

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U001159

Державний реєстраційний номер: 0122U000842

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Синтез сполук для створення нових функціональних матеріалів, їх склад та структурні особливості, визначення оптимальних умов синтезу

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): Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417383

Місцезнаходження: проспект академіка Палладіна, буд. 32/34, м. Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444243461, 380444243070

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, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2693.850

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Нові функціональні матеріали для сучасних технологій

Назва роботи англійською:

New functional materials for modern technologies

Реферат українською:

Мета досліджень полягала у створенні наукових засад синтезу сполук та речовин для сучасних технологій виготовлення хімічних джерел струму нового покоління, препаратів біомедичного використання та конструкційних матеріалів. В результаті виконаних досліджень вперше синтезована та досліджена фторидпровідна фаза $\text{Pb}_{0.43}\text{Ba}_{0.43}\text{Sn}_{1.14}\text{F}_4$, яка у порівнянні з відомими на сьогодні твердими фторидпровідними електролітами, має найвищу (0,12 См/см при 373 К) електропровідність у широкому інтервалі температур. Розроблено спосіб модифікування полімерних протонпровідних катіонообмінних матеріалів двокомпонентним модифікатором, який включає гідрофосфат стануму (IV) та вуглецеві квантові точки. Це дозволяє суттєво розширити діапазон робочих температур їх експлуатації. Запропоновано конденсаційний спосіб приготування дрібнодисперсних, наноструктурних катодних Pt/C електрокаталізаторів та анодних Ir та Ir/SnOx, який дозволяє на 10% зменшити витрати дорогоцінних металів, не погіршуючи питомі енергетичні характеристики воднево-кисневих паливних комірок. Виявлено, що інгібуюча активність фталоціанінів гафнію на амілоїдну агрегацію білків зменшується у ряду $\text{PcHfPiromelit} > \text{PcHfCl}_2 > \text{PcHfPyr}_2 > \text{PcHfBtfa}_2$. З досліджених позаплощиннокоординованих фталоціанінів цирконію вища інгібуюча активність спостерігалася для PcZrLys_2 . Застосування постійного магнітного поля при електроосадженні сплавів молібдену та вольфраму з цитратно-пірофосфатних електролітів сприяє збільшенню виходу за струмом сплавів порівняно з осадженням в умовах природної конвекції. Показана принципова можливість створення літій-іонних акумуляторів з композитним електролітом на основі пористої керамічної матриці LATP, просоченої 1М розчином LiPF_6 в суміші етиленкарбонату та диметилкарбонату. Запропонований композитний електроліт дозволяє вирішити проблеми літій-іонних акумуляторів, що пов'язані з витоком електроліту та пожежонебезпечністю, утворенням дендритів літію в міжелектродному просторі.

Реферат англійською:

The purpose of the research was to create the scientific basis for the synthesis of compounds and substances for modern technologies for the production of new-generation chemical current sources, drugs for biomedical use, and structural materials. As a result of the conducted research, the fluoride-conducting phase $\text{Pb}_{0.43}\text{Ba}_{0.43}\text{Sn}_{1.14}\text{F}_4$ was synthesized and investigated for the first time, which, compared to the currently known solid fluoride-conducting electrolytes, has the highest (0.12 C/cm at 373 K) electrical conductivity in a wide temperature range. A method of modifying polymeric proton-conducting cation-exchange materials with a two-component modifier, which includes stannum hydrogen phosphate (IV) and carbon quantum dots, has been developed. This allows to significantly expand the operating temperature range of their operation. A condensation method for the preparation of finely dispersed, nanostructured cathodic Pt/C electrocatalysts and anode Ir and Ir/SnOx is proposed, which allows to reduce the consumption of precious metals by 10% without worsening the specific energy characteristics of hydrogen-acid fuel cells. It was found that the inhibitory activity of hafnium phthalocyanines on amyloid protein aggregation decreases in the order $\text{PcHfPiromelit} > \text{PcHfCl}_2 > \text{PcHfPyr}_2 > \text{PcHfBtfa}_2$. Of the studied out-of-plane coordinated zirconium phthalocyanines, the highest inhibitory activity was observed for PcZrLys_2 . The use of a constant magnetic field during the electrodeposition of molybdenum and tungsten alloys from citrate-pyrophosphate electrolytes helps to increase the current yield of the alloys compared to deposition under natural convection conditions. The fundamental possibility of creating lithium-ion batteries

