

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., ³Міщенко А.В., ³Костенко В.О.

¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

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

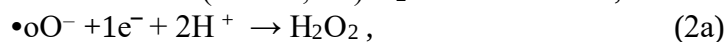
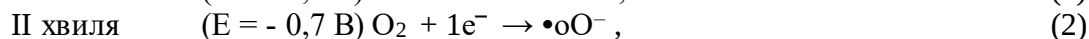
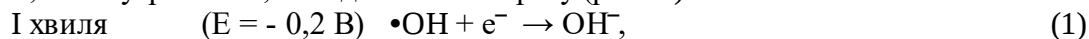
³Полтавський державний медичний університет.

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, грибові 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 цьому.

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):



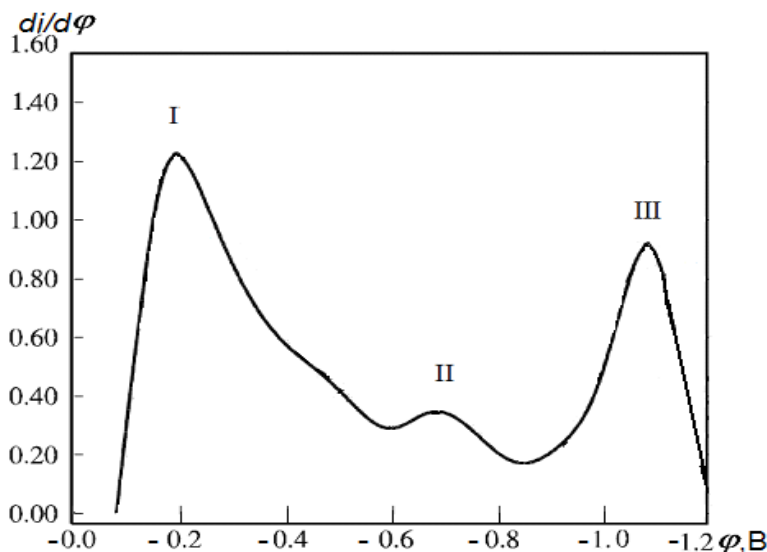


Рисунок .1 – Диференціальні вольтамперограми відновлення АФК на мідному катоді на фоні 0,1М NaCl у воді (швидкість поляризації мідного електроду 105мВ/с).

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).

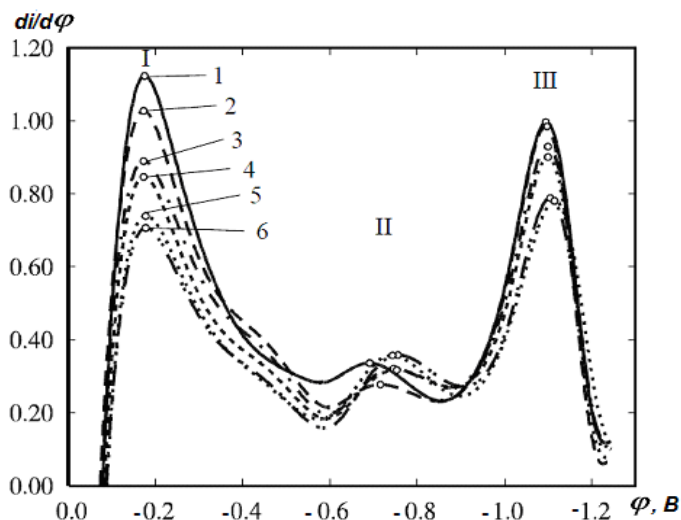


Рисунок 2 – Диференціальні вольтамперограми відновлення АФК на мідному катоді на фоні 0,1М NaCl у воді (1) в присутності різних концентрацій мелатоніну: 2 – 0,39; 3 – 0,74; 4 – 1,07; 5 – 1,67; 6 – $2,18 \cdot 10^{-3}$ М/дм³.

Таким чином, реалізуючи реакцію електро-Фентона на мідному катоді, ми виявили більш сильну взаємодію мелатоніну з $\bullet\text{OH}$, ніж з пероксидом водню, що може бути в певному наближенні кількісно охарактеризовано величиною тангенсу кута нахилу кривої залежності відносного зниження струму $\bullet\text{OH}$ ($\text{tg}\alpha_1=0,51$) 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. Соловійова, 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 МОЛІБДЕНУ ПРИ ПОСЛІДОВНОМУ ПРИЄДНАННІ 6 ЕЛЕКТРОНІВ

¹Соловійов В. В., ²Чергинець В. Л., ³Соловійова 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