-plane vibrations, indicative of structural reorganization.

Bibliography

1. Smith, J., & Brown, T. (2020). Applications of Aromatic Dicarboxylic Acids in Materials Chemistry. *Journal of Organic Chemistry*, 85(4), 567–578.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕУПОРОВ

Самбаев Б.Н.,^a Нухулы А.,^a Кокетаев А.И.,^a Шалабаев Н.Т.,^a Самбаев А.Б.^a

^aАстанинский филиал РГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья РК», Астана, Казахстан
e-mail: fnc-astana@mail.ru

Астанинский филиал РГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан» ведет работы в области высокотемпературных материалов на постоянной основе с крупными потребителями огнеупоров, которыми являются: АО «Qarmet» (г. Темиртау); ТОО «Корпорация «Казахмыс» (г.г. Жезказган, Балхаш); АО «Казцинк» (г. Усть-Каменогорск); АО «ТНК Казхром» (г.г. Актюбинск, Аксу).

Выполняемые работы связаны с проблемами по использованию огнеупорных масс для различных узлов металлургических агрегатов. Такими узлами являются: желоба на литейном дворе, ремонтные материалы для доменной печи, горловины чугуновозных ковшей и анодных печей, сталевыпускных отверстий печей.

Необходимым условием при синтезе огнеупорных материалов является непосредственный процесс его самоспекания. В СВС-процессе целевым продуктом являются все продукты горения в совокупности. Если в металлотермии реакция доводится до плавления продуктов с целью фазоразделения, то в СВС-технологии получения огнеупоров плавление и фазоразделение нежелательны. Это достигается регулированием тепловыделения и скорости горения надлежащим подбором соотношения восстановителя, окислителя и наполнителя в экзотермической смеси.

Нами при разработке огнеупорных материалов рассматривался вопрос использования техногенных отходов для их производства. Проводимые исследования включали комплексные исследования техногенных отходов металлургических предприятий на возможность их использования при производстве высокотемпературных материалов.

Эти исследования позволили сделать вывод о том, что металлургические отходы в большей степени подходят для разработки новых составов кремнеземистых, алюмосиликатных, глиноземистых и магнезиально-шпинелидных огнеупоров, а рециклинг хромитовых кирпичей может эффективно применяться для производства аналогичных огнеупорных материалов.

Целью исследований является разработка новых видов высокотемпературных материалов с высокими физико-химическими характеристиками с большой механической прочностью, позволяющие продлить срок службы футеровок металлургических агрегатов.

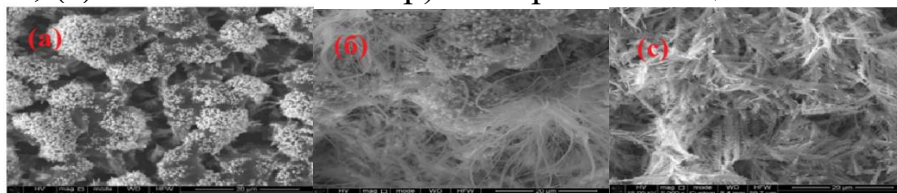
СО₂-НІ ЭЛЕКТРХИМИЯЛЫҚ ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРУҒА АРНАЛҒАН НАНОҚҰРЫЛЫМДЫ Cu-In БИМЕТАЛДЫҚ КАТАЛИЗАТОРЛАРДЫҢ АЛЫНУЫ

Бекей А.Ж., Авчукир Х.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, 050040, Алматы,
Қазақстан,
Бекей А.Ж., 3 курс PhD студенті
e-mail: akbayanbk@mail.ru

Көмірқышқыл газын бағалы шикізат және отын түрінде көмірсутектер мен спирттерге түрлендіру атмосферадағы мөлшерін азайтуға және құнды өнімдердің шығымын арттыруға мүмкіндік береді [1]. Сондықтан, СО₂-ні электрхимиялық тотықсыздандыру мақсатында нанокұрылымды материалдар алудың қарапайым әдістерін ұсыну аса үлкен маңызға ие. Дегенмен, электркатализаторлардың төменгі белсенділігі, құрамы белгілі өнім алудағы төменгі селективтілігі зерттеуді өзекті етеді [2]. Бұл зерттеу белсенділік пен селективтілікті арттыру мақсатында нанокұрылымды Cu-In катализаторларын алу және белсенділігін анықтауға негізделген.

Ұсынылған жұмыста Cu-In биметалдық катализаторлар 0,01 М CuCl₂ + 0,01 М InCl₃ + 0,5 М NaClO₄ + 70:30 AN/H₂O (pH=1,5) ерітіндісі, E = -0,75 В және әртүрлі температураларда ((a) 25⁰С-нано орамжапырақ, (б) 45⁰С-нанодендрит, (с) 65⁰С-наножіпшелер) электрхимиялық жолмен алынды.



Сурет 1. Cu-In катализаторларының SEM суреттері.

Алынған нанокұрылымды Cu-In катализаторларында СО₂-нің электрхимиялық түрленуіндегі белсенділігін зерттеу нәтижесінде Cu-In наножіпшелерінде көмірқышқыл газының электрхимиялық тотықсыздануының тоқ тығыздығы 35 мА/см², заряд тасымалдану кедергісі (R_{з.т.}) 84.5 Ом және қос электрлік қабаттың сыйымдылық (C_{dl}) 144 мкФ мәніне сәйкес ең жоғары каталитикалық белсенділік көрсетті. Бұл зерттеу СО₂-нің мөлшерін азайтуда белсенді және арзан катализатор ретінде осы материалдардың әлеуетін бағалауға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Hoffman Z.B., Gray T.S., Moraveck K.B., Gunnoe T.B., Zangari G. Electrochemical reduction of carbon dioxide to syngas and formate at dendritic copper-indium electrocatalysts. ACS Catalysis, 2017, America, 7, 5381.
2. Xiong B., Yang Y., Liu J., Ding J., Yang Y. Electrochemical conversion of CO₂ to syngas over Cu-M bimetal catalysts, Fuel, 2021, Netherlands, 304, 121341.

INVESTIGATION OF THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND COMPATIBILITY WITH CERTAIN EXCIPIENTS OF THE NOVEL BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUND, DILITHIUM (I) (1→4)-L-D- POLYGLUCANE TRIIODIDE CHLORIDE, A POLYPEPTIDE

Abekova A.O.^{a, b}, Kabdraisova A.Zh.^b, Ilin A.I.^b, Islamov R.A.^a,

^aal-Farabi Kazakh National University, 050040, Almaty, Kazakhstan,
^bJSC “Scientific Center for Anti-Infectious Drugs”, 050060, Almaty, Kazakhstan
Abekova A.O., PhD-candidate
e-mail: asima_ashma@mail.ru

Iodine complexes demonstrate significant biological activity, exhibiting effects against both microorganisms and cancer cells [1, 2]. A novel iodine complex, dilithium (I) (1→4)-L-D-polyglucane triiodide chloride, a polypeptide (KC-144), with antitumor properties, has been developed [3]. This study aimed to explore the physicochemical properties of KC-144 and its compatibility with excipients for the formulation of solid dosage forms.

The methods employed in the research included potentiometry, gravimetry, capillary electrophoresis, ultraviolet and infrared spectroscopy, and differential scanning calorimetry (DSC).

Over a 6-month period, the investigation of KC-144 demonstrated the stability of its solubility, iodine content, melting point, mass after drying, and pH of solutions. The KC-144 substance was found to interact with magnesium stearate in solution. Thermal analysis of DSC mixtures in a 1:1 ratio of KC-144 with lactose or crystalline cellulose showed component interaction at temperatures of 208.2°C and 295.6°C, respectively.

Bibliography

1. Moulay S. Molecular iodine/polymer complexes. *Journal of Polymer Engineering*, V33, no. 5 (2013): 389-443. doi:10.1515/polyeng-2012-0122,
2. Aceves C, Mendieta I, Anguiano B. Molecular Iodine Has Extrathyroidal Effects as an Antioxidant, Differentiator, and Immunomodulator. *Int J Mol Sci.* 2021;22(3):1228. doi:10.3390/ijms22031228,
3. Patent for invention №35927 from 28.10.2022. IPC: A61K 31/00 (2006/01), A61K 47/36, A61K 33/00 (2006.01). Coordination compound of dilithium (I) (1 → 4) - L-D-polyglucane triiodide chloride, a polypeptide having an anti-tumor effect. Abekova A.O., Islamov R.A., Yuldasheva G.A., Ilin A.I., 2020/0750.1

АЛЮМИНИЙ ОКСИДІ НЕГІЗІНДЕ КОМПОЗИТТІ ПОЛИМЕРЛІ МЕМБРАНА ЖАСАУ

Сулейменова Г.А.^а, Усипбекова Е.Ж.^а

^аэл Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, 050040, Алматы,
Қазақстан,
Сулейменова Г.А., PhD докторант 2-курс
e-mail: gulnur-suleimen@mail.ru

Портативті батареялар өнеркәсібі қарқынды дамып келе жатса да, бұл батареялардың әлі де жақсартуды қажет ететін кейбір аспектілері бар, атап айтқанда ол электролит компоненттерінің жоғары реакцияласу қабілеттілігімен байланысты. Бұл мәселені шешу үшін полимерлі электролиттерді немесе мембраналарды қолдану керек [1].

Осы жұмыста қуаты жоғары батареялар үшін поливинилиденфторид (ПВДФ) пен толтырғыш ретінде алынған алюминий оксиді Al_2O_3 негізінде микрокеукті композитті полимерлі мембрана (КПМ) құю әдісі арқылы алынды. Полимердің микроқұрылысының толтырғыш әсерінен өзгеруі, КПМ-ның электролитті (1 М $LiPF_6$ (EC/DMC/EMC)) сіңіру дәрежесі мен электролитті сіңіргеннен кейінгі иондық өткізгіштігі әртүрлі температурада бағаланды.

