Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U104426

Державний реєстраційний номер: 0120U104115

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-12-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Скринінг та синтез металевих наночастинок із оксидоредуктазною активністю та нанокомпозитів із пероксидазною активністю на основі Карбонових матеріалів та наночастинок металів.

Початок етапу: 10.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут біології клітини НАН України

Код за ЄДРПОУ: 25255758

Місцезнаходження: Драгоманова 14/16, м. Львів, Львівська обл., 79005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322612108

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02125438

Місцезнаходження: вул. Івана Франка, 24, м. Дрогобич, Дрогобицький р-н., Львівська обл., 82100, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380324431276

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, Київська обл., 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1500

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Створення нових нанозимів як каталітичних елементів для ензиматичних наборів та хемо/біосенсорів

Назва роботи англійською:

Development of new nanozymes as catalytic elements for enzymatic kits and chemo/biosensors

Реферат українською:

Синтезовано нано/мікроматеріали на основі Карбону (похідних нанотрубок, наностінок, карбонізованої целюлози) та охарактеризовано їх з використанням методів електронної мікроскопії та позитронної анігіляційної спектроскопії. Здійснено синтез нових наночастинок (НЧ) благородних, перехідних та рідкісних металів, а також їх гібридних форм методами хімічного відновлення відповідних солей та "зеленого" синтезу. Методами сканувальної електронної мікроскопії та рентгеноспектрального мікроаналізу доведено їх нанорозмірний стан та охарактеризовано хімічний склад і морфологію. Наявність характерних максимумів поглинання в УФ-видимих спектрах підтверджують утворення відповідних НЧ. Проведено аналіз синтезованих НЧ на псевдоензиматичну активність (пероксидазну, лакказну, каталазну та редуктазну). Показано, що серед отриманих 25 різних за хімічним складом НЧ, 10 володіють найвищою пероксидазною активністю, 4 - лакказною, по одному типу - каталазною та редуктазною активністю. Синтезовано різноманітні наноматеріали на основі фероціанідних солей заліза та інших перехідних металів (аналоги Пруської блакиті) методами сумісного осадження відповідних солей та "зеленого" синтезу. Серед 12 хімічно синтезованих гексаціанофератних виявлено нанозими з високою псевдопероксидазною активністю (1,7-3,3 Од./мг) та псевдолакказною активністю. Проведено скринінг та структурно-морфологічну характеристику магнітних наночастинок на основі Ферум оксиду. Показано, що модифікація магнітних наночастинок нанозимами та геміном приводить до зростання пероксидазної активності в 2 та 1,5 раза в порівнянні з немодифікованими матеріалами. Найбільш перспективні матеріали відібрано для подальших досліджень. Показано, що Карбонові матеріали (карбонізована целюлоза, карбонові нанотрубки) володіють невисокою пероксидазною активністю, яка після модифікації геміном та наночастинками благородних металів суттєво підвищується (у 2-15 разів) у порівнянні з немодифікованими матеріалами.

Реферат англійською:

Carbon-based nano/micromaterials (derivatives of nanotubes, nanowalls, carbonized cellulose) were synthesized and characterized using electron microscopy and positron annihilation spectroscopy. Synthesis of new nanoparticles (NPs) of precious, transition and rare metals, as well as their hybrid forms by chemical reduction of the corresponding salts and by "green" synthesis was done. Scanning electron microscopy and X-ray spectral microanalysis proved their nanoscale state and characterized their chemical composition and morphology. The presence of characteristic absorption maxima in the UV-visible spectra confirms the formation of the corresponding NPs. The analysis of synthesized NPs for pseudoenzymatic activity (peroxidase, laccase, catalase and reductase) was performed. It was shown that among the obtained 25 NPs of different chemical composition, 10 have the highest peroxidase activity, 4 - laccase, one type - catalase and reductase activity. Various nanomaterials based on ferrocyanide salts of iron and other transition metals (analogues of Prussian blue) were synthesized by methods of co-precipitation of the corresponding salts and by "green" synthesis. Among the 12 chemically synthesized hexacyanoferrates, there were found nanozymes with high pseudoperoxidase activity (1.7-3.3 Units/mg) and pseudolaccase activity. Screening and structural-morphological characteristics of magnetic nanoparticles based on iron oxide were performed. It is shown that the modification of magnetic nanoparticles by nanozymes and hemin resulted in an increase (2-1.5-fold) in peroxidase activity in comparison with unmodified materials. The most promising materials were selected for further research. It is shown that carbon materials (carbonized cellulose, carbon nanotubes) have a low peroxidase activity, which after modification with hemin and

nanoparticles of precious metals increases significantly (2-15-fold) compared to unmodified materials.

