Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U000407

Державний реєстраційний номер: 0122U001299

Відкрита

Дата реєстрації: 11-01-2025

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Створення нових гібридних, композитних та полімерних матеріалів допованих координацій-ними сполуками 3d– і 4f– металів на основі β-дикетонатних та карбоксилатних ациклічних лігандів

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2024

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417383

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: проспект академіка Палладіна, буд. 32/34, м. Київ, 03142, Україна

Телефон: 380442251516

Телефон: 380442253071

E-mail: office@ionc.kiev.ua

WWW: http://ionc.com.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417383

Адреса: проспект академіка Палладіна, буд. 32/34, м. Київ, 03142, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380442251516

Телефон: 380442253071

E-mail: office@ionc.kiev.ua

WWW: http://ionc.com.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 3201070

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 6411.542 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Створення нових гібридних, композитних та полімерних матеріалів допованих координаційними сполуками 3d– і 4f–металів на основі бета-дикетонатних та карбоксилатних ациклічних лігандів

Назва роботи (англ)

Development of new hybrid, composite and polymeric materials doped with coordination compounds of 3d and 4f metals based on beta-diketonate and carboxylate acyclic ligands

Реферат (укр)

Робота спрямована на розробку нових координаційних сполук 3d- і 4f-металів на основі □-дикетонату, карбоксилату та лігандів на основі куркуміну. Розроблено ефективні методи синтезу координаційних сполук і дослідження їх фізико-хімічних властивостей. На основі цих сполук отримано гібридні та полімерні матеріали з прогнозованими функціональними характеристиками. П рроботі проведено синтез та дослідження властивостей нових координаційних сполук 3d- і 4f-металів з полідентатними O,N,P-вмісними лігандами. Особливу увагу було приділено створенню гібридних наноматеріалів для сенсорів, лазерів, оптичних перетворювачів і підсилювачів. Показано, що модифікація органо-неорганічних матриць комплексами лантаноїдів підвищує термостабільність і люмінесцентні властивості матеріалів. Спектральні дослідження показали можливість цілеспрямованого контролю випромінювання в різних спектральних діапазонах. Досліджено спектральні та люмінесцентні властивості синтезованих сполук, зокрема EuTb-дикетонатів, які показали регульовану колюмінесценцію в червоному та зеленому діапазонах спектру, що є перспективним для розробки світлодіодів RGB та лазерних систем. Використовуючи методи самозбірки, гетеролігандні комплекси 3d-металів (Co, Ni, Cu) і лантаноїдів (Nd, La) були вперше синтезовані, що пропонує потенційне застосування у фотоніці, оптоелектроніці та каталізі. Куркумінати цинку та міді виявили високу антибактеріальну активність та значну антиоксидантну дію. Гібридні матеріали на основі алюмосилікатів і силсесквіоксанів продемонстрували високу термостійкість і покращені каталітичні властивості. У дослідженні представлені інноваційні підходи до контрольованого синтезу координаційних сполук з розширеними функціональними характеристиками, які можуть бути використані в сучасних технологіях, медицині та навколишньому середовищі, а також для вирішення критичних завдань в ОПК та економіці України.

Реферат (англ)

The work focuses on the development of new coordination compounds of 3d- and 4f-metals based on □-diketonate, carboxylate, and curcumin-based ligands. Effective methods for the synthesis of coordination compounds and studies of their physicochemical properties have been developed. Hybrid and polymeric materials with predicted functional characteristics were obtained based on these compounds. The research involved the synthesis and investigation of the properties of novel coordination compounds of 3d- and 4f-metals with polydentate O,N,P-containing ligands. Special attention was given to the creation of hybrid nanomaterials for sensors, lasers, optical converters, and amplifiers. It has been demonstrated that the modification of organo-inorganic matrices with lanthanide complexes enhances the thermal stability and luminescent properties of the materials. Spectral studies revealed the possibility of targeted control of emission in various spectral ranges. The spectral and luminescent properties of the synthesized compounds, particularly EuTb-diketonates, were studied, showing tunable co-luminescence in red and green spectral ranges, which is promising for the development of RGB LEDs and laser systems. Using self-assembly methods, heteroligand complexes of 3d-metals (Co, Ni, Cu) and lanthanides (Nd, La) were synthesized for the first time, offering potential applications in photonics, optoelectronics, and catalysis. Curcuminates of zinc and copper exhibited high antibacterial activity and significant antioxidant effects. Hybrid materials based on aluminosilicates

and silsesquioxanes demonstrated high thermal stability and improved catalytic properties. The study introduces innovative approaches to the controlled synthesis of coordination compounds with advanced functional characteristics, which can be utilized in modern technology, medicine, and environment applications, as well as for addressing critical challenges in the defense industry and the economy of Ukraine.

Індекс УДК: 546; 54-386 , 544.23; 544.25; 678 , 546+54-386+546.7+54.05+542.8+546.650

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.17, 31.25

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Новий гетерометалічний комплекс Co(II) та Nd(III) з фенатроліном [Co(Phen)3][Nd(NO3)5(H2O)][Nd(NO3)4(H2O)2]·H2O

Назва продукції (англ): A new heterometallic complex of Co(II) and Nd(III) with phenatroline [Co(Phen)3][Nd(NO3)5(H2O)][Nd(NO3)4(H2O)2]·H2O

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Хімія

Опис продукції (укр): Комплекс є рідкісним прикладом 3d-4f координаційної сполуки, що має дискретну структуру, а не об'єднане металеве ядро, що відкриває перспективи створення нових гідроген-зв'язаних металоорганічних супрамолекулярних структур, що має фундаментальне значення для кристалохімії

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

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІЗНХ НАН України імені В.І.Вернадського

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Немає

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 2

Назва продукції (укр): Новий бета-дикетонатний комплекс неодиму Nd(dmhpd)3

Назва продукції (англ): A new neodymium beta-diketonate complex Nd(dmhpd)3

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: Хімія

Опис продукції (укр): Даний комплекс демонструє емісію в червоній області спектра (650–684 нм) та ІЧ -облласті (1064нм). Такі матеріали можуть бути використані для оптичних підсилювачів та лазерних систем.

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

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІЗНХ НАН України імені В.І. Вернадського

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Немає

Форми та умови передачі продукції: Не передбачалось

НТП 3

Назва продукції (укр): Нові гетерометалічні комплекси EuTb з ненасиченими дикетонами

Назва продукції (англ): New heterometallic complexes of EuTb with unsaturated diketones

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: Хімія

Опис продукції (укр): Комплекси демонструють регульовану колюмінесценцію в червоному і зеленому спектральних діапазонах, що є перспективним для створення RGB-світлодіодів та лазерних систем.

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

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІЗНХ НАН України ім.В.І.Вернадського НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Немає

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Sliusarchuk L.I., Zheleznova L.I., Kuleshov S.V., Trunova O.K. Mono- and heterocomplexes of Co(II), Nd(III) with oxalic acid and phenanthroline: synthesis, structure and thermal decomposition. Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii, 2022, (3): 74-82. http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2022-142-3-74-82

Berezhnytska O.S., Savchenko I.O., Horbenko A.E., Rohovtsov O.O., Rusakova N.V., TrunovaO.K. Synthesis, structure of luminescence complexes and metalopolymers of Dy(III) and influence of the nature of substitutes on their emission. Journal of Molecular Structure, 2023, https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2023.136148

Trunova O.K., Sliusarchuk L.I., Shtokvysh O.O., Makotryk T.O. Crystal structure and spectral properties of the heterometallic 3d-4f complex of gadolinium(III) – cobalt(II) with ethylenediamine-N,N,N□,N□-tetraacetic acid. Journal of Molecular Structure, 2023., 1285: 135302. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2023.135302

Ivakha N.B., Berezhnytska O.S., Rohovtsov O.O., Savchenko I.O., Rusakova N.V., Trunova O.K. Spectral-luminescent characteristics of coordination compounds and metalpolymers of Yb(III). Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii, 2023, 3: 77-85. http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2023-148-3-77-85

Sliusarchuk L.I., Ivakha N.B., Zheleznova L.I., Kuleshov S.V., Trunova O.K. Synthesis and study of mixed-ligand heterometallic complexes of cobalt and neodymium succinates with pyridine or phenanthroline. Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii, 2023, 4: 94-104. http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2023-149-4-94-104

Бережницька О.С., Трунова О.К., Горбенко А.Е., Іваха Н.Б. Спектрально-люмінесцентні властивості куркумінатів Zn(II). Питання хімії та хімічної технології, 2023, 4: 26-35 http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2023-149-4-26-35

Berezhnytska O.S., Horbenko A.E., Savchenko I.A., Rohovtsov O.O., Rusakova N.V., Trunova O.K. Investigation of coordination compounds of gadolinium(III) with □-diketones. Chem. & Chem. Technology, 2023 17 (4): 748–757

https://doi.org/10.23939/chcht17.04.748

Vortman M.Ya., Berezhnytska O.S., Aksenovska O.A., Kobylinskyi S.M., Kobrina L.V., Lemeshko V.N., Shevchenko V.V. Guanidinium-containing oligoether as a complexing agent of transition metal ions. Functional Materials, 2023, 30(1): 120–127. https://doi.org/10.15407/fm30.01.120

Pershina K.D., Trunova O.K., Artamonov M.S., Boychuk A.V. Electrochemical properties of aqueous-alcoholic solutions of Co(II) complexes with rutin. Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii, 2023, 6: 158-166 http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2023-151-6-158-166

Trunova O., Artamonov M., Babenko L., Makotryk T. Synthesis and Study of Spectral-luminescent and Biologically Active Properties of Mixed-ligand Complexes of Cobalt(II) and Copper(II) with Rutin and Glycine. Croat. Chem. Acta 2023, 96(1): https://doi.org/10.5562/cca3950.

Trunova O.K., Zheleznova L.I., Dyakonenko V.V., Sliusarchuk L.I. Crystal structure of the heterometallic complex of Co(II) and Nd(III) with phenanthroline. Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii, 2024, (5): 104-110 https://doi.org/10.32434/0321-4095-2024-156-5-104-110

Trunova O.K., Mishchenko A.M., Makotryk T.O. Synthesis, spectral characterization and stability of the new Nd(III) and Co(II) heterometallic complexes with aminopolycarboxylic acids. Ukr.Chem. J., 2022. - 88 (2):116-130, https://doi.org/10.33609/2708-129X.88.02.2022.116-130

Ivakha N., Berezhnytska O., Rohovtsov O., Smola S., Trunova O. Investigation of new polymer complexes based on Yb(III) β-diketonates. Ukr.Chem. J., 2022. - 88 (5):3-14, https://doi.org/10.33609/2708-129X.88.05.2022.3-14

Слюсарчук Л.І., Железнова Л.І., Кулешов С.В., Роговцов О.О., Трунова О.К., Хоменко Б.С. Синтез складних оксидів кобальту-неодиму з гетерометалічних комплексів та їх каталітична активність при розкладі пероксиду водню. Укр. хім. журн. 2022. – 88 (7): 3-15. https://doi.org/10.33609/2708-129X.88.07.2022.3-15

Трунова О. К., Русакова М.Ю., Артамонова Г.В., Макотрик Т.О. Синтез та біологічна активність комплексів 3d-металів із біс(фосфонометил)-аміноянтарною кислотою. Укр. хім. журн. 2022. – 88 (9):3-24.https://doi.org/10.33609/2708-129X.88.09.2022.3-24

Berezhnytska O.S., Snihur M.D., Chygyrynets O.E., Rohovtsov O.O. Green synthesis of silver nanoparticles and their spectral properties. Ukr.Chem.J., 2022. - 88(9): 40-51. https://doi.org/10.33609/2708-129X.88.09.2022.41-51

