

Synteza fluorofosforanu sodowo-wanadowego i jego zastosowanie jako materiału elektrody dodatniej w ogniwie sodowo-jonowym

Oskar Grabowski

Kierownik: **dr Michał Krajewski**

Ostatnie dekady przyniosły dynamiczny rozwój rynku urządzeń mobilnych, czemu w dużym stopniu przyczyniło się poznanie i dopracowanie technologii baterii litowo-jonowych. Jednak, w świetle stale rosnącego zapotrzebowania na magazyny energii, światowa gospodarka staje przed wyzwaniem jakie stanowią ograniczone zasoby litu w skorupie ziemskiej. Rozwiązaniem tego problemu może być zwrócenie się ku tańszej alternatywie w postaci bliźniaczych ogniw sodowo-jonowych. Sód, w odróżnieniu od litu, jest relatywnie pospolitym składnikiem skorupy ziemskiej – występuje w niej w ilości 2,3%, podczas gdy lit jedynie w ilości 0,02‰.^[1]

Substancje mogące stanowić materiał aktywny elektrody dodatniej w ogniwach sodowo-jonowych dzielą się na grupy takie jak: związki polianionowe, tlenki warstwowe metali przejściowych oraz analogi błękitu pruskiego. Szczególnym i szeroko badanym przypadkiem związków polianionowych są związki typu NASICON (ang. **Na Super Ionic Conductor**), które dzięki trójwymiarowej sieci kanałów wykazują ponadprzeciętne przewodnictwo jonowe.^[2] Przedstawicielem tej grupy związków jest fluorofosforan sodowo-wanadowy (NVPF) charakteryzujący się wysokim potencjałem pracy (3,7 i 4,2 V względem Na^+/Na^0) oraz relatywnie wysoką pojemnością teoretyczną równą 128 mAh/g.^[3]

Celem pracy jest synteza NVPF z wykorzystaniem trzech metod: zol-żel, samospaleniowej oraz syntezy w ciele stałym. Skład oraz morfologia otrzymanych materiałów zostały scharakteryzowane przy użyciu: SEM, XRD i wyznaczania powierzchni właściwej na podstawie izoterm adsorpcji/desorpcji azotu. Dokonano także pomiarów chronopotencjometrycznych w trójelektrodowym układzie typu Swagelok® z metalicznym sodem jako elektrodą pomocniczą i odniesienia. Wyznaczono parametry użytkowe ogniw takie jak pojemność właściwa przy różnych natężeniach prądu rozładowania oraz odporność na kolejne cykle ładowania/rozładowania. Dopełnienia charakterystyki elektrochemicznej dokonano prowadząc pomiary techniką woltamperometrii cyklicznej.

Literatura:

- [1] Yabuuchi N., Kubota K., Dahbi M., Komaba S., Chem. Rev., 2014, 114, 11636 —11682.
- [2] Goodenough J.B., Hong H.Y-P., Kafalas J.A., Mater. Res. Bull., 1976, 11(2), 203-220.
- [3] Wang Q., Xu J., Zhang W., Mao M., Wei Z., Wang Z., Cui C., Zhu Y., Ma J., J. Mater.