КПМ-ның электролитті сіңіру дәрежесі жақсы және жылдам жүргендігі, яғни алғашқы 5 мин ішінде 80%-ға дейін сіңірілетіндігі көрсетілді. Әрі қарай, бірнеше минуттан кейін сіңіру қабілеті теңестіріледі, бұл мембраналар электролитті сіңіру тұрғысынан қанығу нүктесіне тез жететінін көрсетеді. КПМ-ның иондық өткізгіштік қабілеті температураның өсуімен жоғарылайды. Иондық өткізгіштіктің жоғарылауы композиттің кеңейтілген бос көлеміне және температураның жоғарылауымен пайда болатын иондардың жоғары қозғалғыштығына байланысты. Бейорганикалық толтырғышпен жасалған КПМ-ның иондық өткізгіштігі кез-келген температурада ПВДФ мембранасына қарағанда жоғары болды. Мысалы, 25, 30, 40, 50, 60, 70 және 80°C температурада сұйық электролитке малынған КПМ иондық өткізгіштігі $7,17 \cdot 10^{-6}$, $8,47 \cdot 10^{-6}$, $1,32 \cdot 10^{-5}$, $2,27 \cdot 10^{-5}$, $3,64 \cdot 10^{-5}$, $4,74 \cdot 10^{-5}$ және $7,34 \cdot 10^{-4}$ $См \cdot см^{-1}$ болса, ПВДФ мембранасының иондық өткізгіштігі осы температураларда $1,80 \cdot 10^{-6}$, $3,22 \cdot 10^{-6}$, $3,80 \cdot 10^{-6}$, $1,15 \cdot 10^{-5}$, $2,54 \cdot 10^{-5}$, $2,54 \cdot 10^{-5}$ және $4,42 \cdot 10^{-4}$ $См \cdot см^{-1}$ көрсетті. КПМ-ның толтырғыш әсерінен иондық өткізгіштігі жақсарғанын көруге болады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Zhou, P.; Yao, D.; Zuo, K.; Xia, Y.; Yin, J.; Liang, H.; Zeng, Y.-P. Highly dispersible silicon nitride whiskers in asymmetric porous separators for high-performance lithium-ion battery. *J. Membr. Sci.* 2020, 621, 119001.

DEVELOPMENT OF ANTIBACTERIAL COATING WITH CHLORHEXIDINE

Sailau A.G.,^a Seidulayeva A.A.^a, Kidirboyev B.T.^a, Savdenbekova B.E.^a

^aal-Farabi Kazakh National University, 050040, Almaty, Kazakhstan,
Sailau A.G., Master's degree 1st year
e-mail: deresprite@gmail.com

Medical implants are widely used in orthopedics to repair lost bone and tissue. However, bacterial adhesion can cause biofilm development and illness on implant surfaces. In dentistry, for example, 14.4 % of implants get peri-implantitis during the first five years. It often requires implant removal or long-term antibiotic treatment, which increases healthcare costs and negatively impacts the patient's health [1]. Therefore, the purpose of this work is to develop and characterize an antibacterial coating containing chlorhexidine against harmful microorganisms. This study evaluates the effectiveness of coatings created using a LbL technique that alternates layers of chitosan and polyacrylic acid with chlorhexidine added for antibacterial properties [2]. The study evaluated the impact of loading time, action time, and layer number on the efficacy of chlorhexidine loaded antibacterial coatings against common infections as *S.aureus*, *S.epidermidis* and *E.coli*. It was discovered that the inhibition zones for bacteria grew as the loading time of chlorhexidine increased, but that the activity against *S.epidermidis* was more pronounced. Increasing the number of layers (15.5, 30.5, 45.5) had virtually no effect on the inhibition zones; for all the samples studied, antibacterial activity was only evident after 24 hours of incubation, which is associated with sufficient release of antibacterial agent. Additionally, the antibacterial coating loaded with CHX showed long-lasting effects, remaining active against *S.epidermidis* for 72 h, whereas the effect on *E.coli* disappeared after the first 24 h. Thus, regardless of the number of layers, the coating provides long-term and stable bacterial growth inhibition. The obtained coatings demonstrate high potential for use in the creation of antibacterial coatings aimed at preventing the formation of biofilms around implantable devices, which helps to increase their service life.

Bibliography

1. Ferraris, S.; Spriano, S. (2015). Antibacterial titanium surfaces for medical implants. Materials Science and Engineering: C .doi:10.1016/j.msec.2015.12.062
2. PA Norowski, JD Bumgardner (2009). Biomaterial and antibiotic strategies for peri-implantitis, J Biomed Mater res Part B: Appl Biomater 88B, 530-543.

The work was carried out with the financial support of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, project AP19577150 "Study of the prolonging properties and cytotoxicity of antibacterial films for implantable products based on natural polysaccharides containing chlorhexidine and silver nanoparticles".

EFFECT OF MINERAL FERTILIZER AND BIOPREPARATION ON SOIL FERTILITY AND AGROCHEMICAL-ECOLOGICAL PROPERTIES

Ro`ziyeva I.J.,^a Mammadiyev A.X.,^a Iraliyeva I.B.,^c Turabayeva K.U.^a

^aDenau Institute for Entrepreneurship and Pedagogy, Denau, Uzbekistan
e-mail: inobatjurayevna1985@gmail.com

In the conditions of the intensive farming system in recent years, attention is being paid to the increase of cultivated soil areas, alternating (rotational) planting, improved water supply, and the use of organic fertilizers. Humus formation and decomposition in soils depends on geographic laws, and the amount of humus determines its biological activity along with its genetic characteristics [1,2]. The amount of humus and nutrients in the region was studied on the example of "Guliston golden ground", "Shermuhammad Baba", barren-meadow, meadow-gray soils of the district.

Also, as shown in table 1, irrigation with the addition of biopreparations based on epiphytic bacteria has a positive effect on the amount of mobile forms of nitrogen, phosphorus and potassium in the soil. This is especially evident when crops are fed with nitrogen fertilizers. For example, the amount of N-N30 compound in the spring wheat earing stage is $12,7 \pm 0,3$ mg/kg in the control option, while it is around $14,3 \pm 0,4$ mg/kg in the options treated with the biopreparation. It should be noted that in recent times, great attention is being paid to their agro-ecological aspects in the use of nitrogen fertilizers.

Feeding plants with nitrogen fertilizers in the spring increases the amount of mobile forms of nitrogen in the soil. However, in all cases, the amount of mobile nitrogen remains the same in the variants irrigated with biopreparation. For example, the amount of mobile nitrogen was $28,1 \pm 0,5$ and $23,8 \pm 0,3$ mg/kg in the N30P30+ N30 variant with and without biopreparation, respectively, while N30P60+N60 and N30P30K30+N30 +N20 and N30P60K60+N60+N40 options, these indicators are 34.1 ± 0.7 and 28.9 ± 0.5 , respectively; $33.4 \pm 0,6$ and $27,7 \pm 0,5$; $37,1 \pm 0,8$ and $32,0 \pm 0,6$ mg/kg (conducted in field research).

In conclusion, it can be said that the highest productivity when using the Epifit-BS biopreparation with mineral fertilizers is N30P60+N60 in spring. N40 in the ear (50.3 ± 1.5) and N30P30K30+N30 +N20 in spring tuberization +N20 in the ear (51.7 ± 1.5) and N30P60K60+N30 in spring +N40 in tuberization +N40 in the ear (54.3 ± 1.5).

Bibliography

1. Шурыгин В.В., Рузимова Х.К., Давранок К. Экология микроорганизмов. 2019. Изд-во "Илим-Зиё-Заковат". С-252.
2. Ro`ziyeva I.J, Tursunova S.A., & Chariyeva N.N. (2022). Morphogenetic Properties Of Grass-Gray Soils. *Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 3, 20–22. Retrieved from <https://zienjournals.com/index.php/tjabs/article/view/1280>

УГЛЕРОДНЫЕ СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ АДСОРБЦИИ

Кыдырали А.Н.^{а,б}, Онгарбаев Е.К. ^{а,б}

^аКазахский национальный университет имени аль-Фараби, 050040,
Алматы, Казахстан

^бИнститут проблем горения, Алматы, Казахстан
Кыдырали А.Н., докторантура 2-ой курс
e-mail: aksaule2014r@gmail.com

Методы очистки нефтяных загрязнений, такие как сжигание и использование минеральных адсорбентов, имеют недостатки, связанные с высокой стоимостью и образованием вторичных загрязнителей. Адсорбционные материалы из растительного сырья отличаются доступностью, экологичностью и эффективностью. Кукурузные початки развивают большой потенциал благодаря их пористой структуре и высокому уровню сложности [1-2].

Для исследования использовались кукурузные початки и скорлупа грецкого ореха. Початки измельчены до фракций 0,5-1,5 см и карбонизованы в атмосфере аргона при температуре 500-700°C в течение часа. Скорлупа ореха обработаны при температуре 500 °С. Анализ элементного состава проводился методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии. Химический анализ показал, что карбонизованные початки содержат до 91,96 % углерода и 4,45 % кислорода, тогда как в сорбентах из скорлупы ореха содержание углерода составляет 79,78 %, а кислорода - 18,50 %. СЭМ-исследования выявили, что углеродные сорбенты из кукурузных початков обладают развитой пористой структурой с диаметром пор до 10 мкм, что способствует высокой адсорбционной способности.

СЭМ-исследования и элементный анализ подтвердили, что состав углеродных сорбентов из кукурузных початков обуславливают их высокую адсорбционную способность. Превосходство по сравнению с сорбентами из скорлупы орехов, делающими кукурузные початки перспективным средством для очистки водоемов и предотвращения возникновения нефтяных загрязнений.

Литература

1. M. V. K ok, M. A. Varfolomeev, and D. K. Nurgaliev, "The effect of water on combustion behavior of crude oils," *J Pet Sci Eng*, vol. 186, Mar. 2020.
2. J. Zhao, H. Zhu, J. Zhang, H. Huang, and R. Yang, "Experimental study on the spread and burning behaviors of continuously discharge spill fires under different slopes," *J Hazard Mater*, vol. 392, Jun. 2020, doi: 10.1016/j.jhazmat.2020.122352.

STUDY OF HYDROGEN GAS ADSORPTION UNDER NORMAL CONDITIONS

*Kazankapova M.K.,^a Yermagambet B.T.,^a Kozhamuratova U.M.,^a
Malgazhdarova A.M.,^a Mendaliyev M.K.,^a Akshekina A.S.^a*

^a«Institute of Coal Chemistry and Technology» LLP, Astana, Kazakhstan
e-mail: kozhamuratova.u@mail.ru

Hydrogen is distinguished by its exceptionally high energy yield per valence electron, owing to its most favorable electron-to-nucleon ratio compared to all other elements. Furthermore, it is estimated that the chemical energy released per unit mass of hydrogen is at least three times greater than that of other widely used fuels [1,2]. This study involved the production of sorbents derived from coal extracted from the Maikuben coal basin, specifically the "Shoptykol" deposit in Kazakhstan. Based on the relationship between hydrogen absorption, the activation energy for hydrogen adsorption at a temperature of 296 K can be determined. Figure 1 demonstrates the dependence of hydrogen adsorption on time.

