

Mieszaniny głęboko eutektyczne złożone z chlorku choliny i glikolu propylenowego jako nowe elektrolity dla celów kondensatorów elektrycznej warstwy podwójnej

Paweł Świerzbński

Kierownik: **dr hab. Magdalena Skunik-Nuckowska**

Kondensatory elektrochemiczne stanowią kluczowe urządzenia do magazynowania energii elektrycznej wykorzystujące pojemnościowy mechanizm pracy, tj. gromadzenia ładunku w elektrycznej warstwie podwójnej na granicy faz/elektroda elektrolit. Ich wszechstronne zastosowanie obejmuje samochody elektryczne, pamięci komputerowe, bezprzewodowe zasilacze awaryjne, jak również systemy zarządzania energią odnawialną. W prezentowanej pracy podjęto eksplorację potencjału rozpuszczalników głęboko eutektycznych (ang. *Deep Eutectic Solvents*, DES) jako innowacyjnych elektrolitów w kondensatorach elektrycznej warstwy podwójnej (ang. *Electric Double Layer Capacitors*, EDLC). Inspirując się doniesieniami literaturowymi [1] o pomyślnym zastosowaniu mieszaniny eutektycznej złożonej z chlorku choliny (ChCl) i glikolu etylenowego (EG), znanej jako *Ethaline*, do konstrukcji kondensatora, w niniejszych badaniach skupiono się na charakterystyce nowego rozpuszczalnika głęboko eutektycznego, *Propeline*, utworzonego z chlorku choliny i glikolu propylenowego (PG) w proporcjach molowych 1:3, 1:5 i 1:7. Badania rozpoczęto od opracowania warunków syntezy DES (temperatura, stosunek molowy komponentów) i szczegółowej analizy jego właściwości fizykochemicznych. Przeprowadzono precyzyjne pomiary przewodnictwa jonowego i lepkości w funkcji temperatury, a także zarejestrowano widma w podczerwieni oraz magnetycznego rezonansu jądrowego, które potwierdziły pomyślne tworzenie się DES poprzez indukowanie nowych oddziaływań wodorowych między jego składnikami, głównie pomiędzy chlorem i grupą OH diolu, tj. odpowiednio akceptorem i donorem wiązania wodorowego. W dalszej części pracy, w ramach charakterystyki elektrochemicznej, zastosowano zaawansowane techniki, takie jak woltamperometria z liniową zmianą potencjału oraz cykliczna, technikę galwanostatycznego ładowania/rozładowania oraz elektrochemiczną spektroskopię impedancyjną. Głównymi celami tych badań było: (i) wyznaczenie okna stabilności elektrochemicznej elektrolitu, (ii) określenie napięcia maksymalnego kondensatora, (iii) ocena jego stabilności cyklicznej, czyli odporności na wielokrotne cykle ładowania i rozładowania oraz (iv) zbadanie wydajności w zróżnicowanych temperaturach (0, 22 i 80 °C). Kondensator na bazie DES o najbardziej obiecujących parametrach porównano z charakterystyką kondensatora wykorzystującego *Ethaline* poddając analizie nie tylko parametry pracy, ale również aspekty związane z toksycznością i wpływem na środowisko naturalne.

Literatura:

[1] Zhong M., Qian F. T., Yan W. Z., Xiang Y. C., Z. J. Zhang, J. Power Sources. 2020, 452, 227847