Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U003862

Державний реєстраційний номер: 0121U110843

Відкрита

Дата реєстрації: 13-07-2023

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження кінетичних закономірностей електрохімічних процесів

Початок етапу: 04-2021

Закінчення етапу: 04-2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071180

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Телефон: 380577076634

E-mail: omsroot@kpi.kharkov.ua

WWW: https://www.kpi.kharkov.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071180

Адреса: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380577076634

E-mail: omsroot@kpi.kharkov.ua

WWW: https://www.kpi.kharkov.ua/

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 0.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження кінетичних закономірностей електрохімічних процесів

Назва роботи (англ)

Investigation of kinetic laws of electrochemical processes

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження – електрохімічні процеси при формуванні та експлуатації металевих та оксидних матеріалів. Мета роботи – встановлення кінетичних закономірностей електрохімічних процесів при формування функціональних покриттів та одержанні неорганічних та органічних речовин. Методи досліджень – вольтамперометрія, хроноамперометрія, хронопотенціометрія, гравіметрія, титрування, рентгенофлуоресцентний аналіз, рентгенофазовий аналіз, скануюча електронна мікроскопія. Досліджено кінетику суміщених катодних процесів у водних розчинах заліза (II) сульфату та суміщених анодних процесів у розчинах сульфатної кислоти в залежності від матеріалу електродів. Обрано склад розчину для електрохімічного розчинення золота, запропоновано механізм анодного розчинення золота, встановлено вплив густини струму на швидкість процесу розчинення, визначено ефективні реагенти-відновники іонів золота для синтеза біологічно активних препаратів на основі золота. Обґрунтовано склад полілігандних пірофосфатно-цитратного та пірофосфатно-трилонатного електролітів для осадження сплаву Cu-Zn на основі проаналізованих катодних та анодних процесів в цих електролітах та визначених виходів за струмом. Розроблено основні параметри технології нанесення конверсійних захисно-декоративних покрить на поверхню дрібних деталей, виготовлених з вуглецевої сталі. Запропоновано Co3O4/TiO2-покриття, електрокаталітичне у реакції виділення хлору та визначено, що електрокаталітична активність запропонованого металоксидного аноду порівнюється з активністю ОРТА. Досліджена морфологія та елементний склад хромових покриттів одержаних з електролітів модифікованих SiO2□nH2O

Реферат (англ)

The object of research is electrochemical processes during the formation and operation of metal and oxide materials. The purpose of the work is to establish the kinetic patterns of electrochemical processes during the formation of functional coatings and the production of inorganic and organic substances. Research methods are voltammetry, chronoamperometry, chronopotentiometry, gravimetry, titration, X-ray fluorescence analysis, X-ray phase analysis, scanning electron microscopy. The kinetics of combined cathodic processes in aqueous solutions of iron (II) sulfate and combined anodic processes in sulfuric acid solutions were studied, depending on the material of the electrodes. The composition of the solution for the electrochemical dissolution of gold was selected, the mechanism of anodic dissolution of gold was proposed, the effect of current density on the rate of the dissolution process was established, effective reagents-reducing agents of gold ions were determined for the synthesis of biologically active drugs based on gold. The composition of polyligand pyrophosphate-citrate and pyrophosphate-trilonate electrolytes for Cu-Zn alloy deposition is substantiated based on the analyzed cathodic and anodic processes in these electrolytes and the determined current efficiency. The main parameters of the technology of applying conversion protective and decorative coatings on the surface of small parts made of carbon steel have been developed. A Co3O4/TiO2 coating, electrocatalytic in the reaction of chlorine evolution, was proposed, and it was determined that the electrocatalytic activity of the proposed metal oxide anode is compared with the activity of ORTA. The morphology and elemental composition of chromium coatings obtained from SiO2□nH2O modified electrolytes were investigated

Індекс УДК: 621.35

Коди тематичних рубрик НТІ: 61.31.59

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Електрохімічні способи одержання металічних та металоксидних матеріалів

Назва продукції (англ): Electrochemical methods of obtaining metal and metal oxide materials

Очікувані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Хімічна та фармацевтична промисловість, машинобудування

Опис продукції (укр): Запропоновано спосіб синтезу біологічно активних препаратів на основі золота, що включає електрохімічне розчинення золота. Одержані дані для створення електрохімічного методу регенерації розчинів сульфатно-кислотної обробки сталі та визначення технологічних параметрів регенерації відпрацьованих розчинів травлення заліза. Запропоновано спосіб осадження сплаву Cu-Zn з пірофосфатно-цитратного та пірофосфатно-трилонатного електролітів. Розроблено основні параметри технології нанесення конверсійних захисно-декоративних покрить на поверхню дрібних деталей, виготовлених з вуглецевої сталі. Запропоновано Co3O4/TiO2-покриття, електрокаталітичне у реакції виділення хлору

