

Ogniwa paliwowe zasilane etanolem (DEFC) są jednym z najbardziej obiecujących źródeł zielonej, odnawialnej energii. DEFC przekształcają energię z paliwa w energię elektryczną, która może zasilać urządzenia mobilne lub nawet pojazdy. Energia elektryczna jest generowana w trakcie reakcji utleniania etanolu (EOR) na anodzie DEFC dzięki obecności katalizatorów. Katalizatory te są zazwyczaj oparte na sferycznych nanocząstkach zawierających platynę, dlatego ich koszt jest relatywnie wysoki. Ponadto, platyna jest zatrutowana przez produkty uboczne reakcji utleniania etanolu, takich jak aldehyd octowy czy kwas octowy. Dlatego też uwaga badaczy jest skupiona na poszukiwaniach nowych i tańszych katalizatorów do reakcji utleniania etanolu, które zawierałyby mniej platyny. Może to być osiągnięte poprzez łączenie platyny z tańszymi pierwiastkami, co nie tylko obniży koszt nanokatalizatora, ale może również zwiększyć aktywność katalityczną w reakcji utleniania etanolu.

Głównym celem tego projektu badawczego jest zaprojektowanie katalizatora anodowego, który poprawi wydajność ogniwa DEFC, oraz sprawdzenie jego właściwości fizyko-chemicznych. W katalizatorach tych nanocząstki platyny będą domieszkowane tańszym rutenem, co zredukuje koszt całego ogniwa DEFC. Ponadto, nanocząstki katalityczne będą miały postać tzw. pustych nanoramek, które będą dekorowane małymi nanocząstkami SnO_2 . Oczekuje się, że te nanoramki wykażą wyższą aktywność w reakcji utleniania etanolu, ze względu na ich otwartą, trójwymiarową strukturę, wysoki współczynnik powierzchni do objętości oraz obecności wielu miejsc aktywnych katalitycznie na powierzchni. Dodatkowo, oczekuje się że połączenie morfologii nanoramek z odpowiednim składem chemicznym wzmocni aktywność katalityczną względem reakcji EOR. Ponadto, planowane jest otrzymanie nanoramek PtRu w trzech kształtach, tj. dwunastościanu rombownego, sześcianu poczwórnego i ośmiościanu, w celu udowodnienia że reakcja utleniania etanolu zależy od kształtu nanokatalizatorów.

Nanokatalizatory zostaną otrzymane w wyniku serii procesów chemicznych do których zaliczają się syntezy, reakcja wymiany galwanicznej oraz połączenie nanoramek z nanocząstkami SnO_2 w roztworach o różnym pH. Otrzymane nanokatalizatory będą scharakteryzowane za pomocą mikroskopii elektronowej (transmisyjnej i skaningowej) oraz dyfrakcji elektronowej i rentgenowskiej. Ponadto zostaną zbadane właściwości elektrochemiczne, w tym celu wykonane zostaną pomiary cyklicznej voltamperometrii oraz chronoamperometrii.