Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U001159

Державний реєстраційний номер: 0122U000842

Відкрита

Дата реєстрації: 25-01-2023

1. Етапи виконання

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 звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

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

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417383

Підпорядкованість: Національна академія наук України

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

Телефон: 380444243461

Телефон: 380444243070

E-mail: office@ionc.kiev.ua

WWW: http://www.ionc.kar.net/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 6541230

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 2693.850 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Нові функціональні матеріали для сучасних технологій

Назва роботи (англ)

New functional materials for modern technologies

Реферат (укр)

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 Pb0.43Ba0.43Sn1.14F4, 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 станиму (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-кислневих паливних комірок. Виявлено, що інгібуюча активність фталоціанінів гафнію на амілоїдну агрегацію білків зменшується у ряду PcHfPiromelit > PcHfCl2 > PcHfPyr2 > PcHfBtfa2. З досліджених позаплощиннокоординованих фталоціанінів цирконію вища інгібуюча активність спостерігалася для PcZrLys2. 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 LiPF6 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 (англ)

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 Pb0.43Ba0.43Sn1.14F4 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 stanium 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 PcHfPiromelit > PcHfCl2 > PcHfPyr2 > PcHfBtfa2. Of the studied out-of-plane coordinated zirconium phthalocyanines, the highest inhibitory activity was observed for PcZrLys2. 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 НТІ: 31.15.33, 31.17.15

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Нові функціональні матеріали для сучасних технологій

Назва продукції (англ): New functional materials for modern technologies

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: альтернативна енергетика, медицина

Опис продукції (укр): В результаті виконаних досліджень вперше синтезована та досліджена фторидпровідна фаза Pb0.43Ba0.43Sn1.14F4, 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 станнуму (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-кислневих паливних комірок. Виявлено, що інгібуюча активність фталоціанінів гафнію на амілоїдну агрегацію білків зменшується у ряду PcHfPiromelit > PcHfCl2 > PcHfPyr2 > PcHfBtfa2. З досліджених позаплощиннокоординованих фталоціанінів цирконію вища інгібуюча активність спостерігалася для PcZrLys2. 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 LiPF6 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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІЗНХ НАНУ

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Отримано патент, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Навчання персоналу, Спільні НДДКР

7. 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 LiNi0.6CO0.2Mn0.2O2 with Li1.3Al0.3Ti1.7(PO4)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. Yapontseva Yu., Kublanovsky V., Maltseva T., Gorobets O., Gerasimenko R., Troshchenkov Yu., Vyshnevskyi 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., Трощенков 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., Pirskyy Yu., Manilevich F., Kytsya A., Verbovytskyy 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., Losytskyy 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 BaxPb0.86 xSn1.14F4 // Укр.хім. журн. – 2022.

8. Smilyk V., Voloshanovska Yu., Galaguz V, Ivanenko O., Medvezhynska 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 □ PbSnF4» / Волошановська Ю.В., Нагорний А.А., Омельчук А.О.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 154

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Волошановська Юлія Володимирівна (к. х. н.)

Пірський Юрій Кузьмич (д. х. н., с.н.с.)

Селін Роман Владимирович (к. т. н., старший науковий співробітник)

Солопан Сергій Олександрович (д. х. н.)

Ступін Юрій Дмитрович (к. х. н.)

Третьякова Ірині Миколаївна

Черній Світлана Вікторівна (к.б.н.)

Японцева Юлія Сергіївна (к. х. н.)

Яценко Тетяна Володимирівна

Керівник організації:

Пехньо Василь Іванович (д. х. н., професор, акад.)

Керівники роботи:

Омельчук Анатолій Опанасович (д. х. н., професор, член-кор.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.