Індекс УДК: 543.645.4;577.15;665.944.75, , 543.645.4;577.15;665.944.75

Коди тематичних рубрик: 62.39.51.11, 29.41.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Гончар Михайло Васильович

Науковий ступінь: д. б. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Наноматеріали із каталітичними властивостями

Назва НТП англійською: Nanomaterials with catalytic properties

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: в наукових дослідженнях, біотехнологічній і харчовій промисловості, клінічній діагностиці, фармакології та інших галузях життєдіяльності людини

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Синтезовані нано/мікроматеріали на основі Карбону (похідних нанотрубок, наностінок, карбонізованої целюлози) та охарактеризовано їх з використанням методів електронної мікроскопії та позитронної анігіляційної спектроскопії. Синтезовані нові наночастинки (НЧ) благородних, перехідних та рідкісних металів, а також їх гібридні форми методами хімічного відновлення відповідних солей та "зеленого" синтезу. Методами сканувальної електронної мікроскопії та рентгеноспектрального мікроаналізу доведено їх нанорозмірний стан та охарактеризовано хімічний склад і морфологію. Наявність характерних максимумів поглинання в УФ-видимих спектрах підтверджують утворення відповідних НЧ. Серед отриманих 25 різних за хімічним складом НЧ, 10 володіють найвищою пероксидазною активністю, 4 - лакказною, по одному типу - каталазною та редуктазною активністю. Синтезовані різноманітні наноматеріали на основі фероціанідних солей заліза та інших перехідних металів (аналоги Пруської блакиті) методами сумісного осадження відповідних солей та "зеленого" синтезу. Серед 12 хімічно синтезованих гексаціанофератних виявлено нанозими з високою псевдопероксидазною активністю (1,7-3,3 Од./мг) та псевдолакказною активністю. Синтезовано магнітні наночастинки на основі Ферум оксиду. Модифікація магнітних наночастинок нанозимами та геміном приводить до зростання пероксидазної активності в 2 та 1,5 раза в порівнянні з немодифікованими матеріалами. Карбонові матеріали (карбонізована целюлоза, карбонові нанотрубки) володіють невисокою пероксидазною активністю, яка після модифікації геміном та наночастинками благородних металів суттєво підвищується (у 2-15 разів) у порівнянні з немодифікованими матеріалами

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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 обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Gayda G.Z., Demkiv O.M., Gurianov Y., Serkiz R.Ya, Gonchar M.V., Nisnevitch M. “Green” nanozymes: synthesis, characterization and application in amperometric (bio)sensors // Proceedings. – 2020. – V.60, Issue 1. – 58. DOI:10.3390/IECB2020-07072.

Stasyuk N., Smutok O., Demkiv O., Prokopiv T., Gayda G., Nisnevitch M., Gonchar, M. Synthesis, Catalytic Properties and Application in Biosensorics of Nanozymes and Electronanocatalysts: A Review // Sensors. - 2020. – V. 20, N 16. – 4509 (42 p.). (IF-3.78). DOI: 10.3390/s20164509.

Smutok O., Kavetskyy T., Prokopiv T., Serkiz R., Wojnarowska-Nowak R., Šauša O., Novák I., Berek D., Melman A., Gonchar M. New micro/nanocomposite with peroxidase-like activity in construction of oxidases based amperometric biosensors for ethanol and glucose analysis // Analytica Chimica Acta (accepted, available on-line: https://www.sciencedirect.com/science/ article/abs/pii/S000326702031182X?via%3Dihub (IF-5.99). DOI:10.1016/j. aca.2020.11.052.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Сибірний Андрій Андрійович

д. б. н.

Перелік осіб-виконавців

Демків Ольга Михайлівна

Стасюк Наталія Євгенівна

Відповідальний за підготовку облікових документів Демків Ольга Михайлівна

Телефон +38 (067) 672-36-95

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

