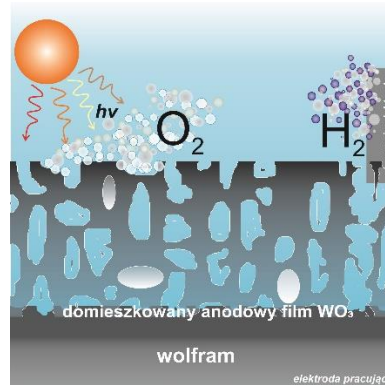


Jednym z kluczowych wyzwań, które obecnie stoją przed ludzkością, jest zagwarantowanie dostępu do czystego i odnawialnego źródła energii. Szczególnie atrakcyjnym rozwiązaniem wydaje się być wykorzystanie wodoru jako paliwa o dużej gęstości energetycznej, przy jednoczesnym generowaniu nieszkodliwych produktów ubocznych podczas spalania. W chwili obecnej, wodór jest głównie produkowany z wykorzystaniem metod takich jak reforming gazu ziemnego, piece koksownicze, proces chloro-alkaliczny i inne. Alternatywą przyjazną dla środowiska jest produkcja wodoru z wody, z wykorzystaniem procesów fotokatalitycznych, elektrochemicznych lub fotoelektrochemicznych (ang. photoelectrochemical, PEC).

Kluczowym elementem w ogniwach PEC (Rys. 1.) jest materiał, z którego wykonana jest fotoelektroda. Mimo wielu dotychczas przeprowadzonych badań nad nowymi materiałami do budowy fotoanod, których celem było zwiększenie wydajności konwersji energii słonecznej na wodór (ang. solar-to-hydrogen, STH), wciąż istnieje kilka wyzwań. Należą do nich problemy związane z absorpcją światła słonecznego, efektywnością separacji indukowanych światłem nośników ładunku oraz długoterminową stabilnością chemiczną. Jednym z możliwych sposobów rozwiązania tych kwestii jest precyzyjne zaprojektowanie fotoaktywnych, nanostrukturalnych elektrod. Rozwiązaniem zaproponowanym w ramach projektu jest otrzymanie warstw anodowego tlenku wolframu(VI) domieszkowanego metalami przejściowymi (Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu) ze ściśle określonym profilem domieszek. Taki dobór elektrody ma za zadanie usprawnić absorpcję światła słonecznego oraz poprawić separację ładunków, co będzie skutkowało wyższą wydajnością konwersji STH.



Rys. 1. Schemat układu PEC opartego o domieszkowany anodowy tlenek wolframu(VI) do fotoelektrochemicznego otrzymywania wodoru wykorzystujący energię promieniowania słonecznego.

Celem niniejszego projektu jest opracowanie i optymalizacja elektrochemicznej metody wytwarzania fotoaktywnych jedno- i wieloskładnikowych warstw anodowego tlenku wolframu(VI) o gradientowym składzie do fotoelektrochemicznego otrzymywania wodoru. Na każdym etapie prowadzonych badań zostanie wykonana kompleksowa charakterystyka morfologii, składu, właściwości optycznych, spektroelektrochemicznych, elektrochemicznych, półprzewodnikowych i fotoelektrochemicznych nowo opracowanych materiałów elektrodowych.

Oczekuje się, że zaprojektowane anodowe materiały, bazujące na tlenku wolframu(VI) i systematyczna ocena ich właściwości poszerzą wiedzę z zakresu syntezy materiałów metodami elektrochemicznymi, elektrochemii nanomateriałów oraz projektowania właściwości materiałów funkcjonalnych. Projekt ten przyczyni się do rozwoju gospodarczego i społecznego poprzez otrzymanie innowacyjnych nanomateriałów do efektywnej produkcji wodoru z wykorzystaniem energii słonecznej.