

Міністерство освіти і науки України
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти»
Варненський університет менеджменту (Болгарія)
Аріельський Університет (Ізраїль)
Вища Школа Лінгвістична у Ченстохові (Польща)
College of St. Scholastica Duluth Minnesota (США)
Казахський національний педагогічний університет імені Абая (Казахстан)
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка
Полтавська академія неперервної освіти ім. М. В. Остроградського
Центр професійного розвитку педагогічних працівників Полтавської міської ради



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«XVII МЕНДЕЛЄЄВСЬКІ ЧИТАННЯ»

(XVII ПОЛТАВСЬКІ ХІМІЧНІ ЧИТАННЯ)

*до 110-річчя Полтавського національного педагогічного університету
імені В. Г. Короленка*

13 – 14 березня 2024 року

Полтава 2024

4. Breiten B., Lockett M. R, Sherman W., Fujita Sh, Al-Sayah M. H., Lange H., Bowers C. M., Heroux A., Krilov G, Whitesides G. M, Water Networks Contribute to Enthalpy/Entropy Compensation in Protein-Ligand Binding, J. Am. Chem. Soc. 109. 2013. P. 3790–3792.

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МЕЛАТОНІНУ

¹Соловійов В.В., ²Кузнецова Т.Ю., ³Соловійова Н.В., ³Мищенко А.В., ³Костенко В.О.

¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

²Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.

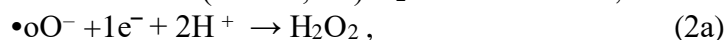
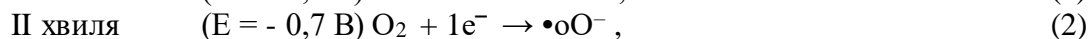
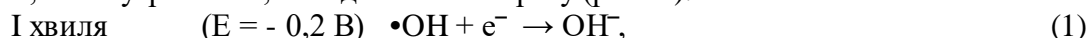
³Полтавський державний медичний університет.

Всі форми життя зберігають в середині своїх клітин відновне середовище. Порушення цього стану призводить до збільшення рівня вільних радикалів, що в свою чергу призводить до окислення білків, ліпідів та ДНК і, як наслідок, вони не можуть виконувати свої функції в організмі, що призводить до великого переліку хвороб. Стан організму коли утворення активних форм кисню (АФК), які перетворюються на вільні радикали переважає над їх знешкодженням – оксидативний стрес.

У наш складний час проблеми, які виникають внаслідок оксидативного стресу знову актуальні, адже сучасна людина постійно знаходиться у постійному нервовому напруженні і уникнути його їй дуже важко. Дослідження показують, що надмірна напруга призводить до виникнення оксидативного стресу, котрий, в свою чергу, ще більше посилює прояви тривожності та інші проблеми з психікою. Забруднення води та повітря, різні токсини, радіація, бактеріальні, грибкові та вірусні інфекції – це фактори навколишнього середовища, які теж призводять до збільшення вільних радикалів в організмі людини. У людей, які хворіли на COVID-19 погіршувалося здоров'я через інтоксикацію продуктами розпаду клітин, які при розпаді утворювали велику кількість вільних радикалів, що починали атакувати мембрани інших клітин, руйнуючи їх при йому.

Для зменшення кількості вільних радикалів в організмі людини застосовуються антиоксиданти. Одним із них є мелатонін. В наших попередніх роботах [1] було розглянута взаємодія вільних радикалів із мелатоніном і доведена його антирадикальна активність за допомогою квантовохімічних розрахунків і вірність наших досліджень підтверджується включенням його в протокол лікування COVID-19. Нами була продовжена робота по дослідженню антиоксидантної активності мелатоніну за рахунок моделювання процесу електровідновлення активних форм кисню в присутності гормону.

Електрохімічні дослідження взаємодії мелатоніну з АФК проводили з використанням методу, запропонованого в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії **НАН України**. Диференціальні вольтамперні криві відновлення активних форм кисню, які характеризують реакції (1-3), аналогічні тим, що протікають в біосистемах в процесі дихання, обміну речовин, оксидативного стресу (рис. 1):



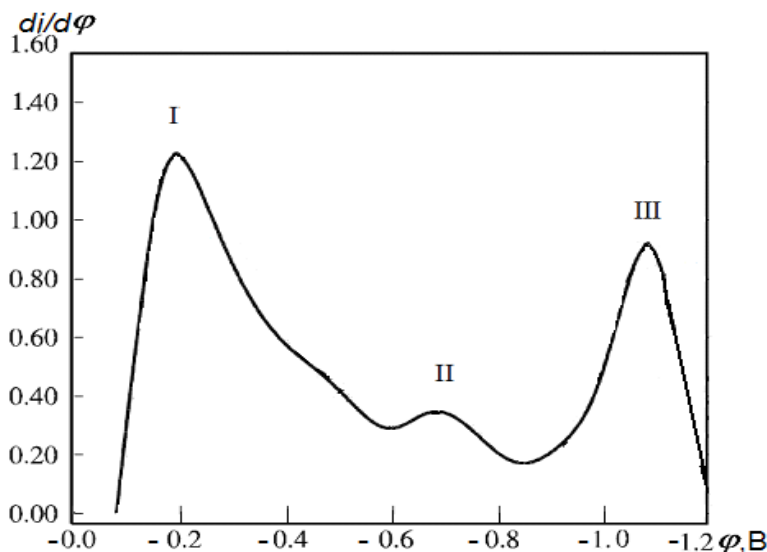


Рисунок .1 – Диференціальні вольтамперограми відновлення АФК на мідному катоді на фоні 0,1М NaCl у воді (швидкість поляризації мідного електроду 105мВ\с).

