

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U004393

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-08-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ №92 від 19.10.2026



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Арабаджи Микола Іванович

2. Mykola Arabadzhy

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0002-1850-0946

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 16830

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, 31.15.27.07, 31.21, 31.15

Тема дисертації:

1. Гідрування хінолінів на нанофазних кобальт-вуглецевих каталізаторах
2. Hydrogenation of quinolines on nanophase cobalt-carbon catalysts

Реферат/анотація:

1. Дисертаційну роботу присвячено дослідженню будови і каталітичних властивостей кобальтовмісних матеріалів, що виявляють каталітичну активність в процесах гідрування хінолінів і широкого ряду ненасичених органічних сполук воднем. Актуальність роботи обумовлена потребою сучасного хімічного виробництва в розробці нових ефективних каталізаторів гідрування, що не містять платинових металів. Кобальтовмісні матеріали, одержані піролізом сполук кобальту(II) з органічними лігандами на інертних носіях, є перспективною альтернативою каталізаторами на основі паладію і платини. Такі матеріали містять вуглецеву складову, роль якої в каталітичних процесах за участю таких систем не з'ясована. Дисертаційну роботу сплановано таким чином, щоб дослідити кобальт-вуглецьовмісні матеріали, такі ж матеріали з модифікованою вуглецевою складовою, ізольовану вуглецеву складову та близькі аналоги таких каталізаторів, що не містять вуглецю. В дисертаційній роботі розглядаються кобальтовмісні матеріали,

одержані за трьома підходами: 1. кобальт-вуглецьвмісний каталізатор гідрування, отриманий піролізом сполуки Co(II) з 1,2-діамінобензолом на аеросилі (SiO₂) і його аналог, одержаний в результаті опромінення вихідного каталізатора електронним пучком з енергією 2,3 MeV. В роботі також виділено і досліджено вуглецеву складову каталізатора, що містить залишкову кількість кобальту, який не розчиняється в HCl і HF; 2. каталізатори гідрування, одержані нанесенням кобальту на аеросил та активоване вугілля відновленням солей Co²⁺ борогідридом натрію; 3. каталізатори гідрування, одержані відновним термолізом оксалату кобальту або біметалічних оксалатів Co-Mg, Co-Mn в атмосфері водню за 400–500 °C. При дослідженні каталітичних властивостей одержаних матеріалів – продуктів відновлення оксалатів кобальту і біметалічних оксалатів – в реакції гідрування хіноліну знайдено, що виходи продуктів були в широкому діапазоні від 2 до 100%. В цілому виходу зростали при зменшенні розміру частинок Co, однак у випадку високодисперсних зразків із суттєвою часткою оксидних фаз спостерігалось зниження ефективності, що може пояснюватися нульовою активністю оксидної компоненти в процесі гідрування. За близьких середніх розмірів частинок, у випадку системи з більшою часткою фази Co-hcp, спостерігалися вищі виходи тетрагідрохіноліну, тоді як при гідруванні в присутності систем, де переважала фаза Co-fcc (зокрема, утворених за 500 °C) вихід тетрагідрохіноліну був нижчим, що узгоджується з якісним уявленням про більшу каталітичну активність гексагональної модифікації Co в процесах гідрування. В результаті виконання роботи одержано ряд нових наукових результатів. Так, встановлено, що опромінення матеріалу, який містить наночастинки кобальту і допований азотом вуглець швидкими електронами (енергія 2,3 MeV) веде, у більшості випадків, до підвищення виходів продуктів гідрування широкого ряду органічних речовин. Це може бути пояснено зниженням співвідношення вмісту sp³- та sp²-гібридизованого вуглецю у складі каталізатора та збільшенням ступеню графітизації, яке, в свою чергу, веде до збільшення його каталітичної активності. Показано можливість селективного гідрування бромозаміщених хінолінів зі збереженням зв'язку C–Br у присутності каталізатора, який містить наночастинки кобальту і вуглецевий матеріал, що може пояснюватися тим, що адсорбція таких субстратів відбувається в такий спосіб, який не веде до активації зв'язків C–Br (можливо, шляхом координації атому азоту до наночастинки кобальту і орієнтації ароматичної системи в напрямку від наночастинки кобальту через π-л взаємодії з вуглецевим матеріалом). Встановлено, що в процесі гідрування хіноліну більш високі виходи досягаються при використанні каталізаторів з більшим вмістом гексагональної фази кобальту, що може пояснюватися більш високою каталітичною активністю такої модифікації порівняно з кубічною. Показано, що вуглецевий матеріал, виділений зі складу каталізатора, одержаного піролізом комплексу кобальту з 1,2-діамінобензолом, складається з аморфного вуглецю і тонких вуглецевих шарів, які згортаються в нанотрубки при видаленні носія (аеросилу). При гідруванні хіноліну в присутності одержаного матеріалу досягається високий вихід 1,2,3,4-тетрагідрохіноліну за суттєво меншого вмісту кобальту порівняно з кількістю, потрібною при використанні вихідного каталізатора, що може пояснюватися важливою роллю одноатомних каталітично-активних кобальтвмісних центрів або власною каталітичною активністю вуглецевого матеріалу. Практично значущим результатом є роботи з розробки каталізаторів гідрування органічних сполук, які можуть бути використані замість систем на основі платинових металів. Можливість проведення таких реакцій є критично важливою для створення сполук, придатних для подальшої функціоналізації і використання як будівельних блоків при створенні активних речовин для медичної хімії, агрохімії та інших і визначається особливостями адсорбції та конкурентних побічних процесів.

