Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U103508

Державний реєстраційний номер: 0117U006415

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-10-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Узагальнення результатів проведених теоретичних та практичних досліджень та складання звітної документації

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 09.2020

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070758

Місцезнаходження: просп. Гагаріна, 8, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380567462706, 380567462668

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

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

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1800

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Нові потенціометричні сенсори для аналізу і екологічного моніторингу об'єктів довкілля.

Назва роботи англійською:

New potentiometric sensors for analysis and environmental monitoring of environmental objects.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – реакції взаємодії бензетонію хлориду з 12-молібдофосфатною гетерополікислотою, а також електродні характеристики розроблених сенсорів, чутливих до органічних катіонів досліджуваних сполук. Мета роботи – розробка методики використання потенціометричних сенсорів для моніторингу вмісту органічних забруднюючих речовин в водних середовищах та рекомендацій щодо вдосконалення експресного визначення нітрогеновмісних забруднюючих речовин в об'єктах навколишнього середовища. Методи дослідження – пряма потенціометрія та спектрофотометрія. Досліджено реакції взаємодії бензетонію хлориду з 12-молібдофосфатною гетерополікислотою та отримано проміжні іонні асоціати, які використано для розробки потенціометричного сенсора. Розроблено потенціометричний сенсор, оборотний до бензетонію хлориду та визначено залежності електрохімічних функцій сенсора від різних чинників. Встановлено визначальні фактори, що впливають на електродні характеристики розроблених на цьому остаточному етапі та на проміжних етапах роботи сенсорів та обрані оптимальні умови їх використання в аналізі реальних об'єктів. Запропоновано: рекомендації щодо вдосконалення експресного визначення нітрогеновмісних забруднюючих речовин в об'єктах навколишнього середовища, а також нові, прості у виконанні, чутливі та експресні методики: використання потенціометричних сенсорів для моніторингу вмісту органічних забруднюючих речовин в водних середовищах; потенціометричного визначення кількісного вмісту бензетонію хлориду в промисловій продукції. Апробовано розроблені на цьому остаточному етапі та на попередніх проміжних етапах роботи потенціометричні методики з використанням мембранних сенсорів на реальних об'єктах. Галузь використання: С 20.59 – виробництво іншої хімічної продукції, н. в. і. у.; М 72.19 – дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реферат англійською:

The object of research is the reaction of benzethonium chloride with 12-molybdophosphate heteropolyacid, as well as the electrode characteristics of the developed sensors sensitive to organic cations of the studied compounds. The purpose of the work is to develop a method of using potentiometric sensors to monitor the content of organic pollutants in aquatic environments and recommendations for improving the rapid detection of nitrogen-containing pollutants in the environment. Research methods - direct potentiometry and spectrophotometry. The interaction reactions of benzethonium chloride with 12-molybdophosphate heteropolyacid were investigated and intermediate ionic associates were obtained, which were used to develop a potentiometric sensor. A potentiometric sensor reversible to benzethonium chloride has been developed and the dependences of the electrochemical functions of the sensor on various factors have been determined. The determining factors influencing the electrode characteristics of the sensors developed at this final stage and at the previous intermediate stages of operation are identified and the optimal conditions for their use in the analysis of real objects are selected. Proposed: recommendations for improving the rapid detection of nitrogen-containing pollutants in the environment, as well as new easy to perform, sensitive and express techniques: the use of potentiometric sensors to monitor the content of organic pollutants in aquatic environments; potentiometric determination of the quantitative content of benzethonium chloride in industrial products. The potentiometric techniques developed at this final stage and at the previous intermediate stages of work with the use of membrane sensors on real objects have been tested. Branch of use: C 20.59 - manufacture of other chemical products, n. in.

and. in.; M 72.19 - research and experimental development in the field of other natural and technical sciences.

Індекс УДК: 504.054.001.5; 504.064, 543.55; 504.64

Коди тематичних рубрик: 87.15.03

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Волнянська Олена Вікторівна

Науковий ступінь: к. х. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Потенціометричний сенсор, оборотний до бензетонію хлориду.