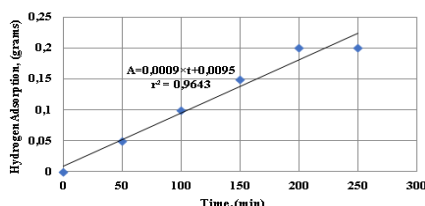


Figure 1 - Hydrogen Adsorption vs. Time

Carbon sorbents from oxidized Shoptykol coal treated with KOH show a specific surface area of 926.67 m²/g and a pore volume of 0.453 cm³/g due to CNT formation. The equation $A=0.0009 \times t + 0.0095$ shows the relationship between adsorbed hydrogen (A) and time (t) at 296 K (23 °C). The coefficient 0.0009 represents the rate of change in adsorption over time. The high $r^2=0.9643$ indicates a strong correlation between the model and data. To calculate the activation energy (E_a) of hydrogen adsorption, we use the formula: $\tan(\theta) = -E_a / 2.303 \times R$. Substituting the slope coefficient 0.0009 into the equation: $0.0009 = -E_a / 2.303 \times 8.314$ Solving for E_a : $E_a \approx 0.019$ J/mol.

This low activation energy indicates a small energy barrier for hydrogen adsorption, suggesting the material has good adsorption activity under the given conditions.

Bibliography

1. Williams, P.T. Pyrolysis of waste tyres: A review. *Waste Manag.* 2013, 33, 1714–1728.
2. Choi, G.; Oh, S.; Kim, J. Clean pyrolysis oil from a continuous two-stage pyrolysis of scrap tires using in-situ and ex-situ desulfurization. *Energy* 2017, 141, 2234–2241.

This research has been funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP19577512 "Development of scientific and technical bases for obtaining microporous carbon nanomaterials for hydrogen separation and storage").

HIGHLY EFFICIENT EMISSION FROM $\text{ScBO}_3:\text{Tb}$ PHOSPHOR

Kuznetsov A.B.^a, Kokh K.A.^a

Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, 630090, Novosibirsk,
Russia
e-mail: k.a.kokh@gmail.com

Rare earth (REE) borates are among the most promising matrices for phosphors. However, RBO_3 type orthoborates are not widely used due to the occurrence of the concentration quenching effect at high concentrations of REE. Among the fluorescent REEs, Tb^{3+} is of particular interest, possessing four intense transitions in the visible spectral region from blue (~480 nm) to red (~620 nm). The aim of this research is to investigate the optical properties of the solid solution $\text{Tb}_x\text{Sc}_{1-x}\text{BO}_3$. As there is no full miscibility, it is crucial to determine the concentration range of each solid solution. Polycrystalline samples of $x\text{TbBO}_3 - (1-x)\text{ScBO}_3$, with x varying from 0 to 1, were prepared using solid state synthesis. The luminescence was then compared for both as-synthesized and hydrogen annealed samples.

The phase diagram of the $\text{TbBO}_3\text{-ScBO}_3$ system contains a binary eutectic located around $0.37\text{TbBO}_3\text{-}0.63\text{ScBO}_3$. The end members exhibit a high capacity to dissolve the second component. According to our data, TbBO_3 can dissolve up to ~25 mol% of Sc, and ScBO_3 can be contaminated with up to ~50 mol% of Tb.

Photoluminescence spectra for both series consist of relatively narrow lines corresponding to optical transitions in the unfilled 4F_n shell of Tb^{3+} ions. Upon excitation at 280 nm, the representative emission peaks (487 nm, 548 nm, 585 nm, and 622 nm) correspond to $5\text{D}_4 \rightarrow 7\text{F}_{6,5,4,3}$ transitions of Tb^{3+} ions, respectively. A strong green luminescence is predominantly contributed by the transition $5\text{D}_4 \rightarrow 7\text{F}_5$. Less intense bands are observed in the 650-690 nm region, corresponding to $5\text{D}_4 \rightarrow 7\text{F}_2, 7\text{F}_1, 7\text{F}_0$ transitions. The patterns of PL spectra of reduced and non-reduced samples are similar, as also observed with PLE. However, there is an increase in luminescence intensity by ~1.6 times in the hydrogen-treated samples. The increase in PL intensity is noticeable until the Tb content equals $x=0.05$. Higher concentrations result in a greater probability of non-radiative processes, causing concentration quenching.

Hydrogen treatment yields an intense 350-400 nm absorption band that is well-suited for effective excitation by low-cost and highly efficient LEDs with a wavelength range of 370-380 nm. The compositions of $\text{Tb}_x\text{Sc}_{1-x}\text{BO}_3$ ($x = 0.05\text{-}0.1$), after being treated with hydrogen at a temperature of 800°C, have high potential for practical application as a green phosphor due to their impressive quantum yield value of up to 69%.

The work was supported by Russian Science Foundation № 23-19-00617.

NICKEL CATALYSTS MODIFIED WITH FERROALLOYS FOR TOLUENE HYDROGENATION PROCESSES

Satybaldieva N.K., ^aBerkinbayeva A.S.^b

Kazakh National Research Technical University named K.I. Satpayev, 050013,
Almaty, Kazakhstan

Mining and Metallurgical Institute named O.A. Baikonurov
Department «Chemical Processes and Industrial Ecology»

Satybaldieva N.K., candidate chemistry

e-mail: aknur.b78@mail.ru.

Here the scientific and technical bases of effective technologies for the production of methylcyclohexane from toluene are studied, and systematic studies of synthesis processes are carried out, physicochemical, structural and adsorption characteristics of promoted nickel bonds modified with ferroalloys are determined.

In [1] ingots of the Ni-Co system were studied, released together with carbonates of these metals. The activity of the catalyst is determined by the reaction rate of benzene hydrogenation. It was found that in the temperature range 140-170°C the reaction rate is characterised by a zero-order equation for benzene. Determination of the surface structure showed a clear increase in the specific surface area of the catalyst upon addition of cobalt to nickel. The specific catalytic activity increases linearly with increasing cobalt content in the ingot [2].

Catalytic activity of bulk cobalt catalysts containing a mixture of ferro castings in xylite production has been studied. The phase composition and adsorption properties of the identified castings and catalysts are discussed in detail. As the number of several promoters increases, the reaction rate also increases continuously [2]. The dependence of reaction rate on the amount of impurities was marginal in case of iron, silicon and chromium.

Catalysts containing rare earth elements have recently become widely used in hydrogenation processes, as there are already results proving their application in production.

Bibliography

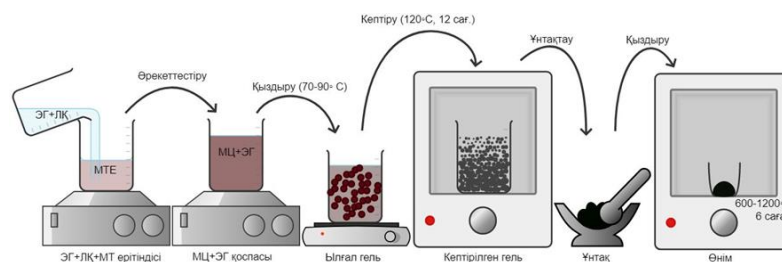
1. Turabdzhanov, S.M., Tashkaraev, R.A., Kedel'baev, B.Sh., and Kuatbekov, A.M., Multicomponent catalysts for liquid-phase hydrogenation of toluene and benzene, *Materialy XIX Mendeleevskogo s"ezda po obshchei i prikladnoi khimii (Proc. 19th Mendeleev Meeting on General and Applied Chemistry)*, Volgograd, 2011, vol. 4, p. 257.
2. Kamila Michalska, Paweł Kowalik, Marcin Konkol, Wiesław Próchniak. The effect of copper on benzene hydrogenation to cyclohexane over Ni/Al₂O₃ catalyst DOI:10.1016/j.apcata.2016.05.016 *Applied Catalysis A General* 523
3. Wang M., Gua M., Ren X., Liu X. The influence of surface structure of RhPt bimetallic nanoparticles on the hydrogenation of aromatic compounds. *J. Phys. Chem.* 2021. V. 125. No 28. P. 15275–15282.

CeO₂-CoMn₂O₄ КОМПОЗИТИНІҢ СИНТЕЗІ МЕН КРИСТАЛДЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ

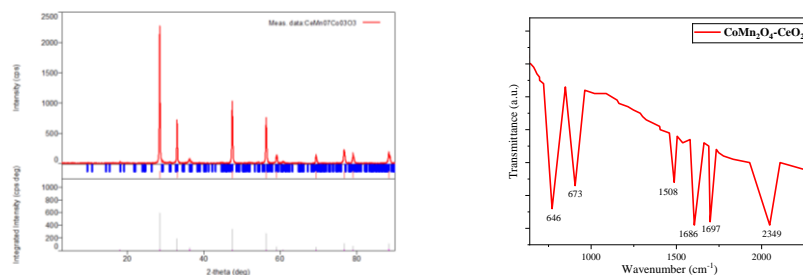
Көшкімбаева А.Қ.^а, Матаев М.М.^а, Сарсенбаева З.Б.^а

^аҚазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Химия кафедрасы, 050000, Алматы, Қазақстан
Көшкімбаева А.Қ., Бакалавриат 6В01507-Химия, 3-курс
e-mail: koshkimbaevaayana@mail.ru

Екі фазалы фторитті кубтық құрылымға ие церий оксиді (CeO₂) мен АВ₂O₄ құрылымдық формуласына негізделген шпинельді кобальт-марганец аралас металл оксидтері (CoMn₂O₄) жоғары каталитикалық белсенділігі (редокстік қасиеті) мен тұрақтылығы арқасында энергия сақтау құрылғыларында, катализаторларда, фото-каталитикалық реакцияларда қолданылады [1],[2]. Олардың ішінде, Mn және Co негізіндегі шпинельді оксидтер мультиферроидтар болып табылады [3] [4].



Сурет 1. CoMn₂O₄-CeO₂ екі фазалы наноматериалының синтездеу технологиясы



Сурет 2. CeO₂-CoMn₂O₄ наноматериалының (а) диффрактограммасы мен (ә) ИҚ спектрі

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Soichi Takasugi et al. Significance of an anion effect in the selective oxidation of Ce³⁺ to Ce⁴⁺ over a porous WO₃ photoanode, *Electrochimica Acta*, 307, (2019), 369-374.
2. Shude Liu et al. Effect of cation substitution on the pseudocapacitive performance of spinel cobaltite MC₂O₄ (M = Mn, Ni, Cu, and Co). *J. Mater. Chem.* 2018, 6, 11044.
3. Cui Y. et al. A Low-Noble-Metal Ru@CoMn₂O₄ Spinel Catalyst for the Efficient Oxidation of Propane, *Molecules*, 2024, 29, 2255.
4. Meena, P. L., Pal, S., Sreenivas, K., & Kumar, R. (2015). Structural and magnetic properties of MnCo₂O₄ spinel multiferroic. *Advanced Science Letters*, 21(9), 2760-2763.

ГЕНОЦИТОТОКСИЧНЫЕ И РОСТРЕГУЛИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ЗЕЛЁНОГО СИНТЕЗА

Ахметова А.А., Тайманова Д.К., Тусупов М.М., Сурнин А.П., Дюсебаева М.А

Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, 050040, Алматы,
Казахстан

Тусупов М.М., бакалавриат 4-курс
e-mail: madi.tusupov88@gmail.com

Зелёная химия направлена на создание экологически безопасных процессов, минимизирующих токсичные побочные продукты. Её принципы в синтезе наночастиц серебра позволяют использовать природное сырьё, снижать себестоимость и предотвращать вред окружающей среде. Такие наночастицы обладают антимикробными свойствами, что расширяет их применение в медицине и экотехнологиях [1].

В данной работе исследовалась возможность синтеза наночастиц серебра с использованием растительных экстрактов, содержащих полифенолы, белки и липиды, способные восстанавливать ионы серебра до наночастиц. Использовались экстракты трёх растений: грецкого ореха (*Juglans regia*), ивы плакучей (*Salix babylonica*) и ежевики (*Rubus vulgaris*).

Для экстрактов применялось соотношение 1:100 (1 г сырья на 100 мл воды), а для синтеза — раствор нитрата серебра с концентрацией 0,001 моль/л. Соотношения экстракта и раствора варьировались: 1:3, 1:1, 3:1 и 1:7. Влияние наночастиц на рост пшеницы казахстанской оценивалось по длине корней на третий, пятый и седьмой дни эксперимента. Наилучший стимулирующий эффект был при соотношении 1:3, где длина корней превышала контроль (экстракт без наночастиц). Однако при увеличении концентрации наночастиц наблюдалось замедление роста из-за их токсичности.

Экстракт грецкого ореха оказался наиболее эффективным для синтеза наночастиц, что связано с его составом, богатым восстановительными соединениями.

Литература

Arshad F. et al. Bioinspired and green synthesis of silver nanoparticles for medical applications: a green perspective // *Applied Biochemistry and Biotechnology*. – 2024. – Т. 196. – №. 6. – С. 3636-3669.

СОЗДАНИЕ АНОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ МАГНИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ С УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Нурғалиева С.С.^а, Абильдина А.К.^а, Беркинбаева А.С.^б

^аКазахский Национальный Технический Исследовательский Университет
им. Сатпаева К.И., 050013 Алматы, Казахстан,

^бГорно-металлургический институт имени О.А.Байконурова
Нурғалиева С.С., докторант 2-курса

e-mail: Salima.Nurgalirva@stud.satbayev.university; sibsalima@gmail.com

С развитием электронных технологий в последнее время все больше внимания уделяется более экологически чистым, дешевым и безопасным технологиям хранения энергии. До настоящего времени для этой задачи использовались литий-ионные аккумуляторы (ЛИА).

Однако явные недостатки таких батареек, взрывоопасность, зависимость от температурных перепадов, а также относительная дороговизна металла вынуждают искать более эффективные аналоги.

Для проведения экспериментов по осаждению магния были использованы электрохимические ячейки в трехэлектродной конфигурации. Это позволяет более точно контролировать процесс осаждения и измерять его параметры.

В такой конфигурации один электрод является рабочим, на котором происходит осаждение висмута и сплавление его с магнием. В данном случае чистая медь была использована в качестве рабочего электрода. Она обладает высокой электропроводностью и устойчивостью к воздействию химических реагентов, что делает ее подходящим выбором для данного типа экспериментов.

Однако и с развитием электронных технологий все больше ухудшается экологическое состояние планеты из-за токсичных соединений в составе конструкции электроники. Поэтому перезаряжаемые аккумуляторы, которые имеют высокую эффективность преобразования энергии, просты в обслуживании, вызывают незначительное загрязнение окружающей среды, к тому же имеют низкую стоимость. Из-за этого они стали наиболее быстро развивающейся областью исследований в науке.

Литература

1. K.V. Kravchyk, L. Piveteau, R. Caputo, M. He, N.P. Stadie, Maryna I. Bodnarchuk, Rainer T. Lechner, M.V. Kovalenko, Colloidal Bismuth Nanocrystals as a Model Anode Material for Rechargeable Mg-Ion Batteries: Atomistic and Mesoscale Insights // ACS Nano, -2018, -Vol.12(8), -P.8297–8307, <https://doi.org/10.1021/acsnano.8b03572>.
2. M. Song, T. Zhang, J. Niu, H. Gao, Y. Shi, Y. Zhang, W. Ma, Zh. Zhang, Boosting electrochemical reactivity of tin as an anode for Mg ion batteries through introduction of second phase // Journal of Power Sources, -2020, -Vol.451, -P.227735, <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2020.227735>

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ CO₂ ЭКСТРАКЦИИ ЭФИРНОГО МАСЛА МЯТЫ КОЛОСИСТОЙ *M. SPICATA L.*

Ибраимов З.Т., Хаваза Т.Н., Жақсыбай Б.Б., Абдулланова А.М., Токпаев Р.Р.

Казахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040,
Алматы, Казахстан,
Ибраимов З.Т., Пост-докторант
e-mail: ibraimov.zair@mail.ru

В настоящее время в мировом научном пространстве наблюдается повышенный интерес к растительному сырью и продуктам его переработки, так как они являются альтернативой синтетическим продуктам, использование которых приводит к негативным эффектам [1]. Эфирное масло (ЭМ) мяты колосистой *M. spicata L.* обладает высокой биологической активностью, что делает спектр его применения достаточно широким. Благодаря основному компоненту – карвону, ЭМ мяты является химиопротектором, обладает антимикробными, антибактериальными и инсектицидными свойствами [2].

Листья мяты высушены методами вакуумной сушки с осушителем, конвективной и естественной. Согласно результатам газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием основным компонентом ЭМ мяты является - карвон. Максимальное содержание карвона наблюдается для листьев, высушенных методом вакуумной сушки с осушителем.

Сверхкритическая CO₂ экстракция (СК-CO₂) проведена при температуре 40°C и продолжительности 60 мин. Изучено влияние плотности CO₂ от 300 до 900 кг/дм³ и давления в сепараторе от 30 до 50 бар на выход ЭМ мяты. Установлено, что при повышении плотности CO₂ с 300 до 900 кг/дм³ выход ЭМ мяты вырос на 19,6%. Более того, понижение давления в сепараторе с 50 до 30 бар позволило повысить выход ЭМ мяты на 73%. При понижении давления в сепараторе происходит понижение как плотности, так и температуры. При таких условиях растворимость ЭМ мяты падает, и увеличивается конденсация ЭМ мяты. В работе [3] при увеличении плотности с 300 до 700 кг/дм³ и температуре 45 °C на 78 %.

Литература

1. Christaki S. и др. Recent advances in plant essential oils and extracts: delivery systems and potential uses as preservatives and antioxidants in cheese // Trends in food science and technology. – 2021. - 78. С. 116-264.
2. Mahendran G. и др. The Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology of Spearmint (*Mentha Spicata L.*): A Review // Journal of Ethnopharmacology. - 2021. - 278.
3. Shamsavarpour, M. и др. Extraction of essential oils from *Mentha Spicata l.* (labiateae) via optimized supercritical carbon dioxide process // Journal of Supercritical Fluids. – 2017. – 60. С. 130-253.

SUSTAINABLE WATER MANAGEMENT: CLEAN WATER USING CHEMICALLY MODIFIED ELECTRODES FOR HEAVY METAL DETECTION

*Alexandra Belcovici, Carmen Ioana Fort, Nicoleta Cotolan,
Graziella Liana Turdean*

“Babes-Bolyai” University, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering,
Department of Chemical Engineering, Research Center of Electrochemistry and
Non-Conventional Materials, Arany Janos St. 11, RO-400028, Cluj-Napoca,
Romania

e-mail: graziella.turdean@ubbcluj.ro

Conducting or semiconducting conventional electrode materials coated with a monomolecular, multimolecular, ionic, or polymeric layer are known in the literature as chemically modified electrodes. The modification techniques are used to enhance the electroanalytical performances of the obtained tools, including detection limit, sensitivity, selectivity, stability, and response time. Generally, chemical and physical methods are used to modify the electrode surface using a large variety of materials, such as polymers, redox compounds, nanoparticles, and biological agents.

This work aimed to construct chemically modified electrodes by using different techniques and various nanomaterials (*i.e.*, Bi-doped aerogels/xerogels [1], ZnO nanoparticles [2], functionalised ordered mesoporous silica (OMS) from the class of MCM-41 and SBA-15 [3], or raw natural clays [4]) as modifiers. The prepared chemically modified electrodes were examined using electrochemical techniques, like cyclic voltammetry, square-wave voltammetry, differential-pulse voltammetry, and electrochemical impedance spectroscopy. For the sustainable management of water resources, the prepared modified electrodes were used for the detection of heavy metals (*e.g.*, Pb²⁺ and Cd²⁺) in natural drilling waters.

Bibliography

1. Rusu M. M., Fort C. I., Cotet L. C., Vulpoi A., Todea M., Turdean G. L., Danciu V., Popescu I. C., Baia L., *Sensors and Actuators B-Chem.*, **2018**, 268, 398-410.
2. Belcovici A., Fort I. C., Mureşan L. E., Perhaiţa I., Borodi G., Turdean G. L., *Electroanalysis*, **2023**, 35, e202200395.
3. Cotolan N., Mureşan L. M., Salis A., Barbu-Tudoran L., Turdean G. L., *Water, Air and Soil Pollution*, **2020**, 231, 217-224.
4. Fort C. I., Sanou A., Coulibaly M., Yao K. B., Turdean G. L., Green modified electrode for sensitive simultaneous heavy metal ions electrodedetection, *Sensors and Actuators B-Chem.*, **2024**, 418, 136326.

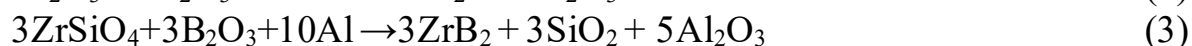
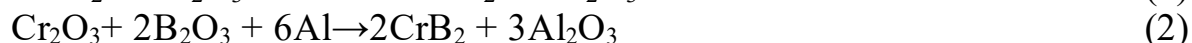
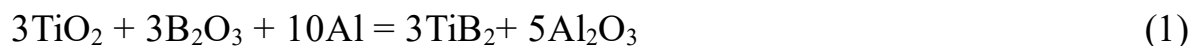
СИНТЕЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В РЕЖИМЕ ТВЕРДОПЛАМЕННОГО ГОРЕНИЯ

Абдулкаримова Р.Г.

Казахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040, Алматы,
Казахстан,

Абдулкаримова Р.Г., д.х.н., профессор
e-mail: Abdulkarimova@kaznu.kz

Бориды переходных металлов, обладающие уникальными свойствами, и широко используются как наиболее перспективные материалы во многих отраслях машиностроения, электроники, электроэнергетики и др. Однако прочные ковалентные связи, присущие фазам чистых диборидов переходных металлов, приводят к низкой пластичности и малой прочности, что во многом ограничивает область их применения. В связи с этим в настоящее время большое внимание уделяется технологии производства многокомпонентных композиционных материалов, содержащих бориды металлов в сочетании с более пластичными материалами, играющими роль связующего, например, оксидами алюминия или магния, которые играют роль высокотемпературного связующего и наполнителя, снижая содержание дорогостоящих боридов. Производство этих материалов традиционными методами затруднено высокими энергозатратами, многостадийностью, сложностью технологического оборудования и низкой производительностью. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС) является эффективным способом получения керамических и металлокерамических композитов [1.2]. Достоинством метода являются простота технологии, малые энергозатраты и низкая стоимость целевого продукта. В качестве исходных компонентов использованы оксиды металлов, обогащенная боратовая руда Индерского месторождения РК и алюминиевый порошок. Объектом исследования являются керамические композиты, синтезированные на основе боридов титана, хрома, циркония и корунда по реакциям СВС:



Литература

1. Merzhanov A.G., Borovinskaya I.P., 2008. "Historical retrospective of SHS: An autoreview" Int.J. Self-Prop. High-Temp. Synth. 17 (4), 242—248.
2. Seidualiyeva A., Kamunur K., Abdulkarimova R., Yücel O., Batkal A., 2021. "Synthesis of Composite Materials Based on TiB₂-TiC-Al₂O₃ and CrB₂-Al₂O₃ in the Combustion Conditions", Eurasian Chemico-Technological Journal, Vol.23, №2, 111-118.

Работа выполнена при финансовой поддержке МОН РК, проект No. AP08957682.

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТА ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕОТХОДОВ

Жакина А.Х.,^aМулдахметов З.М.,^a Арнт О.В.,^a Василец Е.П.^a

^aТОО «Институт органического синтеза и углехимии РК», 100000,
Караганда, Казахстан

Жакина А.Х., к.х.н., доцент, зав. лаб. химии полимеров
e-mail: alzhakina@mail.ru

Сегодня в мире трудно назвать такую область знаний, куда бы ни проникли, в том или ином виде, технологии, связанные с углеродными наноматериалами. Современные технологии синтеза углеродных наноматериалов открывают новые горизонты для их использования в таких областях, как электроника, медицина и экология. В частности, их способность взаимодействовать с различными химическими веществами делает углеродные наноматериалы многообещающим материалом для очистки воды от загрязнителей, включая нефтепродукты [1].

Композиционные материалы на основе углеродных наноматериалов и гуминовых кислот, продуктов переработки отходов угледобычи, представляют собой перспективное направление в области материаловедения и экологии. Целью работы является разработка методов получения новых композиционных материалов на основе гуминовых кислот, выделенные из образцов выветрелого угля Шубаркольского месторождения и углеродных наноматериалов, с использованием метода *in situ*. В качестве углеродных наноматериалов использованы многостенные углеродные нанотрубки (Sigma Aldrich). Для создания композиционных материалов, с улучшенными поверхностными и объемными характеристиками, проведена модификация многостенных углеродных нанотрубок. Найдены оптимальные параметры реакции. Состав и структура полученных композиционных материалов подтверждены современными методами анализа. Работа является логическим продолжением исследований, проводимых в лаборатории «Химия полимеров» ТОО «ИОСУ РК».

Литература

1. Singer G., Siedlaczek P., Sinn G., Rennhofer H., Mičušík M., Omastová M., Unterlass M.M., Wendrinsky J., Milotti V., Fedi F. Acid Free Oxidation and Simple Dispersion Method of MWCNT for High-Performance CFRP, 2018, 8(11), p. 912.

Работа выполнена при финансовой поддержке МНВО РК по теме программно-целевого финансирования BR24992921 «Разработка инновационных технологий получения новых органических веществ и композитных материалов из отходов угледобывающих и углехимических предприятий Казахстана».

IRON-DOPED TITANIUM OXIDE PRODUCED FROM IRON-DOPED MIL-125 AND ITS PHOTOCATALYTIC ACTIVITY

Orazov Zh.K.^a, Bakhadur A.M.^a, Uralbekov B.M.^a, Schneider R.^b

^a al-Farabi Kazakh National University, 050040, Almaty, Kazakhstan

^b Université de Lorraine, CNRS, LRGP, F-54000 Nancy, France

Orazov Zh.K., 3rd year PhD student

e-mail: zhandosorazov98@gmail.com

The availability of clean water is increasingly critical due to high pollution levels from industrial and domestic wastewater laden with organic compounds. For this reason, water decontamination has attracted much attention. Photocatalysis is a green, simple, fast and economical method for water decontamination as it only requires a catalyst and light. TiO₂ is one of the most used photocatalyst due to its high activity, chemical stability, availability, low cost and environmental safety. However, TiO₂ can only be activated using UV light irradiation. Therefore, by modifying the composition and morphology of a given semiconductor, it is possible to shift the absorption zone to the visible region of light, thereby increasing the photocatalytic activity [1]. The use of a Ti-based metal-organic framework as a precursor of TiO₂ allows also to increase the specific surface area of the photocatalyst, and thus to improve its activity [2].

In this study, the Fe³⁺-doped MIL-125 was prepared and calcined into porous Fe³⁺-doped TiO₂. The influence of the Fe³⁺-doping on the photoactivity of TiO₂ under VL and SL was investigated. Fe³⁺-doped MIL-125 was prepared by a solvothermal method conducted in a DMF/MeOH solution using terephthalic acid and titanium isopropoxide as precursors. The obtained samples were washed, dried and then calcined for 2 h at 450°C (2°C/min).

DRS results showed that the Fe³⁺ doping allows to improve the VL absorption. FT-IR spectroscopy and XRD demonstrate that after calcination, all organic ligands are removed and Fe³⁺-doped anatase TiO₂ was produced. The study of photoactivity under VL revealed that the 0.2 mol% Fe³⁺-TiO₂ showed significant increasing efficiency from 35% to 98% for the degradation of the Orange II

Bibliography

1. J. Photochem. Photobiol., A: Chemistry 2021, 407, 113037
2. Chem. Commun. 2015, 51, 12274-12277

SMART ROBOTIC GRIPPERS INTEGRATED WITH NOVEL TRIBOELECTRIC SENSORS

Oralkhan S.Y.^a, Kalimuldina G.^a, Yeshmukhametov A.^a

^aNazarbayev University, 010000, Astana, Kazakhstan
Oralkhan S.Y., Master's degree 1st year
e-mail: sabyrzhan.oralkhan@nu.edu.kz

Triboelectric nanogenerators (TENGs), introduced in 2012 by Wang [1], utilize triboelectrification and electrostatic induction, offering high sensitivity, flexibility, and self-powered operation. These qualities make them ideal for integration with robotic grippers. Xi et al. demonstrated the capability of TENG-based sensors to detect subtle pressure changes [2]. Smart robotic grippers equipped with TENGs enhance tactile sensing and adaptive manipulation by accurately detecting mechanical stimuli, such as pressure, surface texture, and object geometry, while machine learning (ML) algorithms enable precise real-time object classification.

Research highlights the importance of ML-tactile integration for object recognition. Guo et al. demonstrated how in-finger vision enhances tactile interaction perception [3]. Jiao et al. emphasized the role of ML in combining tactile and visual data for soft grippers [4]. Zhou et al. showcased sensory grippers with force-controlled grasping and learning-based recognition [5].

This work eliminates external power dependencies and simplifies gripper design through TENG integration. The system offers a sustainable, scalable solution for industrial automation laying the foundation for next-generation intelligent robotic systems.

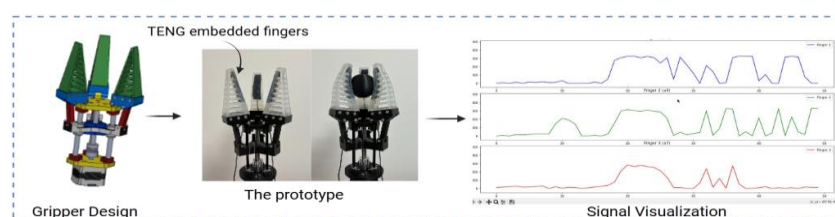


Figure 1. Gripper Design, Prototype, and Signal Visualization

Bibliography

1. L. Wang, Z. Fei, Z. Wu, Y. Ye, Y. Qi, J. Wang, L. Zhao, C. Zhang, Y. Zhang, G. Qin, Z. Jiang, R. Maeda, *Nano Energy* 2023, 112, 108504.
2. Y. Xi, P. Tan, Z. Li, Y. Fan, *Soft Sci.* 2023, 3, 3
3. N. Guo, X. Han, S. Zhong, Z. Zhou, J. Lin, F. Wan, C. Song, *Adv. Intell. Syst.* 2024, 6, 2400022.
4. C. Jiao, B. Lian, Z. Wang, Y. Song, T. Sun, *Int. J. Adv. Rob. Syst.* 2020, 17, 1729881420948727.
5. Z. Zhou, R. Zuo, B. Ying, J. Zhu, Y. Wang, X. Wang, X. Liu, *IEEE Trans. Autom. Sci. Eng.* 2024, 21, 844.

