

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0218U002477

Державний реєстраційний номер: 0116U007099

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-03-2018

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Використання функціональних наноматеріалів для створення біосенсорних кондуктометричних приладів для визначення аргініну

Початок етапу: 04.2016

Закінчення етапу: 12.2017

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут молекулярної біології і генетики

Код за ЄДРПОУ: 05417101

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (044) 526 11 69, 526 07 59

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: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

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

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 362.38

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Використання функціональних наноматеріалів для створення біосенсорних кондуктометричних приладів для визначення аргініну

Назва роботи англійською:

Application of functional nanomaterials for creation of biosensor conductometric devices for arginine detection

Реферат українською:

В результаті виконання роботи запропоновано метод дослідження і відбору перетворювачів для створення біосенсора з оптимальними характеристиками за рахунок прогнозування максимально можливої його чутливості та забезпечення ефективної роботи в диференційному режимі. Розроблено конструкції вимірювального обладнання, інтерфейсів та вимірювальні методики, запропоновано структури і алгоритми роботи мостових схем з кількома робочими та референсними кондуктометричними перетворювачами забезпечують їх автоматичне балансування з одночасною діагностикою придатності сенсорів. Вперше розроблено кондуктометричний мікросенсор на основі клиноптилоліту для селективного визначення амонію в складних водних середовищах. Показано можливість кондуктометричного визначення амонію при застосуванні клиноптилоліту без його попередньої підготовки. Вперше розроблено кондуктометричний біосенсор для визначення L-аргініну. Вивчено залежність відгуків біосенсора від параметрів буферного розчину (рН, буферна ємність та іонна сила) та методів іммобілізації. Показано, що іммобілізація аргінази та уреази методом кросс-зшивки за допомогою ГА забезпечує вищу чутливість біосенсора до аргініну та більш широкий лінійний діапазон вимірювання (4,2 мкСм/мМ і 0,75–5 мМ відповідно) у порівнянні з методом включення ферментів у полімерну мембрану (1,2 мкСм/мМ і 1–3 мМ відповідно). Біосенсор, виготовлений таким чином, продемонстрував високу операційну стабільність і стабільність при зберіганні (більше 4-х місяців). Вперше застосовано клиноптилоліт у двоферментному кондуктометричному біосенсорі для визначення L-аргініну. Показано, що сорбційні та катіоно-обмінні властивості клиноптилоліту, іммобілізованого в складі мембрани на основі аргінази та уреази, сприяють підвищенню чутливості біосенсора (з $11,205 \pm 1,20$ мкСм/мМ до $19,025 \pm 2,65$ мкСм/мМ). Встановлено, що приготування біоселективної мембрани біосенсора методом адсорбування аргінази та уреази на цеоліті з подальшим нанесенням утвореного комплексу на поверхню електрода, попередньо модифіковану цеолітом, є найбільш ефективним способом виготовлення високочутливого біосенсора для кондуктометричного визначення L-аргініну. Підтверджено припущення, що іонообмін між натрієм і амонієм, який утворюється внаслідок двох стадій ферментативного розщеплення L-аргініну, є дієвим механізмом для забезпечення достатньо високої концентрації високорухливих носіїв заряду на при-електродній поверхні біосенсора. Клиноптилоліт-вмісні ферментні біосенсори для визначення L-аргініну характеризувалися високою операційною стабільністю і стабільністю при зберіганні (більше 4-х місяців). Розроблений біосенсор було успішно застосовано для визначення L-аргініну в зразках фармацевтичної продукції. Отримані результати добре корелюють з концентраціями, зазначеними виробниками цих препаратів.