Назва НТП англійською: Potentiometric sensor reversible to benzethonium chloride.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: С 20.59 – виробництво іншої хімічної продукції, н. в. і. у.; М 72.19 - дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено потенціометричний сенсор, який є чутливим до бензетонію хлориду та призначений для визначення залежності електродних характеристик сенсора від різних чинників, зокрема таких як природа електродно-активної речовини (ЕАР), розчинність ЕАР у воді, складу полімерної матриці, властивостей мембранного розчинника, якісного складу полівінілхлоридних мембран та кислотності досліджуваного розчину. Потенціометричний сенсор виготовлено у вигляді трубки з полівінілхлориду (діаметр 10 мм), до торця якої приклеєна мембрана. Мембрана представляє собою плівку з вмістом компонентів в мас.%: електродноактивна речовина (в якості електродноактивної речовини використовували іонні асоціати бензетонію хлориду з 12-молібдофосфатною гетерополікислотою) - 0,62; диоктилфталат - 71,42; полівінілхлорид - 27,96. Клей – розчин полівінілхлориду у циклогексаноні. Всередину трубки заливають розчин бензетонію хлориду з концентрацією 0,0001 моль/л і занурюють хлоридсрібний напівелемент як внутрішній електрод порівняння. Перед роботою сенсорний електрод вимочують у розчині визначуваної речовини з концентрацією 0,0001 моль/л, яка відповідає середині діапазону визначуваних концентрацій. Запропонований сенсор є простим у використанні, завдяки чому зменшується час виконання експерименту (до 10-15 хвилин). Аналогів немає. Розроблений сенсор можливо одержати в лабораторних умовах та використовувати його для екологічного моніторингу об'єктів довкілля. Оскільки при використанні даного сенсора не потрібно використовувати коштовне обладнання та проводити довгострокові й багатобюджетні експерименти - його розробка є вигідною, оскільки економічний ефект від використання розробленого потенціометричного сенсора значно перевищить витрати на його розробку, що є більш економічно доцільним. Потенціометричний сенсор не має негативного впливу на навколишнє середовище.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: заводські лабораторії екологічного контролю

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): 0

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Методика потенціометричного визначення кількісного вмісту бензетонію хлориду в промисловій продукції.

Назва НТП англійською: Methods of potentiometric determination of quantitative content of benzethonium chloride in industrial products.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: С 20.59 Виробництво іншої хімічної продукції, н. в. і. у.; М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблена методика полягає у наступному: наважку лікувального шампуню «Veterinary Formula» масою ~1,0 г зважують на аналітичних вагах, розчиняють в невеликій кількості води, розчин кількісно переносять в колбу на 50,0 мл і доводять до мітки водою. Після ретельного перемішування робочий розчин переносять до електрохімічної комірки з двома електродами (індикаторний - розроблений за результатами виконання цієї роботи потенціометричний сенсор та електрод порівняння - хлоридсрібний електрод) та вимірюють електрорушійну силу системи. Концентрацію бензетонію хлориду знаходять за градуювальним графіком. Отримані експериментальні дані підтверджують правильність результатів потенціометричного визначення кількісного вмісту бензетонію хлориду у лікувальному шампуні та відсутність систематичної помилки. Призначення: дана методика дозволяє визначити вміст бензетонію хлориду у лікувальному шампуні потенціометричним методом. Запропонована методика є експресною і простотою, достатньо чутливою і селективною, дозволяє визначати мінімальні кількості (1,0·10-5) досліджуваної речовини в промисловій продукції в широкому інтервалі концентрацій (1,0·10-2 - 1,0·10-5). Характеризується відтворюваністю результатів (Sr<0,03). Час проведення аналізу складає не більше 10-15 хвилин. Аналогів немає. Дана методика дозволяє визначати мінімальні кількості досліджуваних речовин в промисловій продукції з високою точністю в широкому інтервалі концентрацій. Оскільки при її використанні не потрібно використовувати коштовне обладнання, леткі або токсичні реагенти та проводити багатобюджетні експерименти - така методика є вигідною, що є більш економічно доцільним. Методика не має негативного впливу на навколишнє середовище.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: заводські лабораторії екологічного контролю

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): 0

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Методика використання потенціометричних сенсорів для моніторингу вмісту органічних забруднюючих речовин в водних середовищах.

