

Projekt 3.4 Strukturalnie dostosowane i nanostrukturyzowane polimery przewodzące zarówno w dodatnim jak i ujemnym zakresie potencjałów jako materiały elektrodowe do superkondensatorów i połączeń molekularnych

Promotor: dr hab. Piyush Sindhu Sharma / dr inż. Kamila Łucja Łępicka

Instytut: Instytut Chemii Fizycznej PAN

Zespół: Zespół 18. Polimery Funkcjonalne

www: <https://ichf.edu.pl/en/groups/functional-polymers>

Opis:

Materiały polimerowe obecnie stosowane do budowy elektrod kondensatorów elektrochemicznych (EC), zwanych także superkondensatorami (SC) lub ultrakondensatorami (UC), przewodzą w ograniczonym zakresie ich napięcia roboczego. Superkondensatory jako urządzenia gromadzące energię wyróżnia szybkie ładowanie, wysoka trwałość zarówno podczas ładowania jak i rozładowania oraz szeroki zakres temperatur pracy. Dlatego superkondensatory są coraz powszechniej stosowane w technologii inteligentnych sieci energetycznych (smart grids), samolotach i pojazdach elektrycznych. Jednak superkondensatory nie są jeszcze w stanie zastąpić powszechnie stosowanych baterii, tj. ogniw elektrochemicznych, ze względu na zbyt niską gęstość gromadzonej energii. Wysoce pożądaną cechą nowych materiałów elektrodowych do superkondensatorów, zapewniającą zarówno odpowiednio wysoką gęstość gromadzonej przez nie energii jak i pojemności, jest zdolność do efektywnego przewodzenia ładunku w jak najszerszym zakresie potencjałów. Dlatego proponowane w Projekcie nowe materiały elektrodowe, których głównym składnikiem są ambipolarne polimer przewodzące, są wysoce obiecujące w zastosowaniach technologii superkondensatorów. Ambipolarność to wyjątkowa cecha polimerowego materiału elektrodowego do budowy elektrod superkondensatora, która umożliwia osiągnięcie szerokiego zakresu napięcia roboczego w superkondensatorze, a zarazem wysokiej gęstości gromadzonej energii i mocy. Za przewodzenie ładunku elektrycznego zarówno w dodatnim jak i ujemnym zakresie potencjałów przez takie polimery odpowiada ich uprzywilejowana struktura. Polimery te zawiera bowiem naprzemiennie występujące struktury donoror-akceptor-donor (D-A-D), które odpowiadają za skuteczne przewodzenie ładunku w szerokim zakresie potencjałów. Zrozumienie procesów elektrochemicznych zachodzących na elektrodach superkondensatora wykonanych na bazie polimerów przewodzących o charakterze ambipolarnym ma kluczowe znaczenie przy wykorzystaniu tych materiałów w efektywnie działających superkondensatorach o wysokiej trwałości i pojemności.

Cel projektu:

Ostatecznym celem proponowanych badań jest opracowanie długotrwale działającego superkondensatora wykazującego wysokie parametry pojemności oraz gęstości i moc energii w oparciu o strukturalnie dostosowane polimery ambipolarne typu DAD.

Wymagania:

- Dyplom magistra chemii,
- mile widziane doświadczenie w syntezie organicznej i elektrochemii,
- pozytywny wynik rozmowy kwalifikacyjnej na Międzynarodowe Studia Doktoranckie w IChF PAN,
- wysoka motywacja do badań naukowych.