

W dziedzinie zaawansowanych materiałów do magazynowania i przetwarzania energii, zrozumienie i kontrolowanie zanieczyszczeń może mieć ogromne znaczenie. Zanieczyszczenia, nawet w śladowych ilościach, mogą znacząco wpływać na właściwości strukturalne i elektrochemiczne oraz całkowity cykl życia materiałów elektrodowych. Niniejszy projekt ma na celu śledzenie zanieczyszczeń oraz zbadanie ich wpływ na te fundamentalne aspekty.

Zanieczyszczenia obecne w materiałach elektrodowych mogą pochodzić z różnych źródeł, np. surowce, ale także w drodze syntezy i w procesach recyklingu. Zanieczyszczenia mogą wbudowywać się w strukturę krystaliczną, wprowadzać defekty, a przez to wpływać na przewodnictwo materiałów, zarówno elektronowe, jak i jonowe. Dzięki zaawansowanym technikom analitycznym jesteśmy w stanie śledzić i identyfikować zanieczyszczenia, co umożliwi kompleksowe zrozumienie ich pochodzenia, dystrybucji oraz roli, jaka odgrywają w materiałach elektrodowych. Dzięki badaniom możliwe będzie określenie maksymalnego i akceptowalnego poziomu zanieczyszczeń, który nie będzie wpływać ani na parametry strukturalne, ani elektrochemiczne.

Obecność domieszek może znacząco zmieniać elektrochemiczną wydajność materiałów elektrodowych. Mogą one mieć wpływ na pojemność magazynowania ładunku, zdolność do szybkiego ładowania i stabilność pracy. Zanieczyszczenia mogą prowadzić do niepożądanych reakcji ubocznych, wzrostu oporu lub zmniejszenia dyfuzji jonów, co ogranicza ogólną wydajność i cykl życia baterii. Niekontrolowane zanieczyszczenia mogą przyspieszać uwolnienie tlenu, co prowadzi do „puchnięcia” baterii, niekontrolowanego wzrostu temperatury, a nawet zapłonu.

Aby zapewnić optymalną wydajność i trwałość, konieczne jest rygorystyczne kontrolowanie jakości materiałów i zarządzanie zanieczyszczeniami. Metody syntezy są ciągle rozwijane w celu minimalizacji zanieczyszczeń i poprawy czystości materiałów elektrodowych. Dodatkowo, wykorzystuje się zaawansowane techniki charakteryzacji do ilościowego określania i zrozumienia wpływu zanieczyszczeń na właściwości strukturalne, elektrochemię i cykl życia.

Poprzez śledzenie i zarządzanie zanieczyszczeniami w materiałach elektrodowych, dążymy do odblokowania pełnego potencjału systemów do magazynowania energii, poprawy ich bezpieczeństwa oraz zwiększenia ogólnej wydajności i trwałości. To dążenie przyczynia się do rozwoju efektywnych, niezawodnych i zrównoważonych technologii energetycznych, które znajdują zastosowanie w szerokim spektrum aplikacji, od przenośnej elektroniki przez pojazdy elektryczne po magazynowanie energii odnawialnej.