Назва НТП англійською: Methods of using potentiometric sensors for monitoring the content of organic pollutants in aquatic environments.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: С 20.59 Виробництво іншої хімічної продукції, н. в. і. у.; М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблена методика полягає у наступному: готують серію модельних розчинів органічних забруднюючих речовин у межах концентрацій 10–2–10–7 моль/л на фоні 0,1 М калію хлориду. Кожен розчин серії переносять до електрохімічної комірки з двома електродами (індикаторний - розроблений за результатами виконання цієї роботи потенціометричний сенсор та електрод порівняння - хлоридсрібний електрод) та за допомогою іономіру І-130 реєструють значення електрорушійної сили такого гальванічного елементу. За результатами будують градуювальні графіки в координатах Е(pC), де pC – від'ємний десятичний логарифм концентрації забруднюючих речовин. Наприклад, для аналізу вмісту забруднюючих речовин були відібрані проби води із зворотної системи технічного водопостачання. Вимірювання електрорушійних сил електрохімічних комірок з потенціометричними сенсорами для розчинів відібраних проб показали відсутність в них забруднюючих речовин. Правильність методики вимірювання перевіряли методом введено-знайдено. Отримані експериментальні дані підтверджують правильність результатів потенціометричного визначення вмісту органічних забруднюючих речовин в водних середовищах та відсутність систематичної помилки. Призначення: дана методика дозволяє визначити вміст органічних забруднюючих речовин в водних середовищах методом прямої потенціометрії. Методика є експресною і простою, достатньо чутливою і селективною, дозволяє визначати мінімальні кількості (1,0·10–5) досліджуваних органічних забруднюючих речовин в водних середовищах в широкому інтервалі концентрацій (1,0·10–2–1,0·10–5); характеризується відтворюваністю результатів (Sr≤0,03); час проведення аналізу – не більше 10 хвилин. Аналогів немає. Оскільки при використанні цієї методики не потрібно застосовувати коштовне обладнання, леткі або токсичні реагенти та проводити довгострокові експерименти - така методика є вигідною, що є більш економічно доцільним. Методика не має негативного впливу на

навколишнє середовище.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 04.2020

Закінчення етапу: 06.2020

Споживачі продукції: заводські лабораторії екологічного контролю

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): 0

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Рекомендації щодо вдосконалення експресного визначення нітрогеновмісних забруднюючих речовин в об'єктах навколишнього середовища.

Назва НТП англійською: Recommendations for improving the rapid detection of nitrogencontaining contaminants in environmental objects.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Рекомендації

Галузь застосування: С 20.59 Виробництво іншої хімічної продукції, н. в. і. у.; М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновані рекомендації полягають у наступному: визначення нітрогеновмісних забруднюючих речовин доцільно проводити з 12-молібдофосфатною гетерополікислотою (протиіон), яка утворює малорозчинні у воді та добре розчинні в органічних розчинниках стійкі іонні асоціати, що є необхідною умовою для електродноактивної речовини в складі мембран потенціометричних сенсорів; вмістом електродно-активної речовини (ЕАР) в мембрані від 0,001–0,05 г; мембранним розчинником-пластифікатором –дибутилфтолатом або диоктилфтолатом; концентрацією внутрішнього розчину порівняння 10–3–10–4 моль/л; тривалістю кондиціонування (5–15 хв.); часом життя мембрани (1–2 міс.); часом відгуку електрода 2–3 хв; експресністю (10–15 хв.); точністю, чутливістю (10–4–10–5 моль/л); селективністю (10–1–10–2); метрологічними характеристиками (відносним стандартним відхиленням Sr=0,01–0,02; довірчим інтервалом 10–2–10–5 моль/л). Призначення: рекомендації дозволяють експресно визначити нітрогеновмісні забруднюючі речовин в об'єктах навколишнього середовища. Розроблені рекомендації дозволяють швидко

визначати нітрогеновмісні забруднюючі речовини методом прямої потенціометрії з використанням селективних мембранних сенсорів, які є простими у використанні, завдяки чому зменшується час виконання експерименту (до 10 хвилин). Аналогів немає. Запропоновані рекомендації дозволять забезпечити достатньо високий рівень визначення нітрогеновмісних забруднюючих речовин у поєднанні із необхідними аналітичними та метрологічними характеристиками та зменшити час на проведення аналізу, оскільки не має потреби проводити довготривалі експерименти, що є більш економічно доцільним. Рекомендації не мають негативного впливу на навколишнє середовище.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: заводські лабораторії екологічного контролю

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): 0

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Волнянська, О. В. Потенціометричне визначення катіонних поверхнево-активних речовин [Текст] : монографія / О. В. Волнянська, М. О. Мироняк, М. В. Манзюк, О. В. Лабяк, М. В. Ніколенко. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2020. – 102 с. ISBN 978-617-7478-67-5. (4,25 друкованих аркушів).

2. Volnyanska, O. V. Electrochemical method for determination of cyclamate using 12-molybdophosphoric acid [Text] / O. V. Volnyanska, O. V. Labyak, M. Y. Blazheyevskiy, O. A. Brizitskiy, V. I. Tkachz // Methods and Objects of Chemical Analysis. – 2018. – Vol. 13, № 1. – P. 29–34. За технічними причинами стаття не була включена до проміжного звіту за 2 етап виконання НДР в 2018 році. (https://doi.org/10.17721/moca.2018.29-34). (Scopus з індексом SNIP≥ 0,4).

