

Projekt 3.11 Synteza nanopolimerów o różnych wymiarach do zastosowania w konstrukcji chemocujników

Promotor: dr hab. Piyush Sindhu Sharma, profesor instytutu

Instytut: Chemii Fizycznej

Zespół: Zespół 18. Polimery Funkcjonalne - dr hab. Piyush Sharma, profesor instytutu

www: <https://ichf.edu.pl/zespoły/polimery-funkcjonalne>

Opis:

Wytwarzanie nanomateriałów na bazie polimerów o doskonałych właściwościach adsorpcyjnych i aktywności enzymatycznej w dużej mierze polega na uzyskiwaniu właściwych struktur. Takie nanomateriały stanowią konkurencję czy wręcz stanowią zamienniki naturalnych enzymów ze względu na ich doskonałe właściwości. Dodatkowo takie nanomateriały są łatwe w przygotowaniu. Oferują łatwą kontrolę nad ich aktywnością oraz wysoką odporność na środowisko pracy. Ich potencjalne zastosowania w chemii analitycznej i katalizie zależą od ich składu, rozmiaru, kształtu i architektury. Nanocząstki przygotowane z polimerów przewodzących elektrycznie (ECP) pozwalają na doskonałe przenoszenie sygnału elektrycznego. Dodatkowo takie materiały mogą być aktywne optycznie i biokompatybilne.

Metody bezpośredniej polimeryzacji w syntezie nanostruktur polimerowych zazwyczaj wymagają użycia środków powierzchniowo czynnych. Obecność surfaktantów może negatywnie wpływać na właściwości urządzeń elektronicznych. Całkowite usunięcie tych środków powierzchniowo czynnych z powstałych cząstek polimeru jest trudne. Nawet jeśli nie dodaje się środka powierzchniowo czynnego, wielkość nanocząstek polimerowych wytworzonych przez polimeryzację strąceniową jest ograniczona do wielkości niewiele mniejszych od mikrometra.

Mimo osiągniętych postępów, wytwarzanie polimerów o właściwościach podobnych do enzymów nadal napotyka na szereg trudności, co skutkuje ich słabą selektywnością i niskim upakowaniem miejsc aktywnych. W obecnym projekcie planujemy przygotowanie polimerów w postaci zero- lub trójwymiarowych nanomateriałów. Centra aktywne w takich polimerach będą łatwo dostępne ze względu na nieograniczoną dyfuzję wewnątrz porów oraz dużą powierzchnię właściwą materiałów.

Cel projektu:

W proponowanym Projekcie planujemy syntezę polimerów nanostrukturalnych. Materiały konkretnych funkcjach zostaną zmodyfikowane w nanoskali tak by móc je zastosować do wykrywania chemicznego wybranych białek/antybiotyków i/lub w elektrokatalizie. Synteza polimerów o trójwymiarowej nanostrukturze zostanie przeprowadzona z zastosowaniem stałych szablonów. Pozwoli to uzyskać polimery w postaci odwróconego opau z porami o średnicy kilkuset nanometrów. Dodatkowo zostanie przygotowany polimer w postaci nanocząstek, które zostaną zastosowane do wykrywania analitów oraz w elektrokatalizie.

Wymagania:

- tytuł magistra (lub równorzędny) najlepiej z chemii lub fizyki uzyskany nie wcześniej niż pięć lat przed terminem obecnej rekrutacji,
- średnia ocen uzyskanych w toku studiów nie mniejsza niż 4,5,
- umiejętność pracy samodzielnej jak i w zespole,
- dobra znajomość podstawow chemii supramolekularnej, elektrochemii i spektroskopii,

- znajomość technik elektrochemicznych (CV, DPV, EIS itp.), spektroskopowych (UV-vis, XPS) i mikroskopowych (AFM, SEM, SECM itp.) a w szczególności technik Langmuira-Blodgett oraz podstawowa wiedza z zakresu nanotechnologii będą mile widziane,
- biegłe posługiwanie się językiem angielskim w mowie i w piśmie.