Реферат англійською:

The method of research and selection of transducers for creation of a biosensor with optimal characteristics is proposed, due to forecasting of its maximum sensitivity and ensuring efficient operation in differential mode. Structures of measuring equipment, interfaces and measuring methods have been developed, structures and algorithms for work of bridge circuits with several working and reference conductivity transducers are offered, providing their automatic balancing with simultaneous diagnostics of the suitability of sensors. For the first time a conductometric microsensor based on clinoptilolite for selective determination of ammonium in complex aqueous media was developed. The possibility of conductometric determination of ammonium in the use of clinoptilolite

without its preliminary preparation is shown. For the first time a conductivity biosensor was developed for the determination of L-arginine. The dependence of the biosensor reviews on the parameters of the buffer solution (pH, buffer capacity and ionic strength) and immobilization methods was studied. It has been shown that immobilization of arginase and urease by cross-linking with GA provides higher sensitivity of the biosensor to arginine and a wider linear measurement range ($4.2 \text{ } \mu\text{Sm} / \text{mM}$ and $0.75\text{--}5 \text{ mM}$ respectively) compared with the enzyme inclusion method in the polymer membrane ($1.2 \text{ } \mu\text{Sm} / \text{mM}$ and $1\text{--}3 \text{ mM}$ respectively). A biosensor manufactured in this way has demonstrated high operational stability and stability when stored (more than 4 months). For the first time clinoptilolite was used in a two-enzyme conductivity biosensor to determine L-arginine. It was shown that sorption and cation exchange properties of clinoptilolite, immobilized in the membrane based on arginase and urease, help to increase the sensitivity of the biosensor (from $(11,205 \pm 1,20) \text{ mKSm} / \text{mM}$ to $(19,025 \pm 2,65) \text{ mKSm} / \text{mM}$). It was established that the preparation of a biosensor bioselective membrane by the method of adsorption of arginase and urease on zeolite with the subsequent application of the formed complex to the electrode surface, pre-zeolite modified, is the most effective way of manufacturing a highly sensitive biosensor for conductometric determination of L-arginine. It is suggested that ion exchange between sodium and ammonium, which is formed as a result of two stages of enzymatic cleavage of L-arginine, is an effective mechanism for ensuring a sufficiently high concentration of high-mobility charge carriers on the pre-electrode surface of the biosensor. Clinoptilolite containing enzyme biosensors for determination of L-arginine were characterized by high operational stability and stability during storage (more than 4 months). The developed biosensor has been successfully applied to determine L-arginine in samples of pharmaceutical products. The results are well correlated with the concentrations indicated by the manufacturers of these drugs.

Індекс УДК: 678.01;544.23.02/.03;544.25.02/.03, 577.113 + 681.586

Коди тематичних рубрик: 31.25.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Дзядевич Сергій Вікторович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Використання функціональних наноматеріалів для створення біосенсорних кондуктометричних приладів для визначення аргініну

Назва НТП англійською: Application of functional nanomaterials for creation of biosensor conductometric devices for arginine detection

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: Медична діагностика, наукові дослідження

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено конструкції вимірювального обладнання, інтерфейсів та вимірювальні методики, запропоновано структури і алгоритми роботимостових схем з кількома робочими та референсними кондуктометричними перетворювачами забезпечують їх автоматичне балансування з одночасною діагностикою придатності сенсорів. Вперше розроблено кондуктометричний біосенсор для визначення L-аргініну. Вивчено залежність відгуків біосенсора від параметрів буферного розчину (рН, буферна ємність та іонна сила) та методів іммобілізації.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: -

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: фармацевтичні фірми, наукові установи

Перспективні ринки: Україна, світ

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

14 статей, 3 монографії, 1 патент

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Єльська Ганна Валентинівна

д. б. н.

Перелік осіб-виконавців

Єльська Г.В.

Архипова В.М.

Дзядевич С.В.

Зінченко О.А.

Калініченко Л.А.

Костюченко Н.І.

Кучеренко І.С.

Марченуо С.В.

Мацишин М.Й.

Пушкарьов В.О,

Пешкова В.М.

Рачков О.Е.

Сергеева Т.А.

Солдаткін О.О.

Солдаткін О.П.

Шкотова Л.В.

Відповідальний за підготовку

облікових документів

Телефон

Реєстратор

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

