Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0222U002413

Державний реєстраційний номер: 0119U102074

Відкрита

Дата реєстрації: 13-02-2022

1. Етапи виконання

Номер етапу: 3

Назва етапу: Дослідження гібридних електрокаталізаторів відновлення кисню на основі карбонізованих наноструктурованих азотвмісних спряжених полімерів в макеті паливної комірки

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського Національної Академії Наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417213

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: проспект Науки, буд. 31, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Телефон: 380445251190

Телефон: 380445251190

E-mail: admini@inphyschem-nas.kiev.ua

E-mail: admini@inphyschem-nas.kiev.ua

WWW: http://www.inphyschem-nas.kiev.ua/

WWW: http://www.inphyschem-nas.kiev.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01061, 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: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 147.403 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розроблення на основі карбонізованих наноструктурованих органічних спряжених полімерів гібридних електрокаталізаторів відновлення кисню для воднево-кисневих паливних комірок

Назва роботи (англ)

Development of oxygen reduction hybrid electrocatalysts based on carbonized nanostructured organic conjugated polymers for hydrogen-oxygen fuel cells

Реферат (укр)

Карбонізацією допованого фосфорною кислотою поліаніліну (ПАні) разом з сіллю Fe (III) синтезовано ко-допований залізом, азотом та фосфором вуглецевий нанокомпозит з частинками FeP – FeP/Fe-N,P-C, який проявляє високу електрокаталітичну активність у реакції відновлення кисню (РВК). Виявлено, що Co-N-C електрокаталізатори РВК, які отримані піролізом глибоко евтектичного розчинника (DES) на основі 1-бутил-3-метилімідазолій хлориду ([Bmim]Cl) та гідратованого нітрату Co (II) разом з сажою Vulcan XC72, характеризуються довготривалою електрохімічною стабільністю в процесі відновлення кисню, яка є вищою або порівняною з такою для комерційного Pt/C каталізатору. Встановлено, що співвідношення між Vulcan XC72 та Co-вмісним DES у попередниках суттєво впливає на склад та електронну будову відповідних Co-N-C композитів, визначаючи їхні електрокаталітичні властивості у РВК. Показано можливість використання при одержанні карбонізованих Co-N-C каталізаторів РВК кобальтвмісних DES на основі хлориду холіну. Встановлено здатність до стабільної роботи кращих із розроблених карбонізованих Co-N-C електрокаталізаторів у виготовленому макеті низькотемпературної паливної комірки, а також у макеті цинк-повітряного елементу.

Реферат (англ)

Nanocomposite based on Fe,N,P-doped carbon and FeP particles (FeP/Fe-N,P-C) was obtained by carbonization of phosphoric acid-doped polyaniline (PAni) with Fe (III) salt. The FeP/Fe-N,P-C nanocomposite are able to show high electrocatalytic activity in oxygen reduction reaction (ORR). It was found that Co-N-C ORR electrocatalysts, which are obtained by pyrolysis of deep eutectic solvent (DES) based on 1-butyl-3-methylimidazolium chloride ([Bmim]Cl) and hydrated nitrate Co (II) together with carbon black (Vulcan XC72), are characterized by long-term electrochemical stability in the process of oxygen reduction, which is higher or comparable to that for commercial Pt/C catalyst. It was found that the relationship between Vulcan XC72 and Co-containing DES in the precursors significantly affects the composition and electronic structure of the corresponding Co-N-C composites, determining their electrocatalytic properties in ORR. The possibility of using cobalt-containing DES based on choline chloride for preparation of carbonized Co-N-C catalysts for ORR has been shown. The ability of the best of the developed carbonized Co-N-C electrocatalysts in the manufactured model of the low-temperature fuel cell, as well as in the model of the zinc-air cell has been established.

Індекс УДК: 542.8:544.14;542.8:539.19, 544.65:544.4, 544.6 , 544.653

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.15.15, 31.15.33.09, 31.15.33

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Карбонізовані кобальт-азот-вуглецевий (Co-N-C) нанокомпозит, що одержаний з використанням

глибоко евтектичного розчинника на основі хлориду холіну, а також нанокомпозит на основі Fe,N,P-допованого вуглецю та частинок FeP (FeP/Fe-N,P-C)

Назва продукції (англ): Carbonized cobalt-nitrogen-carbon (Co-N-C) nanocomposite obtained using a deep eutectic solvent based on choline chloride, as well as nanocomposite based on Fe,N,P-doped carbon and FeP particles (FeP/Fe-N,P-C)

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: Електрокаталіз, паливні комірки

Опис продукції (укр): Co-N-C та FeP/Fe-N,P-C нанокомпозити як електрокаталізатори відновлення кисню для низькотемпературних паливних комірок, які одержують карбонізацією (800 C), відповідно, суміші глибоко евтектичного розчинника на основі хлориду холіну та гідратованого нітрату Co (II) з ацетиленовою сажою або хлориду Fe (III) разом з поліаніліном, допованим фосфорною кислотою.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Інститут фізичної хімії ім. Л.В.Писаржевського НАН України (ІФХ ім. Л.В.Писаржевського НАН України)

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: За договором

7. Бібліографічний опис

1. O. Pariiska, D. Mazur, Y. Kurys, R. Socha, V. Koshechko, V. Pokhodenko. Poly-5-aminoindole and and graphene-like materials derived bifunctional Co-N-C electrocatalysts for oxygen reduction and hydrogen evolution. J. Solid State Electrochem., 2021, vol.25, pp. 2309-2319. https://doi.org/10.1007/s10008-021-05009-6

2. О.О. Парійська, К.О. Черченко, Д.О. Мазур, Я.І. Курись, В.Г. Кошечко, В.Д. Походенко. Кобальт-азот-вуглецеві електрокаталізатори відновлення кисню, що одержані із використанням глибоко евтектичного розчинника // Електрохімія сьогодення: здобутки, проблеми та перспективи: колективна монографія. – Київ: МПБП «Гордон», 2021. С. 173-174.

3. Ya. Kurys, O. Pariiska, D. Mazur, V. Koshechko, V. Pokhodenko. Development of hybrid oxygen reduction electrocatalysts derived from nanostructured organic conjugated polymers or deep eutectic solvents for hydrogen-oxygen fuel cells // Водневі технології зберігання енергії: стан та перспективи розвитку / За редакції В.А. Яртися, Ю.М. Солоніна, І.Ю. Завалія. – Львів : Простір-М, 2021 – с. 238-245.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 50

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Курись Ярослав Іванович (к.х.н.)

Мазур Денис Олегович

Парійська Олена Олександрівна (к.х.н.)

Керівник організації:

Павліщук Віталій Валентинович (д. х. н., акад.)

Керівники роботи:

Кошечко В'ячеслав Григорович (д. х. н., акад.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.