

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0222U000468

Державний реєстраційний номер: 0120U002090

Відкрита

Дата реєстрації: 10-01-2022



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження впливу умов синтезу на склад і властивості потрійних наносистем на основі нікелю, кобальту та срібла

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2021

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03772476

Підпорядкованість: Президія національної академії наук України

Адреса: вул. Наукова, 3 а, м. Львів, Львівська обл., 79053, Україна

Телефон: 380322635174

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03772476

Адреса: вул. Наукова, буд. 3-а, Львів, Львівська User/address.short_region_ending, 79053, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380322635174

E-mail: gmidyana@gmail.com

WWW: <https://physchem.lviv.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: 6541030

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1031.985 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка методів синтезу поліметалевих наноструктур на основі d-елементів для електропровідних композицій та каталітичних наносистем

Назва роботи (англ)

Development of synthesis methods of polymetallic nanostructures based on d-elements for electrically conductive compositions and catalytic nanosystems

Реферат (укр)

В результаті виконання другого етапу науково-дослідної роботи досліджений вплив співвідношення реагентів на кінетику формування біметалевих наночастинок «нікель-кобальт». Встановлено, що швидкість зародження нової фази лінійно залежить від концентрації нікелю у вихідній реакційній суміші, тобто утворювані наночастинок нікелю є промоторами відновлення кобальту. З використанням методів сканівної електронної мікроскопії та енергодисперсійної рентгенівської спектроскопії встановлено, що розмір отримуваних Ni-Co-NPs зменшується з ростом вмісту кобальту до 50 %, однак за співвідношення Ni/Co = 27/75 утворюваний нанопорошок складається з двох фракцій частинок – 100 нм і 2 мкм, при чому частинки з розміром 100 нм містять Ni і Co в еквівалентних кількостях, а частинки мікронного розміру є збагачені кобальтом. За методом гальванічного заміщення отримані поліметалеві наноккомпозити Ni-Pd та Ni-Co-Pd. Встановлено, що кінетика цементації паладію наночастинок нікелю та біметалевими наночастинок Ni(50)-Co(50) описується рівнянням першого порядку за Pd²⁺. З використанням методів сканівної електронної мікроскопії та енергодисперсійної рентгенівської спектроскопії виявлено, що паладій кристалізується у вигляді пластинчастих агрегатів. Встановлено, що отриманий продукт складається з двох фаз – твердого розчину Ni і Co та паладію. Виявлено, що для фази Pd спостерігається анізотропія кристалічної ґратки, яка, ймовірно, викликана пластинчастою формою агрегатів паладію. За методом цементації срібла наночастинок Ni(50)-Co(50) отримані тернарні наноккомпозити Ni-Co-Ag. Встановлено, що срібло кристалізується у вигляді фрактала Барнслі, «черешок» якого «виростає» з агрегатів наночастинок Ni(50)-Co(50). Встановлено, що ріст фрактала срібла відбувається в результаті розчинення віддалених наночастинок Ni(50)-Co(50) завдяки переносу електронів в агрегатах до наночастинок, які безпосередньо не контактують із зростаючим фракталом.

Реферат (англ)

The influence of the ratio of reagents on the kinetics of formation of bimetallic nanoparticles "nickel-cobalt" was studied. It was established that the rate of nucleation of Ni-Co-NPs linearly depends on the concentration of nickel in the initial reaction mixture, i.e. the formed nickel nanoparticles are promoters of cobalt reduction. Using scanning electron microscopy and energy-dispersive X-ray spectroscopy it was found that the size of the obtained Ni-Co-NPs decreases with increasing of cobalt content up to 50%, but at a ratio of Ni / Co = 27/75 formed nanopowder consists of two fractions of particles - 100 nm and 2 μm and particles with a size of 100 nm contain Ni and Co in equivalent amounts but micron-sized particles are enriched in cobalt. Polymetallic nanocomposites Ni-Pd and Ni-Co-Pd were obtained by the method of galvanic replacement. It was established that the kinetics of palladium cementation by nickel nanoparticles and bimetallic Ni(50)-Co(50) nanoparticles is described by the first-order equation for Pd²⁺. It was found that palladium crystallizes in the form of lamellar agglomerates. It is established that the obtained product consists of two phases - solid solution of Ni and Co and palladium. It was found that anisotropy of the crystal lattice is observed for the Pd phase, which is probably caused by the lamellar form of palladium agglomerates. By the method of cementation of silver with Ni(50)-Co(50) nanoparticles, ternary Ni-Co-Ag nanocomposites were obtained. It has been established that silver crystallizes in the form of Barnsley fractal, the "petiole" of which "grows" from agglomerates of Ni(50)-Co(50) nanoparticles. It was found that the growth of the silver fractal occurs as a result of dissolution of distant Ni(50)-Co(50) nanoparticles due to electron transfer in agglomerates to nanoparticles that are not in direct contact with the growing fractal.

Індекс УДК: 544.77, 541.127/.127.4 + 546.74+ 546.57 + 544.77.023.55

6. Науково-технічна продукція (НТП)

7. Бібліографічний опис

Kytsya A.R., Bazylyak L.I., Zavaliy I.Yu., Verbovytsky Yu.V., Zavalij P. Synthesis, structure and hydrogenation properties of Ni-Cu bimetallic nanoparticles // Applied Nanoscience, 2021, <https://doi.org/10.1007/s13204-021-01742-6>.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 58

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Антонишин Ірина Степанівна (к. х. н.)

Базиляк Лілія Ігорівна (к. х. н., с.д.)

Балашова Ірина Єгорівна

Дожджаник Вероніка Володимирівна

Корецька Наталія Ігорівна (к. б. н.)

Лисяк Віктор Мечиславович

Максим Дарія Степанівна (молодший науковий співробітник)

Опейда Йосип Олексійович (д. х. н., професор)

Пілюк Ярослав Васильович

Покинсьброда Тетяна Ярославівна (к.т.н.)

Федорчук Анатолій Олександрович (д.х.н., с.н.с.)

Керівник організації:

Мідяна Галина Григорівна (к.х.н., с.н.с.)

Керівники роботи:

Киця Андрій Романович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.