with a composite electrolyte based on a porous ceramic LATP matrix impregnated with a 1M solution of LiPF₆ in a mixture of ethylene carbonate and dimethyl carbonate is shown. The proposed composite electrolyte allows solving the problems of lithium

Індекс УДК: 544.6 , 546 , 544.6, 546, 620.22+621.352.6

Коди тематичних рубрик: 31.15.33, 31.17.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Омельчук Анатолій Опанасович

Науковий ступінь: д. х. н.

Вчене звання: професор, член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Нові функціональні матеріали для сучасних технологій

Назва НТП англійською: New functional materials for modern technologies

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: альтернативна енергетика, медицина

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: В результаті виконаних досліджень вперше синтезована та досліджена фторидпровідна фаза $Pb_{0.43}Ba_{0.43}Sn_{1.14}F_4$, яка у порівнянні з відомими на сьогодні твердими фторидпровідними електролітами, має найвищу (0,12 См/см при 373 К) електропровідність у широкому інтервалі температур. Розроблено спосіб модифікування полімерних протонпровідних катіонообмінних матеріалів двокомпонентним модифікатором, який включає гідрофосфат стануму (IV) та вуглецеві квантові точки. Це дозволяє суттєво розширити діапазон робочих температур їх експлуатації. Запропоновано конденсаційний спосіб приготування дрібнодисперсних, наноструктурних катодних Pt/C електрокаталізаторів та анодних Ir та Ir/SnOx, який дозволяє на 10% зменшити витрати дорогоцінних металів, не погіршуючи питомі енергетичні характеристики воднево-кисневих паливних комірок. Виявлено, що інгібуюча активність фталоціанінів гафнію на амілоїдну агрегацію білків зменшується у ряду $PcHfPiromelit > PcHfCl_2 > PcHfPyr_2 > PcHfBtfa_2$. З досліджених позаплощиннокоординованих фталоціанінів цирконію вища інгібуюча активність спостерігалася для $PcZrLys_2$. Застосування постійного магнітного поля при електроосадженні сплавів молібдену та вольфраму з цитратно-пірофосфатних електролітів сприяє збільшенню виходу за струмом сплавів порівняно з осадженням в умовах природної конвекції. Показана принципова можливість створення літій-іонних акумуляторів з композитним електролітом на основі пористої керамічної матриці LATP, просоченої 1M розчином $LiPF_6$ в суміші етиленкарбонату та диметилкарбонату. Запропонований композитний електроліт дозволяє вирішити проблеми літій-іонних акумуляторів, що пов'язані з витоком електроліту та пожежонебезпечністю, утворенням дендритів літію в міжелектродному просторі.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Dzyazko Y., Omel'chuk A. Porous Ionic Polymers / Porous Polymer Science and Applications. Inamuddin, M.I. Ahamed, R. Boddula. Boca Raton, London, New York: CRC Press, 2022. P. 37-59.
<https://doi.org/10.1201/9781003169604>
1. Lisovskyi, I. V.; Solopan, S. O.; Belous, A. G.; Khomenko, V. G.; Barsukov, V. Z., An effective modification of $\text{LiNi}_0.6\text{CO}_0.2\text{Mn}_0.2\text{O}_2$ with $\text{Li}_1.3\text{Al}_0.3\text{Ti}_1.7(\text{PO}_4)_3$ as a high-performance cathode material for Li-ion batteries. Journal of Applied Electrochemistry 2022. Scopus. Q2. doi: <https://doi.org/10.1007/s10800-022-01736-4>.
2. Yaponseva Yu., Kublanovsky V., Maltseva T., Gorobets O., Gerasimenko R., Troshchenkov Yu., Vyshnevskiy O., Effect of Magnetic Field on Electrodeposition and Properties of Cobalt Superalloys // Journal of The Electrochemical Society, 2022. 169, 062507.
3. Японцева Ю.С., Зайченко В.Н., Кублановский В.С., Горобец О. Ю., Трощенко Ю.Н., Вишневский А.А. Влияние постоянного магнитного поля на электроосаждение сплавов CoMo, CoRe и CoMoRe из цитратного электролита // Электронная обработка материалов, 2022, 58(5). С.8–18.
4. Манілевич Ф.Д., Пірський Ю.К., Куций А.В. Розробка системи генерування водню для портативних зарядних пристроїв на основі паливних комірок. – С.350–359. Подолання екологічних ризиків та загроз довкілля в умовах надзвичайних ситуацій. – 2022: Колективна монографія. Полтава, Львів: НУПП імені Юрія Кондратюка, НУ «Львівська політехніка» – Дніпро: Середняк Т.К., 2022. – 664. book
doi.org/10.23939/monograph2022
5. Yartys V., Zavaliy I., Berezovets V., Pirskey Yu., Manilevich F., Kytsya A., Verbovytsky Yu., Dubov Yu., Kutsyi A. Hydrogen generator integrated with fuel cell for portable energy supply // Journal of Physics: Energy. – 2022 – in press
6. Chernii S. V., Moshynets O. V., Aristova D. I., Kryvorotenko D. V., Losytsky M. Yu., Iungin O. S., Yarmoluk S. M., Volynets G. P. Benzoxazole styrylcyanine dye as a fluorescent probe for functional amyloid visualization in Staphylococcus aureus ATCC25923 biofilm. Biopolym. Cell. 2022; 37(6). PP. 447-458.
<http://dx.doi.org/10.7124/bc.000A6A> Published (Open Access, Q4)
7. Нагорний А.А., Волошановська Ю.В., Омельчук А.О. Електропровідність твердих фторидних фаз на основі фторидів олова та барію $\text{Ba}_x\text{Pb}_{0.86-x}\text{Sn}_{1.14}\text{F}_4$ // Укр.хім. журн. – 2022.
8. Smilyk V., Voloshanovska Yu., Galaguz V., Ivanenko O., Medvezhyńska O. Highly efficient functional materials for modern electrochemical devices // J. Serb. Chem. Soc. – 2022 – V.00. – №0-00. – P.1-18.
<https://doi.org/10.2298/JSC220729082S> Original scientific paper JSCS-12017.
1. Заявка № u 2022 01535 від 13.05.2022 р. на корисну модель МПК МПК H01M6/18 (2006.01) «Твердий фторидпровідний електроліт зі структурою PbSnF_4 » / Волошановська Ю.В., Нагорний А.А., Омельчук А.О.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Пехньо Василь Іванович

д. х. н., 02.00.01

Перелік осіб-виконавців

Волошановська Юлія Володимирівна

(к. х. н.)

Пірський Юрій Кузьмич

(д. х. н., 02.00.05)

Селін Роман Владимирович

(к. т. н.)

Солопан Сергій Олександрович

(д. х. н., 02.00.01)

Ступін Юрій Дмитрович

(к. х. н.)

Третьякова Ірині Миколаївна

Черній Світлана Вікторівна

(к.б.н., 03.00.03)

Японцева Юлія Сергіївна

(к. х. н., 02.00.05)

Яценко Тетяна Володимирівна

Відповідальний за підготовку

Скриптун І.М.

облікових документів

Телефон

+38 (067) 528-74-75

Реєстратор

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

