

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U002349

Державний реєстраційний номер: 0120U101971

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-02-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Експериментальні і теоретичні дослідження гетерогенних процесів синтезу функціональних матеріалів на основі подвійно-шарових гідроксидів. Узагальнення результатів досліджень та розробка рекомендацій

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070758

Місцезнаходження: просп. Гагаріна, буд. 8, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380567462706, 380567462668

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221, +380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2453.857

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Експериментальні і теоретичні закономірності гетерогенних процесів синтезу функціональних фосфатних, гідроксидних та оксидних матеріалів.

Назва роботи англійською:

Experimental and theoretical studies of the features governing the synthesis of functional phosphate, hydroxide and oxide materials.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – хімічний синтез подвійно-шарових гідроксидів. Мета роботи – встановлення нових знань про гетерогенні хімічні процеси, що мають місце при синтезі гідроксидних та оксидних матеріалів. Методи дослідження – рентгенофазовий аналіз, гравіметрія, вольтамперометрія, термогравіметрія, скануюча електронна мікроскопія, спектрометрія. Розроблені рекомендації щодо оптимальних умов та удосконалення процесу синтезу подвійно-шарових гідроксидів інтеркальованих функціональними аніонами завдяки експериментальним дослідженням щодо впливу фізичних та хімічних факторів на їх фазовий склад та фізико-хімічні властивості. Розроблені рекомендації включають: синтез Ni-Al подвійно-шарових гідроксидів, інтеркальованих індігокармін-аніонами (активні речовини гібридних суперконденсаторів); синтез Zn-Al подвійно-шарових гідроксидів, інтеркальованих триполіфосфат-аніонами («розумні» білі протикорозійні пігменти); синтез Zn-Al подвійно-шарових гідроксидів, інтеркальованих тартразин-аніонами (косметичні пігменти для гель-лаку для нігтів). Розроблено спосіб синтезу подвійно-шарових гідроксидів (Zn-Al-нітратних) в умовах безперервної кристалізації при їх хімічному осадженні, як основи для інтеркалювання функціональних аніонів. Метод базується на одноступеневому синтезі при постійному рН шляхом одночасної подачі двох або трьох розчинів. Галузь використання: С 20.59 – виробництво іншої хімічної продукції, н. в. і. у. ; М 72.19 – дослідження і експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реферат англійською:

The object of research is the chemical synthesis of double is layer hydroxides. The aim of the work is to establish new knowledge about heterogeneous chemical processes occurring in the synthesis of hydroxide and oxide materials. Research methods are X-ray phase analysis, gravimetry, voltammetry, thermogravimetry, scanning electron microscopy, spectrometry. Recommendations for optimal conditions and improvement of the synthesis process of double-layer hydroxides intercalated with functional anions are developed due to experimental studies on the influence of physical and chemical factors on their phase composition and physico-chemical properties. The developed recommendations include: synthesis of ni-Al double-layer hydroxides intercalated with indigocarmine anions(active substances of hybrid supercapacitors); synthesis of Zn-Al double-layer hydroxides intercalated with tripolyphosphate anions ("smart" white Anticorrosive pigments); synthesis of Zn-Al double-layer hydroxides intercalated with tartrazine anions (cosmetic pigments for Gel nail polish). A method for the synthesis of double-layer hydroxides (Zn-Al-nitrate) under conditions of continuous crystallization during their chemical precipitation, as a basis for intercalation of functional anions, has been developed. The method is based on single-stage synthesis at a constant ph by simultaneously feeding two or three solutions. Area of application: C 20.59 Manufacture of chemical products, n. at. and. at. ; M 72.19 Research and experimental development in the field of other natural and technical sciences.

Індекс УДК: 661.435, 661, 546.74; 661.435; 661.8

Коди тематичних рубрик: 61.31.41.11, 61.31.51

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ніколенко Микола Васильович

Науковий ступінь: д. х. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Рекомендації щодо оптимальних умов та удосконалення процесу синтезу подвійно-шарових гідроксидів інтеркальованих функціональними аніонами.

