



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 наночастинок 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,



1986). При десмолізі тканини м'язів 30%-ним розчином КОН, наступному додаванні етилового спирту і охолодженні, випадав осад глікогену. Глікоген гідролізувався сірчаною кислотою до глюкози, за кількістю якої визначали вміст глікогену. Статистичну обробку результатів здійснювали з використанням t-критерію Стьюдента.

Нами було встановлено зниження вмісту глікогену в м'язах діабетичних тварин на 36% порівняно з контролем. Такі зміни, ймовірно, пов'язані із зменшення надходження глюкози в м'язову тканину та пригніченням її використання.

Згідно сучасних літературних даних, пінеалектомія спричиняє порушення толерантності до глюкози, викликає появу інсулінорезистентності, зменшує рівень GLUT4 в жировій та м'язовій тканинах, знижує печінковий та м'язовий глікогенез, викликає розлади впливу глюкагону. Згідно наших досліджень, двотижневе щоденне введення діабетичним щурам мелатоніну з розрахунку 10 мг/кг маси призвело не тільки до нормалізації показників вмісту глікогену в м'язах, але й до збільшення його на 43% порівняно із контролем. Позитивний вплив мелатоніну ймовірно опосередковується покращенням утилізації глюкози внаслідок підвищення її захоплення тканинами та активацією основних ферментів глікогенезу.

Отже, двотижневе щоденне введення мелатоніну призводить до нормалізації показників вмісту глікогену в м'язах щурів із алоксановим цукровим діабетом.

Мішенчук В.В., Ткачук М.М., Юзькова В.Д.\*

### ВПЛИВ СТРУКТУРИ ПОДВІЙНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ШАРУ НА КІНЕТИКУ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

*Кафедра медичної та фармацевтичної хімії*

*Вищий державний навчальний заклад України*

*«Буковинський державний медичний університет»*

*Кафедра методики викладання природничо-математичних дисциплін*

*Чернівецький обласний інститут післядипломної освіти\**

Серед задач, які стоять перед сучасною хімічною наукою важливе місце займає ліквідація розриву між теорією та експериментом. Одним із шляхів зближення теорії та експерименту є моделювання досліджуваного процесу в рамках різних теоретичних підходів.

Для систем з низькою іонною силою електроліту кінетика електродних процесів суттєво залежить від будови подвійного електричного шару (ПЕШ). Вплив електроадсорбції іонів електроліту (структури ПЕШ) на кінетику електродних процесів класично враховується в рамках двох теорій: теорії ПЕШ Гуї-Чепмена-Штерна-Грема (ГЧШГ) та теорії розряду-іонізації Фрумкіна. Використання цих теорій в електроаналітичних дослідженнях кінетики електродних процесів полягає в побудові виправленої тафельівської залежності (ВТЗ) та знаходженні кінетичних параметрів досліджуваної реакції за різних теоретичних підходів.

В роботі ставиться завдання отримати та здійснити подальше удосконалення «класичної» моделі з врахуванням міграції в дифузійному шарі.

При моделюванні використано феноменологічні макроскопічні теорії масопереносу, уповільненого розряду-іонізації та будови ПЕШ. Квантово-механічні моделі ПЕШ та електрохімічної кінетики нами не розглядалися, так як їх використання призвело б до значних математичних ускладнень. Побудовано математичні моделі електровідновлення аніонів, на обертовому дисковому електроді: «класична», в якій використовують рівняння конвективної дифузії в дифузійному шарі (нехтується міграція), теорію ПЕШ ГЧШГ та кінетику Фрумкіна; модель 1, додатково враховує міграцію в дифузійному шарі.

Побудовані ВТЗ при електровідновленні персульфат-йонів для вказаних моделей. Показано, виникнення систематичних похибок при розрахунках кінетичних параметрів за регресійними рівняннями (ВТЗ) знайдених по вищевказаних моделях.

На основі експериментальних даних отримано залежність концентрацій електроактивних компонентів біля поверхні електроду від густини струму для різних концентрацій фонового електроліту. При невеликих концентраціях фонового електроліту і значній густині струму концентрація персульфат та сульфат-іонів біля поверхні може значно відрізнитися від розрахованої за теорією Левича (коли нехтується міграція).

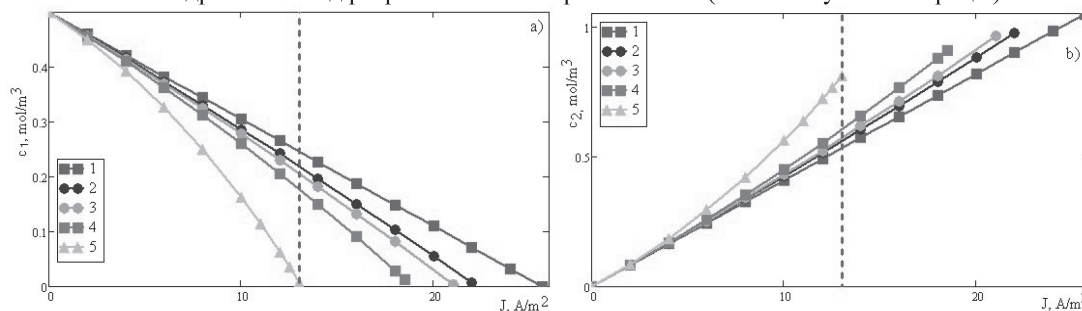


Рис. 1. Залежність концентрації електроактивних частинок: персульфат-іону (рис. 1а) та сульфат-іону (рис. 1б) біля поверхні електроду від густини струму в системі  $0,5 \text{ mol/m}^3 \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ : 1 – «класична» модель; інші – модель 1 для наступних значень концентрації  $\text{NaF}$ ,  $\text{mol/m}^3$ : 2 – 19; 3 – 14; 4 – 9; 5 – 4