



потенціал окиснення молекул барвника в електронно-збудженому стані (енергетичний рівень LUMO) розташований вище, ніж потенціал зони провідності титан(IV) оксиду. Отже, інжекція електронів у зону провідності  $\text{TiO}_2$  – термодинамічно дозволена, що забезпечує можливість сенсibilізації напівпровідника дослідженим барвником і створення світлочутливих гетероструктур.

Підтвердженням того, що досліджуваний цвітер-іонний барвник – добрий сенсibilізатор титан(IV) оксиду є результати вимірювання спектрів флуоресценції.

Спектр поглинання та спектри флуоресценції (емісії) барвника-сенсibilізатора зареєстровані в ацетонітрильних розчинах до та після додавання колоїдного нанорозмірного  $\text{TiO}_2$ . Взаємодію між збудженою молекулою барвника і напівпровідником підтверджено під час визначення часу життя флуоресценції барвника при додаванні q- $\text{TiO}_2$ . Згасання флуоресценції та скорочення часу життя збудженої молекули барвника спостерігалося після додавання напівпровідникових наночастинок до його розчину. Представлені результати дозволяють підтвердити, що цвітер-іонний барвник може бути використано як сенсibilізатор у фотосенсibilізації наноструктурного  $\text{TiO}_2$ .

Можливість використання одержаних ГС як фотокаталізаторів досліджували в реакції окиснення йодид іонів. Установлено, що ефективність утворення йоду і швидкість реакції дорівнюють 23,0 %/хв і 19,3 ммоль/дм<sup>3</sup>·хв відповідно, тоді як без присутності ГС реакція окиснення йодид іона практично не протікає.

Підводячи підсумок дослідження, відзначимо, що в даній роботі одержані нові світлочутливі ГС, які містять напівпровідник і цвітер-іонний барвник-сенсibilізатор, на прикладі реакції окиснення калій йодиду вивчена їх фотокаталітична дія, охарактеризована енергетика електронних процесів, які виникають під час фотозбудження видимим світлом і встановлено, як пов'язана фотокаталітична активність ГС з тими взаємодіями, які відбуваються між компонентами під час утворення ГС різного кількісного складу.

### **Кропельницька Ю. В. ПОЛІМЕТИНОВІ БАРВНИКИ ЯК ПОТЕНЦІЙНІ СЕНСIBILІЗАТОРИ ГЕТЕРОСТРУКТУР НА ОСНОВІ ТИТАН (IV) ОКСИДУ**

*Кафедра медичної та фармацевтичної хімії  
Вищий державний навчальний заклад України  
«Буквинський державний медичний університет»*

Пошук ефективних фотокаталітичних систем знаходиться на стадії інтенсивного дослідження, що призвело до бурхливого розвитку таких галузей науки, як: фотохімія, каталіз і фотоелектрохімія напівпровідників, фізична хімія окисно-відновних процесів тощо. Тому останнім часом із розвитком фотохімії та фотокаталізу більшість наукових досліджень зосереджені на вирішенні таких актуальних проблем людства як фотокаталітичне перетворення та запасання сонячної енергії, а також економічно вигідний фотокаталітичний синтез цінних хімічних продуктів, фотокаталітичний розклад токсичних відходів виробництв як один із найголовніших напрямків розв'язання екологічних проблем, метод реєстрації інформації, створення датчиків та сенсорних пристроїв тощо.

Найважливішою передумовою досягнення успіхів зі згаданих напрямків є створення таких фотокаталітичних систем, які забезпечують перебіг відповідних хімічних реакцій з високими квантовими виходами. Питання сенсibilізації Титан (IV) оксиду до дії світла видимої та ближньої ІЧ-смуги спектра в фотокаталізі займають важливе місце. Це пов'язано з можливістю створення на його основі високоефективних фотокаталітичних систем, які можуть бути використані для запасання та перетворення сонячної енергії. Перспективний метод, який дозволяє розширити спектральний діапазон світлочутливості  $\text{TiO}_2$ , – формування структурно-організованих фотокаталітично-активних блоків, що складаються з мікрочастинок  $\text{TiO}_2$  і барвника-сенсibilізатора, закріпленого на поверхні плівкою електроннопровідного матеріалу. У таких гетероструктурах (ГС) завдяки тісному контакту між фотокаталізатором і сенсibilізатором усуваються кінетичні ускладнення, створюються умови для більш повного поглинання світла, виключається ефект внутрішньої світлофільтрації.

