

Poznań, 13.04.2021 r.

mgr inż. Agnieszka Gabryelczyk

Politechnika Poznańska

Wydział Technologii Chemicznej

Streszczenie rozprawy doktorskiej

„Wpływ korozji kolektora prądowego na pracę elektrody dodatniej w ogniwie litowo-jonowym”

Promotor rozprawy doktorskiej: prof. dr hab. inż. Grzegorz Lota

Tematyka rozprawy doktorskiej dotyczy zjawisk korozji i anodowego roztwarzania aluminiowego kolektora prądowego elektrody dodatniej, które stanowią składowe procesów starzenia ogniw litowo-jonowych. Motywacją do wyboru tej problematyki było jej znaczenie dla żywotności cyklicznej i oporu wewnętrznego ogniw.

Zwrócono uwagę na wpływ czynników zewnętrznych (temperatura) i projektowych (natura chemiczna soli litu, skład rozpuszczalnika soli litu) na badane zjawiska. Szczególny nacisk położono na aspekt temperaturowy badań. Część doświadczalną pracy można podzielić na trzy części. W pierwszej z nich zastosowano statystyczną metodę planowania i optymalizacji eksperymentu – metodę Taguchi – aby uporządkować czynniki zmienne względem ich znaczenia na badane zjawiska. W omawianym przypadku hierarchia według czynnika o malejącym wpływie na zjawisko jest następująca: natura chemiczna soli litu, temperatura, skład rozpuszczalnika. W drugiej części przeprowadzono badania wpływu podanych czynników w sposób klasyczny, analizując wpływ jednego czynnika w każdej próbie. Uzyskane wyniki potwierdziły i rozszerzyły wnioski płynące z pierwszej części. Z kolei w trzeciej części zaprezentowano syntezę i właściwości elektrochemiczne tlenków litowo-niklowo-manganowo-kobaltowych z grupy NMC622, w których część kobaltu poddano substytucji tytanem, glinem, magnezem lub glinem i magnezem. Dalsze badania wpływu korozji i anodowego roztwarzania przeprowadzono na materiale o korzystnych właściwościach elektrochemicznych w warunkach wytypowanych w dwóch wcześniejszych częściach rozprawy.

Na podstawie pierwszej i drugiej części pracy stwierdzono, że metoda Taguchi umożliwia poprawne wytypowanie warunków do dalszych badań w krótszym czasie. Ustalono, że zwiększony udział objętościowy węgla etyleni niekorzystnie wpływa na właściwości korozyjne kolektora prądowego przed wszystkim w układzie z bis(trifluorometylosulfonyl)imidkiem litu (LiTFSI).

Wykazano, że niszczenie kolektora prądowego zauważalnie wpływa na funkcjonowanie elektrody dodatniej, w szczególności w roztworach agresywnych soli takich jak LiTFSI. Ponadto materiał elektrodowy tylko częściowo zahamowuje roztwarzanie kolektora prądowego. Wzory powstające pod warstwą materiału elektrodowego znacznie pogarszają przyczepność materiału do kolektora prądowego, przez co dochodzi do gwałtownego spadku pojemności ogniwa i zakłócenia poprawnego przebiegu deinsercji i insercji.

13.04.21r. Agnieszka Gabryelczyk

data i podpis autora