Назва НТП англійською: Recommendations regarding optimal conditions and improvement of the synthesis process of double-layer hydroxides intercalated with functional anions.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Рекомендації

Галузь застосування: С 20.59 – виробництво іншої хімічної продукції, н. в. і. у. ; М 72.19 – дослідження і експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблені рекомендації полягають в наступному: Zn-Al та Ni-Al подвійно-шарові гідроксиди (ПШГ), інтеркальовані функціональними аніонами, необхідно одержувати хімічним методом синтезу при постійному рН. Синтез повинен проводитися шляхом одночасної подачі в реактор зі швидкістю 0,8 л/год наступних розчинів: суміш нітратів катіонів «господаря» (Ni^{2+} , Zn^{2+}) і «гостя» (Al^{3+}) (0,5 моль/л сумарно), NaOH (1 моль/л) та сіль із функціональним аніоном. Рекомендовані оптимальні параметри: для Ni-Al-Індігокармін ПШГ співвідношення Ni:Al=4:1, рН=14; для Zn-Al-триполіфосфат ПШГ співвідношення Zn:Al=4:1, рН=14; для Zn-Al-Тартразин ПШГ співвідношення Zn:Al=4:1 та 2:1, рН=8. Після синтезу осад ПШГ необхідно витримувати 1 годину при перемішуванні та температурі. Призначення розроблених рекомендацій: для отримання Ni-Al та Zn-Al ПШГ із співвідношенням катіонів металів 4:1 та 2:1 суперконденсаторного та пігментного призначення із розміром частинок 10-53 мкм з питомою поверхнею 3,5 м²/г. Використання розроблених рекомендацій, на відміну від існуючих аналогів, дозволить отримувати зразки суперконденсаторного Ni-Al-Індігокармін ПШГ з питомою ємністю 946-1007 Ф/г, білого пігментного Zn-Al-триполіфосфат ПШГ зі світлотою 96,1 %, забарвленого пігментного Zn-Al-Тартразин ПШГ із насиченістю кольору 61,5 %. Застосування даних рекомендацій дозволить: отримувати Ni-Al-Індігокармін ПШГ з високою питомою ємністю для використання в суперконденсаторах, Zn-Al-триполіфосфат та Zn-Al-Тартразин ПШГ із високими пігментними характеристиками; покращити техніко-економічні показники процесу синтезу; зменшити кількість відходів у виробництві, що є більш економічно доцільним. Запропоновані рекомендації дозволять зменшити навантаження на екологічне середовище.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія матеріалів, Забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 09.2022

Закінчення етапу: 10.2022

Споживачі продукції: металургійні та хімічні підприємства

Перспективні ринки: Україна, країни Європи та Азії

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): 0

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Спосіб синтезу подвійно-шарових гідроксидів в умовах безперервної кристалізації при їх хімічному осадженні, як основи для інтеркалювання функціональних аніонів.

Назва НТП англійською: The method of synthesis of double-layer hydroxides under conditions of continuous crystallization during their chemical precipitation as bases for intercalation of functional anions.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Спосіб

