

ПЛАНАРНІ ВУГІЛЬНІ ЕЛЕКТРОДИ, МОДИФІКОВАНІ CuO ТА ОКСИДОМ ГРАФЕНУ, ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОГЕН ПЕРОКСИДУ

А.А.Корній, О.Ю Тананайко.

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка
01601, Київ, вул. Володимирська, 64/13; anastasiakovalyk@ukr.net*

Одним із сучасних напрямків розвитку аналітичної хімії, є розробка амперометричних біосенсорів. Чутливим елементом таких сенсорів, є іммобілізовані ферменти, класу оксидоредуктаз. Продуктом ферментативної реакції є гідроген пероксид. Недоліками відомих сенсорів для визначення гідроген пероксиду є недостатня чутливість та вибірковість визначення аналіту. Для покращення цих характеристик використовують покриття на основі наноматеріалів, наприклад частинок оксидів металів або вуглецеві наноматеріали. Оксид графену (GO) - перспективний матеріал з високою питомою активною поверхнею. Оксид купруму (II) проявляє електрокаталітичні властивості при відновленні гідроген пероксиду, це дозволяє зсунути потенціал відновлення ближче до 0, і таким чином полегшити проходження реакції.

Метою роботи було розробити чутливий елемент амперометричного сенсору для визначення H_2O_2 на основі nanoSPCE (планарні вугільні електроди з наночастинками вуглецю), модифікованих частинками CuO , наночастинками GO і плівкою оксиду силіцію. На електрод наносили золь SiO_2 , що містив частки CuO та GO і прикладали негативний потенціал протягом 15 секунд. Отримували електроди, покриті плівками CuO-SiO_2 або CuO-GO-SiO_2 .

Методом рентгенівської спектроскопії доведено наявність на поверхні електродів атомів C, Cu, O та Si. Поверхню модифікованого електрода досліджували методом скануючої електронної мікроскопії. Частинки CuO рівномірно розподілені усередині плівки SiO_2 , їх середній діаметр становив 80 -100 нм. Модифіковані nanoSPCE- CuO-SiO_2 та nanoSPCE- CuO-GO-SiO_2 електроди досліджували методом циклічної вольтамперометрії у фосфатному буфері у відсутності та присутності H_2O_2 . Для модифікованих електродів спостерігаються чіткі піки відновлення Cu(II)/Cu(I) у розчині електроліту при потенціалі -0,85В та -0,75В відповідно. У присутності H_2O_2 , піки відновлення за цих потенціалів значно зростають. Отримано градувальні графіки для визначення H_2O_2 . Для електродів nanoSPCE- CuO-SiO_2 та nanoSPCE- CuO-GO-SiO_2 , МВ становить $0,2 \cdot 10^{-3}\text{M}$ та $0,02 \cdot 10^{-3}\text{M}$ відповідно. Еквімолярні кількості аскорбінової кислоти, сечовини та тіосечовини не заважають визначенню H_2O_2 .

Зроблено висновок про перспективність застосування розроблених модифікованих електродів як чутливих елементів амперометричних сенсорів з використанням іммобілізованих оксидазних ферментів.