

Інформація до проєкту (для подальшої публікації)

Секція: Нові матеріали та виробничі технології

Назва проєкту: «Нові принципи синтезу флуоресцентних матеріалів та біологічно-активних N-, S-вмісних гетероциклів»

(не більше 15-ти слів)

Тип роботи (наукова робота, науково-технічна (експериментальна) розробка) (зайве викреслити).

Організація-виконавець: ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
(повна назва)

АВТОРИ ПРОЕКТУ:

Керівник проєкту (П.І.Б.) Фарат Олег Костянтинович
(основним місцем роботи керівника проєкту має бути організація, від якої подається проєкт)

Науковий ступінь д.х.н. учене звання -

Місце основної роботи ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

Проект розглянуто й погоджено рішенням наукової (вченої, науково-технічної) ради (назва вищого навчального закладу/наукової установи) від «03 » 11 2021 р., протокол № 41.

Інші автори проєкту: Варениченко С.А., к.х.н.; Задорожній П.В., к.х.н., доц.; Залізна К.В., к.х.н.; Ковтун А.В., аспірант; Сметанін М.В., аспірант

Пропоновані терміни виконання проєкту (до 36 місяців)
з 01.01.2022 по 31.12.2024

Орієнтовний обсяг фінансування проєкту: 3000 тис. грн.

1. АНОТАЦІЯ (до 5 рядків)

У проекті наведено прості та ефективні методи синтезу нового класу ксантенових сполук, які проявляють флуоресценцію у розчинах та деякі у твердому стані, з високими виходами з легкодоступних вихідних сполук. Отримані продукти можуть мати подвійне призначення, оскільки авторами виявлено закономірності «структурно-властивість». Так сполуки з великим розміром анельованого циклу проявляють гарні показники у якості світлофільтрів і представлятимуть інтерес для оптичних фільтрів в приладах нічного бачення для військових цілей. Тоді як сполуки з малим розміром анельованого циклу проявляють флуоресцентні властивості з високими показниками і можуть застосовуватися для розпізнавання іонів і молекул, перетворення сонячної енергії, оптичного зберігання інформації або маркерів для біомедичних досліджень.

2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ (до 10 рядків)

Проект спрямовано на вирішення важливої наукової проблеми світового рівня, а саме на розробку ефективних методів синтезу за допомогою нової доміно-реакції фотоактивних сполук, які поглинають/випромінюють у близькій інфрачервоній області, у якості фотоакустичних контрастних агентів для біомедичної візуалізації, оптичних фільтрів та нових фотоелементів для сонячних батарей. Наприклад, створення нових флуорофорних барвників на основі формілпохідних ксантенів, потенційно перспективних маркерів для діагностики онкологічних захворювань та захворювань серцево-судинної системи. Проектом також передбачається розробка нових препаратів для лікування захворювань.

3. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ (до 10 рядків)

Основною метою роботи є створення нових сполук з прогнозованими практичними властивостями. Окреслення граничних параметрів застосування нових реакцій дозволяє спростити та здешевити синтез нових сполук та матеріалів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- розробити нові NIR-флуоресцентні барвники з високими коефіцієнтами молярної екстинкції та квантовим виходом з метою біовізуалізації *in vivo* різних захворювань;
- синтезувати сполуки з прогнозованими властивостями, світlostійкістю та відсутністю флуоресценції для використання у якості світлофільтрів, наприклад, в приладах нічного бачення;
- створити нову фотоелектричну комірку за принципом роботи сонячних батарей на основі малих молекул з об'ємними гетеропереходами;
- розробити нові методи синтезу функціоналізованих Нітрогеномісних гетероцикліческих сполук шляхом перетворення N-,S- α -амідоалкілюючих та споріднених реагентів;

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ ТА ЇХ НАУКОВА НОВИзна (до 10 рядків)

Будуть розроблені нові методи цілеспрямованого синтезу флуоресцентних та фармакофорних матеріалів. Буде встановлено закономірності впливу хімічної модифікації ксантенового фрагменту, замісників та різних розчинників на спектральні властивості. Будуть встановлені такі важливі показники для біомаркерів та оптичних фільтрів, як показники стійкості комплексів зв'язування флуоресцентних барвників з молекулами клітин, фото- і хімічну стабільність у розчині при змінах pH і температур середовища, встановлення безпечності для невражених клітин. Очікується, що синтезовані флуорофори будуть поєднувати у собі фото- і хімічну стабільність при змінах pH і температур з низкою токсичністю, та будуть здатні до модуляції їх флуоресценції. На основі синтезованих ксантенових барвників можливе створення нового фотоелементу для сонячних батарей на основі малих молекул з об'ємними гетеропереходами, де за рахунок зменшення ширини забороненої зони гетеропереходу збільшується вихід екситону. Ці показники можуть дозволити знизити собівартість виготовлення сонячних батарей і сприяти збільшенню їх використання.

5. НАУКОВА ТА/АБО ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ (до 10 рядків)

У ході реалізації проекту буде синтезовано нові похідні ксантенів з прогнозованими характеристиками, такими як випромінювання у біжній інфрачервоній області та помірний квантовий вихід. При отриманні позитивних результатів біохімічного тестування технологія синтезу даних флуорофорів представлятиме значний інтерес для фармацевтичної промисловості не лише України, а і світу. Публікація результатів у закордонних виданнях, доповіді на конференціях для привернення уваги провідних світових виробників онкомаркерів Orgentec (Германія), Fujirebio (Швеція), Monobind (США). Розроблені методи та методики синтезу можуть бути використані для розробки як нових технологій тонкого органічного синтезу так і у створенні нових речовин та матеріалів – у виробництво фотоелектрических комірок для сонячних батарей. Результати досліджень представлятимуть значний інтерес для потенційних інвесторів, наприклад, української компанії ДТЕК і китайської China Machinery Engineering Corporation (CMEC), німецького енергетичного концерну RWE, американського енергопостачальника Georgia Power.

Керівник проекту О.К. Фарат

Підпись:


Відділ
кадрів
*Богдан Фарата О.К.
засвідчує
проб. фахів. д/н №8 - Чорнисінова*