

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0217U000983

Державний реєстраційний номер: 0115U002224

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-03-2017

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Електрохімія наноструктурованих тонких плівок на основі сплавів Sn-3d7-9 елементів та Ni-Re

Початок етапу: 01.2015

Закінчення етапу: 12.2016

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417383

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: +(38044) 424 34 61, 424 30 70

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 976
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Електрохімія наноструктурованих тонких плівок на основі сплавів Sn-3d7-9 елементів та Ni-Re

Назва роботи англійською:

Electrochemistry of nanostructured thin films based on alloys of Sn with 3d7-9 elements and Ni-Re alloy

Реферат українською:

Звіт про НДР: 107 стор., 1 том, 33 рис., 3 таблиці, 139 літературних першоджерел. Ключові слова: електровідновлення, електрохімічно активні комплекси, електрокаталіз, електрокаталізатори, функціональна гальванотехніка. Мета роботи – електрохімічний синтез наноструктурованих сплавів нікель-реній, олово-нікель та олово-мідь з різнолігандних електролітів та дослідження їх електрохімічних, електрокаталітичних та корозійних властивостей, створення на цій основі електрокаталізаторів окиснення етанолу, відновлення-окиснення водню, анодних матеріалів для ЛІА, розробка теорії електрокаталізу. Синтезовано наноструктуровані біфункціональні електрокаталізатори відновлення водню та окиснення спирту – сплави нікелю з ренієм та оловом, олова з міддю із сульфаматних, цитратних та різнолігандних цитратно-пірофосфатних електролітів. Досліджено структуру та корозійні властивості отриманих осадів. Проведене дослідження якісного, кількісного та фазового складу сплавів. Встановлені основні закономірності впливу умов та механізму електрохімічного синтезу (індукований, та сумісний) сплавів нікель-реній на якісний, кількісний та фазовий склад отриманих осадів. Досліджено хімічний склад, морфологію поверхні, структуру і електрохімічні характеристики поліметалічних покриттів нікель-реній, одержаних методом їх електрохімічного осадження з різних електролітів: сульфаматного і цитратного. Досліджено електрохімічні характеристики класично та індуковано осаджених сплавів в реакціях відновлення водню та окиснення етанолу в лужних та кислих електролітах паливних елементів. Встановлено синергетичний та спіловер-ефект на електродах з наноструктурованою поверхнею. Вивчено взаємозв'язок електрокаталітичних властивостей та корозійної поведінки від вмісту електрофільної та нуклеофільної компоненти сплавів, отриманих в умовах індукованого електроосадження. Вивчено стабільність та деградацію роботи електрокаталізаторів, досліджено методами потенціодинамічного і гальваностатичного циклування електролітичних сплавів олово-нікель, як анодів літій-іонних акумуляторів. Для сплавів нікель-реній, електроосаджених з цитратних електролітів, показана їх висока електрокаталітична активність і стабільність отриманих покриттів в процесах окислення етанолу в 1М КОН. Показано, що граничний струм окислення етанолу зростає зі збільшенням концентрації етилового спирту до 2 моль/л, вище якої, ймовірно, відбувається зміна механізму транспорту деполаризатора або продуктів реакції. Як альтернатива вуглецевим матеріалам пропонується використання оловомістких композиційних покриттів, зокрема, сплавів олова з такими металами, як нікель, мідь, які мають високу питому місткість (730 мАч/г), що робить перспективними для використання в ЛІА як аноди.

Реферат англійською:

Report: 107 pages, 1 book, 33 figures, 3 tables, 139 references, Key words: electroreduction, electrochemistry active complexes, electrocatalysis, electrocatalysts, functional electroplating. Aim of the work. Electrochemical synthesis of nanostructured nickel-rhenium, tin-nickel and tin-copper alloys from mixed-ligand electrolytes and investigation of their electrochemical, electrocatalytic and corrosion properties; creation on this basis of electrocatalysts for the oxidation of ethanol and reduction-oxidation of hydrogen, anode materials for lithium ion batteries (LiBs); development of electrocatalysis theory. Nanostructured bifunctional electrocatalysts for the reduction of hydrogen and oxidation of alcohol: nickel-rhenium, nickel-tin and tin-copper alloys have been synthesized from sulfamate, citrate and mixed-ligand citrate-pyrophosphate electrolytes. The structure and corrosion properties of the obtained deposits have been investigated. The qualitative, quantitative and phase

composition of alloys have been studied. The main laws governing the influence of the conditions and mechanism of the electrochemical synthesis (induced and combined) of nickel-rhenium alloys on the qualitative, quantitative and phase composition of the obtained deposits have been established. The chemical composition, surface morphology, structure and electrochemical characteristics of polymetallic nickel-rhenium coatings electrodeposited from a sulfamate and a citrate electrolyte have been investigated. The electrochemical characteristics of alloys, obtained by classical and induced deposition, in hydrogen reduction and ethanol oxidation reaction in alkaline and acid electrolytes of full cells have been investigated. A synergistic and a spillover effect at electrodes with nanostructured surface have been established. The interrelation between electrocatalytic properties and corrosion behavior and the percentage of the electrophilic and nucleophilic components of alloys obtained under induced electrodeposition conditions has been studied. The performance stability and degradation of electrocatalysts have been studied. Electrolytic tin-nickel alloys as the anodes of LiBs have been investigated by potentiodynamic and galvanostatic cycling methods. For nickel-rhenium alloys electrodeposited from citrate electrolytes, their high electrocatalytic activity and the stability of obtained coatings in the processes of ethanol oxidation in 1M KOH have been shown. It has been shown that the limiting ethanol oxidation current increases with increase in ethyl alcohol concentration to 2 mol/L, above which a change in the transport mechanism of depolarizer or reaction products probably takes place. It is proposed to use, as an alternative to carbon materials, tin-containing composite coatings, such as tin alloys of such metals as nickel and copper, which have a high specific capacity (730 mAh/g), making them promising for use as anodes in LiBs.

Індекс УДК: 546;54-386, 541.13: 541.49: 541.138.3

Коди тематичних рубрик: 31.17

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Кублановський Валерій Семенович

Науковий ступінь: д. х. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Електрохімія наноструктурованих тонких плівок на основі сплавів Sn-3d7-9 елементів та Ni-Re

Назва НТП англійською: Electrochemistry of nanostructured thin films based on alloys of Sn with 3d7-9 elements and Ni-Re alloy

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: М 72.1 Дослідження та експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Метод електрохімічного синтезу наноструктурованих сплавів нікель-реній, олово-нікель та олово-мідь з різнолігандних електролітів з цінними електрокаталітичними, корозійними властивостями..

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2021

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Наукові установи, що працюють у області електрохімії, фінішної обробки сплавів

Перспективні ринки: підприємства приладобудування, машинобудування.

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 2000

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): в стадії визначення

Додаткова інформація: право на власність продукції

IX. Бібліографічний опис

За матеріалами даної НДР опубліковано 21 стаття, 19 тез доповідей.на наукових конференціях.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Пехньо Василь Іванович

Перелік осіб-виконавців

Берсірова Оксана Леонідівна

Бик Сергій Володимирович

Молодід Галина Василівна

Нечипорчук Сергій Вікторович

Нікітенко Василь Миколайович

(к. х. н., 02.00.05)

Японцева Юлія Сергіївна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

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

