

EFEKTYWNA CHARAKTYRYZACJA ELEKTROLITÓW LITOWYCH O STRUKTURZE GRANATU

Baterie litowe wykonane w technologii ciała stałego stanowią nowy rodzaj technologii urządzeń służących do przechowywania energii elektrycznej, który oferuje niższe koszty, lepszą wydajność i poprawione bezpieczeństwo w porównaniu z popularnymi w urządzeniach przenośnych bateriami litowymi, w których używane są cieczki. Bezpieczeństwo klasycznych baterii litowych jest ograniczone przez wykorzystanie łatwopalnych i powodujących korozję cieczy. Jednym ze sposobów służących poprawie bezpieczeństwa baterii jest zastąpienie płynnych komponentów ich odpowiednikami wykonanymi z materiałów będących ciałami stałymi, w szczególności zaś materiałami ceramicznymi. Takie wykorzystujące jedynie ceramiczne komponenty baterie zapewniają większe bezpieczeństwo, ponieważ jony litu są silnie związane w strukturze krystalicznej; mogą pracować w szerszym zakresie temperatur, pozwalają na użycie nowych materiałów elektrodowych o wysokiej pojemności i pracujących przy wyższych napięciach; w końcu pozwalają na znaczną miniaturyzację i integrację z osobistymi urządzeniami przenośnymi i ubieralnymi. Jednym z głównych wyzwań wdrożenia technologii wydajnych baterii ceramicznych jest wysoka oporność warstwy elektrolitu.

W tym projekcie skupiamy się na wytworzeniu i scharakteryzowaniu nowych ceramicznych elektrolitów do baterii litowych nowej generacji. Nowe materiały, bazujące na związkach o strukturze granatu, zostaną wytworzone metodą domieszkowania i scharakteryzowane pod kątem ich struktury krystalicznej i transportu ładunku przed strukturę w celu zrozumienia roli wprowadzonych defektów krystalicznych na przewodnictwo jonów litu. Klasyczne badania nad domieszkowaniem są jednak czasochłonne i zasobochłonne, dlatego w tym projekcie proponujemy nową metodologię pozwalającą zoptymalizować wybór rodzaju i ilości domieszki wymaganej do uzyskania stabilnego materiału i szybkiego przewodnictwa jonowego, w celu zrozumienia mechanizmów rządzących transportem jonów litu w związkach o strukturze granatu. W tym celu wykorzystujemy. W tym celu zastosowane będzie szerokie spektrum zaawansowanych metod eksperymentalnych oraz modelowania komputerowego, które pozwolą wyjaśnić zarówno strukturę dalekiego- jak i bliskiego zasięgu w badanych materiałach. To pozwoli na uzyskanie odpowiedzi na pytanie o sposób przewodzenia elektrycznego tych materiałów i jak to przewodnictwo można jeszcze zwiększyć. Wyniki projektu będą pomocne w dalszym rozwoju nowych materiałów do zastosowania w elektrochemicznych urządzeniach takich jak ceramiczne baterie ogniw litowych oraz czujniki gazowe.