

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U004503

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-08-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Терєбіленко Анастасія Володимирівна

2. Anastasiia V. Terebilenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8956-8713

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 102

Назва наукової спеціальності: Хімія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Хімія

Дата захисту: 29-09-2026

Спеціальність за освітою: хімія

Місце роботи здобувача: Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417213

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 16842

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417213

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417213

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 31, 31.15

Тема дисертації:

1. Каталітичні властивості систем на основі 2D MoS₂ в процесах гідрування хіноліну і його галогенопохідних
2. Catalytic properties of systems based on 2D MoS₂ in the processes of hydrogenation of quinoline and its halogenated derivatives

Реферат/анотація:

1. Метою роботи було встановлення впливу умов формування нанокластерного частково окисненого дисульфід молибдену (MoS₂) на його будову та з'ясування каталітичних властивостей одержаних матеріалів в процесах гідрування хіноліну та бромхінолінів. Для досягнення поставленої мети в роботі досліджено закономірності впливу умов формування дисульфід молибдену (MoS₂) на його хімічний склад, структуру та морфологію. Частково окиснений дисульфід MoS₂ одержаний двома способами: взаємодією парамолібдату амонію та тіосечовини в гідротермальних умовах, а також за умов механохімічної ексfolіації масивного MoS₂. Окрім цього, було отримано композити MoS₂ з активованим вугіллям. Хімічний склад поверхні одержаних матеріалів досліджено методом рентгенівської фотоелектронної спектроскопії (РФЕС). Встановлено закономірності впливу умов формування нанорозмірного частково окисненого дисульфід молибдену на

фазовий склад, будову та морфологію матеріалу; показано, що за умов гідротермального синтезу утворюються системи із домінуванням дефектної 1T-фази та підвищеною концентрацією вакансій сірки, тоді як механохімічна ексfolіація призводить до формування 2H-структур із більш високою щільністю точкових і крайових дефектів. Для всіх зразків виявлено наявність кисню, що свідчить про часткове окиснення поверхні. Результати дослідження електропровідності частково окисненого MoS₂ підтверджують формування оксосульфідної структури, а не механічної суміші фаз дисульфіду та оксиду молибдену. За даними РФЕС визначено співвідношення сполук молибдену у ступенях окиснення Mo(IV) та Mo(VI). Особливості морфології в залежності від умов формування нанофазного MoS₂ встановлено методами сканувальної та трансмісійної електронної мікроскопії. Методом рентгенофазового аналізу показано, що гідротермально синтезований MoS₂ характеризується низькою кристалічністю, тоді як матеріали, одержані механохімічною ексfolіацією масивного дисульфіду молибдену, зберігають високий ступінь кристалічності. За даними спектроскопії комбінаційного розсіювання світла (Раман-спектроскопії) підтверджено фазовий склад і охарактеризовано дефектність одержаних зразків. Методом низькотемпературної адсорбції азоту визначено їхні текстурні характеристики, зокрема питому площу поверхні. Виявлено, що використання частково окисненого MoS₂ як каталізатора гідрування бромхінолінів забезпечує їх селективне відновлення до бромзаміщених 1,2,3,4-тетрагідрохінолінів зі збереженням зв'язку C–Br в карбоциклі. На відміну від каталізаторів на основі металів платинової групи, для яких характерний гідрогеноліз зв'язків C–Hal навіть без перебігу гідрування ненасичених зв'язків C=C, частково окиснений MoS₂ забезпечує селективне гідрування гетероциклічного кільця. Виявлені відмінності можуть бути зумовлені різним характером адсорбції субстратів на поверхні цих каталізаторів. Вперше показано, що рентгеноаморфний частково окислений MoS₂ із високою часткою 1T-фази та високим вмістом вакансій сірки забезпечує вищі виходи продуктів гідрування хіноліну та бромхінолінів порівняно з кристалічними 2H-аналогами, що може пояснюватися більш високою концентрацією електронно-ненасичених крайових центрів. Встановлено, що нанесення частково окисненого MoS₂ на активоване вугілля забезпечує високі виходи бромзаміщених 1,2,3,4-тетрагідрохінолінів у реакціях гідрування. Імовірною причиною цього є зміна текстурних характеристик нанесеної активної фази, яка полегшує доступ молекул субстрату до каталітично активних центрів порівняно з масивним MoS₂.

