Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U031745

Державний реєстраційний номер: 0122U002023

Відкрита

Дата реєстрації: 10-06-2024

1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Хіміко-аналітичні характеристики чутливих елементів оптичних та електрохімічних сенсорів.

Початок етапу: 01-2023

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070944

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Телефон: 380442393333

Телефон: 380442393230

E-mail: office.chief@univ.net.ua

WWW: http://www.univ.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

WWW: https://mon.gov.ua/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: 2201040

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 960.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Оптичні та електрохімічні сенсори на основі наноматеріалів, супрамолекулярних систем для on-site та in vitro аналізу

Назва роботи (англ)

Optical and electrochemical sensors based on nanomaterials, supramolecular systems for on-site and in vitro analysis

Реферат (укр)

Досліджено вплив різних чинників на ефективність електрохімічного сенсору на основі вуглецевих наноматеріалів (C-NP) з іммобілізованою гідрогеназою з гіпертермофільної бактерії Aquifex aeolicus для кількісного визначення водню з чутливістю 4 мкА см−2 на % H2 та лінійністю аналітичного сигналу 1–20 %. Тонкі плівки кремнезему, отримані золь-гель-методом, нанесені на поверхню електродів, перспективні як платформи для розробки електрохімічних біосенсорів. Отримано чутливий елемент біосенсору на основі оксиду купруму(II) і глюкозооксидази для оцінки метаболічної активності мікроорганізмів за споживанням ними глюкози, токсичності та мінімальної інгібітурної концентрації токсиканту. Синтезовані наночастинки золота біовідновленням HAuCl4 та охарактеризовані спектроскопічно є перспективними для застосування в електрохімічних ензимосенсорах, датчиках поверхневого плазмонного резонансу, в біомедицині. Отримано гібридний нанопорошок на основі кремнієвих та вуглецевих наночастинок (Si-C_NP), охарактеризовано хімічний склад поверхні (знайдено карбоксильні, лактонні та фенольні групи), створено сендвіч-структуру (Pd–NP–Si-C_NP) для визначення концентрації H2 в N2 із задовільною стабільністю відгуку завдяки специфічній структурі чутливого шару. Характер змін у спектрах поглинання і флуоресценції свідчить про утворення комплексів 7-гідроксикумаринів з металами (Zn, Cd). Зміна інтенсивності свічення залежить від наявності у молекулі 6-піразоліл-7-гідроксикумарину метоксифенільного замісника. Спектрофотометричні та флюоресцентні характеристики модифікованої ПАР реагентної системи Mo(VI)–бромпірогалоловий червоний є придатними для детектування вмісту декаметоксину в лікарських препаратах та білка в урині. Аналітичний сигнал може оброблятися кольорометрично камерою смартфоному, офісним планшетним сканером чи портативним кольориметром для використання сенсорів безпосередньо in situ та архівування кольорових зображень.

Реферат (англ)

The influence of various factors on the efficiency of an electrochemical sensor based on carbon nanomaterials (C-NP), immobilized hydrogenase from the hyperthermophilic bacterium Aquifex aeolicus for the quantitative determination of hydrogen was investigated. The sensitivity is 4 μA cm−2 per % H2, the linearity of the analytical signal is 1–20 %. Thin films of silica were obtained by the sol-gel method and applied to the surface of the electrodes. They are promising platforms for the development of electrochemical biosensors. A sensitive element of a biosensor based on copper(II) oxide and glucose oxidase was obtained for evaluating the metabolic activity of microorganisms based on their glucose consumption, toxicity, and the minimum inhibitory concentration of the toxicant. Gold nanoparticles were synthesized by bioreduction of HAuCl4 and characterized by spectroscopic methods. They are promising for use in electrochemical enzyme sensors, surface plasmon resonance sensors, and in biomedicine. A hybrid nanopowder based on silicon and carbon nanoparticles (Si-C_NP) was obtained. The chemical composition of the surface was characterized (carboxyl, lactone and phenolic groups were found). A sandwich structure (Pd–NP–Si-C_NP) was created to determine the concentration of H2 in N2 with satisfactory response stability due to the specific structure of the sensitive layer. The nature of the changes in the absorption and fluorescence spectra indicates the formation of complexes of 7-hydroxycoumarins with metals (Zn, Cd). The change in luminescence intensity depends on the presence of a methoxyphenyl substituent in the 6-pyrazolyl-7-hydroxycoumarin molecule. The reagent system Mo(VI)–brompyrogallol red was modified by surfactant. The spectrophotometric and fluorescence characteristics of this system are suitable for the detection of decamethoxine in medicinal products and protein in urine.

