

Nanocząstki złota stabilizowane polimerami przewodzącymi do wykrywania utleniaczy za pomocą SERS

Hanna Kaflik

Kierownik: **prof. dr hab. Barbara Pałys**

Opiekun: **mgr Kacper Jędrzejewski**

Powierzchniowo wzmocniona spektroskopia ramanowska (SERS) pozwala na pomiary widm o wyższej intensywności niż w klasycznej spektroskopii Ramana, dzięki adsorpcji badanej substancji na nanostrukturach wykonanych z metalu szlachetnego. EC-SERS to technika, która łączy SERS z pomiarami elektrochemicznymi i pozwala na monitorowanie zmian strukturalnych substancji elektroaktywnych, jakie zachodzą podczas reakcji utleniania i redukcji. Pomiary widm SERS substancji elektroaktywnych w obecności utleniacza umożliwiają oznaczenie jego stężenia [1]. Utleniacze są przyczyną szkodliwego stresu oksydacyjnego w komórkach [2]. Wykorzystuje się je także w przemyśle spożywczym, gdzie mogą przedostawać się do żywności [3].

Celem pracy było opracowanie metody ich detekcji za pomocą nanocząstek złota pokrytych polimerem przewodzącym – PoPD lub PEDOTem

Nanocząstki złota zsyntetyzowano metodą Turkevicha [1], a polimery przewodzące otrzymano poprzez syntezy chemiczne. Po pokryciu nanocząstek polimerami przewodzącymi wykonano zdjęcia TEM z mapowaniem EDS potwierdzające skuteczność adsorpcji polimerów na nanocząstkach. Przeprowadzono charakterystykę otrzymanych kompozytów poprzez pomiary widm UV-vis oraz widm ATR. Pomiary voltamperometrii cyklicznej pozwoliły ustalić zakres potencjałów, w jakim znajdowały się piki utleniania polimerów. Na tej podstawie zmierzono widma SERS nanocząstek złota pokrytych PoPD lub PEDOTem w zakresie potencjałów -0,1 V - 0,7 V względem elektrody srebrowej. Widmo PoPD@Au_NPs nie zmieniało się w sposób prosty i przewidywalny wraz ze wzrostem potencjału, dlatego ten kompozyt nie był wykorzystywany w dalszych badaniach. Natomiast stosunki intensywności wybranych pasm w widmie SERS PEDOT@Au_NPs zmieniały się liniowo w pewnych zakresach potencjału. Kompozyt ten wykorzystano do wykrywania nadtlenu wodoru oraz jonów podchlorynowych poprzez pomiary widm SERS kompozytu w obecności znanego stężenia utleniacza. Metoda ta pozwoliła na wykrywanie H_2O_2 tylko w wysokich stężeniach, ale umożliwiła oznaczanie ClO^- w niskich stężeniach – granica wykrywalności jonów podchlorynowych wynosiła $6,8 \cdot 10^{-6}$ M, co czyni tę technikę obiecującą w kontekście zastosowań praktycznych.

Literatura:

[1] Jędrzejewski K., Pupel K., Pałys B., J. Phys. Chem. C. 2025, 129, 8902-8914.

[2] Packer L., Cadenas E. Free Radic. Res. 2007, 41, 951-952.

[3] Murugan P., Nagarajan R. D., Sundramoorthy A. K., Ganapathy D., Atchudan R., Nallaswamy D., Khosla A. ECSSP. 2022, 1, 034401.