

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U002233

Державний реєстраційний номер: 0123U101809

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-02-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Теоретичні основи електрохімічного модифікування субоксидів титану металами групи платини.

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380567765947

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 Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1500.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Теоретичні та експериментальні основи електрохімічного створення новітніх каталізаторів на основі субоксидів титану

Назва роботи англійською:

Theoretical and experimental foundations of the electrochemical synthesis of the newest catalysts based on titanium suboxides

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – оксидні каталізатори на основі субоксидів титану, модифіковані металами групи платини. Мета роботи – розробка наукових та експериментальних основ електрохімічного та/або комбінованого електрохімічно-піролітичного модифікування субоксидів титану металами групи платини. Ідентифікація матеріалів, дослідження фізико-хімічних та напівпровідникових властивостей. Встановлення впливу модифікування на склад, фізико-хімічні властивості та електрохімічні властивості матеріалів. Методи дослідження – стаціонарна та циклічна вольтамперометрія, хроноамперометрія, метод електродного імпедансу, скануюча електронна мікроскопія, рентгенфотоелектронна спектроскопія, рентгенівська дифракція. Встановлено закономірності електроосадження тонких несуцільних шарів металів групи платини на поверхню субоксидів титану. Отримано комплекс нових експериментальних даних про вплив кількості металів групи платини на поверхні оксиду, температури та тривалості термообробки на склад, фізико-хімічні та електрохімічні властивості одержаних композитних матеріалів. Ідентифіковано матеріали, встановлено склад, досліджено морфологію, текстуру, напівпровідникові та електрохімічні властивості модифікованих покриттів. Встановлено експериментальні основи створення модифікованих матеріалів різного складу та загальний механізм впровадження металів групи платини в субоксидну матрицю електрокаталізатора. Галузь використання: С 20.13 Виробництво інших основних неорганічних хімічних речовин; М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук.

Реферат англійською:

The object of investigation is the oxide catalysts based on titanium suboxides modified with platinum group metals. Work concerns on the development of scientific and experimental foundations for the electrochemical and/or combined electrochemical-pyrolytic modification of titanium suboxides with platinum group metals. Identification of materials, investigation of their physicochemical and semiconductor properties. Determination of the effect of modification on the composition, physicochemical properties, and electrochemical characteristics of the materials. Research methods – stationary and cyclic voltammetry, chronoamperometry, electrochemical impedance spectroscopy, scanning electron microscopy, X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray diffraction. The regularities of electrodeposition of thin discontinuous layers of platinum group metals on the surface of titanium suboxides have been established. A set of new experimental data was obtained regarding the influence of the amount of platinum group metals on the oxide surface, as well as the temperature and duration of heat treatment, on the composition, physicochemical, and electrochemical properties of the resulting composite materials. The materials were identified, their composition determined, and the morphology, texture, semiconductor, and electrochemical properties of the modified coatings were studied. Experimental foundations for the creation of modified materials of various compositions and the general mechanism of incorporation of platinum group metals into the suboxide matrix of the electrocatalyst were established. Areas of application: C 20.13 Manufacture of other basic inorganic chemicals; M 72.19 Research and experimental development on natural sciences and engineering.

Індекс УДК: 544 , 544.6 , 541.13:541.183:541.138

Коди тематичних рубрик: 31.15, 31.15.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Веліченко Олександр Борисович

Науковий ступінь: д. х. н.

Вчене звання: професор, член-кор. НАН України

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Загальний механізм впровадження металів групи Платини в субоксидну матрицю електрокаталізатора.

Назва НТП англійською: General mechanism of platinum metals incorporation in the suboxide matrix of current collector.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Механізм

Галузь застосування: С 20.13 Виробництво інших основних неорганічних хімічних речовин; М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Згідно з запропонованим механізмом, впровадження металів групи Платини відбувається шляхом трьох стадій: а) диспергування несущільного (дефектного) покриття Платини поверхнею; б) міграція Платини порами у мезопоруватій структурі субоксидної матриці; в) доокиснення сполук Титану під час зустрічного росту оксиду, що приводить до інкапсуляції атомів Платини в оксиді та утворення композиту. Призначення: синтез модифікованих металами групи Платини матеріалів на основі субоксидів титану заданого складу. Запропонований механізм не має прототипів і аналогів і відповідає світовим тенденціям розвитку теоретичної та технічної електрохімії. Встановлення механізму впровадження металів групи Платини в субоксидну матрицю електрокаталізатора сприяє розробці наукових та експериментальних основ керованого електрохімічного синтезу модифікованих матеріалів на основі субоксидів титану заданого складу. Механізм сприятиме створенню загальної теорії електрохімічного синтезу субоксидів Титану. Науково-технічна продукція на навколишнє середовище не впливає.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Підвищення продуктивності праці, Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2024

Закінчення етапу: 06.2024

Споживачі продукції: підприємства хімічної промисловості

Перспективні ринки: Україна, ЄС, США

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: Загальні закономірності електроосадження тонких несучільних шарів металів групи Платини на поверхню субоксидів Титану

Назва НТП англійською: General regularities of electrodeposition of thin noncontinuous layers of platinum group metals on the titanium suboxides' surface

