

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U001345

Державний реєстраційний номер: 0124U002973

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження умов фотокаталітичного розкладання поліароматичних вуглеводнів як забруднювачів навколишнього середовища

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державна наукова установа Науково-технологічний комплекс "Інститут монокристалів" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23759880

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573409343, 380573409339

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, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 527.442
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження умов фотокаталітичного розкладання поліароматичних вуглеводнів як забруднювачів навколишнього середовища

Назва роботи англійською:

Study of conditions for photocatalytic decomposition of polyaromatic hydrocarbons as environmental pollutants

Реферат українською:

Метою проекту дослідити вплив умов проходження фотокаталітичних реакцій розкладання поліароматичних вуглеводнів. При виконанні проекту було досліджено фотокаталітичну активність наноматеріалів складу $\text{TiO}_2\text{:ZnO}$, $\text{TiO}_2\text{:MoO}_3$, ZnO:ZrO_2 у водних розчинах ряду ПАВ: нафталін, аценафтен, пірен, аценафтилену, флуорену, фенантрени та флуорантену при їх УФ-опроміненні. Дослідження морфології поверхні наноматеріалів за допомогою скануючої електронної мікроскопії встановило, що розмір частинок складає 70 нм і більше. За результатами спектроскопії дифузного відбиття встановлено, що ширина забороненої зони досліджуваних зразків складала $E_g = 3,09\text{--}3,23$ еВ. Фотокаталітичне розкладання нафталіну та аценафтену на всіх досліджених матеріалах є доволі швидким, через що визначення проміжних продуктів фотокаталітичної реакції виявилось ускладненим. За результатами газової хроматографії з мас-детектуванням встановлено, що напівпродуктами розкладання пірену є біс(2-етилгексил)фталат та дибутилфталат. Найвищий ступінь розкладання нафталіну, аценафтену і пірену досягнуто протягом 3 годин (100% для нафталіну та аценафтену, в той час як для пірену 83–87%). Флуорантен має майже вдвічі більшу стійкість до фотокаталітичного розкладання, ніж нафталін, аценафтен та пірен, що свідчить про посилену стабільність конденсованої ароматичної системи до впливу УФ опромінення. Фотокаталітичне розкладання поліароматичних вуглеводнів закінчується їх мінералізацією, що підтверджено шляхом визначення загального вмісту органічного вуглецю методом окислення дихроматом калію. При дослідженні фотокаталітичного розкладання суміші поліароматичних вуглеводнів окрім ароматичних сполук ідентифіковані дієни, циклоалкени, складні ефіри гексадеканової та тетрадеканових кислот, що свідчить про ускладнений перебіг численних процесів фотокаталітичної деградації поліароматичних вуглеводнів та вказує на необхідність подальшого їх дослідження.

Реферат англійською:

The aim of the project was to investigate the influence of reaction conditions on the photocatalytic decomposition of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). During the project, the photocatalytic activity of nanomaterials with compositions $\text{TiO}_2\text{:ZnO}$, $\text{TiO}_2\text{:MoO}_3$, and ZnO:ZrO_2 was studied in aqueous solutions of various PAHs: naphthalene, acenaphthene, pyrene, acenaphthylene, fluorene, phenanthrene, and fluoranthene under UV irradiation. Surface morphology analysis of the nanomaterials using scanning electron microscopy revealed that particle sizes were 70 nm or larger. Diffuse reflectance spectroscopy results showed that the band gap width of the studied samples was $E_g = 3.09\text{--}3.23$ eV. The photocatalytic decomposition of naphthalene and acenaphthene on all tested materials was relatively rapid, which complicated the identification of intermediate products of the photocatalytic reaction. Gas chromatography with mass detection established that the intermediate degradation products of pyrene were bis(2-ethylhexyl) phthalate and dibutyl phthalate. The highest degradation rates for naphthalene, acenaphthene, and pyrene were achieved within 3 hours (100% for naphthalene and acenaphthene, while for pyrene it was 83–87%). Fluoranthene demonstrated nearly twice the resistance to photocatalytic decomposition compared to naphthalene, acenaphthene, and pyrene, indicating increased stability of its condensed aromatic system under UV irradiation. The photocatalytic decomposition of PAHs concluded with their mineralization, which was confirmed by determining the total organic carbon content using the potassium dichromate oxidation method. In the study of photocatalytic decomposition of PAH mixtures, in addition to aromatic compounds, dienes, cycloalkenes, and

esters of hexadecanoic and tetradecanoic acids were identified. This indicates the complex nature of numerous processes involved in the photocatalytic degradation of PAHs and underscores the necessity for further research.

Індекс УДК: 543.001.12312, 543.63

Коди тематичних рубрик: 31.19.03.05, 31.19.29

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Щербаков Іліас Бен-Хамудович

Науковий ступінь: к.х.н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Остаточний звіт про результати виконання науково-дослідної роботи «Дослідження умов фотокаталітичного розкладання поліароматичних вуглеводнів як забруднювачів навколишнього середовища»

Назва НТП англійською: Final Report on the Results of the Research Project "Investigation of Photocatalytic Degradation Conditions of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons as Environmental Pollutants"

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Практичне застосування у фармації, медицині, каталізі, електроніці, агропромисловості та ін.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Заключний звіт, що містить інформацію про результати та стан виконання проекту, посилання на опубліковані статті та іншу друковану наукову продукцію.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. A. Timonina, I. Shcherbakov, K. Belikov, T. Shcherbakova. Recent advances in the photocatalytic remediation of polycyclic aromatic hydrocarbons // Funct. Mater. 2024; 31 (4): 457-473. <https://doi.org/10.15407/fm31.04.457>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Семиноженко Володимир Петрович

д.ф.-м.н., 01.04.07, 1

Перелік осіб-виконавців

Беліков Костянтин Миколайович

(к. х. н., 02.00.02)

Гришина Олена Віталіївна

Литвинова Олена Миколаївна

Пужайчерда Маргарита Олександрівна

Тімоніна Алвард Разміківна

(аспірант)

Щербаков Іліас Бен-Хамудович

(к. х. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Федоренко Т.Ю.

Телефон

+38 (057) 341-04-98

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