НОВЫЕ КАРБОНИЗИРОВАННЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ СОРБЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ БОРА ИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

Бейсембаева Л.К.^а, Калабаева М.К.^а, Сыдыкбаева С.А.^б

^аКазахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040,
Алматы, Казахстан

^б Казахстан Жетысуский университет им. И. Жансугурова, Талдыкорган,
Казахстан

e-mail: beisembaeva_l@mail.ru

В настоящей работе ставилась цель показать возможность извлечения бора из сложных по химическому составу твердых борсодержащих продуктов, основываясь на использовании данных по растворимости в системах H_3BO_3 - экстрагент – разбавитель и H_3BO_3 – вода - экстрагент (S_1) – экстрагент (S_2). Предварительно была изучена зависимость степени разложения руды от нормы и концентрации серной кислоты, температуры и времени перемешивания. Установлены оптимальные условия получения клинкера: норма кислоты – 110% от стехиометрического количества, концентрация – 50%, температура 25-50⁰С, время перемешивания – один час, соотношение Т:Ж = 1:0,8-1,5. К легкоплавким твердым экстрагентам (ТВЭКС) относятся синтетические жирные кислоты с числом атомов углерода $n_C > 15$: C_{17} - C_{20} ; C_{21} - C_{24} . Для исследования комплексообразования в системах борсодержащая минерализованная вода (БМВ) – легкоплавкий экстрагент (ТВЭКС, ВКК) и смеси этих экстрагентов с ДМФА, ДМСО, парафином и маннитом взяты твердые фазы - экстракты. Экстракты получены после проведения при оптимальных условиях процесса извлечения, путем отделения жидких фаз от твердой фазы. Результаты ИК-спектроскопических исследований экстрактов, выделенных в твердом виде, позволяют сделать вывод об образовании в процессе экстракции мономерного разнолигадного комплекса между четырех координированным атомом бора $\text{C}=\text{O}$ карбонильного и $\text{C}-\text{O}$ карбоксильной группы изученных экстрагентов.

Таким образом, результаты экстракции борной кислоты смесью экстрагентов, один из которых является расплавом, в целом показали обнадеживающие результаты. За двух-, трехкратную обработку исходной смеси можно почти количественно извлечь борную кислоту, содержащуюся в растворе.

Литература

1. Beisembaeva L.K., Ponomarenko O.I., Matveyeva I.V., Romanova S.M. Nazarkulova Sh. Sydykbaeyeva S. Purification of waters from boron by fatty acids solid-phase extraction. - // Journal of Chemical Technology and Metallurgy. – 2019. – Vol. 54. – Issue 3. – P. 617-621.

HIGH-PERFORMANCE LITHIUM STORAGE USING P-DOPED ANODE MATERIAL DERIVED FROM POST-CONSUMER PET PLASTIC BOTTLES

Yeskozha D.^a, Sarsengaliyeva A.^{a,b}, Zhanaikhan A.^{a,b}, Nurpeissova A.^{a,b,c*}

^aInstitute of batteries LLP, Astana, Kazakhstan

^bEurasian National University, 010008, Astana, Kazakhstan

^cNational Laboratory Astana, Nazarbayev University 010000, Astana, Kazakhstan

e-mail: saizhuzzaa@gmail.com

Polyethylene terephthalate (PET), a widely available plastic with a high carbon content and numerous ester bonds, shows promise as a sustainable source for producing carbon anodes in lithium-ion batteries (LIBs) through conventional recycling methods [1].

This research investigates the conversion of waste PET bottles into phosphorus-doped hard carbon (P-HC) using a single-step pyrolysis process.

PET samples were cut into small pieces and dissolved in a solvent mixture composed of dichloromethane (DCM) and trifluoroacetic acid (TFA). Varying quantities of phosphoric acid (H₃PO₄) were added these samples were subsequently labeled (HC-1P, HC-2P, etc.).

Thermogravimetric analysis (TGA) and differential scanning calorimetry (DSC) revealed improved thermal stability and increased carbon yield. X-ray diffraction (XRD) analysis indicated an expansion of interlayer spacing and reduced graphitization. Furthermore, scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM) imaging confirmed a porous microstructure, which is highly advantageous for electrochemical applications.

Electrochemical analyses demonstrated that the P-HC anodes possess exceptional lithium storage properties, characterized by a high specific capacity and rate capability (539 mAhg⁻¹ at 0.1 Ag⁻¹ and 131 mAhg⁻¹ at 3.5 Ag⁻¹). These results significantly surpass the performance observed in non-doped PET-derived carbon anodes.

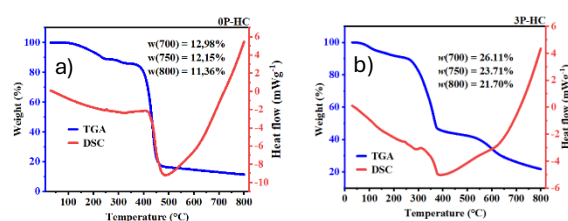


Figure 1. 1 TGA-DSC results of a) non-doped and b) 3P-doped PET

Bibliography

1.Chen, D., Luo, K., Yang, Z., Zhong, Y., Wu, Z., Song, Y., Chen, G., Wang, G., Zhong, B.; Guo, X. (2021). Direct conversion of ester bond-rich waste plastics into hard carbon for high-performance sodium storage. *Carbon*, 173, 253–261.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИНТЕЗА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ Cu, Au, Ag, Se И Te В ПИРИТЕ

Бахадур А.М.^а, Климов А.О.^б, Rogozin А.Л.^б, Абрамова В.Д.^в, Кох К.А.^б

^а Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 050040, Алматы, Казахстан

^б Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, 630090, Новосибирск, Россия

^в Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Москва, Россия
Бахадур А.М., PhD, и.о.доцента
e-mail: askar.bakhadur@gmail.com

Метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой в сочетании с лазерной абляцией (ЛА-ИСП-МС) отличается высокой чувствительностью (до уровня ppb) и пространственным разрешением до 5 мкм. Эти характеристики делают его востребованным инструментом для исследований в геохимии, минералогии и материаловедении. Особую значимость метод приобретает при анализе сульфидных фаз, таких как пирит, который является важным концентратором золота и серебра. Однако ЛА-ИСП-МС требует калибровки с использованием внешних стандартов, состав которых должен быть максимально близок к составу исследуемого образца для минимизации матричных эффектов. Проблема гомогенного распределения микропримесей в сульфидных стандартах все еще остаётся актуальной, что связано с трудностями их синтеза.

В данной работе исследовано влияние параметров синтеза на распределение Cu, Au, Ag, Se и Te в матрице FeS₂. Синтез стандарта включал следующие этапы: 1) получение матрицы FeS₂ прямым сплавлением элементарных компонентов; 2) введение элементов-микропримесей с последующей гомогенизацией смеси в планетарной шаровой мельнице (длительность помола — 2, 15 и 60 минут); 3) прессование и отжиг образцов при температурах 250 и 600 °С.

Согласно результатам СЭМ-ЭДС, увеличение времени помола приводит к уменьшению размеров частиц до субмикронного уровня (при 60 мин), при этом состав материала соответствует пириту. Рентгенофазовый анализ показал, что фазовых изменений FeS₂ при помолу не происходит. Анализ методом ЛА-ИСП-МС продемонстрировал, что после отжига при 600 °С достигается более равномерное распределение элементов Cu, Au, Ag и Te (RSD% ниже 5%). У не отожжённого образца значения RSD% сравнимы с показателями для образца, отожжённого при 250 °С. Для Se наблюдаются повышенные значения RSD% во всех случаях, что, вероятно, связано с его потерей во время помола и термической обработки.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК $\text{GaVO}_3:\text{Yb}^{3+}$

Кайрова А.Б.^а, Жолдас Е.А.^а, Кузнецов А.Б.^б, Болатов А.К.^а, Кох К.А.^б

^аКазахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, 050040, Алматы,
Казахстан,

^бИнститут геологии и минералогии, 630090, Новосибирск, Россия

Кайрова А.Б., докторант 1-курса

e-mail: aigerimkai2445@gmail.com

Бораты редкоземельных элементов привлекают внимание исследователей благодаря широкому спектру физических свойств. Среди этих соединений выделяются ортобораты иттербия, характеризующиеся переходом ${}^2F_{5/2} \rightarrow {}^2F_{7/2}$, который обеспечивает люминесценцию в диапазоне 900 – 1000 нм, что определяет их высокий потенциал для применения в оптоэлектронных технологиях. Поиск матриц для допирования Yb^{3+} в ортоборатах трёхвалентных металлов сосредоточен на боратных соединениях редкоземельных элементов, таких как Y, In и Bi, тогда как соединения с меньшими ионными радиусами (Al, Ga и Sc) изучены недостаточно.

В данной работе представлены результаты исследования системы $\text{YbVO}_3 - \text{GaVO}_3$. Основное внимание уделено изучению фазового состава и особенностям синтеза однофазных образцов.

Синтез соединений $\text{Ga}_{1-x}\text{Yb}_x\text{VO}_3$ ($x = 0, 0,005, 0,01, 0,02, 0,03, 0,05, 0,06$ и 1) проводился при температурах 700°C и 850°C. По данным рентгенофазового анализа соединений $\text{Ga}_{1-x}\text{Yb}_x\text{VO}_3$, после отжига при температуре 700°C было зафиксировано множество примесных пиков, соответствующих Ga_2O_3 и YbVO_3 , что указывает на неполное завершение синтеза. Рентгенофазовый анализ показал, что при температуре 850°C удается получить чистые соединения для $x = 0,005$ и 0,01, изоструктурные GaVO_3 , в то время как при более высоких концентрациях иттербия фиксировались дополнительные фазы YbVO_3 . Результаты диффузионных экспериментов свидетельствуют о том, что максимум ~2 мол.% ионов Yb может растворяться в борате галлия.

Спектры возбуждения и фотолюминесценции образцов $\text{Ga}_{0,995}\text{Yb}_{0,005}\text{VO}_3$ и $\text{Ga}_{0,99}\text{Yb}_{0,01}\text{VO}_3$ демонстрируют стабильные переходы, характерные для Yb^{3+} . Максимумы спектров возбуждения и излучения находятся на 919 нм и 970 нм соответственно.

Работа была выполнена при финансовой поддержке гранта МНВО РК «Кристаллохимия и оптические свойства функциональных ортоборатов иттербия» [ИРН AP19575956].

МҰНАЙ МЕН СУДЫ ЖЫЛДАМ ЖӘНЕ ТИІМДІ БӨЛУГЕ АРНАЛҒАН CNT НЕГІЗІНДЕГІ СУПЕРГИДРОФОБТЫ СОРБЕНТ ДАЙЫНДАУДЫҢ ҚАРАПАЙЫМ ӘДІСІ

Кудайбергенова Р.М., Мурат Б.