Індекс УДК: 543

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.19

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Гібридний нанопорошок на основі нанокремнію, декорованого (модифікованого) вуглецевими наноструктурами

Назва продукції (англ): Hybrid nanopowder based on nanosilicon decorated with carbon nanostructures

Очікувані результати: Методологія отримання чутливих елементів оптичних і електрохімічних сенсорів

Галузь застосування: 72. Наукові дослідження та розробки

Опис продукції (укр): Гібридний нанопорошок на основі кремнієвих наночастинок (Si НЧ), декорований вуглецевими наночасточками, був отриманий шляхом високотемпературної обробки окисненої поверхні пористих Si НЧ, просочених вуглецевим прекурсором. НЧ Si, декоровані НЧ вуглецю та вуглецевими наноструктурами (ВН), досліджували за допомогою ПЕМ. Методом TPD MS охарактеризовано хімічний склад поверхні гібридних НЧ, знайдено карбоксильні, лактонні та фенольні групи. ХН і вуглецеві НЧ впливають на електричну реакцію сендвіч-структури, яка була виготовлена з використанням гібридних НЧ, модифікованих НЧ паладію, а потім була протестована для вимірювання концентрації водню в азотно-водневих газових сумішах. Сендвіч-структура показала достатню стабільність електричного відгуку, ймовірно, завдяки утворенню специфічного чутливого шару.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Київський національний університете імені Тараса Шевченка

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 2

Назва продукції (укр): Вольтамперометричний сенсор для визначення дофаміну

Назва продукції (англ): Voltammetric sensor for dopamine determination

Очікувані результати: Методологія отримання чутливих елементів оптичних і електрохімічних сенсорів

Галузь застосування: 72. Наукові дослідження та розробки

Опис продукції (укр): Одержано вольтамперометричний сенсор для визначення допаміну на основі планарного друкованого наноструктурованого вуглецевого електрода, модифікованого композитною плівкою на основі окисду силіцію, вуглецевих наночасток та часток оксиду феруму (III). З цією метою синтезовано, досліджено та іммобілізовано на поверхню трансдьюсерів вуглецеві наночастки та наноточки для аналітичних цілей. Електроди, модифіковані частинками Fe2O3 та плівкою наноC-SiO2 демонструють кращі аналітичні характеристики порівняно із наноПВЕ-Fe2O3-SiO2 та наноПВЕ. Інкапсуляція наночастинок вуглецю на порядок знижує межу виявлення та покращує селективність визначення дофаміну.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Київський національний університете імені Тараса Шевченка

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Статті у журналах, що індексуються наукометричними базами даних - 12; статті у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах конференцій тощо - 4; підручники, навчальні посібники - 1; міжнародні науково-комунікативні заходи, конференції - 9; захищено дисертацій доктора наук - 1; грантових угод - 1

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 340

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Алексеєв Сергій Олександрович (к. х. н., доц.)

Замотаєв Олександр Миколайовоч

Кловак Вікторія Олегівна

Лісняк Владислав Владиславович (д. х. н., старший науковий співробітник)

Линник Ростислав Петрович (к. х. н., н.с)

Михайлюк Павло Костянтинович (д. х. н., старший науковий співробітник)

Трохименко Ольга Митрофанівна (к. х. н., старший науковий співробітник)

Керівник організації:

Толстанова Ганна Миколаївна (д. б. н., професор)

Керівники роботи:

Тананайко Оксана Юріївна (д. х. н., доц.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.