Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002450

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-06-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № НСВС_63_25 від 08.08.2025

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Куриленко Віктор Сергійович
2. Viktor S. Kurylenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-7569-767X

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 161

Назва наукової спеціальності: Хімічні технології та інженерія

Галузь / галузі знань: хімічна та біоінженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Хімічні технології та інженерія

Дата захисту: 22-07-2025

Спеціальність за освітою: Хімічні технології та інженерія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9500

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 61.31.55, 61.31.57

Тема дисертації:

1. Отримання адсорбційно-(фото)каталітичних та мембранних матеріалів на основі алюмосилікатів
2. Synthesis of adsorption, (photo)catalytic and membrane materials based on aluminosilicates

Реферат:

1. Дисертаційну роботу присвячено дослідженню природних алюмосилікатів (цеоліту, бентоніту та каоліну) для створення функціональних матеріалів екологічного призначення – адсорбентів, фотокаталізаторів, каталізаторів та матриць для керамічних мембран. У роботі розроблено підходи до активування та модифікування природних алюмосилікатів з метою покращення адсорбційних, фотокаталітичних і каталітичних властивостей. Кислотне активування цеоліту та бентоніту реалізовано шляхом обробки нітратною кислотою (2 моль/дм3) за температури 40 °C впродовж 4 годин. В результаті отримано адсорбційні матеріали та носії для створення фотокаталізаторів/каталізаторів. Фотокаталізатори та

каталізатори отримано подальшим модифікуванням носіїв оксидами металів (TiO2, CoO, NiO, ZrO2) за власно адаптованими методиками. Можливість одержання керамічних матриць на основі природних алюмосилікатів вивчено традиційним методом сухого пресування та 3D друком за DLP технологією. Отримані функціональні матеріали охарактеризовано методами РФА, ІЧ-спектроскопії, термічного аналізу, низькотемпературної адсорбції/десорбції азоту та електронної мікроскопії. Встановлено температурні залежності фазових перетворень досліджуваних алюмосилікатів, поверхневі функціональні групи, структурно-адсорбційні характеристики та кислотно-осно́вні властивості тощо. Показано, що адсорбційна активність по відношенню до іонів фтору суттєво залежить від pH водного розчину, типу сорбенту, його дози та вихідної концентрації іонів фтору у розчині. Зазначено, що зниження pH водного розчину до значення 3,7 у присутності природного цеоліту (Zeo-0) підвищує ступінь видалення F- до 67 %, а адсорбційну ємність сорбенту – до 0,77 мг/г за вихідної концентрації 15 мг/дм3. Кислотно-активований цеоліт (Zeo-1) виявляв суттєво кращі адсорбційні характеристики: за дози 10 г/дм3 досягалося повне видалення фторид-іонів впродовж 120 хвилин, а за зменшення дози до 1 г/дм3 та вихідної концентрації іонів фтору 15 мг/дм3 адсорбційна ємність адсорбенту і ступінь видалення F- становила 7,89 мг/г і 52,6 % відповідно. Мінімальна доза адсорбентів, яка необхідна для досягнення гранично допустимої концентрації за фторид-іонами, складала 0,4 г/дм3 для Zeo-1 і 1,18 г/дм3 для Bent-1 (вихідна концентрація F- C0 = 3 мг/дм3). Встановлено, що адсорбція іонів фтору за використання усіх адсорбентів найкраще описується моделлю Вагелара-Ленгмюра (R2 = 0,999). Доведено, що композитні фотокаталізатори на основі природних алюмосилікатів та TiO2 (10 мас.%) є високо активними у видаленні органічних барвників різної природи (на прикладі метиленового синього та конго червоного). Винайдено, що видалення метиленового синього з водного розчину композитом TiO2/Zeo-1 відбувається повною мірою за рахунок адсорбції, а вилучення конго червоного (до 74 %) – у результаті фотокаталітичного процесу. Порівняльний аналіз вартості та фотокаталітичної активності TiO2/Zeo-1 з комерційним TiO2 P25 показав, що отриманий композит є значно дешевшим (~ у 70 разів), ніж P25 при співрозмірній фотокаталітичній активності. Дослідження каталітичного крекінгу полістиролу з використанням природного українського цеоліту, модифікованого оксидами Co, Ni та Zr, свідчать про перспективність його застосування як носія каталізаторів в процесах переробки пластикових відходів. За допомогою одностадійної схеми каталітичного крекінгу полістиролу і використання суміші каталізаторів Zeo-1 та NiO/Zeo-1 отримували вихід рідкої фази на рівні 65,3 %. Найвища селективність за стиролом (81,9 %) досягнута для каталізаторів Zeo-0 і CoO/Zeo-1 при застосуванні двостадійної схеми. Доведено доцільність використання українських природних алюмосилікатів для створення керамічних матриць методом сухого пресування, які характеризувались пористістю до 43,6 %. Продемонстровано можливість 3D друку за DLP технологією з метою одержання керамічних матриць контрольованого дизайну з використанням попередньо термообробленого каоліну.