Зміни в морфології та кількісних показниках вольтамперограми при подальшому додавання у фоновий розчин добавок мелатоніну дозволяють оцінити характер і ступінь взаємодії останнього із киснем та інтермедіатами його відновлення.

При збільшенні концентрацій добавок мелатоніну призводить до істотного зниження граничного струму на вольтамперних кривих, що підтверджує антиоксидантні властивості мелатоніну. (рис.2).

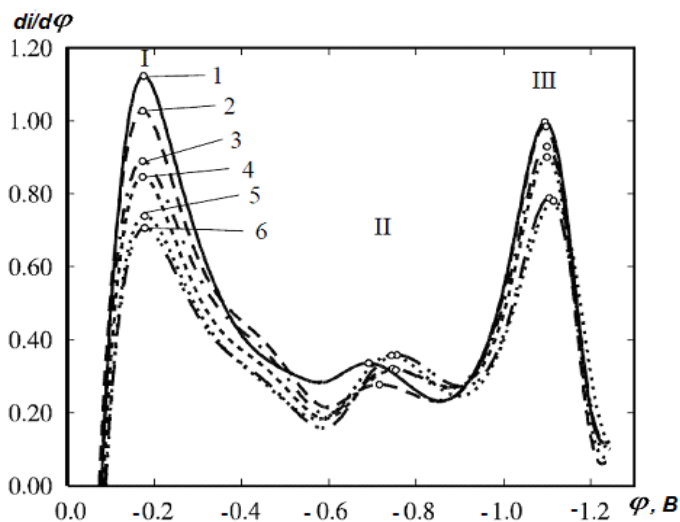


Рисунок 2 – Диференціальні вольтамперограми відновлення АФК на мідному катоді на фоні 0,1М NaCl у воді (1) в присутності різних концентрацій мелатоніну: 2 –0,39; 3 – 0,74; 4 – 1,07; 5 – 1,67; 6– $2,18 \cdot 10^{-3}$ М/дм³.

Таким чином, реалізуючи реакцію електро-Фентона на мідному катоді, ми виявили більш сильну взаємодію мелатоніну з •ОН, ніж з пероксидом водню, що може бути в певному наближенні кількісно охарактеризовано величиною тангенсу кута нахилу кривої залежності відносного зниження струму •ОН ($\text{tg}\alpha_1=0,51$) та H_2O_2 ($\text{tg}\alpha_2=0,33$) під впливом антиоксиданту. Отримані результати добре узгоджуються з даними квантово-хімічних розрахунків [2].

Список використаної літератури

1. Antioxidant activity of melatonin and glutathione interacting with hydroxyl- and superoxide anion radicals / T. Y. Kuznetsova, N. V. Solovyova, V. V. Solovyov, V. O. Kostenko//Ukr. Biochem. J. – 2017. – № 12. – P. 146-152.
2. Моделювання впливу сольватаційних ефектів на механізм взаємодії молекул антиоксидантів з вільними радикалами/Т.Ю.Кузнецова, Н.В. Соловйова, В.В. Гладкий // XVIII Міжнародна науково-технічна конференція «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів»: матеріали конференції. – Кременчук: КрНУ, 2019. – с. 142-143.

ПОКРАЩЕННЯ МЕТОДУ ОДЕРЖАННЯ НОВИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ МЕТОДОМ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО СИНТЕЗУ У ВИПАДКУ ПЕРЕБУДОВИ СОЛЬВАТНОЇ ОБОЛОНКИ ЕЛЕКТРОАКТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ ВОЛЬФРАМУ І МОЛЬБДЕНУ ПРИ ПОСЛІДОВНОМУ ПРИЄДНАННІ 6 ЕЛЕКТРОНІВ

¹Соловйов В. В., ²Чергинець В. Л., ³Соловйова Н. В., ⁴Кузнецова Т. Ю., ¹Усенко Д. В.

¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,

²Інститут сцинтиляційних матеріалів,

³Полтавський державний медичний університет,

⁴Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Догонадзе з Кузнецовим розробили квантово-механічну теорію електродних реакцій для іонних розплавів гетерогенних систем. Ця теорія дозволяє більш точно оцінювати результати експериментальних методів, таких як високотемпературний електрохімічний синтез (ВЕС), що застосовується для отримання нових речовин з певними властивостями.

В ході дослідження електровідновлення різних іонних форм вольфраму був виявлений шестиелектронний оборотний перенос, який авторами інтерпретувався як протікання в одну стадію. Це висновок базувався на тому, що навіть при великих швидкостях зміни потенціалу не виявлено було стадійності цього процесу, а також через обмеженість сучасних методів вимірювання, таких як хроновольтамперометрія.

Однак у літературі вже обговорювалася можливість одночасного багатоелектронного переносу, навіть не дивлячись на загальноприйняте уявлення про послідовний перенос електронів, особливо для біологічних систем.

Ключові слова: квантово-механічна теорія, іонні розплави, високотемпературний електрохімічний синтез, шестиелектронний оборотний перенос, наноматеріали, катіонний склад, гетерогенні реакції, багатоелектронні процеси.

У дослідженні [1], використовуючи метод ССП МО ЛКАО, було доведено перевагу одночасного 6-електронного перенесення для катіонізованих металокомплексів типу