

Spinele w układzie Cu-Mn-(Fe,Ni,Zn,Cr)-O: synteza, badania struktury, właściwości fizykochemicznych i aktywności elektrokatalitycznej operando

Spinele to grupa materiałów, która swoją nazwę zawdzięcza minerałowi magnezowo-glinowemu o wzorze chemicznym $MgAl_2O_4$. Nazwa pochodzi od łacińskiego słowa *spinella*, mały cień, nawiązującego do spiczastych kryształów. Spinele to tlenki metali przejściowych o ogólnym wzorze AB_2O_4 (gdzie A i B to jony metali przejściowych), wykazujące właściwości fizykochemiczne, którymi można sterować przy pomocy odpowiedniego doboru składu chemicznego. Spinele występują w różnych kolorach, w tym czerwonym, niebieskim, fioletowym, zielonym, brązowym i czarnym. Z naukowego punktu widzenia spinele wykazują charakterystyczne właściwości, tj. optyczne, elektryczne, magnetyczne i katalityczne. Materiały te mogą potencjalnie zastąpić drogie elektrokatalizatory, umożliwiając powszechne zastosowanie układów energii odnawialnej.

W dzisiejszych czasach ludzkość staje się coraz bardziej świadoma kryzysu związanego z globalnym ociepleniem, a naukowcy na całym świecie poszukują sposobów na zmianę tego stanu rzeczy. Produkcja energii w oparciu o paliwa kopalne ma destrukcyjny wpływ na środowisko, co za tym idzie, potrzebne są nowe, „czyste”, źródła energii. Jednym z najbardziej obiecujących pomysłów jest wykorzystanie wodoru, który można otrzymywać poprzez elektrolizę wody. Aby uczynić produkcję bardziej opłacalną, konieczne jest zastosowanie materiałów ułatwiających proces elektrochemicznego rozkładu wody, czyli elektrokatalizatorów.

Celem tego projektu jest opracowanie procesu syntezy czystych, jednofazowych, polikrystalicznych spineli manganowo-miedziowych modyfikowanych przez domieszkowanie dodatkowymi pierwiastkami (żelazo, cynk, nikiel, chrom). Materiały te będą badane pod kątem aktywności w kierunku elektrokatalizy reakcji wydzielania tlenu, która jest odpowiedzialna za ograniczanie ogólnej wydajności elektrolizy wody, a tym samym opłacalność produkcji wodoru. Aby sprawdzić wpływ domieszek na właściwości spinelu, posłużymy się wysoce zaawansowanymi technikami, na przykład Skaningową Mikroskopią Elektronową (SEM), Rentgenowską Spektroskopią Fotoelektronów czy Rentgenowską Spektroskopią Absorpcyjną.

W tym projekcie, poprzez połączenie metod spektroskopowych *in situ* z badaniami elektrochemicznymi, określone zostaną miejsca aktywne podczas elektrokatalizy. Umożliwi to głębsze zrozumienie mechanizmu zachodzących reakcji. Wierzymy, że ten projekt przyczyni się znacząco do poszukiwania materiałów do zastosowania w zrównoważonych układach energetycznych.