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.202412.2025

Виробник продукції: Підприємства хімічної, фармацевтичної промисловості та машинобудування

Споживачі продукції: Наукові установи, підприємства хімічної, фармацевтичної промисловості, машинобудування

Перспективні ринки: ринки України

Права інтелектуальної власності: Отримано патент

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Смірнова О.Л., Вовк А.О., Пилипенко О.І. Спосіб одержання препарату на основі комплексу цитрату золота (I) : пат. 151828 Україна: МПК (2006) C01G 7/00, C25B 3/13(2021.01). № u202105832; заявл. 18.10.2021; опубл. 22.09.2022, Бюл. № 38.

2. Shtefan V. Structural and Phase Analysis of Composites Based on TiO2 / V. Shtefan, N. Kanunnikova, A. Bulhakova, N. Balamut, A. Kobziev // Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2022. – Vol. 58. – P. 598-603

3. Prospects for victorian preparations based on gold nanoparticles in the rehabilitation of dental patients / [A. Yu. Nikonov, N. M. Breslavets, O. L. Smirnova., V. G. Musienko, and A. O. Zhitomirskiy] // Oral and General Health. – 2021. – Vol. 2. – No. 1. – P. 33–36.

4. Thiocarbamide-citrate electrolytes as an alternative to cyanide electrolytes in solving the problems of environmental protection and prevention of emergency situations / [O. Smirnova, A. Nikonov, A. Pilipenko, A. Brovin] // Materials Science Forum. – 2021. – Vol. 1038. – P. 185–192.

5. Electrodeposition of chromoxide coatings from electrolytes modified with SiO2·nH2O / [V.V. Shtefan, N.S. Balamut, N.A. Kanunnikova, A.S. Shcholokova, V.A. Zuyok, V.V. Grudnitskii, R.L. Vasilenko] // Problems of atomic science and technology. Series: Physics of Radiation Effect and Radiation Materials Science. – 2022. – Vol. 4(140). – P. 131-136.

6. Штефан В.В. Корозійні характеристики сталі 08Х18Н10/Cr·CrOX·MOY (M= Ti, Al, Si) / В.В. Штефан, Н.С. Баламут, Н.О. Кануннікова // Colloquium-journal. – 2022. – Т.12. – С. 27-30.

7. Кравченко К. М. Вплив матеріалу аноду на перебіг суміщених процесів при регенерації сульфатно-кислотних розчинів / К. М. Кравченко, Г. Г. Тульський // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Хімія, хімічна технологія та екологія. – Харків : НТУ "ХПІ", 2022. – № 2 (8). – С. 45-50.

8. Кравченко К. М. Вплив матеріалу катоду на суміщені катодні процеси у водних розчинах заліза (II) сульфату / К. М. Кравченко, Г. Г. Тульський // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків : НТУ "ХПІ", 2022. – № 4 (14). – С. 70-74.

9. Кравченко К. М. Технологічні показники катодного процесу при регенерації відпрацьованих сульфо-кислотних розчинів травлення сталі / К. М. Кравченко, Г. Г. Тульський // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків : НТУ "ХПІ", 2023. – № 1 (15). – С. 76-82.

10. The Synthesis of Gold Nanoparticles in Chloride-Citrate Water Solutions Obtained Using the Electrochemical Method / [O. L. Smirnova, A. I. Pilipenko, A. A. Vovk, A. Yu. Nikonov, A.O. Zhytomyrskiy, Z. S. Mukhin] // 2020 IEEE 40 - th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO). – 2020. – P. 503–506.

11. Reducing Synthesis for the Production of Preparations Based on Gold Nanoparticles for Biomedical Purposes / [O. Smirnova, O. Pylypenko, A. Brovin, S. Hordiienko, V. Rusanova] // 2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO). – 2022. – P. 43–347.

12. Електроосадження сплавів цинку з міддю та нікелем з пірофосфатно-цитратних електролітів / [А.А. Гаврилова, А.В. Хоменко, В.М. Артеменко, А.О. Майзеліс]: Електрохімія сьогодення: здобутки, проблеми та перспективи: монографія. – Київ: МПБП «Гордон», 2021. – с. 148-149.

13. Вовк А.О. Анодні процеси на золотому електроді в кислому хлоридно-цитратному розчині / А.О. Вовк, О.Л. Смірнова, О.І. Пилипенко // Електрохімія сьогодення: здобутки, проблеми та перспективи: колективна монографія. – Київ: МПБП «Гордон», 2021. – С. 78-79.

14. Shtefan V.V. Structure and properties of chromium oxide coatings obtained by stationary and non-stationary electrolysis. Resource- and energy-saving technologies in the chemical industry : monograph / V.V. Shtefan, N.O. Kanunnikova, N.S. Balamut. – Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2022. – 264 p.

15. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи “Одержання чорних функціональних покрить на сталях” для студентів спеціальності 161 “Хімічні технології та інженерія” денної та заочної форм навчання / уклад. С. А. Лещенко, В. В. Штефан, Н. О. Кануннікова. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2021.– 28 с.

16. Методичні вказівки до виконання практичної роботи "Вибір і обґрунтування екологічно безпечних технологій при проєктуванні гальванічних ліній" : для студентів спеціалізацій "Технічна електрохімія" і "Хімічна технологія рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі" ден. та заоч. форм навчання / уклад.: О. Л. Смірнова, О. Ю. Бровін. – Харків : Моделіст, 2021. – 28 с.

17. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи "Хімічна дія електричного струму" : для студентів спец. "Технічна електрохімія" і "Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі" ден. та заоч. форм навчання / уклад.: В. М. Артеменко, А. О. Майзеліс, С. Г. Дерібо. – Харків : Моделіст, 2021. – 24 с.

18. Методичні вказівки до практичного заняття та лабораторної роботи за темою "Електродна рівновага" : з дисципліни "Теоретична електрохімія. Ч. 1" : для студентів спец. "Технічна електрохімія" і "Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі" ден. та заоч. форм навчання / уклад.: В. М. Артеменко, А. О. Майзеліс, С. Г. Дерібо. – Харків : Моделіст, 2021. – 38 с.

19. Методичні вказівки до практичного і лабораторного занять за темою "Електропровідність розчинів електролітів" : з дисципліни "Теоретична електрохімія. Ч. 1" : для студентів спец. "Технічна електрохімія" і "Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі" ден. та заоч. форм навчання / уклад.: В. М. Артеменко, А. О. Майзеліс, С. Г. Дерібо. – Харків : Моделіст, 2021. – 24 с.

20. Дослідження процесу двостадійного одержання чорних гібридних конверсійних покриттів / А. В. Колжикова, С. О. Плаксій, С. А. Лещенко // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров’я: тези доповідей XXIX міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 18-20 травня 2021 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – С.167.

21. Хоменко А.В. Вплив додаткового ліганду на співосадження міді і цинку із пірофосфатного електроліту / А.В. Хоменко, В.М. Артеменко, А.О. Майзеліс // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров’я: XII Міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD-202, 18–20 травня 2021 р.: тези. доп. – Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – С. 256.

22. Ніконов А. Ю. Дослідження стабільності та біологічної активності препарату на основі наночасток золота для використання у стоматології / А. Ю. Ніконов, О. Л. Смірнова, В. Г. Русанова, А. О. Житомирський, С. С. Мартинович // The 2nd International scientific and practical conference – "Modern research in world science" (May 15-17, 2022) SPC – "Sci-conf.com.ua". – Lviv, Ukraine, 2022. – P. 215–219.

23. Вовк А.О. Електрохімічний синтез біологічно активного препарату на основі комплексу золота (I) / А.О. Вовк, О.Л. Смірнова // X Ювілейна Міжнародна науково-практична інтернет-конференція здобувачів вищої освіти та молодих учених «Хімія та сучасні технології», 23–24 листопада 2021 р.. – Дніпро, Україна, 2021. – С. 21-23.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 140

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Артеменко Валентина Мефодіївна (к. т. н., доц.)

Баламут Наталія Сергіївна

Бровін Олександр Юрійович (к.т.н.)

Вовк Аліна Олександрівна

Замай Анжеліка Олександрівна

Колжикова Анастасія Василівна

Кравченко-Давлатова Кристина Миколаївна

Лещенко Сергій Анатолійович (к. т. н., доц.)

Майзеліс Антоніна Олександрівна (д. т. н., с.д.)

Смірнова Ольга Леонідівна (к.т.н., доц.)

Хоменко Анастасія Володимирівна

Штефан Вікторія Володимирівна (д. т. н., професор)

Керівник організації:

Марченко Андрій Петрович

Керівники роботи:

Тульський Геннадій Георгійович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.