

Otrzymywanie i właściwości elektrochemiczne struktur białkowo-nieorganicznych

Weronika Wiśniewska

Kierownik: **dr Barbara Kowalewska**

Opiekun: **mgr Justyna Makowska**

Celem pracy była optymalizacja procesu otrzymywania struktur białkowo-nieorganicznych zawierających oksydazę glukozy (GOx), tzw. nanokwiatów enzymatycznych, oraz ich charakterystyka elektrochemiczna. Na początku przeprowadzono serię syntez, zmieniając poszczególne parametry, tj. stężenie reagentów, rodzaj zastosowanego jonu metalu (Ca^{2+} , Cu^{2+} i Zn^{2+}), a także czas i temperaturę inkubacji. Sprawdzono również wpływ obecności wielościennych nanorurek węglowych (MWCNT) w mieszaninie reakcyjnej na produkt syntezy. Celem przeprowadzonej procedury było zwiększenie aktywności katalitycznej oksydazy glukozy względem układu z enzymem zastosowanym w postaci natywnej.

Otrzymane struktury unieruchomiono w warstwach wielościennych nanorurek węglowych modyfikowanych kwasem 4-pirol-1-yl benzoesowym (PyBA) lub solą poli(chlorku diallilodimetyloamoniowego) (PDDA). Wykorzystane nanostruktury węglowe charakteryzują się unikalnymi właściwościami fizykochemicznymi, tj. stabilność chemiczna, dobre właściwości mechaniczne czy wysokie przewodnictwo elektronowe, a ich zastosowanie miało na celu zwiększenie szybkości transportu ładunku pomiędzy powierzchnią elektrody, a centrum aktywnym enzymu^[1]. Przygotowane układy zbadano pod kątem efektywności utleniania glukozy w środowisku lekko zasadowym z wykorzystaniem woltamperometrii cyklicznej. Przeprowadzono także pomiary w obecności mediatora – kwasu ferrocenokarboksyłowego (FCA). Wybrane próbki poddano analizie z zastosowaniem skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), aby zbadać ich morfologię oraz określić skład pierwiastkowy. Warto podkreślić, że nanokwiaty enzymatyczne mogą stanowić bardzo obiecujący komponent ze względu na swoje wyjątkowe właściwości i być wykorzystane nie tylko w konstrukcji bioczuJNIKÓW^{[2][3]}, ale także bioogniw paliwowych.

Literatura:

- [1] B. Kowalewska, et al., Development and kinetic characterization of hierarchical bioelectrocatalytic system utilizing a redox mediator, functionalized carbon nanotubes and an enzyme for glucose oxidation, *Journal of Electroanalytical Chemistry* 2019, 832, 417–425
- [2] B. S. Batule, et al., Intrinsic peroxidase-like activity of sonochemically synthesized protein copper nanoflowers and its application for the sensitive detection of glucose, *Sensors and Actuators B: Chemical*, 2019, 283, 749-754
- [3] M. Chung, et al., Convenient Colorimetric Detection of Cholesterol Using Multi-Enzyme Co-Incorporated Organic-Inorganic Hybrid Nanoflowers; *J Nanosci Nanotechnol.* 2018;18, 6555-6561