Trunova O.K., Rusakova N.V. Luminescent properties of Nd(III) complexes with ethylenediamine-N,N'-disuccinic and N,N-bis(phosphonomethyl)-2-aminopropionic acids. Ukrainian Chemistry Journal, 89(5):55-70. https://doi.org/10.33609/2708-129X.89.06.2023.95-110

Posilskyi O.O., Artamonova H.V., Trunova O.K. Identification of triarylmethane, phthalocyanine and xanthene in a mixture of dyes by electron absorption spectroscopy Ukrainian Chemistry Journal, 2023, 89(7): 49 – 62. https://doi.org/10.33609/2708-129X.89.07.2023.49-62

Трунова О.К., Бережницька О.С., Роговцов О.О., Пехньо В.І. Хелатні комплекси мікроелементів Co, Cu, Mu, Zn як блокатори надходження радіонуклідів 90Sr, 137Cs в організм людини харчовим ланцюгом грунт - рослина –тварини– людина. Ядерна енергетика та довкілля, 2023, 28 (3):75-84 http://doi.org/10.31717/2311-8253.23.3.8

Trunova O.K., Berezhnytska O.S., Rohovtsov O.O. Synthesis and study of nano-sized complexe of Fe(III) with ethylenediaminedisuccinic acid. Ukrainian Chemistry Journal, 2023, 89(8):101-112. http://doi.org/10.33609/2708-129X.89.08.2023.101

Trunova O.K., Rusakova M.Yu., Berezhnytska O.S., Rohovtsov O.O., Makotryk T.O. Complexes of Nd(III) and 3d-metals based on ethylenediaminedisuccinic acid as potential antifungal agents. Ukrainian Chemistry Journal, 2023 89(10): 85-99. https://doi.org/10.33609/2708-129X.89.10.2023.85-99.

Трунова О.К. Кристалічні структури та спектроскопічні характеристики комплексів лантаноїдів з амінокарбоксифосфоновими кислотами (огляд). Укр. хім.журн., 2024, 90 (2): 39-64. https://doi.org/10.33609/2708-129X.90.2.2024.39-64.

Berezhnytska O.S., Savchenko I.A., Rohovtsov O.O., Smola S.S, Rusakova N.V., Trunova O.K. Preparation and Optical Investigation of Red Luminescent Europium Complexes with Unsaturated Aromatic beta-diketones and Auxiliary Ligands. In book Advanced Topics in Polymer Chemistry and Materials Science, PART 2:5. Apple Academic Press, Hard ISBN: 9781774919385, Pub Date: Forthcoming January 2025

Чигиринець О.Е., Сокольський Г.В, Бережницька О.С., Воробйова В.І. Проблеми якості косметичних засобів: уклад Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня доктора філософії спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського;– Електронні текстові дані (1 файл: 8,70 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 84 с.

Чигиринець О.Е., Сокольський Г.В., Воробйова В.І., Жук Т.С., Бережницька О.С. Зелена хімія для чистих хімічних технологій: курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; .:– Електронні текстові дані (1 файл: 25,70 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 307 с

Трунова О.К. «Координаційна хімія 3-d та 4-f металів з амінокарбоксифофоновими кислотами: синтез, будова, перспективи застосування» (у друці)

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 39

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Іваха Надія Борисівна (к. х. н.)

Бережницька Олександра Степанівна (к. х. н., с.д.)

Глушаков Володимир Георгійович (-)

Горбенко Артур Едуардович (молодший науковий співробітник)

Железнова Лідія Іванівна (к. х. н., старший науковий співробітник)

Макотрик Тамара Олексіївна (-)

Роговцов Олександр Олександрович (к. х. н.)

Слюсарчук Людмила Іванівна (к. х. н.)

Федоров Ярослав Віталійович (к. х. н.)

Керівник організації:

Пехньо Василь Іванович (д.х.н., професор, акад.)

Керівники роботи:

Трунова Олена Костянтинівна (д.х.н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.