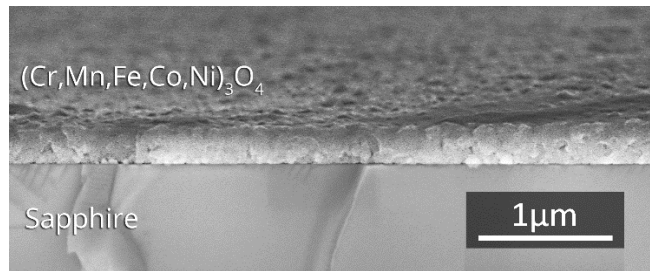


Nanokrystaliczne warstwy tlenków spineli stabilizowanych entropowo: wpływ konfiguracji elektronowej i pozycji krystalograficznej kationów na właściwości fizykochemiczne

Idea materiałów stabilizowanych entropowo narodziła się w 1995 za sprawą opracowania koncepcji stopów o wysokiej entropii. Definicja określa istnienie stopów wieloskładnikowych składających się od 5 do 13 pierwiastków o koncentracji od 5% do 35% poszczególnych atomów i pokazuje istotę istnienia materiałów stabilizowanych entropowo. Nowe podejście do tlenków wieloskładnikowych zrodziło się w 2015, kiedy Rost i inni opublikowali pracę zatytułowaną „Tlenki stabilizowane entropowo”. Spowodowało to gwałtowny wzrost zainteresowania społeczności naukowej tą grupą materiałów ze względu na ich wyjątkowe cechy strukturalne stwarzające możliwości dostosowywania właściwości funkcjonalnych np. do reakcji redukcji/utleniania (ORR/OER). Odpowiedni wybór kationów decyduje o ich niezwykłych właściwościach takich jak przewodnictwo superjonowe w temperaturze pokojowej, kolosalna stała dielektryczna czy odwracalne właściwości przechowywania litu. Tlenki spineli o wysokiej entropii są materiałami wieloskładnikowymi o ogólnej stechiometrii $(A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 \dots)_3 O_4$, opartej na pięciu lub większej ilości kationów zajmujących tę samą pozycję krystalograficzną. Ze względu na obecność wielu pierwiastków istnieje wiele możliwości zbadania i scharakteryzowania właściwości strukturalnych, mikrostrukturalnych, elektronicznych czy krystalicznych dla nowych kompozycji krystalizujących w strukturze krystalicznej spinelu.

Głównym celem projektu jest wytworzenie wysokiej jakości cienkich warstw, jednofazowych materiałów tlenków spineli stabilizowanych entropowo, zbadanie ich właściwości strukturalnych i elektrycznych oraz określenie wpływu kompozycji kationów i mikrostruktury warstwy na ich właściwości funkcjonalne. Do tej pory tlenki te badano wyłącznie w postaci materiałów objętościowych. Nowością w prowadzonych



badaniach będzie pogłębiona analiza nowych tlenków stabilizowanych entropowo wytworzonych w postaci cienkich warstw ($<300 nm$). Główną część projektu będzie stanowić próba opisanie mechanizmów przewodnictwa elektrycznego i aktywności elektrokatalitycznej na powierzchni nanokrystalicznych cienkich warstw tlenków spineli stabilizowanych entropowo.

Projekt dostarczy nowej wiedzy na temat tlenków o wysokiej entropii uzyskanej dzięki badaniom nowych kompozycji kationów przygotowanych w postaci cienkich warstw. Poprzez odpowiednie zaprojektowanie spineli w odniesieniu do ich specyficznego układu atomów i prowadzenie badań nad nimi wiedza na temat roli poszczególnych sieci kationowych zostanie pogłębiona. Projekt ten może dać głębszy wgląd w podstawową naturę właściwości fizykochemicznych tej nowej grupy tlenków. Bez wątpienia badania te przyczynią się do postępów w zakresie projektowania materiałów stabilizowanych entropowo i poszerzą nasze rozumienie nauki o materiałach.