М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, 080000, Тараз, Қазақстан,
Кудайбергенова Р.М., PhD
e-mail: rabi_07@bk.ru

Жұмыста көміртек нанотүтікшелері (CNT), NiFe_2O_4 нанобөлшектері және полидиметилсилоксан (PDMS) негізіндегі жаңа супергидрофобты магниттік материалдар дайындаудың қарапайым әдісі зерттелген. CNT алюминий оксидінде бекітілген никель феррит ($\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{Al}_2\text{O}_3$) катализаторында химиялық бу тұндыру (CVD) әдісі бойынша синтезделді. Никель ферритінің (NiFe) наноөлшемді магниттік бөлшектерінің синтезі золь-гель әдісімен жүргізілді. Жаңа супергидрофобты магниттік материал губка полиуретанды (PU) губканы CNT, NiFe_2O_4 нанобөлшектерін және полидиметилсилоксан (PDMS) қосылыстарымен иммерсиялық қаптау әдісі бойынша модификациялау арқылы дайындалды. Алынған жаңа PU/CNT/ NiFe_2O_4 /PDMS материал мұнайды, зәйтүн майын және әртүрлі тығыздықтағы органикалық сұйықтықтарды жоғары мөлшерде (21,38 - 44,83 г/г) сіңіре отырып, керемет супергидрофобты, олеофильді, механикалық қасиеттер көрсетті. Сонымен қатар, мұнай мен су қоспаларын жоғары бөлу тиімділігіне (99,81%-ға дейін), қайта өңделу қабілеттеріне (10 циклден астам) ие болды. Жаңа PU/CNT/ NiFe_2O_4 /PDMS губкасы мұнай мен органикалық ластаушы заттарды жинауға арналған қайта өңделетін сорбент ретінде және тамаша механикалық қасиеттеріне байланысты гидрофобты сүзгі ретінде қолданылуға мүмкін перспективті үміткер болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Kudaibergenova R.M., Ualibek O., Sugurbekov Y., Demeuova G., Frochot C., Acherar S., Sugurbekova G. Reduced graphene oxide-based superhydrophobic magnetic nanomaterial as high selective and recyclable sorbent for oil/organic solvent wastewater treatment // International Journal of Environmental Science and Technology, – 2022, – Vol. 19, – P. 8491–8506. (Q1, Percentile 84%, IF 3.0). <https://doi.org/10.1007/s13762-021-03722-3>
2. Kudaibergenova R.M., Sugurbekov Y., Demeuova G., Sugurbekova G. Facile Fabrication of High-Performance Superhydrophobic Reusable Oil-Absorbing Sponges // Coatings, – 2023. – Vol. 13, – P. 1777. (Q2, Percentile 64%, IF 2,9). <https://doi.org/10.3390/coatings13101777>

Жұмыс Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің AP15473575 жобасының қаржылық қолдауымен жүзеге асырылды.

STUDY OF FLOW IMPROVING PROPERTIES OF DIALKYL FUMARATE COPOLYMERS FOR WAXY CRUDE OIL

Kassenova Z.S., Kozhabekov S.S.

Kazakh-British Technical University, 050005, Almaty, Kazakhstan
e-mail: zhanar.kassenova@gmail.com

Comb-type polymers consist of long pending alkyl chains connected to the main backbone. Dialkyl fumarates (DRFs) with long pending groups are of interest as precursors for the synthesis of flow improvers (FIs) [1, 2]. This study investigates the effects of DRF copolymers on the rheological behavior of Akshabulak crude oil. Flow improving properties of DRF-based copolymers where compared with poly(ethylene-*co*-vinyl acetate) (EVA)-based additive. Figure 1 shows performance of the synthesized DRF copolymers, and EVA (vinyl acetate mol. 40 % and 25%) additive. DRF copolymers showed more effective performance than EVA-based additives in terms of improving cold flowability properties of the crude oil even at lower concentrations. Thus, fumarate-based copolymers have economic and operational benefits compared to EVA additives.

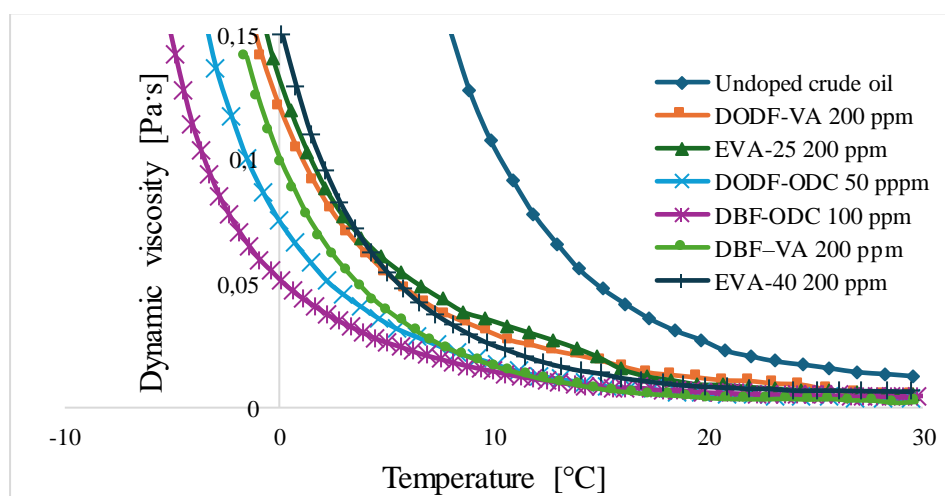


Figure 1. Dynamic (apparent) viscosity vs. temperature at a constant shear rate (10 s^{-1}) for the undoped and doped crude oil samples with DRF copolymers and EVA-based additives

Bibliography

1. Kassenova Z., Kozhabekov S., Zhubanov A., Galymzhan A., Seilkanov. T. Results in Engineering, 2023, **17**, 100820.
2. Kassenova Z., Kozhabekov S., Zhubanov A., Galymzhan, A. Polymer-Plastic Technology and Materials, 2024, **63**, 2397.

The work was carried out with the financial support of the Committee of Science the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, project IRN BR21882301 (№401-3CA-23-25).

ИЗУЧЕНИЕ ТЕКСТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КАТАЛИЗАТОРА РЕАКЦИИ ДЕГИДРОАРОМАТИЗАЦИИ МЕТАНА БЕЗ УЧАСТИЯ ОКИСЛИТЕЛЕЙ

Сагинаев А.Т.,^а Файзуллаев Н.И.^б Ибрашева Э.Н.^а

^аАтырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева, 060027, Атырау,
Казахстан

^бСамаркандский государственный университет им. Ш. Рашидова, 140104,
Самарканд, Узбекистан
e-mail: asaginaev@mail.ru

Одним из перспективных направлений переработки компонентов природного и попутного газа является их прямая конверсия в бензол и его производные на избранных катализаторах с высокой каталитической активностью и производительностью без окислителей с использованием высококремнеземного алюмосиликата [1-3]. Целью данной работы является изучение свойств катализаторов в реакциях дегидроароматизации метана.

Приготовлены моно- и полиметаллические Мо-системы, на основе мезопористых высококремнеземных алюмосиликатов, модифицированных различными соединениями, обладающими высокой каталитической активностью и производительностью в процессах дегидроароматизации метана без участия окислителей. Определены относительная площадь поверхности, размер пор, распределение микро-, мезо- и макропор. Относительную площадь поверхности и распределение пор по размерам в 1% Zr-6% Мо-ВКЦ определяли методом низкотемпературной адсорбции азота. Сравнительный расчет поверхности к поверхности проводился методом БЭТ (Брунауэр-Эммет-Теллер), а распределение пор по размерам - методом БЖХ (Барретт-Джоунер-Халанд). Морфологию катализатора 1% Zr-6% Мо-ВКЦ исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа.

Дегидроароматизацию метана (99,9%) проводили в кварцевом реакторе, объемом 1 см³, заполненном катализатором 1% Zr-6% Мо-ВКЦ, при температуре 750 °С, давлении 0,1 МПа, объемном соотношении метан : азот = 1 : 1 и объемной скорости 500-1500 час⁻¹.

Представлена принципиальная схема механизма дегидроароматизации метана в присутствии катализатора. В результате хемосорбции к активным центрам катализатора диссоциируются молекулы метана, образуя углерод и СН_х – фрагменты бензола, толуола и ксилолов.

Литература

1. Liu Y., Zhang H., Wijpkema A. et al. Chem. Eur. J., 2021, **28**, 202103894.
2. Jana S., Kotta Z, Dubey V. et al. Mol. Catalysis, 2021, **515**, 111875.
3. Daniyal K., Sagar S., Yadan T. Chemical Society Reviews, 2021, **50**, 1251.

БЕНЗИН КОМПОЗИЦИЯЛАРЫНЫҢ ОКТАН САНЫН АРТТЫРУДАҒЫ ЭТИНИЛЦИКЛОГЕКСАНОЛДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Ғилажов Е.Ғ.,^а Аронова А.А.,^б Селенова Б.С.^б

^аС.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті, 060000,
Атырау, Қазақстан,

^бҚ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университеті, 050000,
Алматы, Қазақстан

e-mail: aronova.akbota@mail.ru

Оксигенаттарды қолдану жоғары октанды бензин өндірудің болашағы зор әдісі болып табылады. Оксигенаттар отынның экологиялық көрсеткіштерін жақсартып, қоршаған ортаға зиянды газдардың шығарындыларын азайтады. [1] Бұл технология отынның сапасын жақсартып қана қоймай, экологиялық жүктемені азайтуға ықпал етеді, сондықтан заманауи мұнай-химия өндірісінде маңызды орын алады. [2]

Этинилциклогексанол (ЭЦГ) октан санының жоғарылауына әсер ететін тиімді оксигенаттардың бірі болып табылатынын 1-кестеден көруге болады. Ол бензиннің жану тұрақтылығын арттырып, шығарындыларды азайтады.