2. The dissertation is devoted to the study of natural aluminosilicates (zeolite, bentonite, and kaolin) for the development of functional materials for environmental applications, namely adsorbents, photocatalysts, catalysts, and matrices for ceramic membranes. Approaches to the activation and modification of natural aluminosilicates were developed to enhance their adsorption, photocatalytic, and catalytic properties. Acid activation of zeolite and bentonite was carried out by treatment with nitric acid (2 mol/l) at 40 °C for 4 hours. As a result, adsorption materials and carriers for the synthesis of photocatalysts and catalysts were obtained. The photocatalysts and catalysts were produced through further modification of these carriers with metal oxides (TiO2, CoO, NiO, ZrO2) using proprietary adapted methods. The potential for obtaining ceramic matrices based on natural aluminosilicates was studied using both conventional dry pressing and 3D printing by DLP technology. The obtained functional materials were characterized by X-ray diffraction (XRD), infrared (IR) spectroscopy, thermal analysis, low-temperature nitrogen adsorption/desorption, and scanning electron microscopy (SEM). Temperature dependencies of phase transformations of the studied aluminosilicates, surface functional groups, structural and adsorption characteristics, acid-base properties, and other properties were determined. It was shown that the adsorption activity towards fluoride ions significantly depends on the pH of the aqueous solution, the type of sorbent, its dosage, and the initial concentration of fluoride ions. It was established that lowering the pH of the

aqueous solution to 3.7 in the presence of natural zeolite (Zeo-0) increased the fluoride removal efficiency to 67% and the adsorption capacity to 0.77 mg/g at an initial concentration of 15 mg/l. Acid-activated zeolite (Zeo-1) exhibited significantly improved adsorption characteristics: at a dosage of 10 g/l, complete removal of fluoride ions was achieved within 120 minutes; when the dosage was reduced to 1 g/l with an initial fluoride ion concentration of 15 mg/l, the adsorption capacity and fluoride removal degree were 7.89 mg/g and 52.6%, respectively. The minimum dosage of sorbents required to achieve the maximum permissible concentration of fluoride ions was determined to be 0.4 g/l for Zeo-1 and 1.18 g/l for Bent-1 (initial fluoride ion concentration C0 = 3 mg/l). It was found that the adsorption of fluoride ions by all sorbents is best described by the Vagelar-Langmuir model (R2 = 0.999). It was proven that composite photocatalysts based on natural aluminosilicates and TiO2 (10 wt.%) are highly active in the removal of organic dyes of different nature (exemplified by methylene blue and Congo red). It was found that the removal of methylene blue from aqueous solution by the TiO2/Zeo-1 composite occurs entirely due to adsorption, whereas the removal of Congo red (up to 74%) is the result of a photocatalytic process. Comparative analysis of the cost and photocatalytic activity of TiO2/Zeo-1 and commercial TiO2 P25 demonstrated that the synthesized composite is approximately 70 times cheaper than P25, with comparable photocatalytic activity. Studies on the catalytic cracking of polystyrene using natural Ukrainian zeolite modified with Co, Ni, and Zr oxides confirmed the prospects of its application as a catalyst carrier for plastic waste recycling processes. Using a one-stage catalytic cracking scheme of polystyrene with a mixture of Zeo-1 and NiO/Zeo-1 catalysts, a liquid phase yield of 65.3% was obtained. The highest selectivity for styrene (81.9%) was achieved when using Zeo-0 and CoO/Zeo-1 catalysts in a two-stage cracking scheme. The feasibility of using Ukrainian natural aluminosilicates for the production of ceramic matrices by the method of dry pressing was proven, with the resulting materials exhibiting porosity up to 43.6%. The possibility of fabricating ceramic matrices with controlled design by 3D printing using DLP technology and pre-heat-treated kaolin was demonstrated.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- V. Kurylenko, N. Tolstopalova, O. Sanginova, and T. Obushenko, “Review of fluorine removal methods from aqueous solutions,” Proceedings of the NTUU “Igor Sikorsky KPI”. Series: Chemical engineering, ecology and resource saving, № 1, pp. 52–69, Mar. 2023, https://doi.org/10.20535/2617-9741.1.2023.276447.
- V. Kurylenko, N. Tolstopalova, T. Obushenko, O. Sanginova, and T. Dontsova, “Fluoride ions removal efficiency of natural/activated zeolite and bentonite sorbents,” Water and Water Purification Technologies. Scientific and Technical News, vol. 36, № 2, pp. 27–39, Dec. 2023, https://doi.org/10.20535/2218-930022023300526
- V. Kurylenko and T. Dontsova, “Potential applications of TiO2/natural zeolite composites for dye removal,” Water and Water Purification Technologies. Scientific and Technical News, vol. 38, № 1, pp. 27–37, 2024, https://doi.org/10.20535/2218-930012024314044
- V. Kurylenko and O. Yanushevska, “Acid-base properties of natural and activated zeolites and their composites,” Water and Water Purification Technologies. Scientific and Technical News, Vol. 38, № 2, 2024, https://doi.org/10.20535/2218-930022024323416
- V. Kurylenko, O. Yanushevska, and T. Dontsova, “Dependence of the catalytic activity of zeolite catalysts on the type of modification in the low-temperature cracking of polystyrene,” Technology audit and production reserves, Vol. 1, № 3(81), Art. № 3(81), Feb. 2025, https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.323963
- L. Bohdan; K. Hutsul.; Kurylenko, V.; O. Yanushevska.; T. Dontsova “Natural Aluminosilicates in Water Purification Technologies: A Short Review”. Water and Water Purification Technologies. Scientific and