2. The dissertation is devoted to investigating the structure and catalytic properties of cobalt-containing materials that catalyze the hydrogenation of quinolines and a broad range of unsaturated organic compounds using molecular hydrogen. The relevance of this study stems from the current demand of the chemical industry for new efficient hydrogenation catalysts that do not contain platinum-group metals. Cobalt-containing materials obtained by pyrolysis of cobalt(II) compounds with organic ligands supported on inert carriers have emerged as promising alternatives to palladium- and platinum-based catalysts. Such materials contain a carbon component, whose role in catalytic processes involving these systems remains insufficiently understood. Accordingly, the dissertation was designed to investigate cobalt-carbon materials, related materials with a modified carbon component the isolated

carbon component, and structurally related carbon-free catalyst analogs. The dissertation considers cobalt-containing materials prepared using three approaches: 1. a cobalt-carbon hydrogenation catalyst obtained by pyrolysis of a Co(II) compound with benzene-1,2-diamine supported on aerosil (SiO₂) and its analog obtained by irradiation of the parent catalyst with a 2.3 MeV electron beam. The carbon component of the catalyst, containing a residual amount of cobalt insoluble in HCl and HF, was also isolated and investigated; 2. hydrogenation catalysts prepared by deposition of cobalt onto aerosyl and activated carbon through borohydride reduction of Co²⁺ salts; 3. hydrogenation catalysts obtained by reductive thermolysis of cobalt oxalate or bimetallic Co-Mg and Co-Mn oxalates under a hydrogen atmosphere at 400–500 °C. The catalytic properties of the materials obtained by reduction of cobalt and bimetallic oxalates were studied in quinoline hydrogenation. Product yields varied widely, from 2% to 100%. In general, the yields increased with decreasing Co particle size. However highly dispersed samples with a substantial proportion of oxide phases exhibited lower catalytic efficiency, which may be attributed to the catalytic inactivity of the oxide component during hydrogenation. For materials with similar average particle sizes, higher tetrahydroquinoline yields were observed for systems containing a larger proportion of the Co-hcp phase. In contrast, systems dominated by Co-fcc particularly those obtained at 500 °C, afforded lower yields of tetrahydroquinolines. These observations are consistent with the qualitative concept of higher hydrogenation activity of the hexagonal cobalt modification. The study provided several new scientific findings. It was established that irradiation of a material containing cobalt nanoparticles and nitrogen-doped carbon with high-energy electrons at 2.3 MeV increased hydrogenation product yields across a broad range of organic compounds in most cases. This effect is attributed to a decrease in the relative amount of sp³-hybridized carbon with respect to sp²-hybridized carbon in the catalyst and an increase in its degree of graphitization, which, in turn, enhances catalytic activity. The possibility of selective hydrogenation of brominated quinolines, retaining the C-Br bond, was demonstrated using a catalyst comprising cobalt nanoparticles and a carbonaceous material. This selectivity may originate from the adsorption mode of these substrates, which does not promote activation of the C-Br bond. A possible adsorption model involves coordination of the nitrogen atom to the cobalt nanoparticle and orientation of the aromatic system away from the cobalt surface through π-π interactions with the carbon material. It was established that higher yields in quinoline hydrogenation were achieved using catalysts containing a larger proportion of the hexagonal cobalt phase. This effect may be explained by the higher catalytic activity of this cobalt modification compared with the cubic phase. The carbon material isolated from the catalyst obtained by pyrolysis of a cobalt complex with benzene-1,2-diamine was shown to consist of amorphous carbon and thin carbon layers that curl into nanotubular structures upon removal of the aerosil support. Hydrogenation of quinoline in the presence of the isolated material afforded 1,2,3,4-tetrahydroquinoline in high yield at a substantially lower cobalt content for the parent catalyst. This behavior may be explained by an important contribution from atomically dispersed, catalytically active cobalt-containing sites or by the intrinsic catalytic activity of the carbon material itself. A practically significant outcome of this study is the development of catalysts for the hydrogenation of organic compounds that may serve as alternatives to platinum-group-metal-based systems. The ability to perform such transformations is critical for preparing compounds suitable for further functionalization and use as building blocks in the development of active compounds.

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:

- Arabadzhy, M. I.; Pashkevych, V. P.; Pariiska, O. O.; Melnychenko, O. V.; Buryanov, V. V.; Subotin, V. V.; Vashchenko, B. V.; Ostapchuk, E. M.; Frolov, A. I.; Gavrilenko, K. S.; Serhiy V. Ryabukhin.; Dmytro M. Volochnyuk.; Sergey V. Kolotilov.; The Influence of Electron Beam Irradiation on the Performance of Hydrogenation Catalysts Containing Co and Carbonaceous Particles on Silica. *Chemistry* 2025, 7 (1), 26.
- М. І. Арабаджі, А. І. Фролов, С. О. Алексеев, Є. М. Остапчук, В. В. Бур'янов, С. В. Колотілов. Гідрування заміщених хінолінів на кобальт-борвмісних каталізаторах. *Теорет. експерим. хімія*, 2025, 61 (4), 240–246.
- М. І. Арабаджі, С. В. Гринь, А. С. Потурай, А. І. Фролов, С. О. Алексеев, Є. М. Остапчук, В. В. Бур'янов, С. В. Колотілов. Вплив фазового складу і морфології наночастинок кобальту на процес каталітичного гідрування хіноліну. *Теорет. експерим. хімія* 2025, 61 (5), 308–315.
- Arabadzhy M. I., Kotenko I. E., Yaremov P. S., Mazur D. O., Kolotilov S. V. Catalytic hydrogenation of quinoline in the presence of carbonaceous material obtained by pyrolysis of a cobalt complex with 1,2-diaminobenzene. *Dopov. Nac. akad. nauk Ukr.* 2026. No. 1. P. 32–39.
- Спосіб одержання бромвмісних 1,2,3,4-тетрагідрохінолінів. Арабаджі М.І., Пашкевич В.П., Парійська О.О., Фролов А.І., Остапчук Є.М., Рябухін С.В., Волочнюк Д.М., Колотілов С.В., Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України. МПК А61К31/00. № u202501235, заявл. 21.03.2025, патент на корисну модель № 162397, зареєстр. 25.03.2026, опубл. 25.03.2026, бюл. № 12/2026.
- Арабаджі М. І., Пашкевич В. П., Суботін В. В., Парійська О. О., Курмач М. М., Мельниченко О. В., Колотілов С. В. Вплив будови композитів нанорозмірного кобальту на їх каталітичні властивості в процесах гідрування азотвмісних гетероциклічних сполук. *Збірник тез доповідей VII Міжнародної (XVII Української) наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених "Хімічні проблеми сьогодення".* Вінниця, 19–21 березня 2024 р., с.105.
- Арабаджі М.І., Пашкевич В.П., Суботін В.В., Остапчук Є.М., Парійська О.О., Курмач М.М., Мельниченко О.В., Колотілов С.В., Вплив складу і будови кобальтвмісних композитів на їх каталітичну продуктивність в процесі гідрування хіноліну, *Матеріали XXVI Української конференції з органічної та біоорганічної хімії. Участь у конференції.* Ужгород, 16–20 вересня 2024 р., С. Д–11.
- Arabadzhy M., Gryn S., Alekseev S., Pashkevych V., Subotin V., Ostapchuk Ye., Melnychenko O., Pariyska O., Kurmach M., Kolotilov S., The influence of composition and structure of cobalt-containing composites on their catalytic productivity in the process of quinoline hydrogenation, *Proceedings of IIIrd international research and practice conference «nanoobjects & nanostructuring»* Участь у конференції. (N&Np2024), October 7p10, 2024, Lviv, Ukraine, P. 6.
- Арабаджі М.І., Пашкевич В.П., Суботін В.В., Остапчук Є.М., Парійська О.О., Курмач М.М., Мельниченко О.В., Колотілов С.В. Вплив складу і будови кобальтвмісних композитів на їх продуктивність в процесі гідрування органічних сполук, *Збірник наукових праць XX наукової конференції «Львівські Хімічні Читання». Участь у конференції. – 2025*, 2–4 червня 2025 р., Львів, Україна, С. У47
- Арабаджі М.І., Пашкевич В.П., Суботін В.В., Остапчук Є.М., Парійська О.О., Курмач М.М., Мельниченко О.В., Колотілов С.В. Вплив складу і будови кобальтвмісних каталізаторів на їх продуктивність в процесі гідрування хіноліну. *XV Всеукраїнська конференція молодих вчених, студентів та аспірантів з актуальних питань хімії. Збірка праць.* Харків 7–10 жовтня 2025 р., с.64.
- Арабаджі М.І., Пашкевич В.П., Суботін В.В., Парійська О.О., Курмач М.М., Мельниченко О.В.3, Колотілов С.В. Вплив складу і будови кобальтвмісних композитів на їх каталітичну продуктивність в процесі гідрування хіноліну. *Збірник тез конференції «Об'єднана наукова конференція Інституту фізичної хімії ім. Л.В.Писаржевського НАН України». Участь у конференції.* Київ, 30 квітня–2 травня 2024 р., с.5–6.
- Арабаджі М.І., Пашкевич В.П., Суботін В.В., Парійська О.О., Курмач М.М., Мельниченко О.В., Колотілов С. В., Гринь С.В., Алексеев С.О. Каталітичні властивості кобальт-вуглецевих матеріалів в процесах гідрування ненасичених органічних сполук. *Збірник тез конференції «Об'єднана наукова конференція Інституту фізичної хімії ім. Л.В.Писаржевського НАН України». Участь у конференції.* Київ, 5–7 травня

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Патент України на корисну модель № 162397 Україна, МПК А61К31/00

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0120U102378, 0123U102517, 0126U003364

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. Орисик Світлана Іванівна

2. Svitlana I. Orysyk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2506-3513

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. Чумаченко Василь Анатолійович

2. Vasyl Chumachenko

Кваліфікація: к. х. н., н.с, 02.00.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7229-1922

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут біоколоїдної хімії ім. Ф. Д. Овчаренка
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05402714

Місцезнаходження: бульвар Академіка Вернадського, Київ, 03142, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Андрійчук Ірина Леонідівна

2. Iryna L. Andriichuk

Кваліфікація: к. х. н., 02.00.01

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. Бичко Ігор Б.

2. Igor Bychko

Кваліфікація: к.х.н., с.д., 02.00.15

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4164-3024

Додаткова інформація: Scopus ID: 52663177100

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**

Соловйов Сергій Олександрович

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

Соловйов Сергій Олександрович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Арабаджи Микола Іванович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна