

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000239

Державний реєстраційний номер: 0124U002182

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Синтез олігомерних йонних рідин і йоноактивних полімерів та отримання мембран на їх основі

Початок етапу: 02.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут хімії високомолекулярних сполук Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417041

Місцезнаходження: Харківське шосе, буд. 48, м. Київ, 02160, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445591394, 380445594695

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 700.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Створення йонопровідних систем і твердополімерних електролітів для пристроїв електрохімічного призначення

Назва роботи англійською:

Development of ion-conducting systems and solid polymer electrolytes for electrochemical devices

Реферат українською:

За перший етап роботи розроблено методи синтезу сумішей олігомерних силсесквіоксанів з неорганічною складовою у вигляді повністю та частково конденсованих поліедральних структур та їх відкритоланцюгових аналогів, а також органічною складовою, що містить сульфокислотні (OSS-SO₃H) або карбоксильні групи (OSS-COOH). Нейтралізацією синтезованих силсесквіоксанових олігомерних кислот еквівалентними кількостями N-метилімідазолу та триетаноламіну синтезовано аніонні протонні олігомерні силсесквіоксани з протиіонами гетероциклічної та аліфатичної природи. Синтезовано мономери фенольного типу з центральним тетрафторбензольним ядром та бічними метиленморфоліновими або метиленпіперидиновими фрагментами. Розроблено метод синтезу кополімерних поліариллових етерів з третинними атомами нітрогену на основі отриманих мономерів. Реакцією йодистого метилу з полімерами синтезовано кватернізовані поліетери з четвертинними амонієвими групами, а їхнє витримування в лузі дозволило отримати відповідні високомолекулярні амонієві основи. Розроблено спосіб синтезу нового розгалуженого полі(арилпіперидинієвого) полімеру (Р-ПАП), а катіоноактивний полімер Р-ПАП отримано шляхом кватернізації нейтрального розгалуженого полі(арилпіперидину) йодометаном в розчині диметилсульфоксиду. На основі гідроксилвмісних апротонних силсесквіоксанових олігомерних іонних рідин та двовимірних нанопластин карбіду титану MXene (Ti₃C₂Tx) створено тонкоплівкові електроди для суперконденсаторів. Їх використання у двоелектродних симетричних суперконденсаторах веде до підвищення на 400% значень питомої ємності отриманих електродів порівняно з електродами на основі немодифікованого MXene. Крім того, електроди типу MXene/силсесквіоксанова олігомерна іонна рідина є стабільними при довготривалому циклічному навантаженні (зберігають 91% ємності після 10 000 циклів).

Реферат англійською:

During the first stage of the work, mixtures of oligomeric silsesquioxanes with an inorganic component in the form of fully and partially condensed polyhedral structures and their open-chain analogs, as well as an organic component containing sulfonic acid (OSS-SO₃H) or carboxylic groups (OSS-COOH), were designed and synthesized. By neutralizing the synthesized silsesquioxane oligomeric acids with equivalent amounts of N-methylimidazole and triethanolamine, anionic proton-conducting oligomeric silsesquioxanes were synthesized with counterions of heterocyclic and aliphatic nature. Phenolic-type monomers were synthesized having a central tetrafluorobenzene core and side fragments with methylenemorpholine or methylenepiperidine groups. A method for synthesizing copolymeric poly(arylene ether)s with tertiary nitrogen atoms based on these monomers was developed. Through the reaction of methyl iodide with these polymers, cationic polyethers with quaternary ammonium groups were synthesized, and subsequent treatment with alkali produced the corresponding highmolecular-weight ammonium bases. Additionally, a novel branched poly(arylpiperidinium) polymer (B-PAP) was synthesized, and its cationic form was produced via the quaternization of the neutral B-PAP with iodomethane in a dimethyl sulfoxide solution. Thin-film electrodes for supercapacitors were fabricated based on hydroxyl-containing aprotic silsesquioxane oligomeric ionic liquids and two-dimensional titanium carbide (MXene, Ti₃C₂Tx) nanosheets. Their use in two-electrode solid-state supercapacitors led to a 400% enhancement in specific capacitance compared to electrodes made of unmodified MXene. Furthermore, the MXene/silsesquioxane oligomeric ionic liquid electrodes demonstrated excellent stability under prolonged cyclic loading, retaining 91% of

their capacitance after 10 000 cycles.

Індекс УДК: 621.315.61, 541.64:54-126:54-128

Коди тематичних рубрик: 47.09.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ткаченко Ігор Михайлович

Науковий ступінь: д. х. н.

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Гібридні тонкоплівкові електроди для суперконденсаторів

Назва НТП англійською: Hybrid ultrathin films for supercapacitors

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: електрохімія

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Тонкоплівкові електроди сформовані з композитних матеріалів на основі синтезованих гідроксилвмісних апротонних силсесквіоксанових олігомерних іонних рідин із алкільними замісниками різної довжини при четвертинному атомі азоту у складі катіону та двовимірних нанопластин карбіду титану MXene ($\text{Ti}_3\text{C}_2\text{Tx}$).

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2026

Закінчення етапу: 12.2028

Споживачі продукції: Підприємства хімічної промисловості, енергетика

Перспективні ринки: Україна.

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

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бровко Олександр Олександрович

д.х.н., 02.00.06

Перелік осіб-виконавців

Гуменна Мар'яна Анатоліївна

(д. х. н., 02.00.06)

Самойленко Тетяна Федорівна

(к.х.н., 02.00.06)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Глієва Г.Є.

Телефон

+38 (044) 291-02-44

Реєстратор

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

