

Popularnonaukowy opis badań prowadzonych w ramach rozprawy doktorskiej:

W dzisiejszych czasach obserwuje się ciągle rosnące zapotrzebowanie na nowe i wydajne urządzenia magazynujące energię elektryczną. Kondensatory elektrochemiczne nazywane także superkondensatorami, należą do grupy urządzeń efektywnie magazynujących energię elektryczną. W rozwoju technologii ich wytwarzania dąży się do osiągnięcia wysokich wartości parametrów gęstości mocy i energii.

Zrozumienie i właściwe rozpoznanie procesów zachodzących na elektrodach w czasie pracy kondensatora elektrochemicznego (ładowanie i rozładowanie) jest niezbędne do przygotowania efektywnie działających urządzeń o wysokiej trwałości i pojemności. Zastosowanie odpowiednich pod względem chemicznym i morfologicznym materiałów funkcjonalnych, jakimi są polimery przewodzące i nanowęglowo-polimerowe kompozyty przewodzące, może znacznie poprawić parametry gęstości mocy i energii superkondensatorów oraz umożliwić ich miniaturyzację. Badania prowadzone w ramach mojej rozprawy doktorskiej zmierzają do wytworzenia nowych, a zarazem różnych pod względem morfologicznym i chemicznym, funkcjonalnych materiałów elektrodowych do budowy urządzeń magazynujących energię elektryczną.

Nowe, zsyntetyzowane przeze mnie materiały elektrodowe charakteryzują się poszerzonym zakresem napięciowym pracy superkondensatora, co prowadzi do podwyższenia jego pojemności specyficznej i gęstości energii. Pierwszym etapem moich badań była synteza nowych monomerów o określonych wymaganiach strukturalnych i właściwościach fizykochemicznych. Właściwości te wpływają na trwałość polimerów o przewodnictwie typu redoks otrzymywanych na drodze elektropolimeryzacji zsyntezowanych wcześniej monomerów.

Następnie wykonałam badania spektroelektrochemiczne, elektrochemiczne i mikroskopowe, które pozwoliły na udoskonalenie procedur przygotowania warstw polimerów i ich kompozytów zoptymalizowanych pod względem właściwości pojemnościowych i stabilności pracy w warunkach elektrochemicznych.

W dalszym toku moich badań zamierzam przygotować trwałe struktury polimerów i kompozytów nanowęglowo-polimerowych, o przestrzennie rozbudowanej architekturze mezoporów. Przygotowanie elektrod z wykorzystaniem mezoporowatych struktur polimerów i kompozytów, powinno nie tylko podwyższyć gęstości mocy i energii, ale i pojemność superkondensatora.