3. Volnyanska, O. V. The potentiometric sensor for determination of thiabendazole [Text] / O. V. Volnyanska, M. O. Mironyak, M. V. Manzuk, O. V. Labyak, M. V. Nikolenko, V. L. Kovalenko, V. A. Kotok // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2020. – Vol. 15, № 9. – P. 1088–1093. (http://www.arpnjournals.org/jeas/research_papers/rp_2020/jeas_0520_8202./pdf). (Scopus з індексом SNIP≥ 0,4.).

4. Mironyak, M. O. Spectrophotometric investigations of the interaction reactions of guanidine compounds with heteropolyasids of Keggin structure [Text] / M. O. Mironyak, O. V. Volnyanska, O. V. Labyak, M. V. Nikolenko, V. L. Kovalenko, V. A. Kotok // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2020. – Vol. 15, № 11. – P. 1274–1281. (http://www.arpnjournals.org/jeas/research_papers/rp_2020/jeas_0620_8227./pdf). (Scopus з індексом SNIP≥ 0,4.).

5. Mironyak, M. O. The potentiometric sensor for express determination of polihexamethylene guanidine salts [Text] / M. O. Mironyak, O. V. Volnyanska, M. V. Manzuk, O. V. Labyak, M. V. Nikolenko, V. L. Kovalenko, V. A. Kotok, V. V. Verbitsky // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2020. – Vol. 15, № 1. – P. 71–77. ISSN 1819-6608. (http://www.arpnjournals.org/jeas/research_papers/rp_2020/jeas_0120_8069./pdf).

6. Mironyak, M. O. Study of the reaction of polysorbate-20 with heteropolyacids of the Keggin structure by the photometric method [Text] / M. O. Mironyak, O. V. Volnyanska, M. V. Manzuk, O. V. Labyak, M. V. Nikolenko, V. L. Kovalenko, V. A. Kotok // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2020. – Vol. 15, № 8. – P. 998–1005. ISSN 1819-6608. (http://www.arpnjournals.org/jeas/research_papers/rp_2020/jeas_0420_8189./pdf).

7. Волнянська, О. В. Потенціометричне визначення етонію з використанням мембранних сенсорів [Текст] / О. В. Волнянська, М. О. Мироняк, О. В. Лабяк, М. В. Ніколенко // Dynamics of the development of world science: abstracts of the VI International scientific and practical conference (Vancouver, Canada, 19-21 February 2020). – Vancouver (Canada), 2020. – P. 448–452. ISBN 978-1-4879-3791-1.

8. Volnyanska, O. V. Potentiometric sensors for determination of surface-active substances in cosmetic products [Text] / O. V. Volnyanska, M. O. Mironyak, O. V. Labyak, M. V. Nikolenko // Topical issues of the development of modern science: abstracts of the VII International scientific and practical conference (Sofia, Bulgaria, 11-13 March 2020). – Sofia (Bulgaria), 2020. – P. 101–104. ISBN 978-619-93537-5-2.

9. Кравець, А. К. ІЧ-спектроскопічне дослідження природи зв'язку малорозчинної сполуки етонію з 12-молібдофосфатною гетерополікислотою [Текст] / А. К. Кравець, М. В. Манзюк, О. В. Волнянська, М. В. Ніколенко // Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів, ТАСХ-2020 : тези доп. IV Всеукр. наук. конф. (Дніпро, 10 квітня 2020 р.). – Дніпро, 2020. – С. 98–99.

10. Кравець, А. К. Визначення етонію методом амперометричного титрування [Текст] / А. К. Кравець, М. В. Манзюк, О. В. Волнянська, М. О. Мироняк, М. В. Ніколенко // Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів, ТАСХ-2020 : тези доп. IV Всеукр. наук. конф. (Дніпро, 10 квітня 2020 р.). – Дніпро, 2020. – С. 100.

11. Кравець, А. К. Визначення бензалконію хлориду електрохімічними методами [Текст] / А. К. Кравець, М. В. Манзюк, О. В. Волнянська, М. О. Мироняк, М. В. Ніколенко // Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів, ТАСХ-2020 : тези доп. IV Всеукр. наук. конф. (Дніпро, 10 квітня 2020 р.). – Дніпро, 2020. – С. 101.

12. Акт впровадження в навчальний процес ДВНЗ УДХТУ результатів науково-дослідної роботи від 22.06.2020.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Харченко Олександр Васильович
д. х. н., 02.00.03

Перелік осіб-виконавців

Василенко (Малахова) Катерина Вікторівна

Волнянська Олена Вікторівна
(к. х. н., 02.00.02)

Должиков Сергій Сергійович

Дубенко Анастасія Вікторівна

Манзюк Марина Вадимівна
(к.х.н., 02.00.02)

Миргородська Вікторія Дмитрівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Неткал Лариса Борисівна

Телефон

+38 (056) 746-27-82

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

