

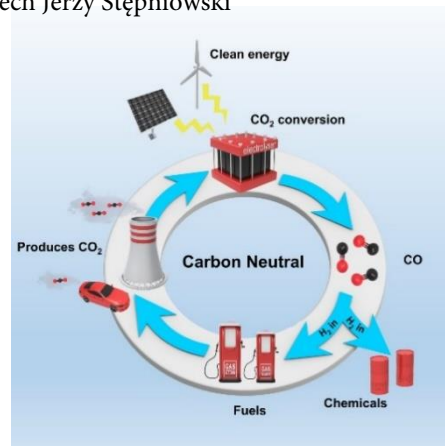
Elektrochemicznie wytworzone nanostruktury bimetaliczne Cu-Zn jako katalizatory dla wydajnej elektrochemicznej redukcji dwutlenku węgla w związki o wartości dodanej

Streszczenie

Kierownicy Projektu:

Wojciech J. Stępniewski (Instytut Inżynierii Materiałowej, Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie, Polska)

Nejc Hodnik (Narodowy Instytut Chemii, Lublana, Słowenia)



Jednym z gazów cieplarnianych wpływających na ziemski klimat jest dwutlenek węgla (CO_2), który powstaje podczas spalania paliw kopalnych. Im większe stężenie CO_2 w atmosferze, tym wyższa globalna temperatura i bardziej dotkliwe zmiany klimatu, których doświadczamy. Jednym z rozwiązań jest recykling CO_2 poprzez jego redukcję do tzw. związków chemicznych o wartości dodanej, takich jak etanol czy etylen, które mogą być ponownie wykorzystane w gospodarce jako paliwa lub odczynniki w syntezach chemicznych.

Jedną z metod zapewniających takie rozwiązanie jest elektrochemiczna reakcja redukcji dwutlenku węgla (eCO_2RR), w której CO_2 jest redukowany do wyżej wymienionych związków chemicznych, C_2^+ . Kluczowym elementem reakcji jest katalizator: ze względu na termodynamikę miedź okazała się jak dotąd najlepsza. Istnieją jednak pewne przesłanki do ulepszeń, które można wprowadzić w celu zwiększenia wydajności katalizatora, takie jak zwiększenie jego selektywności względem określonych związków i unikanie niepożądanych reakcji ubocznych. Oczekuje się, że rozwiązaniem będzie dodanie drugiego pierwiastka, ułatwiającego adsorpcję CO, takiego jak cynk, rozwiniecie pola powierzchni i tworzenie dodatkowych centrów z tlenem na powierzchni.

Proponowany projekt opiera się na wytworzeniu bibliotek stopów Cu:Zn i późniejszym badaniu przesiewowym szerokiej gamy składów Cu:Zn za pomocą zaawansowanych metod elektrochemicznych. Następnie wybrane materiały zostaną poddane utlenianiu elektrochemicznemu, w wyniku którego powstaną nanostrukturalne tlenki mieszane, zapewniające dużą powierzchnię z centrami tlenowymi. Powstałe katalizatory zostaną poddane analizom fizykochemicznym z wykorzystaniem zaawansowanego narzędzia, które dostarczy informacji na temat ich morfologii, składu chemicznego i fazowego. Co ważniejsze, zbadana zostanie ich wydajność katalityczna oraz przeanalizowane zostaną produkty eCO_2RR . Aby zrozumieć ścieżki reakcji, eksperymenty będą wspomagane obliczeniami teoretycznymi. Zbadany zostanie również mechanizm wzrostu nanostrukturalnych tlenków: na różnych etapach elektrochemicznego wzrostu tlenków procesy będą przerywane, a materiały i elektrolity, w których te materiały rosną, zostaną przeanalizowane, aby uzyskać spójny obraz występujących zjawisk.

Projekt opiera się na **uzupełniającym się doświadczeniu i wiedzy dwóch kierowników projektu**: Wojciecha J. Stępniewskiego, który pracuje w dziedzinie inżynierii materiałowej i będzie syntetyzował materiały elektrochemiczne, a także przeprowadzał rutynowe badania, oraz Nejca Hodnika, który pracuje w dziedzinie elektrochemicznej redukcji dwutlenku węgla wykona analizy elektrochemiczne, testy wydajności katalitycznej, zaawansowane analizy materiałowe i obliczenia teoretyczne.