Technical News, vol. 39, №. 2, 2024, https://doi.org/10.20535/2218-930032024324430
- 7. Куриленко В. С. Методи знефторення води // Куриленко В. С., Толстопалова Н. М., Сангінова О. В., Обушенко Т. І.: Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції “Ресурси природних вод Карпатського регіону”. – Львів, Україна, 2022
- 8. Куриленко В. С. Дослідження ефективності очищення водних розчинів від фтору природними сорбентами та їх активованими зразками // Куриленко В. С., Толстопалова Н. М., Сангінова О. В., Обушенко Т. І.: Збірник наукових праць VII Міжнародної науково-практичної конференції «Хімічна технологія: наука, економіка та виробництво». – Суми, Україна: Сумський державний університет, 22–24 листопада 2023. – С. 73-78
- 9. Kurylenko V. S. Photocatalytic efficiency of TiO2-enhanced natural and acid-activated zeolites // Kurylenko V. S., Dontsova T. A.: Abstract Book of the International Research and Practice Conference “Nanotechnology and Nanomaterials” (NANO-2024), 21–24 August 2024, Uzhhorod, Ukraine. – Kyiv: Institute of Physics of NAS of Ukraine, 2024. – P. 640. – ISBN: 978-617-8092-32-0
- 10. Куриленко В. Каталітичний крекінг полістиролу на цеолітних каталізаторах // Куриленко В., Сакара М., Іваненко В., Янушевська О., Донцова Т.: Матеріали XXIV Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство» (5 червня 2024 р., м. Київ, Україна) / Укладач Д. Е. Бенатов. – Київ: Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 288 с

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; поліпшення стану навколишнього середовища; економія матеріалів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0124U001100; 2023.03/0178

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Янушевська Олена Іванівна

2. Olena I. Yanushevska

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.17.21

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-3457-8965

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Донцова Тетяна Анатоліївна
2. Tetiana A. Dontsova

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-8189-8665

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Знак Зеновій Орестович
2. Zenoviy O. Znak

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-3871-4063

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Скиба Маргарита Іванівна

2. Marharyta I. Skyba

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.17.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-4634-280X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Миронюк Олексій Володимирович
2. Myroniuk Oleksii V.

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.17.11

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тобілко Вікторія Юріївна
2. Viktoriia Y. Tobilko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 21.06.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-1800-948X

Додаткова інформація: Scopus Autor ID: 8240808800; Google Shcolar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=mDajJzUAAAAJ&hl=uk

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Сокольский Георгій Володимирович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Сокольский Георгій Володимирович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Куриленко Віктор Сергійович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна