

Projekt zatytułowany "Morfologia i obecność defektów na eksponowanych powierzchniach krystalitów $Ce_{1-x}Eu_xO_{2-y}$ jako czynniki określające stabilność termiczną i aktywność katalityczną osadzonych nanocząsteczek złota." ma na celu poprawę termicznej stabilności nanocząsteczek złota osadzonych na nanocząstkach tlenku ceru w warunkach reakcji Red-Ox.

We współczesnej literaturze naukowej istnieje wiele artykułów poświęconych aktywności katalitycznej nanorozmiarowych cząstek złota osadzonych na tlenku ceru. Układy takie wykazują wysoką aktywność katalityczną w wielu ważnych procesach (np. niskotemperaturowe utlenianie CO, reforming etanolu). Spiekanie nanocząsteczek złota w podwyższonych temperaturach (w warunkach reakcji katalitycznej) pozostaje jednak nierozwiązanym problemem. W tym projekcie zaproponowaliśmy dwa sposoby zwiększenia stabilności termicznej nanocząsteczek złota. Pierwszy sposób określony jako "geometryczne" blokowanie polega na stworzeniu barier dyfuzyjnych dla migracji nanocząstek złota po powierzchni nośnika. Drugi sposób, nazwany "kotwiczeniem", polega na wiązaniu nanocząsteczek złota na skupiskach defektów powierzchniowych (luk tlenowych) generowanych przez domieszkowanie tlenku ceru jonami Eu (o innej wartościowości niż Ce).

W celu zbadania mechanizmów stabilizacji nanocząsteczek złota zamierzamy wykonać następujące zadania:

1. Po pierwsze, za pomocą metody hydrotermalnej wspomaganej mikrofalowo zostaną zsyntezowane nanokryształy $Ce_{1-x}Eu_xO_{2-y}$ ($0 < x < 0.3$) o dobrze zdefiniowanych kształtach (sześciiany i oktaedry) i teksturach (gładki i nanofasetowany). Nanokryształy o wybranym kształcie pozwolą uzyskać materiały o dobrze zdefiniowanych właściwościach powierzchni (np. strukturze i energii powierzchniowej).
2. W drugiej części, na cząstkach tlenku ceru o wybranej morfologii zostaną osadzone nanokryształy złota o wąskim rozkładzie wielkości. Mechanizmy spiekania nanocząstek złota na powierzchni nośnika w podwyższonych temperaturach zostaną wyjaśnione za pomocą nowoczesnych metod badawczych - transmisyjnej i skaningowej mikroskopii elektronowej (TEM, SEM). W szczególności zostanie zbadana rola domieszki, rodzaju i tekstury powierzchni oraz atmosfery (redukująca i utleniająca).
3. Ostatni etap zostanie poświęcony określeniu wpływu kształtu, tekstury i stężenia europu w tlenku ceru na aktywność katalityczną kompozytowych nanocząsteczek Au/ $Ce_{1-x}Eu_xO_{2-y}$ (np. w utlenianiu CO i C_3H_8).