

Monika Figiela  
Politechnika Poznańska  
Wydział Technologii Chemicznej

## Streszczenie rozprawy doktorskiej

### **„Elektrody modyfikowane materiałami hybrydowymi zawierającymi biopolimer do utleniania glukozy”**

dr hab. Maciej Galiński, prof. PP

Celem niniejszej rozprawy doktorskiej było otrzymanie materiałów hybrydowych zawierających biopolimer (chitozan), przeprowadzenie modyfikacji elektrody z węgla szklanego w celu wytworzenia tzw. „elektrod modyfikowanych” oraz wykazanie przydatności tak otrzymanych elektrod modyfikowanych jako nieenzymatycznych czujników glukozy (sensorów glukozy).

W pierwszym etapie badań przeprowadzono proces syntezy CuO–chitozan oraz Ni(OH)<sub>2</sub>–chitozan. Do wytworzenia materiałów zastosowano metodę hydrotermalną zgodnie z koncepcją *Extreme Biomimetics*. Wpływ warunków procesu (temperatury i czasu syntezy) na strukturę otrzymanych materiałów został szczegółowo przeanalizowany za pomocą wybranych technik analitycznych, w tym skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM), dyfrakcji rentgenowskiej (XDR) oraz spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR). Właściwości elektrochemiczne elektrod modyfikowanych otrzymanymi materiałami oceniano za pomocą woltamperometrii cyklicznej (CV) i chronoamperometrii (AD). Zastosowane techniki pozwoliły na określenie zależności pomiędzy strukturą i właściwościami elektrochemicznymi otrzymanych materiałów oraz ustalenie warunków syntezy. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że prowadzenie syntezy hydrotermalnej w temperaturze 100 °C przez 18 h umożliwia otrzymanie materiałów charakteryzujących się wysoką aktywnością elektrokatalityczną w kierunku utleniania glukozy.

Drugi etap badań polegał na wykorzystaniu metody hydrotermalnej do otrzymania CuO–Ni(OH)<sub>2</sub>. Uzyskane wyniki potwierdziły wpływ stosunku molowego prekursorów wchodzących w skład wytwarzanego materiału na jego właściwości elektrochemiczne. Dane uzyskane dla CuO–Ni(OH)<sub>2</sub> stanowiły punkt wyjścia do otrzymania CuO–Ni(OH)<sub>2</sub>–chitozan.

Następnie przeprowadzono kalcynację wytworzonego CuO–CS. Obróbkę termiczną prowadzono w piecu w temperaturach 250–650 °C przez 5 h. Wykorzystując techniki elektroanalizy ustalono, że materiał otrzymany w temperaturze 550 °C (CuO–CS/C\_550) charakteryzuje się wysoką aktywnością elektrokatalityczną w procesie utleniania glukozy.

Ważnym etapem pracy była ocena możliwości praktycznego zastosowania otrzymanych materiałów w konstrukcji nieenzymatycznych sensorów glukozy. W tym celu wyznaczono i porównano parametry sensoryczne, takie jak czułość, zakres liniowości, granicę wykrywalności, stabilność oraz selektywność. Na podstawie otrzymanych wyników ustalono, że czujnik oparty na CuO–CS/C\_550 wykazuje najwyższą czułość i najniższą granicę wykrywalności. Natomiast Ni(OH)<sub>2</sub>–CuO–CS/GCE charakteryzuje się najszerszym zakresem liniowości. W celu uzyskania informacji na temat kinetyki katalitycznego utleniania glukozy na przygotowanych elektrodach wyznaczono współczynnik dyfuzji (D) oraz katalityczną stałą szybkości reakcji ( $k_{kat}$ ) utleniania glukozy.

29.06.2021 Monika Figiela

.....  
data i podpis autora