Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0216U000059

Державний реєстраційний номер: 0115U007215

Відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2016

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Синтез та характеристика наноматеріалів і конструювання мікроелектродів для аналізу йонів Феруму та Манґанату.

Початок етапу: 11-2015

Закінчення етапу: 12-2015

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут біології клітини НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 25255758

Підпорядкованість: Президія національної академії наук України

Адреса: 79005, м.Львів, вул.Драгоманова 14/16

Телефон: (032) 261 21 08

E-mail: institut@cellbiol.lviv.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.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: 2201380

Напрям фінансування: 2.5 - програми і проекти у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 199 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Сучасні електрохімічні наносенсори для виявлення токсичних йонів.

Назва роботи (англ)

Novel electrichemical nanosensors for analysis of toxic ions.

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження: іони Феруму та Манґану, наноматеріали, характеристика, амперометричні біосенсори, ензиматичний аналіз. Мета роботи: створення сучасних електрохімічних наносенсорів для виявлення токсичних іонів. Мета етапу 2015 р.: синтезувати та охарактеризувати наноматеріали і сконструювати амперметричні мікроелектроди для аналізу йонів Феруму та Манґану. Методи дослідження: мікробіологічні, біохімічні, фізико-хімічні, ензиматичні, електрохімічні, біосенсорні. Методом хімічного відновленя HAuCl(4) та сполук срібла (AgNO(3)) отримано моно- та гібридні наночастинки золота та срібла. Проведено дослідження структури та морфології синтезованих наноматеріалів методами скануючої електронної мікроскопії, атомно-силової мікроскопії та флуоресцентної мікроскопії. Показано, що дезфераль, природній залізо-селективний іонофор, може служити селективним елементом амперометричного біосенсора для визначення вмісту іонів заліза (Феруму). Покриття золотих планарних мікроелектродів золотими наночастинками суттєво підвищує чутливість сенсора. Для нано-модифікованих золотих електродів амперометричний відгук збільшується у 43 рази - для іонів Fe3+ і 136 разів - для іонів Fe2+. Запропоновано принципово новий метод ензиматичного визначення іонів Мангану(II) за використання апоензима рекомбінантної аргінази I людини з флуориметричною (E-F) та спектрофотометричною (E-S) детекцією продукту реакції гідролізу аргініну (сечовини) у присутності реконструйованого Mn2+-вмісного холофермента. Цей метод є селективним та простим у виконанні. Лінійний діапазон визначення складає для E-F 0,5 - 16 пМ, а ліміт детекції - 0,2 пМ Mn2+ у реакційній суміші. Опрацьований новітній метод успішно протестовано на зразках стічних вод шахт по добуванню кольорових та благородних металів. Показано високий рівень кореляції між результатами нового методу та атомно-абсорбційною спектроскопією (R = 0,999). За результатами НДР у 2015 р. 5 статей у рецензованих міжнародних виданнях, 2 тез доповідей та подано до друку 2 статті.

Реферат (англ)

Research objectives: iron and manganese ions, characterization of nanomaterials, biosensors, enzymatic analysis. Aim: To establish of modern electrochemical nanosensors for detection of toxic ions. The aim of the stage for 2015: A synthesis and characterisation of nanomaterials and construction of amperometric microelectrodes for analysis of iron and manganese ions. Methods: microbiological, biochemical, physical, chemical, enzymatic, electrochemical, biosensor. Mono- and hybrid nanoparticles of gold and silver were obtained by reduction of HAuCl(4) and AgNO(3). A study of the structure and morphology of synthesized nanomaterials were performed using scanning electron microscopy, atomic force microscopy and fluorescence microscopy. It was shown, that dezferal as a natural iron-selective ionophore can be used as a selective element of amperometric biosensor for determination of iron ions. It was shown, that a covering surface of gold planar microelectrodes by gold nanoparticles significantly increases the sensitivity of the sensor. For nano-modified gold electrode amperometric output increased for 43 folds - to Fe(III)-ions and 136 folds - for Fe(II)-ions. A fundamentally new method of enzymatic determination of manganese(II) ions using apoenzyme of recombinant human arginase I for fluorymetric (EF) and spectrophotometric (ES) analysis was proposed. The detection of reaction product of arginine-hydrolysis - urea at the presence of reconstructed Mn(II)-consisted holoenzyme was performed. This is selective and simple method. A linear range for EF is 0.5 - 16 pM, and the limit of detection - 0.2 pM Mn(II) in the reaction mixture. New method was successfully tested on the samples of wastewater of mines for mining of nonferrous and noble metals. It was shown the high level of correlation between results of the new method and atomic absorption spectroscopy (R = 0,999). According to the results of the research in 2015 were printed five articles in peer-reviewed international journals and 2 abstracts, two scientific articles were submitted for publication.

