

Streszczenie pracy doktorskiej
„Zastosowanie metody MPCVD do otrzymywania elektrod kompozytowych Si/C
kompatybilnych z elektrolitami opartymi o sole imidazolowe”

Głównym celem niniejszej pracy było zastosowanie metody osadzania chemicznego z fazy gazowej (indukowane plazmą mikrofalową) (ang. MPCVD) do otrzymania elektrod kompozytowych krzem/węgiel z zestawu prekursorów krzemoorganicznych, a następnie zbadanie ich struktury, morfologii oraz wyznaczenie jej parametrów elektrochemicznych – odwracalnej pojemności i cyklowalności w zestawieniu z nową generacją elektrolitów opartych o sole imidazolowe.

Celem osadzeń było stworzenie nowego materiału składającego się z matrycy ze zgrafityzowanego węgla (kompensującej zmiany objętości krzemu podczas tworzenia stopów z litem) „udekorowanej” nanoziarnami krzemu. Materiał taki ze względu na dostępność i zalety postanowiono otrzymać z wykorzystaniem metody MPCVD.

Osadzeń dokonywano z trzech wyselekcjonowanych prekursorów: 1-fenyl-2-(trimetylosilano)acetylen, trietoksy(octyl)silan, trietoksyfenylosilan. Otrzymane pokrycia scharakteryzowano spektroskopią Ramana, skaningową mikroskopią elektronową, transmisyjną mikroskopią elektronową oraz dyfraktometrią rentgenowską.

Do testów używano elektrolitów z mieszaninami węglanów oraz solami LiTDI (4,5-dicyjano-2-(trifluorometylo)imidazolan litu) oraz LiBTI (2,2',2"tris(trifluorometylo)benzotris(imidazolan) trilitu). Porównawczo stosowano elektrolit komercyjny z solą LiPF_6 .

Przeprowadzono testy elektrochemiczne uzyskując pojemności elektrochemiczne do 700mAh/g. W dalszej części prac zastosowano dodatki poprawiające parametry pracy elektrolitu: węgiel winylidenu (VC) oraz węgiel fenylowo-etylowy (FEC). Ich zastosowanie pozwoliło na poprawę zwracanych pojemności elektrochemicznych (aż do 1000mAh/g) oraz cyklowalności do 500 cykli ładowania/rozładowania. Podjęto także prace nad modyfikacją elektrolitu przy pomocy związków boro organicznych.

Podjęto także poboczne wątki badawcze, w których zestawiono prezentowane elektrolity z materiałami katodowymi (LMP - LiMnPO_4 i LMNO - $\text{LiMn}_{1.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_4$). Zbadano ich kompatybilność i wykazano cyklowalność do 180 cykli ładowania i rozładowania. Podjęto również prace mające na celu otrzymanie zbliżonego do Si/C materiału elektrodowego NiO/C z acetyloacetonianu niklu (II).