Poznań, dnia 19.09.2025 r.

Amanda Leda
Politechnika Poznańska
Wydział Technologii Chemicznej

Streszczenie rozprawy doktorskiej

„Nanostrukturalne materiały na bazie wielościennych nanorurek węglowych oraz pochodnych pirenu do zastosowań w elektroanalizie i biosensorach"

Promotor rozprawy doktorskiej: dr hab. inż. Tomasz Rębiś

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), w tym piren i jego pochodne, stanowią grupę związków organicznych, która do tej pory nie była powszechnie wykorzystywana w elektrochemii analitycznej, a w szczególności w dziedzinie elektrod modyfikowanych i sensorów/biosensorów amperometrycznych. Możliwe wykorzystanie tej grupy związków umożliwia sterowanie finalnymi właściwościami komponentów materiału elektrodowego.

Połączenie wielościennych nanorurek węglowych (MWCNT), jako materiału węglowego, z pochodnymi pirenu sprawia, że zasadna staje się elektroaktywacja tych związków na powierzchni elektrod modyfikowanych. W jej wyniku powstają nowe formy aktywne redoks, które cechuje bardzo dobra kinetyka transferu elektronów i doskonała odwracalność w elektrolitach obojętnych. Połączenie ścian bocznych nanorurek węglowych z pierścieniem aromatycznym pochodnych pirenu, poprzez oddziaływania typu π-π, umożliwia łatwy, niekowalencyjny sposób syntezy materiałów elektrodowych.

W ramach niniejszej rozprawy doktorskiej skupiono się zatem na adsorpcji pirenu (Pyr) i jego pochodnych, w tym 1-aminopirenu (1-AP), 1-hydroksypirenu (1-HP) i kwasu 1-pirenoboronowego (PBA) na powierzchni elektrody GC modyfikowanej MWCNT. Przeprowadzono procesy elektrochemicznej aktywacji umożliwiające powstanie nowych, elektroaktywnych pochodnych na powierzchni elektrod. Powstanie GC/MWCNT/1-APox umożliwiło dodatkowo elektroutlenienie NADH przy relatywnie niskim potencjale (+0,1 V vs. Ag/AgCl), a także oznaczenie tego analitu w roztworach modelowych i rzeczywistych (suplementy diety). Ponadto osadzenie katecholu i 3-metoksykatecholu na powierzchni elektrody GC/MWCNT/1-AP pozwoliło na efektywną immobilizację enzymu - dehydrogenazy glukozowej z Pseudomonas sp. Dzięki temu oznaczono glukozę dwoma technikami amperometrycznymi przy relatywnie zadowalających parametrach analitycznych. Przeprowadzono również oznaczenie glukozy w roztworze próbki rzeczywistej (napoju izotonicznym).

19.09.2025, Leda Amanda
data i podpis autora