1-кесте – ЭЦГ қосқан кездегі бензин композицияларының октан санының өзгерісі

Бензин композици ялары	МТБЭ мөлшері , %	Октан саны, ЗӘ			Октан саны, МӘ		
		қосп асыз	қоспа мен	ОС өсуі ЗӘ	қосп асыз	қоспа мен	ОС өсуі МӘ
АВТ+УЗК + рифформинг 10:10:80	3	86,07	89,25	+3,18	77,3	79,85	+2,55
	5	-//-	90,07	+4	-//-	80,7	+3,4
	7	-//-	90,99	+4,92	-//-	81,64	+4,34
	11	-//-	92,78	+6,71	-//-	83,67	+6,37
	15	-//-	94,62	+8,55	-//-	85,77	+8,47

Зерттеулер көрсеткендей, бензиннің октан санын арттыру отын сапасын жақсарту, экологиялық жүктемені азайту және қозғалтқыштардың тиімділігін арттыру үшін маңызды. Этинилциклогексанол сияқты заманауи оксигенаттар жоғары октанды жанармай өндірісінде болашағы зор болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Капустин В.М. Оксигенаты в автомобильных бензинах / В.М. Капустин, С.А. Карпов, А.В. Царёв. – М.: КолосС, 2011. – 336 с.
2. Царев А.В., Карпов С.А. Повышение экологических и эксплуатационных характеристик автомобильных бензинов введением оксигенатов // Химическая технология. 2007. Т. 8, N 7. С. 324-328.

ДЕМЕТАЛЛИЗАЦИЯ СМЕСИ ТЯЖЕЛОЙ ФРАКЦИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СМОЛЫ И УГОЛЬНОГО СЛАНЦА

^aИзбастенова Д.С.,^a Байкенов М.И.,^a Су К.,^b Жусупов И.,^a Аканова З.Б^a

^a Карагандинский университет им. академика Е.А. Букетова, 100024,
Караганда, Казахстан

^b Школа окружающей среды и энергетики, Ключевая лаборатория по
контролю загрязнения твердыми отходами и переработки провинции
Гуандун, Южно-Китайский технологический университет, Гуанчжоу,

Гуандун, Китай

e-mail: dom_dariya@mail.ru

Микроэлементы, присутствующие в твердом и тяжелом углеводородном сырье, в большинстве случаев имеют уровень, соответствующий или превышающий количество этих элементов в рудном сырье [1], поэтому в настоящее время особое внимание уделяется технологиям деме­таллизации, которые позволяют включать такое сырье в процессы переработки.

На основе кинетических расчетов проанализированы различные маршруты протекания реакции гидроде­металлизации тяжелой фракции низкотемпературной смолы, также выявлена зависимость концентрации микроэлементов в компонентах от условий гидроде­металлизации: продолжительности контакта и температуры. С использованием кинетической модели были вычислены кинетические параметры процесса гидроде­металлизации, такие как энергия активации и константа скорости. Значения энергии активации процессов указывают на энергетическую выгоду проведения гидроде­металлизации при низких температурах.

Установлено, что угольный сланец эффективно деме­таллизирует тяжелую фракцию каменноугольной смолы и катализирует реакции гидрирования каменноугольной смолы и влияет на количественное и качественное изменение индивидуального и группового состава легкой и средней фракций гидрогената. Высокая степень деме­таллизация тяжелой фракции каменноугольной смолы достигается при соблюдении температурного режима и продолжительности процесса деме­таллизации.

Литература

1. Лapidус А.Л., Худяков Д.С., Бейлина Н.Ю., Трухина М.А., Козлов А.М., Жагфаров Ф. Твердые горючие ископаемые как источник микроэлементов//Химия твердого топлива.-2022.-№1.-С. 3-18

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (регистрационный № 0123ПК00217), государственный грант № AP19679059.

АУЫР МҰНАЙ ҚАЛЫҚТАРЫН ТОТЫҚТЫРУ АРҚЫЛЫ ЖОЛ БИТУМДАРЫН АЛУ

Канжаркан Ернар, Тілеуберді Ербол
Абай атындағы ҚазҰПУ, Жаратылыстану және география факультеті,
050040, Алматы, Қазақстан

e-mail: erxank@mail.ru

Қазіргі уақытта мұнай битумдарының сапасын арттыру үшін әртүрлі түрлендіргіштер қолданылады, олар битумның физика-механикалық көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік береді, атап айтқанда, әртүрлі климаттық жағдайларға шыдайтын жоғары төмен температураның өзгерісі ,битумға илгіштік әсер береді. Түрлендіргіш ретінде әртүрлі полимерлік материалдар қолданылады: синтетикалық каучуктар, термоэластопласттар, арнайы синтезделген полимерлер (этиленнің винилацетатпен сополимерлері) және т.б. [1].

Мұнай битумдары көптеген өнеркәсіптерде кең ауқымды қолданысқа ие, сондықтан оны өндіру және өндіру технологиясын дамытып отыру маңызды экономикалық мәселе. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында қалыпты және ауыр мұнайдың фракциясынан алынатын битум саласына деген қажеттілік 500 мың. т. Құрайды. Битумға деген сұраныстың орташа жылдық өсу қарқыны жақын болашақта 10 %-ға жетеді деп күтілуде, ал бұл өз кезегінде битумды қолдану көлемі 1 млн. т. жетуі мүмкін сөз. Республика кәсіпорындары битумның басқа түрлеріне өте мұқтаж. Битумның гидроокшаулағыш және құрылыстық сортын жарату және мұнай қалдықтарын пайдалануға негізделген, бұл сондай-ақ жобаны жүзеге асыруда экологиялық жағынан оң әсер береді [2].

Полимерлі қалдықтар қосу арқылы алынған битумның илгіштігі мен адгезиясы жақсы болған мен қыста қатып қалуы мүмкін, ал резине қосу битумның деформациясына оң әсерін бергенмен оны көп мөлшерде қосу сәйкесінше битумның илгіштігі мен адгезиясына кері әсерін беруі мүмкін сол себепті осы екеуін қосу арқылы оптималды жағдайын анықтау.

Осы қортындыға сәйкес жасалынған тәжірибе нәтижесінде 270°C та 4 сағат тотықтыру арқылы БНД 100/130, БНД 130/200, БНД 70/100. Маркалы мұнай битумдары алынды.

Әдебиеттер тізімі

1. Онгарбаев Е.К., Бизакова Ф.Б., Иманбаев Е.И. и др. Озонирование природного битума месторождения Мунайлы Мола. Горение и плазмохимия, 2015, том 13, №4, с.294-302.
2. Ongarbayev Y.K., Golovko A.K., Krivtsov E.B., Imanbayev Y.I., Tileuberdi E., Tuleutaev B., Mansurov Z.A. Solid Fuel Chemistry 2016, **50**, 81-87.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Мусалимова М., Бойко Г.И., Галиева Н.П., Малбагаров А.А.

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева, 050043, Алматы, Казахстан
e-mail: Madina.Mussalimova@su.edu.kz

Ускорение темпов нефтедобычи и открытие новых месторождений – делают актуальными исследования, направленные на разработку эффективных методов очистки почв в районах нефтедобычи. Попадая в почву, нефтепродукты изменяют ее физико-химические свойства и снижают функциональную активность микробиоты почвенных биоценозов.

Целью данной работы является изучение эффективности применения для рекультивации почв полимерных форм гуминовых и фульвовых кислот, синтезированных методом каталитической этерификации сополимера малеинового ангидрида и стирола с гуминовыми и фульвовыми кислотами, и в композициях с карбонизированной рисовой шелухой (биоуголь, биочар). Выбор данных реагентов обоснован их способностью образовывать аддукты с углеводородами нефти, оказывать влияние на межфазное распределение загрязнителей, повышать устойчивость биологических объектов к неспецифическим стрессовым факторам. Исследования проводились на почвах, содержащих нефть в концентрации от 0,2% до 20%.

Выявлено, что при обработке почвы 0,1% раствором полимерной формы фульвовой кислоты всхожесть семян многолетних трав (20%) наблюдается через 6 дней после посева, и достигает 60% через 14 дней. Обработка почвы 0,5%-ным раствором этой же формы обеспечивает повышение всхожести до 80%. При обработке почвы 0,5%-ным раствором полимера в композиции с биочаром в количестве 5%мас, массовые всходы были отмечены на 4сутки. На основании данных, сделан вывод, что полимерные формы гуминовых и фульвовых кислот стимулируют рост и развитие растений, а биоуголь, выступая в роли сорбента, эффективно удерживает нефть, предотвращая ее проникновение в растения. Реагенты оказывают благоприятное воздействие на формирование корневой и надземной систем растений, увеличивают интенсивность роста побегов, число и массу листьев.

Работа выполнена за счет средств гранта Фонда «Центр научно-технологических инициатив «Самгау»». Договор финансирования № 001-2024-R/D от 15.03.2024 г.

МҰНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫНАН ЖОЛҒА АРНАЛҒАН ИНЕРТТІ МАТЕРИАЛДАР АЛУ

Бисенов Б.Б.^а, Джусипбеков У.Ж.^б, Еспенбетов А.А.^б

^аҚазақ-Британ техникалық университеті (ҚБТУ), Химиялық инженерия
мектебі

^бХимия ғылымдары институты, Химия ғылымдарының докторы,
профессор

Мұнай өндірісінде әртүрлі техникалық ақаулар кезінде майланған топырақ, мұнай шламдары, мұнай қалдықтары пайда болып, қоршаған ортаны ластауда. Қазіргі таңда мұнай өндірілетін аймақтарда экологиялық шаралар қолға алынып, мұнайы бар қалдықтар өңделіп, жаңа материалдар алу жолдары қарастырылуда.

Майланған топыраққа тұтқырлық беретін заттарды қосу арқылы жаңа өнім жолдары зерттелді.

Майланған топыраққа сілтілік жерметалдар қосылыстарын қосу арқылы геополимерлер алу жолы қарастырылды. Алынған жаңа үлгілер құрамы рентгенфазалық және ИҚ спектр талдау әдістерімен зерттеліп, фазалары анықталды. ИҚ спектр зерттеулерден анықтағандай алынған өнімдер бір біріне ұқсас ИҚ спектрлері алынды, яғни қосылған заттар негізгі фазаға әсері жоқ екендігі дәлелденді. Рентгенфазалық зерттеу жаңа заттар қосу реакциясы кезінде жаңа фаза пайда болатындығын көрсетті, яғни алынған өнімнің физика механикалық қасиеттері өзгереді. Өнімдердің физика мнемеханикалық қасиеттерін өзгерту үшін жаңа қоспалар алу керек.

Ұсынылған жұмыста жаңа өңдеу технологиясының алғы шарттары берілген. Технологиялық жұмыстар барысында жаңа өңдеу әдісінің негізгі көрсеткіштері анықталған және технологиялық схемасы жасалды.

**XII Международный Беремжановский съезд
по химии и химической технологии**

Сборник тезисов докладов
4-6 декабря, 2024, Алматы, Казахстан

Подписано в печать 03.12.2024. Формат 148x210 мм.
Объем 222 страницы. Электронное издание

Дизайн и компьютерная верстка
Уралбеков Б.М.