

**Nr projektu:** 2023/49/B/ST11/01504

**Tytuł:** Mechanizm reakcji wymiany galwanicznej w pustych nanocząstkach studiowany transmisyjną mikroskopią elektronową i rentgenowską in-situ

### **Opis projektu**

Puste nanocząstki (NPs) cieszą się ogromnym zainteresowaniem w zastosowaniach biomedycznych oraz w katalizie, ponieważ oferują znacznie większą powierzchnię aktywną w porównaniu do sferycznych NPs. Niestety większość z nich pozostaje na poziomie laboratoryjnym, w związku z problemem przeskalowania ich syntezy do potrzeb przemysłowych. W naszych dotychczasowych badaniach udało się nam zsyntezować wielometaliczne PtNi NPs i usunąć ich wnętrze poprzez reakcję wymiany galwanicznej pomiędzy Ni i Sn, tworząc nanoramki PtNiSn. Niestety, procedura syntezy pozwala na otrzymanie pustych, multimetalicznych nanoramek, jedynie w ilościach mikrogramowych. Aby otrzymać w większej ilości NPs, musiałyby one być produkowane w kilku syntezach mililitrowej objętości. Dla każdej potencjalnej aplikacji, konieczne jest wyprodukowanie nanocząstek w ilościach miligramowych w sposób kontrolowany i powtarzalny. Dlatego w projekcie, proponujemy nowe, puste nanocząstki oparte na szablonach nanokostek Cu<sub>2</sub>O, które potrafimy wyprodukować metodami mokrej chemii w ilościach litrowych. Te szablony zostaną zmienione poprzez reakcję wymiany galwanicznej (GRR) z Pt, Pd, Au i Ag w puste Pt@Cu<sub>2</sub>O, Pd@Cu<sub>2</sub>O, Au@Cu<sub>2</sub>O and Ag@Cu<sub>2</sub>O nanoszkielety. Dlatego celem badań podstawowych jest zrozumienie mechanizmu GRR prowadzącego do powstania pustych nanocząstek, aby użyć go w sposób kontrolowany do produkcji pustych nanocząstek na większą skalę. Zastosujemy nową metodykę, która polega na obrazowaniu w czasie rzeczywistym przebiegu GRR pomiędzy metalami szlachetnymi (Pt, Pd, Au i Ag) a szablonami nanokostek Cu<sub>2</sub>O, w rozdzielczości nanometrycznej, przy użyciu technik takich jak obrazowanie w transmisyjnym mikroskopie elektronowym w środowisku płynnym oraz skaningowo-transmisyjna mikroskopia wiązka rentgenowska na synchrotronie. Te obserwacje pozwolą nam stwierdzić, które parametry kontrolują efektywność procesu trawienia, biorąc pod uwagę efekty wiązki elektronowej i rentgenowskiej na przebieg GRR. Przełomową ideą jest porównanie wpływu tych dwóch wiązek na przebieg GRR w nanocząstkach, dostarczając podstawową wiedzę o mechanizmie GRR.