2. The aim of this work was to establish the influence of the formation conditions of nanophase partially oxidized molybdenum disulfide (MoS₂) on its structure and to elucidate the catalytic properties of the obtained materials in the hydrogenation of quinoline and bromoquinolines. To achieve this aim, the effects of the formation conditions of partially oxidized molybdenum disulfide on its chemical composition, structure, and morphology were investigated. Based on the results of X-ray photoelectron spectroscopy, Raman spectroscopy, and X-ray diffraction analysis, conclusions were drawn regarding the phase composition of partially oxidized MoS₂ formed under different conditions and its defect structure. The yields of hydrogenation products obtained from quinoline and bromoquinolines using the synthesized partially oxidized MoS₂ and its activated carbon composites as catalysts were determined. The dissertation determined the regularities governing the influence of the formation conditions of nanosized partially oxidized molybdenum disulfide on the phase composition, structure, and morphology of the material. It was shown that hydrothermal synthesis results in the formation of poorly crystalline materials dominated by the defective 1T phase and characterized by an increased concentration of sulfur vacancies, whereas mechanochemical exfoliation leads to the formation of 2H structures with a higher density of point and edge defects. It was found that partially oxidized MoS₂ acts as an efficient catalyst for the hydrogenation of bromoquinolines, providing their selective reduction to bromo-substituted 1,2,3,4-tetrahydroquinolines while preserving the C–Br bond in the carbocyclic ring. In contrast to platinum-group metal catalysts, which typically promote hydrogenolysis of C–Hal bonds even in the absence of hydrogenation of C=C unsaturated bonds, partially oxidized MoS₂ selectively hydrogenates the heterocyclic ring. These differences may be attributed to the different adsorption modes of the substrates on the surfaces of these catalysts. For the first time, it was demonstrated that poorly crystalline partially oxidized MoS₂ with a high fraction of the 1T phase and a high concentration of sulfur vacancies provides higher yields in the hydrogenation of quinoline and bromoquinolines than its crystalline 2H counterparts. This behavior may be attributed to the higher concentration of electronically unsaturated edge sites.

It was established that supporting partially oxidized MoS₂ on activated carbon provides high yields of bromo-substituted 1,2,3,4-tetrahydroquinolines in hydrogenation reactions. This effect is most likely associated with changes in the textural characteristics of the supported active phase, which facilitate the access of substrate molecules to catalytically active sites compared with bulk MoS₂.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

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:

- Terebilenko A.V., Olenchuk M.V. , Mazur D.O. , Nikolenko A.S. , Popenko V.I. , Dovbeshko G.I., Bezkravnyi O., Sabov T., Romanyuk B.M. , Poroshin V.N. , Ryabukhin S.V., Volochnyuk D.M., Kolotilov S.V. Influence of formation temperature on the morphology of MoS₂ and its catalytic properties in the hydrogenation of isomeric bromoquinolines to bromo-1,2,3,4-tetrahydroquinolines // Dalton Transactions. 2025. V. 54 № 35. P. 13057–13070. DOI: 10.1039/D5DT00065C.
- Терєбіленко А. В., Оленчук М. В. , Довбешко Г. І., Котенко І. Є., Пашкевич В. П., Колотілов С. В. Вплив складу нанорозмірного MoS₂-xO_x на його каталітичні властивості в процесах гідрування бромхінолінів// Теоретична та експериментальна хімія. 2025. V. 61 № 5. P. 267–275.
- Pylypchuk O.S., Vainberg V.V., Poroshin V.N., Terebilenko A.V., Nikolenko A.S., Popenko V.I., Tolochko A.S., Olenchuk M.V., Bezkravnyi O., Dovbeshko G.I., Sabov T., Romanyuk B.M., Kolotilov S.V., Morozovska A.N. The impact of morphological structure and flexo-chemical strains on the electric transport mechanisms in the molybdenum-disulfide-oxide nanoflakes // Nanotechnology. 2026. V. 37 № 6. Art. 065202.
- Terebilenko A.V., Kondratyuk A.S., Olenchuk M.V., Yaremov P.S., Zhuchenko A.M., Buryanov V.V., Kolotilov S.V. Catalytic Properties of Mechanochemically Exfoliated MoS₂ in the Hydrogenation of Bromoquinolines // Surfaces. 2026. V. 9 № 2. Art. 34.
- Патент України на корисну модель №158676, МПК (2022.01), B01J 27/00/Спосіб одержання бромвмістних 1,2,3,4-тетрагідрохінолінів. А. В. Терєбіленко, В. В. Суботін, С. В. Рябухін, Д. М. Волочнюк, С. В. Колотілов; власник Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України. – № u202403922 від 02.08.2024, опубліковано 05.03.2025, бюл. № 10/2025.
- Патент України на корисну модель №153720, МПК (2022.01), B01J 27/00./Спосіб гідрування гетероциклічних сполук з використанням MoS₂ як каталізатора. А. В. Терєбіленко, В. В. Суботін, С. В. Рябухін, Д. М. Волочнюк, С. В. Колотілов.; власник Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України. – № u202300736 від 24.02.2023, опубліковано 16.08.2023, бюл. № 33/2023.
- А. В. Терєбіленко, В. В. Суботін, С. В. Колотілов. Вплив температуриодержання дисульфиду молібдену на морфологію та його каталітичні властивості в процесі гідрування хіноліну. Хімічні проблеми сьогодення (ХПС-2023): збірник тез доповідей VI Міжнародної (XVI Української) наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених. Донецький національний університет імені Василя Стуса; Вінниця, 2023. с. 78
- А. В. Терєбіленко, В. В. Суботін, С. В. Колотілов. Вплив морфології дисульфиду молібдену на його каталітичні властивості в процесі гідрування хіноліну. XIX наукова конференція «Львівські хімічні читання – 2023». – Львів: Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2023, с.ф.23

