

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U003701

Державний реєстраційний номер: 0123U101228

Відкрита

Дата реєстрації: 15-06-2023



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Створення оксидних наноматеріалів

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03291669

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Генерала Наумова, буд. 17, м. Київ, 03164, Україна

Телефон: 380444229632

E-mail: info@isc.gov.ua

WWW: <https://www.isc.gov.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість: Президія Національної академії наук України

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: <http://nas.gov.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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 4162.410 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Композитні системи на основі синтетичних та природних дисперсних і пористих матеріалів, функціоналізованих органічними і неорганічними сполуками

Назва роботи (англ)

Composite systems based on synthetic and natural dispersed and porous materials functionalized with organic and inorganic compounds

Реферат (укр)

Синтезовано, серію нових нанокомпозитів $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$ /пірогенний оксид була синтезована шляхом термоокислення солей металів, адсорбованих на індивідуальних і складних пірогенних нанооксидах. Вплив структури носія аналізували щодо утворення нанесених фаз. Фазовий склад і середні розміри кристалітів, визначені за даними РСА, показують, що фаза Co_3O_4 в нанокомпозитах $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$ /пірогенний оксид містить кристаліти діаметром 25-37 нм, тоді як рефлекси оксиду заліза практично не ідентифіковані. Згідно з даними СЕМ/EDX, формування осажденої фази $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$ в основному відбувається на поверхні наноносія, що відповідає структурним ділянкам Al_2O_3 або структурам твердого розчину з містковими зв'язками Al-O-Ti, Al-O-Si та Si-O-Ti. При нанесенні на носій фази $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$ питома поверхня композитів незначно зменшується. Інкрементні функції розподілу пор за розміром показують переважно мезопористість нанокомпозитів, об'єм мезопор значно збільшується порівняно з вихідними пірогенними оксидами. За даними ЛКС для водних дисперсій синтезованих нанокомпозитів спостерігаються дрібні агрегати з кількома наночастинками розміром 100 нм, великі агрегати до ~1 мкм і агломерати до 5,5 мкм. Спостерігається загальна тенденція до збільшення розмірів агрегатів за рахунок модифікації наноносіїв осаждением $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$. Магнітні властивості нанокомпозитів $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$ /пірогенний оксид згідно кривим намагнічення характеризуються петлею гістерезису з суперпарамагнітною поведінкою для $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}/\text{SA96}$ та $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}/\text{A2O3}$ ($H_c = 43,05$ Ое та $56,5$ Ое відповідно) та сумішшю суперпара- та ферромагнітних для нанокомпозитів $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}/\text{SiO}_2$ та $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}/\text{AST1}$ ($H_c = 386,5$ Ое та $117,8$ Ое відповідно).

Реферат (англ)

Synthesized, a series of new $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$ /pyrogenic oxide nanocomposites was synthesized by thermal oxidation of metal salts adsorbed on individual and complex pyrogenic nanooxides. The influence of the carrier structure was analyzed with regard to the formation of deposited phases. The phase composition and average crystallite sizes determined by X-ray diffraction data show that the Co_3O_4 phase in the $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$ /pyrogenic oxide nanocomposites contains crystallites with a diameter of 25-37 nm, while iron oxide reflections are virtually unidentifiable. According to the CEM/EDX data, the formation of the deposited $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$ phase mainly occurs on the surface of the nanocarrier, which corresponds to the Al_2O_3 structural regions or the solid solution structures with Al-O-Ti, Al-O-Si, and Si-O-Ti bridges. When the $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$ phase is applied to the carrier, the specific surface area of the composites slightly decreases. Incremental pore size distribution functions mainly show the mesoporosity of nanocomposites, the volume of mesopores increases significantly compared to the original pyrogenic oxides. According to LCS data, small aggregates with several nanoparticles of 100 nm in size, large aggregates up to ~1 μm , and agglomerates up to 5.5 μm are observed for aqueous dispersions of synthesized nanocomposites. There is a general tendency to increase the size of aggregates due to the modification of nanocarriers with deposited $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$. The magnetic properties of $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}$ /pyrogenic oxide nanocomposites according to the magnetization curves are characterized by a hysteresis loop with superparamagnetic behavior for $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}/\text{SA96}$ and $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}/\text{A2O3}$ ($H_c = 43.05$ Oe and 56.5 Oe, respectively) and a mixture of superparamagnetic and ferromagnetic for $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}/\text{SiO}_2$ nanocomposites and $\text{Co}_4\text{xFe}_\text{x}\text{O}_\text{y}/\text{AST1}$ ($H_c = 386.5$ Oe and 117.8 Oe, respectively).

Індекс УДК: 536.413, 544

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.15.

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Зразки кремнезему SiSlag і SiMS, синтезовані фторидним методом

Назва продукції (англ): SiSlag and SiMS silica samples synthesized by the fluoride method

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: хімія

Опис продукції (укр): Зразки мають розвинену гідроксильну оболонку і містять на своїй поверхні різні форми адсорбованої води, яка видаляється за різних температур у декілька етапів. Це підтверджено методами ІЧ, дериватографії та ТПДМС. Крім того, зразок SiMS містить більшу кількість води, ніж зразок SiSlag. Це може бути пов'язано з наявністю кількох шарів адсорбованої води на його поверхні. При цьому теплота занурення у воду (як полярну рідину) в розрахунку на м² її поверхні вища, ніж для А-60 і SiSlag. Показники гідрофільності зразків SiSlag та SiMS становлять 10 та 20 відповідно, що значно вище, ніж у пірогенного кремнезему А-60, для якого Kh = 2.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Інститут хімії поверхні

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

19. A.Chrzanowska, L.V. Nosach, E.F. Voronin, A. Derylo-Marczewska, M. Wasilewska. Effect of geometric modification of fumed nanoscale silica for medical applications on adsorption of human serum albumin: Physicochemical and surface properties // International Journal of Biological Macromolecules. – 2022. – V. 220, 1 November, P. – 1294-1308.

18. O. Kazakova, N. Lipkovska and V. Barvinchenko. Keto-enol tautomerism of curcumin in the preparation of nanobiocomposites with fumed silica, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 277 (2022) 121287.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 93

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Андрійко Людмила Станіславівна (к. х. н.)

Головкова Людмила Петрівна (к.х.н.)

Гузенко Наталія Вікторівна (к.х.н.)

Казакова Ольга Олександрівна (к.х.н.)

Матковський Олександр Костянтинович (к.х.н.)

Ничипорук Юрій Миколайович

Носач Людмила Вікторівна (к. х. н., старший науковий співробітник)

Паєнтко Вікторія Василівна

Пахлов Євген Михайлович (к.х.н., с.н.с.)

Керівник організації:

Картель Микола Тимофійович (д. х. н., акад.)

Керівники роботи:

Гулько Володимир Мусійович (д.х.н.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.