

Struktura i fotoelektrochemia laserowo grafityzowanej polidopaminy na nanorurkach TiO_2

Streszczenie popularnonaukowe

Odwracanie zmian klimatu oraz redukcja zanieczyszczeń środowiska to jedne z najbardziej istotnych problemów współczesnej nauki. Rozwiązanie ich wymaga ogólnoswiatowych, długoterminowych przedsięwzięć, spośród których najistotniejsze jest przełączenie się na odnawialne źródła energii. Zgodnie z tą ideą, jedną z kluczowych misji fizyków ciała stałego, inżynierów materiałowych oraz elektrochemików jest projektowanie wydajnych i tanich urządzeń do konwersji i przechowywania energii ze szczególnym uwzględnieniem energii słonecznej. Energia ta może być wykorzystana do generowania prądu elektrycznego lub do **fotoelektrokatalitycznego rozkładu zanieczyszczeń**. Typowo do realizacji opisanych celów stosowane są materiały półprzewodnikowe, takie jak **ditlenek tytanu TiO_2** i jego złącza, oraz elektroaktywne polimery takie jak **polidopamina (PDA)**. W związku z tym, że w praktyce wydajność urządzeń do konwersji energii jest ściśle zależna od fizyki i chemii półprzewodników i ich złączy, ściśle badania i rozwój w tym temacie są konieczne.

Ten projekt powstał w ramach ogólnoswiatowego paradygmatu związanego z budowaniem wydajnych, tanich i przyjaznych środowisku rozwiązań półprzewodnikowych do konwersji energii. Głównym celem projektu jest **eksploracja właściwości fotoelektrochemicznych laserowo grafityzowanej polidopaminy** osadzonej na nanorurkach TiO_2 . Oczekuje się, że proponowana modyfikacja nanorurek **zwiększy ich fotoaktywność**, a ekspozycja materiału na laser zmieni jego strukturę elektronową. W rezultacie opór wymiany ładunku zostanie zmniejszony (**większa przewodność powierzchniowa**), co uczyni materiał bardziej elektrochemicznie aktywnym. Kombinacja ta jest zaprojektowana po to, aby zmaksymalizować efektywność materiału pod kątem zastosowań w fotoelektrokatalizie np. do rozkładu wody na tlen i wodór.

W projekcie zastosowane będą **nowoczesne techniki eksperymentalne** do fotoelektrochemicznej charakteryzacji otrzymanych materiałów. Wśród nich będą pomiary wydajności kwantowej oraz spektroskopia fotoprądów z modulowaną amplitudą światła. Techniki te będą sprzężone z szeroką paletą **metod obliczeniowych w ramach teorii funkcjonału gęstości**. Sprzężenie to zapewni łączność pomiędzy wynikami eksperymentalnymi, a kwantowomechanicznymi podstawami chemii.

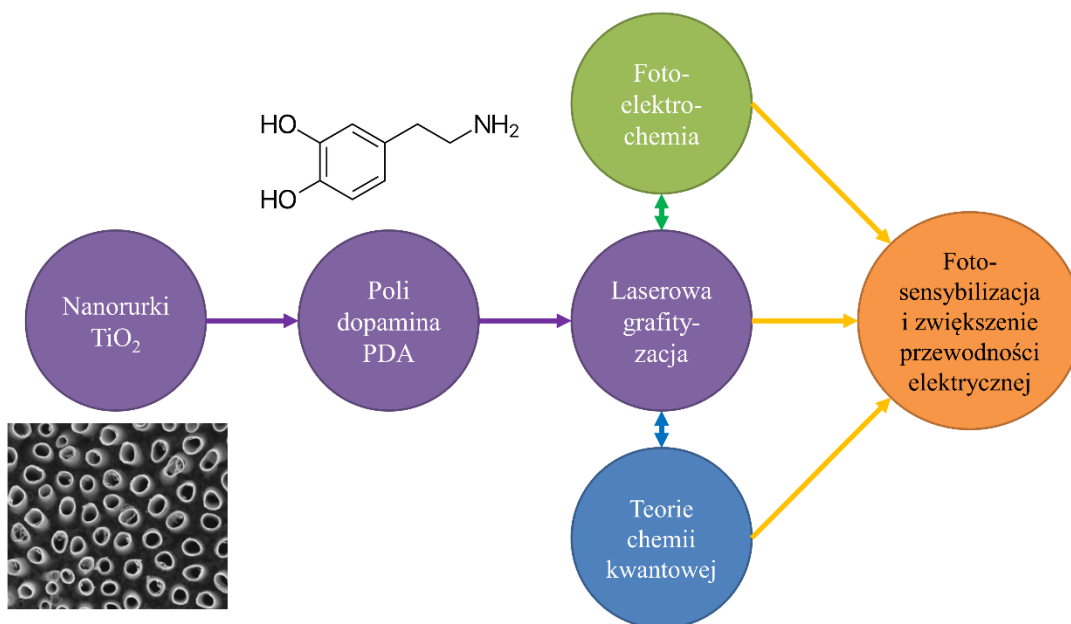


Diagram obrazujący poszczególne elementy projektu.