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Закономірності

Галузь застосування: С 20.13 Виробництво інших основних неорганічних хімічних речовин; М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Згідно зі встановленими закономірностями, для полегшення диспергування металів групи Платини поверхнею субоксидної матриці потрібно наносити несучільне покриття. Далі під час термічної обробки матеріалів у атмосфері повітря за рахунок термодифузії відбувається міграція атомів Платини (металів групи Платини) поверхнею та в об'єм оксиду під час зустрічного росту. Міграція атомів металів поверхнею відбувається горизонтально, а в мезопоруваті структурі субоксидної матриці – у порах. В порах швидкість міграції металів групи Платини найвища. Платина (метали групи Платини), яка являється донором електронів, сприятиме підвищенню електропровідності субоксидів Титану. За цього висока кількість катіонних вакансій в матриці та дефіцит іонів кисню суттєво збільшить мобільність атомів металів групи платини під час термообробки, а утворений композит матиме практично металічну електропровідність, високу каталітичну активність, селективність до обраних процесів та подовжений термін експлуатації за рахунок впровадження металів в оксидну матрицю. Призначення: синтез модифікованих металами групи Платини матеріалів на основі субоксидів титану заданого складу. НТП не має прототипів і аналогів і відповідає світовим тенденціям розвитку теоретичної та технічної електрохімії, що сприяє розробці наукових та експериментальних основ керованого електрохімічного синтезу модифікованих матеріалів на основі субоксидів титану заданого складу. Дані закономірності сприятимуть створенню концепції комбінованого використання анодних, катодних і фотокаталітичних процесів у тонкому шарі в проточних модульних системах за використання матеріалів на основі модифікованих субоксидів титану, що є економічно доцільно. На навколишнє середовище не впливає.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2024

Закінчення етапу: 06.2024

Споживачі продукції: підприємства хімічної промисловості

Перспективні ринки: Україна, ЄС, США

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:

ІХ. Бібліографічний опис

1. Shmychkova, O. Electrochemically obtained titanium oxide: Influence of the synthesis method on physicochemical and semiconductor properties [Text] / O. Shmychkova, V. Knysh, T. Luk'yanenko, A. Velichenko (Book chapter) // Advances in Materials Science Research. – 2024. – Vol. 69. – P. 1-78.
2. Girenko, D. Influence of the platinum surface state on the selectivity of the electrochemical synthesis of sodium hypochlorite [Text] / D. Girenko, B. Murashevich, A. Velichenko // J. Chem. Tech. Biotech. – 2024. – Vol. 99(1). – P. 236-246. (DOI: 10.1002/jctb.7528). (Scopus з квартилем Q2).
3. Knysh, V. Influence of platinum content on semiconductor and electrochemical properties of materials based on titanium suboxides [Text] / V. Knysh, O. Shmychkova, T. Luk'yanenko, A. Velichenko // Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii. – 2024. – Vol. 5. – P. 131-137. (DOI: 10.32434/0321-4095-2024-156-5-131-137). (Scopus з квартилем Q4).
4. Brezvyn, O.M. Study of the antimicrobial action and disinfecting properties of the hypochloritic acid solution obtained by the electrolysis method [Text] / O.M. Brezvyn, I.Ya. Kotsiumbas, D.V. Hyrenko, T.V. Luk'yanenko, O.B. Shmychkova, L.V. Dmitrikova, O.B. Velichenko // Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences. – 2024. – Vol. 26(114). – P. 124-131. (DOI: 10.32718/nvlvet11418).
5. Brezvyn, O. M. Study of toxicological parameters in laboratory animals under the influence of hypochloritic acid in a chronic experiment [Text] / O.M. Brezvyn, I.Ya. Kotsiumbas, O.B. Velichenko, O.B. Shmychkova, T.V. Luk'yanenko, D.V. Hyrenko, L.V. Dmitrikova // Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences. – 2024. – Vol. 26(115). – P. 3-10. (DOI: 10.32718/nvlvet11501).
6. Книш, В. О. Електрохімічний синтез композиту на основі титан діоксиду для катодного захисту [Текст] / В. О. Книш, О. Б. Шмичкова, Т. В. Лук'яненко, О. Б. Веліченко // X Український з'їзд з електрохімії: тези доп. (Київ, 24-26 вер. 2024 р.). – Київ, 2024. – С. 67-70.
7. Акт впровадження в освітній процес кафедри фізичної хімії УДУНТ від 15.11.24.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Сухий Костянтин Михайлович

д. т. н., 02.00.06, 05.17.06

Перелік осіб-виконавців

Веліченко Олександр Борисович

(д. х. н., 02.00.05)

Гиренко Дмитро Вадимович

(д. х. н., 02.00.05)

Книш Валентина Олександрівна

(к.х.н., 02.00.05)

Лук'яненко Тетяна Вікторівна

(д. х. н., 02.00.05)

Ніколенко Микола Васильович

(д.х.н., 02.00.11)

Шмичкова Олеся Борисівна

(д. х. н., 02.00.04)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Архипова В.В.

Телефон

+38 (099) 265-76-24

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