В даній роботі проведено дослідження енергетичних та електрохімічних властивостей поліметинових барвників катіонного ряду з метою встановлення можливості створення на їх основі високоефективних фотокаталітичних систем.

Відомо, що у поліметинових барвників електронна структура може керуватись плавною зміною донорної здатності кінцевих груп та довжиною поліметинового ланцюга. Закономірності, що пов'язують спектральні, електрохімічні властивості різноманітних поліметинових барвників з довжиною поліметинового ланцюга є важливими для цілеспрямованого одержання ефективних сенсibilізаторів. У барвників із більшою довжиною поліметинового ланцюга втрати енергії під час електронного збудження менші й розподіляються між великою кількістю π-зв'язків.

Максимуми поглинання для барвників B1, B2, B3 змінюється із зростанням довжини симетричних поліметинових барвників на одну винільсову групу і відбувається батохромний зсув на 100 нм. У групі несиметричних катіонних барвників B4, B5, B6 довжина ланцюга однакова, але різні гетероциклічні групи із різною донорною здатністю, що також вносять вклад у супряження системи. Необхідно відзначити, що для барвника B6 у спектральній області присутні два максимуми поглинання – 587 та 626 нм.

В роботі, методом циклічної вольтамперометрії визначено потенціали окиснення ( $E_{ox}$ ) та відновлення ( $E_{red}$ ) барвників. Встановлено, що осадження барвника на поверхню  $\text{TiO}_2$  призводить до батохромного зміщення смуги, величина якого знаходиться в антибатній залежності від його вмісту в ГС. Внаслідок цього



змінюється положення вузької смуги, вона розширюється і охоплює практично всю частину видимої області, що створює потенційну можливість використання в фотокаталітичному процесі квантів світла широкого енергетичного діапазону.

**Крупко О. В.**

### **ОПТИМІЗАЦІЯ УМОВ СИНТЕЗУ СТАБІЛЬНИХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ КОЛОЇДНИХ РОЗЧИНІВ НАНОЧАСТИНОК КУПРУМУ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ**

*Кафедра медичної та фармацевтичної хімії  
Вищий державний навчальний заклад України  
«Буковинський державний медичний університет»*

Останнім часом, досить інтенсивно дослідники працюють у сфері вивчення ефективності дії наночастинок до збудників інфекційно-запальних процесів різної локалізації та пошуку і створення високоефективних антимікробних препаратів широкого спектра дії. Значну увагу серед досліджуваних ПЧ у сфері медицини та фармації, займають наночастинки металів (Ag, Au, Pt, Cu та інші), які застосовують як антимікробні, бактерицидні та протипухлинні препарати. Аналіз літератури показав, що для колоїдних розчинів НЧ металів, а зокрема і частинок Cu важливою характеристикою є їх стійкість у часі.

Тому метою роботи є підбір умов синтезу стабільних у часі колоїдних розчинів біосумісних наночастинок металічної міді в потенційно окиснюваному середовищі та вивчення їх дії на тест-культури мікроорганізмів *S.aureus*, *E.coli*, *B.subtilis*, *P.aeruginosa*, *E.faecalis*, *C.albicans*.

Колоїдні розчини наночастинок міді отримували відновленням їх із водного розчину солі міді  $Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$  тетрагідроборатом натрію за температури 20°C. У якості стабілізатора використано водний розчин амінокислоти – L-цистеїн, як біосумісну речовину. Значення водневого показника колоїдних розчинів слабко кисле (pH=5,5 - 6,0). Достовірність утворення наночастинок міді фіксували за допомогою оптичних спектрів поглинання колоїдних розчинів.