- А. В. Терещіленко, В. В. Суботін, С. В. Колотілов. Нанорозмірний MoS₂ для каталітичного гідрування хіноліну та бромпохідних. Тези доповідей Об'єднаної наукової конференції Інституту фізичної хімії ім. Л.В.Писаржевського НАН України, квітня – 2 травня 2024 року, Київ, с.7-8.
- A. V. Terebilenko, V. V. Subotin, S. V. Ryabukhin, D. M. Volochnyuk, S. V. Kolotilov. Effect of nanostructured molybdenum disulfide morphology on selective hydrogenation of halogenated quinolines. 3rd International Research and Practice Conference «Nanoobjects & Nanostructuring», 2024, Lviv, p.84.
- A. V. Terebilenko, V. V. Subotin, S. V. Ryabukhin, D. M. Volochnyuk, S. V. Kolotilov. Nanosized MoS₂ as catalysts for selective hydrogenation of halogenated quinoline derivatives. ACS spring 2024. – «Many Flavors of Chemistry», 2024 – New Orleans, LA.
- А. В. Терещіленко, В. В. Суботін, Рябухін С.В., Волочнюк Д.М., С. В. Колотілов. Селективне каталітичне гідрування бромхінолінів в присутності дисульфиду молибдену. Матеріали XXVI Української конференції з органічної та біоорганічної хімії. Ужгород, 16–20 вересня 2024, Ужгород, d-64.
- А. В. Терещіленко, І. Є. Котенко, С. В. Колотілов. Вплив умов формування MoS₂ на каталітичні властивості в реакціях гідрування хіноліну та його галогенпохідних. Тези доповідей XV Всеукраїнської конференції молодих вчених, студентів та аспірантів з актуальних питань хімії, CYS – 2025, 2025 Харків, с.57.
- A. Terebilenko, I. Kotenko, V. Pashkevych, S. Kolotilov. Formation of nanostructured MoS₂ and its catalytic properties in hydrogenation of quinoline and bromoquinolines. IEEE NAP 2025 Conference, September 7–12, 2025, Bratislava, Slovakia, 02ns-2.
- Бібліографічний опис: А. В. Терещіленко, І. Є. Котенко, В. П. Пашкевич, С.В. Колотілов. Вплив умов утворення MoS₂ на реакції каталітичного гідрування хіноліну та бромхінолінів. Тези доповідей об'єднаної наукової конференції Інституту фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського НАН України, 2025, Київ, с.15
- А. В. Терещіленко. Вплив умов одержання нанорозмірного MoS(2-х)Ох на каталітичні властивості в процесах гідрування галогенопохідних. Тези доповідей Об'єднаної наукової конференції Інституту фізичної хімії ім. Л.В.Писаржевського НАН України, 2026, Київ, с. 12.

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Охоронні документи на ОПВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

1. Патент України на корисну модель №158676, МПК (2022.01), B01J 27/00/Спосіб одержання бромвмістних 1,2,3,4-тетрагідрохінолінів. А. В. Терещіленко, В. В. Суботін, С. В. Рябухін, Д. М. Волочнюк, С. В. Колотілов; власник Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України. – № u202403922 від 02.08.2024, опубліковано 05.03.2025, бюл. № 10/2025.
2. Патент України на корисну модель №153720, МПК (2022.01), B01J 27/00./Спосіб гідрування гетероциклічних сполук з використанням MoS₂ як каталізатора. А. В. Терещіленко, В. В. Суботін, С. В. Рябухін, Д. М. Волочнюк, С. В. Колотілов.; власник Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України. – № u202300736 від 24.02.2023, опубліковано 16.08.2023, бюл. № 33/2023.

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Колотілов Сергій Володимирович

2. Serhii V. Kolotilov

Кваліфікація: д. х. н., професор, член-кор. НАН України, 02.00.01, 02.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4780-4378

Додаткова інформація: SCOPUS: 6602749871

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417213

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Черній Віктор Ярославович

2. Viktor Y. Chernii

Кваліфікація: д. х. н., старший науковий співробітник, 02.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2057-1639

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І.
Вернадського Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417383

Місцезнаходження: проспект академіка Палладіна, Київ, 03142, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Распертова Ілона Володимирівна

2. Ilona V. Raspertova

Кваліфікація: к. х. н., 02.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01033, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Козаренко Ольга Андріївна

2. Olga A. Kozarenko

Кваліфікація: к. х. н., 02.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417213

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Трипольський Андрій Іккійович

2. Trypolskyi I. Andrii

Кваліфікація: д.х.н., старший науковий співробітник, 02.00.15

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417213

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Соловийов Сергій Олександрович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Соловийов Сергій Олександрович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Теребіленко Анастасія Володимирівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна