

MODYFIKOWANE WARSTWY ANODOWEGO TLENKU CYNY O ZŁOŻONEJ BUDOWIE WEWNĘTRZNEJ JAKO OBIECUJĄCE FOTOANODY DO FOTOELEKTROCHEMICZNEGO ROZKŁADU WODY

Intensywny rozwój cywilizacyjny niesie za sobą rosnące zapotrzebowanie na energię. Wobec stopniowego wyczerpywania się zasobów paliw kopalnych, zasadne staje się coraz intensywniejsze poszukiwanie alternatywnych źródeł energii. W tym kontekście niezwykle obiecującą strategią wydaje się możliwość otrzymywania gazowego wodoru w procesie fotoelektrochemicznego rozkładu wody. Metoda ta, zaproponowana po raz pierwszy przez Fujishimę i Hondę w 1972 r., jest nieustannie rozwijana i doskonalona w celu zwiększenia efektywności fotoelektrolizy wody. Głównym obszarem badań w tym zakresie jest dziś uzyskiwanie nowych materiałów półprzewodnikowych o najbardziej obiecujących właściwościach.

W związku z tym, głównym celem projektu jest otrzymanie wysokowydajnej fotoanody do fotoelektrochemicznego rozkładu wody. Zaproponowane badania w innowacyjny sposób łączą kilka strategii, które doprowadzić mają do uzyskania taniego, stabilnego materiału, wydajnie pracującego w zakresie promieniowania widzialnego.

Wnioskodawca proponuje zastosowanie układu typu „gospodarz-gość”, złożonego z dwóch półprzewodników o różnych, precyzyjnie dobranych przerwach wzbronionych. Rolę „gospodarza” pełnić będzie nanoporowata matryca na bazie tlenku cyny uzyskana na drodze anodowego utleniania (anodyzacji) metalicznej cyny. Kluczowym i innowacyjnym założeniem projektu będzie wykorzystanie jako matrycy nanostrukturalnego tlenku cyny o precyzyjnie zaprojektowanej, periodycznej strukturze wewnętrznej. Tego rodzaju morfologia skutkować będzie poprawą właściwości optycznych materiału. Co więcej, dzięki kontrolowanej obróbce cieplnej możliwe będzie precyzyjne dopasowanie wielkości przerwy wzbronionej takiego półprzewodnika. Dodatkowo, wykorzystana zostanie możliwość zwiększenia przewodnictwa układu w wyniku precyzyjnego dotowania antymonem. Osadzony na powierzchni nanostrukturalnej matrycy odpowiednio dobrany półprzewodnik o niskiej przerwie wzbronionej („gość”), umożliwi z kolei efektywną absorpcję promieniowania z zakresu widzialnego.

Zagadnienie, którego dotyczy przedstawiony projekt jest niezwykle ważne ze względu na problemy cywilizacyjne przed jakimi stoi współczesna nauka. Synteza i charakterystyka nowoczesnych materiałów półprzewodnikowych ma kluczowe znaczenie w zwiększeniu wykorzystania alternatywnych źródeł energii. Zaproponowana tematyka projektu oparta jest o tanie, ekologiczne metody, których optymalizacja pozwoli na uzyskanie obiecujących materiałów na fotoanody do fotoelektrochemicznego rozkładu wody. Wyniki przeprowadzonych dotychczas w tym kierunku badań są bardzo obiecujące i stanowią przyczynek do precyzyjnego zaplanowania niniejszego projektu.

Dotychczasowe doświadczenie Grupy Nanostrukturalnych Materiałów w otrzymywaniu i charakterystyce anodowych warstw tlenków metali, a także dostęp do szerokiej gamy metod badawczych, gwarantuje możliwość wykonania kompleksowej, poprawnej charakterystyki otrzymanych materiałów, a także pełną i sprawną analizę otrzymanych wyników.