

Synteza i badanie właściwości fizykochemicznych materiału elektrodowego oraz zastosowanie polimeru przewodzącego jako spoiwa do ogniw litowo-jonowych

Michał Grygiel

Promotor: **dr Bartosz Hamankiewicz**

Postęp technologiczny w dziedzinie elektroniki oraz popularność urządzeń przenośnych sprawiają, że popyt na wydajne elektrochemiczne źródła energii ciągle rośnie^[1]. Ogniwa litowo-jonowe stały się przez ostatnie dziesięciolecia jednymi z głównych zainteresowań badawczych, m.in. ze względu na możliwość przechowywania znacznie większej ilości energii w stosunku do pozostałych typów ogniw^[2]. Wytwarzanie i optymalizowanie nowych materiałów aktywnych elektrody dodatniej dla ogniw Li-ion jest istotnym kierunkiem badawczym w dziedzinie elektrochemicznych źródeł energii.

W niniejszej pracy podjęto próbę optymalizacji syntezy tlenku litowo-niklowo-manganowo-kobaltowego $\text{Li}_x\text{Ni}_{0,6}\text{Mn}_{0,2}\text{Co}_{0,2}\text{O}_2$ (NMC 622), który jest materiałem elektrody dodatniej w ogniwach litowo-jonowych. Tlenek ten charakteryzuje się strukturą warstwową, użytecznym zakresem napięcia pracy oraz wysoką praktyczną pojemnością właściwą^[3]. Prekursor (wodorotlenek mieszany) zsyntezowano metodą współstrącaniową na dwa sposoby, a następnie w celu otrzymania właściwego tlenku przeprowadzono kalcynację prekursorów z różnymi zawartościami wodorotlenku litu. Otrzymane związki poddano badaniom elektrochemicznych parametrów użytkowych, tj. pojemności właściwej i odporności na różne prądy rozładowywania oraz scharakteryzowano je metodami SEM i XRD.

Materiał wyróżniający się najlepszymi parametrami użytkowymi wykorzystano do wytworzenia elektrod ze spoiwem zawierającym polimer przewodzący. Poli(styrenosulfonian) poli(3,4-etylenodiotyofenu) (PEDOT:PSS) wykazuje bardzo obiecujące właściwości pod kątem wykorzystania w ogniwach — wysokie przewodnictwo elektronowe, odporność chemiczną, termiczną oraz mechaniczną^[4]. Zastosowanie tego polimeru pozwoliło na uzyskanie wyższych pojemności rozładowania w przeliczeniu na jednostkę masy pasty elektrodowej.

Literatura:

- [1] Deng D., Energy Sci. Eng. 2015, 3, 385-418.
- [2] Liang Y., Zhao C.-Z., Yuan H., et al. InfoMat. 2019, 1, 6-32.
- [3] Malik M., Chan K.H., Azimi G., *Effect of Synthesis Method on the Electrochemical Performance of $\text{LiNi}_x\text{MnCo}_{1-x-y}\text{O}_2$ (NMC) Cathode for Li-Ion Batteries: A Review*, w: Azimi G., Ouchi T., Forsberg K., Kim H., Alam S., Baba A. A., Neelameggham N. R., *Rare Metal Technology 2021*, Springer International, Cham, Switzerland, 2021.
- [4] Fan Z., Ouyang J., Adv. Electron. Mater. 2019, 5, 1800769.