

Projektowanie komponentów elektrolitów do nowych generacji chemicznych źródeł prądu

Władysław Wieczorek

*Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny, ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa,
wladyslaw.wieczorek@pw.edu.pl*

Zagadnienie związane z magazynowaniem energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych należy do jednego z najbardziej istotnych problemów współczesności. Jedną z szeroko badanych możliwości jest zastosowanie w tym celu chemicznych źródeł prądu w tym nowych generacji baterii. Jednym z istotnych a bardzo często niedocenianych elementów ogniw tworzących baterie jest elektrolit. Nowatorskie w skali międzynarodowej prace zespołów Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej ukierunkowane są na projektowanie nowych komponentów elektrolitów do urządzeń konwersji i akumulacji energii. Projektowane materiały oparte są na dostępnych surowcach, których stosowanie prowadzi do poprawy bezpieczeństwa pracy baterii, wydłużenia ich czasu pracy, przy jednoczesnym zwiększeniu gęstości mocy (energii) układu pracującego w szerszym zakresie potencjałów. Nie bez znaczenia jest także redukcja ilości szkodliwych komponentów baterii, takich jak np. związki fluoru. Do najważniejszych osiągnięć w zakresie projektowania nowych komponentów elektrolitów stosowanych w chemicznych źródłach prądu należą:

Opracowanie teorii opisującej mechanizm przewodnictwa jonowego w polimerowych kompozytach. Pozwala ona na zaprojektowanie materiału charakteryzującego się wysoką wartością przewodności jonowej, dużymi liczbami przenoszenia kationu litowego i poprawiającego stabilność granicy faz elektroda – elektrolit w ogniwach litowo-jonowych.

Zaprojektowanie i zbadanie właściwości fizykochemicznych niewodnych protonowo przewodzących żeli. Są one stosowane z powodzeniem w ogniwach elektrochromowych i kondensatorach wysokiej pojemności działających w niskich temperaturach do -50°C .

Opracowanie nowej generacji soli litowych zawierających aniony Huckla, jako komponentów elektrolitów stosowanych w ogniwach litowo-jonowych. Użycie soli Huckla powoduje zmniejszenie skutków rozkładu elektrolitu, zarówno termicznego, jak i pod wpływem zanieczyszczeń. Powoduje to zwiększenie bezpieczeństwa użytkowania akumulatorów oraz wydłużenie życia akumulatora średnio o 2-3 razy, co skutkuje zmniejszeniem zapotrzebowania przemysłu na surowce.

Uzupełnieniem prac jest zaprojektowanie nowej generacji dodatków, zawierających organiczne związki siarki i tworzących stabilne warstwy międzyfazowe elektroda – elektrolit. Zastosowanie tych dodatków przyczynia się do zmniejszenia zawartości fluoru w elektrolicie (używane dotychczas dodatki zawierały organiczne związki fluoru). Analiza obliczeniowa, porównana z wynikami eksperymentalnymi pozwoliła na prześledzenie procesu formowania warstwy pasywnej, a także ukazania ich skuteczności w stabilizacji baterii, zarówno z elektrolitem komercyjnym, jak i opartym na soli Huckla - LiTDI.

W trakcie wykładu omówiony zostanie wpływ doboru komponentów elektrolitu zaprojektowanych na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej na poprawę parametrów działania nowych generacji chemicznych źródeł prądu.