Галузь застосування: С 20.59 – виробництво іншої хімічної продукції, н. в. і. у. ; М 72.19 – дослідження і експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: За розробленим способом синтез Zn-Al-нітратних подвійно-шарових гідроксидів відбувається хімічним осадженням в умовах безперервного формування при постійному рН. Для реалізації способу необхідно одночасно в реактор подавати зі швидкістю 0,8-1,6 л/год наступні розчини: суміш нітратів «господаря» (Zn²⁺) і «гостя» (Al³⁺) (0,5 моль/л сумарно) та NaOH (1 моль/л). Синтез проводиться при постійному перемішуванні, підтримці температури та рН. Після синтезу отриману суспензію подвійно-шарового гідроксиду необхідно витримувати при перемішуванні та температурі синтезу протягом 1 години. Отриманий подвійно-шаровий гідроксид повинен відділятися від маткового розчину за допомогою фільтрування під вакуумом. Параметри процесу синтезу: співвідношення Zn(2+):Al(3+)=4:1, рН реакційної суміші 7-10, температура 20-60°C. Призначення способу: для отримання Zn-Al-нітратних подвійно-шарових гідроксидів, як матриць для інтеркалювання функціональних аніонів, із виходом продукту 70,0-84,4 %. Запропонований спосіб дозволяє проводити синтез Zn-Al подвійно-шарових гідроксидів, інтеркальованих різними функціональними аніонами, при хімічному осадженні в умовах безперервного формування, який, на відміну від існуючих аналогів, буде одноступеневим. Запропонований спосіб знизить вартість функціональних матеріалів на основі Zn-Al подвійно-шарових гідроксидів за рахунок безперервного отримання продукту прогнозованого складу і, тим самим, зменшить собівартість цільового продукту. Розроблений спосіб дозволить зменшити навантаження на екологічне середовище.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія матеріалів, Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 09.2022

Закінчення етапу:10.2022

Споживачі продукції: хімічні підприємства

Перспективні ринки: Україна, країни Європи та Азії

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): 0

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Vasylenko, K. Determination of the Activation Energies of Phase Transition for Calcium Orthophosphates Based on Powder X-Ray Diffraction Data / K. Vasylenko, Yu. Sakhno, D. Jaisi, M. Nikolenko // Crystal Research and Technology. – 2021. – Vol. 56 (12). – P. 2100215. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/crat.202100215>. (Бази даних Scopus та Web of Science з індексом SNIP $\geq 0,4$).
2. Kovalenko, V. Definition of technological parameters of Zn-Al layered double hydroxides, as a matrix for functional anions intercalation, under different synthesis conditions [Text] / V. Kovalenko, A. Borysenko, V. Kotok, R. Nafeev, V. Verbitskiy, O. Melnyk // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2022. – Vol. 2, № 6–116. – P. 25 – 32. ISSN 1729 – 4061. <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/254496>.
3. Kovalenko, V. Definition of dependency of the structure of Zn-Al layered double hydroxides, as a matrix for functional anions intercalation, on synthesis conditions [Text] / V. Kovalenko, A. Borysenko, V. Kotok, R. Nafeev, V. Verbitskiy, O. Melnyk // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2022. – Vol. 1, № 12–115. – P. 12 – 20. ISSN 1729 – 4061. <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/252738>.
4. Василенко, К. В. Одержання високочистих орто- і пірофосфатів натрію, калію, амонію та кальцію для використання в якості харчових добавок [Текст]: дис. д-ра філософії : 161: захищена 24.12.21: затв. 07.04.22 / Василенко Катерина Вячеславівна; Держ. вищ. навч. заклад «Укр. держ. хім.-технол. ун-т». – Дніпро, 2021. – 199 с.
5. Акт впровадження в навчальний процес ДВНЗ УДХТУ результатів НДР від 03.11.2022.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Сухий Костянтин Михайлович

д. т. н., 02.00.06, 05.17.06

Перелік осіб-виконавців

Василенко Катерина В'ячеславівна

Вашкевич Олена Юріївна

(к.х.н., 02.00.02)

Волнянська Олена Вікторівна

(к.х.н., 02.00.02)

Дубенко Анастасія Вікторівна

(д.філософ, 161)

Коваленко Вадим Леонідович

(к.т.н., 05.17.03)

Марченко Раїса Тимофіївна

Мироняк Марія Олександрівна

(к.х.н., 02.00.02)

Ніколенко Микола Васильович

(д.х.н., 02.00.11)

Відповідальний за підготовку

Архипова В.В.

облікових документів

Телефон

+38 (099) 265-76-24

Реєстратор

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