В практичній та науково-дослідній діяльності дослідника в області фармації, медицини чи хімії результати досліджень та аналізів вимагають максимального числа результативних відгуків із виконанням мінімального числа експериментальних досліджень. Саме тому з метою отримання загальної картини впливу та дії колоїдних розчинів наночастинок металічної міді на «бактерії та грибки», у роботі використано метод математичного планування – метод симплексних ґраток Шеффе, який уже застосовувався для характеристики нанорозмірних матеріалів.

Спостереження за змінами оптичних показників (смуги поверхневого плазмонного резонансу) колоїдних розчинів наночастинок купруму протягом часу (120 діб) дали можливість обмежити та визначити області для подальших досліджень. На основі проведених експериментальних досліджень, визначено оптимальне співвідношення між розчинами прекурсорів  $Cu_2S$ ,  $NaBH_4$  та  $Cu^{2+}$ , колоїдні розчини НЧ яких, залишалися стабільними протягом 120 діб. Утворення наночастинок міді та їх стабільність у розчині визначали за спектрами оптичного поглинання, контролюючи наявність смуги поверхневого плазмонного резонансу.

Встановлено склади розчинів, які проявляють у порівнянні із іншими колоїдними розчинами вищу дію на тест-культури мікроорганізмів *P.aeruginosa*, *C.albicans* та зберігають свою дію при розведенні 1 до 4. Однак такі системи є нестабільними у часі. Отримані результати є поштовхом для подальших досліджень у області синтезу стабільних та одночасно активних у боротьбі із мікроорганізмами колоїдних розчинів наночастинок Cu.

**Кушнір О.Ю.**

### **ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ВМІСТУ ГЛІКОГЕНУ У М'ЯЗАХ ЩУРІВ З АЛОКСАНОВИМ ДІАБЕТОМ ЗА УМОВ ДВОТИЖНЕВОГО УВЕДЕННЯ МЕЛАТОНІНУ**

*Кафедра біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії  
Вищий державний навчальний заклад України  
«Буковинський державний медичний університет»*

Окиснювальний стрес відіграє ключову роль у розвитку ускладнень цукрового діабету. Мелатонін, як відомо, стимулює утилізацію глюкози тканинами, збільшує концентрацію АТФ і креатинфосфату. Крім того, відомими є його антиоксидантні властивості, що проявляються прямим захопленням вільних радикалів та активацією антиоксидантних систем захисту.

При дефіциті інсуліну зменшується кількість білків-переносників глюкози (ГЛЮТ-4) на мембранах інсулінзалежних клітин (жирової тканини і м'язів). У м'язах і печінці глюкоза не депонується у вигляді глікогену.

Метою даного дослідження було: з'ясувати вплив мелатоніну на показники вмісту глікогену в м'язах щурів із алоксановим цукровим діабетом (ЦД) за умов щоденного двотижневого уведення.

Експерименти проведені на 18 статевозрілих самцях безпородних білих щурів масою 0,18 - 0,20 кг. Алоксановий діабет у щурів викликали шляхом уведення тваринам 5%-го розчину алоксану моногідрату внутрішньоочеревинно з розрахунку 170 мг/кг маси. Дослідних тварин було розділено на групи: 1) контроль (інтактний); 2) щури з ЦД – рівень базальної глікемії (БГ)  $\geq 8,0$  ммоль/л; 3) щури з ЦД, яким починаючи з 5-ої доби після введення алоксану впродовж 14-ти діб щоденно о 8<sup>00</sup> per os вводили мелатонін (Merck, Німеччина) з розрахунку 10 мг/кг маси. Тварин забивали шляхом декапітації з дотриманням норм «Європейської конвенції з захисту хребетних тварин, яких використовують в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург,