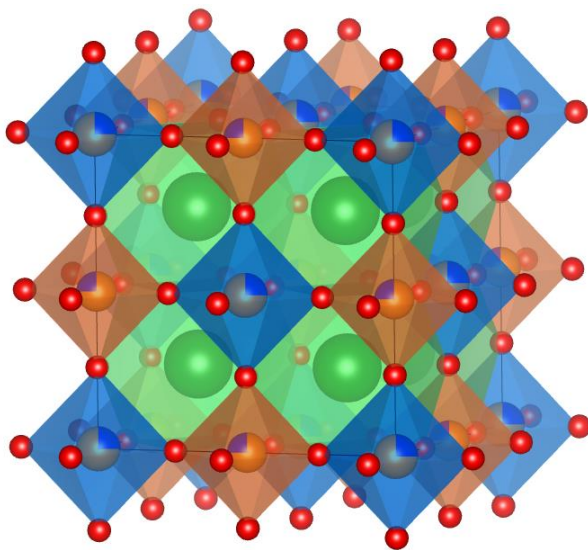


Wpływ nanocząstek wydzielonych na podwójnym perowskicie na efektywność ogniw paliwowych zasilanych biogazem

Ze względu na obserwowany obecnie kryzys klimatyczny podejmowanych jest wiele działań mających na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Jednocześnie obserwowany jest ciągły wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, co wymusza rozwijanie technologii związanych z alternatywnymi źródłami i sposobami magazynowania energii. Energia wiatrowa czy słoneczna, mimo bycia najczęściej wdrażaną, ma pewne wady, takie jak silna zależność od pogody czy też czasowa nadprodukcja. Inną metodą pozyskiwania energii elektrycznej jest zastosowanie Tlenkowych Ogniw Paliwowych (ang. *Solid Oxide Fuel Cells, SOFC*), zdolnych do konwersji energii chemicznej paliwa w energię elektryczną. Najczęściej stosowanym paliwem w SOFC jest wodór, jednak możliwe jest wykorzystanie także innych paliw takich jak biogaz. Niestety, gdy ogniwo zasilane jest węglowodorami, cermet niklowy, będący standardowym materiałem anodowym, ulega degradacji w wyniku osadzania się węgla. Z tego powodu konieczne jest zbadanie innych związków o lepszej stabilności, mogących zastąpić stosowane konwencjonalnie materiały.



Rys. 1. Struktura krystaliczna $\text{Sr}_2\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$ symulowana w programie VESTA. Sr-zielony, Fe-pomarańczowy, Mo-niebieski, O-czerwony

Jednym z obiecujących związków na anody w ogniwach paliwowych są perowskity o ogólnym wzorze ABO_3 lub podwójne perowskity o wzorze $\text{A}_2\text{BB}'\text{O}_6$. Przykładowa struktura krystaliczna podwójnego perowskitu została przedstawiona na **Rys. 1**. Charakteryzują się one wysoką stabilnością podczas pracy oraz wysoką przewodnością elektryczną, zarówno w warunkach utleniających oraz redukujących. Aby zwiększyć ich aktywność katalityczną, perowskity modyfikuje się na przykład poprzez nasączenie czy nanoszenie. Niestety, wytworzone w ten sposób centra katalityczne charakteryzują się zwiększoną podatnością na aglomerację w wysokich temperaturach czy osadzanie węgla. Wydzielenie nanocząstek w procesie eksolucji w atmosferze redukującej rozwiązuje powyższe problemy poprzez lepszą dyspersję nanocząstek oraz ich silniejsze wiązanie z podłożem.

W ramach projektu, zsyntezowany zostanie podwójny perowskit $\text{Sr}_2\text{M}_x\text{Fe}_{1.5-0.75x}\text{Mo}_{0.5-0.25x}\text{O}_{6-\delta}$ (SFM), gdzie $\text{M} = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}$, $x \leq 0.2$. W atmosferze redukującej domieszki metali przejściowych wytworzą nanocząstki o składzie M-Fe, będące aktywnymi katalitycznymi centrami do utleniania paliw, w tym także alternatywnych, takich jak biogaz. Następnie kompozyt SFM z tlenkiem ceru zostanie quasi-symetrycznie naniesiony na elektrolit LSGM, a otrzymane ogniwo zostanie kompleksowo zbadane podczas zasilania biogazem. Co więcej, przeprowadzone zostaną długoterminowe badania degradacji ogniwa oraz jego tolerancji na zatrucie np. siarką.

Nowatorski aspekt prezentowanego projektu wynika z alternatywnego zastosowania znanego już materiału bazującego na $\text{Sr}_2\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$ jako quasi-symetrycznych elektrod do SOFC zasilanych biogazem. Realizacja powyższego planu badawczego zapewni dogłębne zrozumienie mechanizmów powstawania aktywnych nanocząstek na podłożu podwójnego perowskitu oraz dokładną analizę właściwości materiałów w symulowanych warunkach pracy z biogazem. Jak dotychczas brak w literaturze badań dotyczących SFM działających w ogniwach zasilanych paliwami alternatywnymi, tym w biogazie.