Індекс УДК: 544.77, УДК 544.77.051:577.152+546.71:72

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.15.37

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Протоколи оптимізації умов синтезу та характеристики нанорозмірних матеріалів, прототипи мікроелектродів для аналізу йонів металів Феруму та Манґану. Заключний звіт НДР та наукові публікації.

Назва продукції (англ): Protocols for optimisation of synthesis and characterisation of nanoscale materials, prototypes of microelectrodes for analysis of iron and manganese ions. Final report of research and scientific publications.

Очікувані результати:

Галузь застосування: 73.10.1; Дослідження та розробки в галузі природничих та технічних наук

Опис продукції (укр): Протоколи синтезу наноматеріалів та їх фізико-хімічна характеристика. Розроблено процедуру селективного формування плівок на поверхні електрохімічних датчиків. Сконструйовано лабораторні прототипи сенсорів з селективністю та специфічністю, спрямованими на йони Феруму та Манґану. Заключний звіт НДР та наукові публікації.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 2017

Виробник продукції: Інститут біології клітини НАН України

Споживачі продукції: науково-дослідні установи, приватні фірми

Перспективні ринки: Україна і зарубіжжя

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Звіт НДР

7. Бібліографічний опис

Статті: 1. Stasyuk N.Ye., Gayda G.Z., Serkiz R.Ja., Gonchar M.V. Cell Imaging with Fluorescent Bi-Metallic Nanoparticles // Journal of Advances in Chemistry. - 2015. - Vol. 11, No.4. - P. 3499 - 3511. 2. Stasyk O., Boretsky Y., Gonchar M., Sibirny A. Recombinant arginine-degrading enzymes in metabolic anticancer therapy and biosensorics // Cell Biol. Intern. - 2015. - V. 39, N 3. - P. 246-252. 3. Karkovska M., Smutok O., Dmytruk K., Gonchar M. Yeast flavocytochrome b2 as a perspective tool in bioreduction and detection of chromate / In the Book "Living Organisms and Bioanalytical Approaches for Detoxification and Monitoring of Toxic Compounds". ISBN 978-83-7667-203-8 (Eds: A. Sibirny, D. Fedorovych, M. Gonchar, D. Grabek-Lejko) - Rzeszow University, 2015, pp. 113-123. 4. Gonchar M., Zakalska O., Zakalskiy A., Ben Ali M., Zine N., Dridi Ch., Errachid A., Jaffrezic-Renault N., Korpan Y. Impedance response to toxic methylamine of recombinant primary amine oxidase coupled with mercaptohexadecanoic acid monolayer / In the Book "Living Organisms and Bioanalytical Approaches for Detoxification and Monitoring of Toxic Compounds". ISBN 978-83-7667-203-8 (Eds: A. Sibirny, D. Fedorovych, M. Gonchar, D. Grabek-Lejko) - Rzeszow University, 2015, pp. 125-136. 5. Gayda G., Stasyuk N., Klepach H., Gonchar M. Arginase-based electrochemical sensors to L-arginine assay for prediction of ethyl carbamate formation in fermented beverages / In the Book "Living Organisms and Bioanalytical Approaches for Detoxification and Monitoring of Toxic Compounds". ISBN 978-83-7667-203-8 (Eds: A. Sibirny, D. Fedorovych, M. Gonchar, D. Grabek-Lejko) - Rzeszow University, 2015, pp. 73-98. Подано до друку: 1. Карковська М.І., Стасюк Н.Є., Гайда Г.З., Смуток О.В., Гончар М.В. Наноматеріали у конструюванні біосенсорів біомедичного призначення / У книзі: "Багатофункціональні наноматеріали для біології та медицини: молекулярний дизайн, синтез і застосування" (за ред. чл.-кор. Р.С. Стойки) - (прийнято до друку).

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 53

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Гайда Г.З.

Гончар М.В.

Закальська О.М.

Закальський А.Є.

Лаврик М.І.

Прокопів Т.М.

Синенька М.М.

Смуток О.В.

Стасюк Н.Є.

Керівник організації:

Сибірний Андрій Андрійович

Керівники роботи:

Гончар Михайло Васильович (к. пед. н.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.