

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U104296

Державний реєстраційний номер: 0120U100725

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-12-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Синтез нанокристалів CeO_2x , $\text{CeO}_2\text{x}:\text{RE}_3^+$ (де $\text{RE} = \text{Y}^{3+}$, Tb^{3+} , Eu^{3+}), CeO_2ZrO_2 , $\text{MeVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ ($\text{Me} = \text{Y}$, Gd) у вигляді колоїдних розчинів за умов варіювання розміру нанокристалів, співвідношення іонів різної валентності та кисневої стехіометрії. Дослідження анти/прооксидантних характеристик отриманих нанокристалів за допомогою використання сенсорів активних форм кисню та методів оптичної спектроскопії. Встановлення та дослідження факторів, що впливають на редоксактивність нанокристалів при різних значеннях рН середовища, з'ясування шляхів контролю їх про/антиоксидантної дії при різних значеннях рН.

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут сцинтиляційних матеріалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23756522

Місцезнаходження: просп. Науки, 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0573404474

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:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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.): 500
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка редокс-активних наноматеріалів з контрольованою про-/антиоксидантною активністю на основі оксидних нанокристалів.

Назва роботи англійською:

Development of redox-active nanomaterials with controlled pro-/antioxidant activity based on oxide nanocrystals.

Реферат українською:

В рамках виконання першого етапу дослідження було отримано нанокристали CeO_2 -х різного розміру, нанокристали змішаних оксидів CeO_2 - Re_2O_3 (де $\text{Re} = \text{Y}, \text{Eu}, \text{Tb}$) і CeO_2 - ZrO_2 , а також нанокристали $\text{MeVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ ($\text{Me} = \text{Y}, \text{Gd}$). Виявлено ключову роль комплексів $\text{Ce}^{3+}\text{-Vo-Ce}^{3+}$ (або $\text{Ce}^{3+}\text{-Vo-Re}^{3+}$) та співвідношення іонів $\text{Ce}^{3+}/\text{Ce}^{4+}$ у формуванні анти-/прооксидантної активності нанокристалів оксиду церію. Показано, що перехід від нанокристалів CeO_2 -х до нанокристалів змішаних оксидів CeO_2 - Re_2O_3 ($\text{Re} = \text{Y}, \text{Eu}, \text{Tb}$), CeO_2 - ZrO_2 , в яких співвідношення вмісту іонів $\text{Ce}^{3+}/\text{Ce}^{4+}$ вище, ніж в нанокристалах CeO_2 -х, а також попереднє опромінення нанокристалів приводить до суттєвого підвищення антирадикальної активності нанокристалів. Встановлено, що варіювання рН водних розчинів дозволяє контролювати тип редокс-активності нанокристалів оксиду церію, виявлено переважання прооксидантної активності нанокристалів за низьких значень рН (<5,5). Встановлено, що у попередньо опроміненних УФ випромінюванням водних розчинах нанокристалів $\text{GdYVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ має місце ефективне окиснення аскорбінової кислоти та ліпідів активними формами кисню, що утворюються внаслідок взаємодії молекул води і кисню з електронами та дірками, захопленими на дефектні рівні нанокристалів в процесі їх опромінення; при цьому такі саме нанокристали, витримані в темряві протягом кількох діб проявляють сильну антиоксидантну активність.

Реферат англійською:

During the first stage of the project we have obtained CeO_2 -x nanocrystals with different sizes, nanocrystals of mixed oxides CeO_2 - Re_2O_3 (where $\text{Re} = \text{Y}, \text{Eu}, \text{Tb}$), CeO_2 - ZrO_2 , and $\text{MeVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ ($\text{Me} = \text{Y}, \text{Gd}$) nanocrystals. The key role of $\text{Ce}^{3+}\text{-Vo-Ce}^{3+}$ (or $\text{Ce}^{3+}\text{-Vo-Re}^{3+}$) complexes and $\text{Ce}^{3+}/\text{Ce}^{4+}$ ratio in formation of anti-/prooxidant activity of cerium oxide nanocrystals was shown. Sufficient improvement of antiradical activity was shown for mixed CeO_2 - Re_2O_3 ($\text{Re} = \text{Y}, \text{Eu}, \text{Tb}$), CeO_2 - ZrO_2 , and pre-irradiated cerium oxide nanocrystals. Variation of pH of colloidal solutions allows controlling the type of redox-activity of cerium oxide nanocrystals, at low (<5,5) pH values prooxidant activity dominates over antioxidant one. UV pre-irradiated water solutions of $\text{GdYVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ nanocrystals demonstrate effective oxidation of ascorbic acid and lipids by reactive oxygen species formed during interaction of water and oxygen molecules with defect-captured electrons and holes accumulated at irradiation of nanocrystals, while the same nanocrystals stored in the dark for several days show strong antioxidant activity.

Індекс УДК: [548.5:546.655'21-022.532]:[544.353:535.373.2]

Коди тематичних рубрик: 29.41

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Семінко Владислав Вікторович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Редокс-активні наноматеріали з контрольованою про/антиоксидантною активністю на основі оксидних нанокристалів.

Назва НТП англійською: Redox-active nanomaterials based on oxide nanocrystals with controllable pro/antioxidant activity.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: В результаті виконання проекту синтезовано нанокристали $\text{CeO}_2\text{-x}$, $\text{CeO}_2\text{-x:RE}_3^+$ (де $\text{RE} = \text{Y}_3^+$, Tb_3^+ , Eu_3^+), $\text{CeO}_2 - \text{ZrO}_2$, $\text{MeVO}_4\text{:Eu}_3^+$ ($\text{Me} = \text{Y}$, Gd) у вигляді колоїдних розчинів. Досліджено анти/прооксидантні характеристики отриманих нанокристалів за допомогою використання сенсорів активних форм кисню та методів оптичної спектроскопії. Встановлено та досліджено фактори, що впливають на редокс-активність нанокристалів при різних значеннях рН середовища, з'ясовано шляхи контролю їх про/антиоксидантної дії при різних значеннях рН.

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:

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. Improving 'OH scavenging properties of nanoceria by doping and pre-irradiation / V.V. Seminko, P.O.Maksimchuk, O.O. Sedyh, A.V. Aslanov, Yu.V. Malyukin // Functional Materials.-2020.-V. 27, № 1.-P. 6-11.
2. Light-triggered redox activity of GdYVO₄:Eu³⁺ nanoparticles / Svetlana L. Yefimova, Pavel O. Maksimchuk, Kateryna O. Hubenko, Valeriia Omielaieva, Nataliya S. Kavok, Vladimir K. Klochko, Yuri V. Malyukin, Volodymyr P. Semynozhenko // Spectrochimica Acta A.-2020.-V. 242.-P.118741.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Гриньов Борис Вікторович
д. т. н., 05.02.01

Перелік осіб-виконавців

Григорова Ганна Володимирівна
(к. х. н.)

Губенко Катерина Олександрівна
(к. ф.-м. н.)

Максимчук Павло Олегович
(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Фенько О.В.

Телефон

+38 (057) 341-01-50

Реєстратор

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

