Projekt 3.8 Synteza nanocząstek typu core-shell do zastosowań w konstrukcji chemoczujników i elektrosyntezie

Promotor: dr hab. Piyush Sindhu Sharma
Instytut: Instytut Chemii Fizycznej PAN
Zespół: Zespół 18. Polimery Funkcjonalne – dr hab. Piyush Sharma, profesor instytutu
www: https://ichf.edu.pl/en/groups/functional-polymers

Opis:

Nanomnateriały posiadają unikalne, kontrolowane właściwości. Skutkuje to ich licznymi zastosowaniami w konstrukcji chmoczujników oraz w katalizie. Zazwyczaj nieorganiczne/organiczne nanocząstki typu core/shell posiadają centrum złożone z metalu, tlenku metalu lub rdzenia krzemionkowego pokrytego warstewką polimerową lub otoczką z dowolnego innego materiału organicznego o dużej gęstości. Ze względu na swoje doskonałe właściwości, nanomateriały te stanowią konkurencję, i są potencjalnymi substytutami naturalnych enzymów. Zastosowania, takie jak kataliza i wykrywanie, w dużym stopniu zależą od składu, rozmiaru, kształtu i architektury cząstek w nanoskali. Nanocząstki elektroaktywnych polimerów przewodzących umożliwiają doskonałą kontrolę bodźców elektrycznych.

Mimo osiągniętych postępów, opracowywanie polimerowych katalizatorów o właściwościach podobnych do enzymów nadal napotyka na trudności, w tym słabą selektywność i niewystarczającą populację miejsc aktywnych w materiale. Jednym z kluczowych wyzwań, przed którymi często stają badacze zajmujący się katalizą i wykrywaniem, jest opracowanie selektywnego, solidnego i ekonomicznie opłacalnego systemu. Proponowany projekt pomoże rozwiązać te problemamy poprzez opracowanie nanocząstek typu core-shell, których powłoki zdolne będą do rozpoznawania molekularnego i elektrokatalizy. Dodatkowo planujemy przygotować polimery o rozwiniętej strukturze 3D. Centra aktywne w takich polimerach będą łatwo dostępne dla analitów/substratów ze względu na nieograniczoną dyfuzję w porach i dużą powierzchnię właściwą tych materiałów.

Cel projektu:

Istotą proponowanych badań jest opracowanie nowatorskich procedur przygotowania nanocząstek typu core-shell i zastosowanie tej procedury do syntezy nanomateriałów z wbudowanymi centrami aktywnymi i miejscami rozpoznawania. Planujemy syntezę nanostrukturalnych polimerów o dostosowanych funkcjonalnościach zdolnych do chemicznego wykrywania antybiotyków i elektrosyntezy produktów o wartości dodanej.

Wymagania:

- tytuł magistra (lub równoważny), najlepiej w dziedzinie chemii lub fizyki, nadany nie wcześniej niż pięć lat przed upływem terminu składania podań w obecnej rekrutacji;
- średnia ocen uzyskanych w toku studiów wynosi nie mniej niż 4,5;
- umiejętność pracy samodzielnej jak i w grupie;
- doświadczenie w pracy w dziedzinie elektrochemii;
- znajomość zagadnień spektroskopowych (UV-vis, XPS), mikroskopowych (AFM, SEM, SECM itp.) oraz nano/mikroelektrochemii będzie mile widziana;
- biegła znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie.