

## **Nowe materiały do foto-elektro-konwersji CO<sub>2</sub> do użytecznych węglowodorów**

Promieniowanie słoneczne jest najbardziej zasobnym, odnawialnym źródłem energii dostępnym na naszej planecie, ale jest rozproszone a także dostępne tylko okresowo. Jednocześnie ditlenek węgla (CO<sub>2</sub>) jest gazem cieplarnianym, którego stężenie w atmosferze stale rośnie w wyniku ciągłego spalania paliw kopalnych. Jednym z dostępnych sposobów rozwiązania obydwu tych problemów jednocześnie, jest wykorzystanie energii słonecznej do przekształcania CO<sub>2</sub> w stabilne, cenne chemikalia, przydatne jako paliwa lub surowce dla przemysłu chemicznego.

Cel ten można zrealizować z wykorzystaniem procesu fotoelektrochemicznej konwersji CO<sub>2</sub>, który łączy oddziaływanie światła z układami elektrochemicznymi. Jednakże, zaprojektowanie wydajnego systemu fotoelektrochemicznego wymaga opracowania nowych fotoelektrod, posiadających wysoką wydajność i selektywność przekształcania CO<sub>2</sub> w użyteczne związki chemiczne (np. paliwa), przy wykorzystaniu promieniowania z zakresu widzialnego.

W związku z tym, głównym celem tego projektu jest opracowanie całkowicie nowej grupy mieszanych tlenków opartych na Cu (takich jak CuAgO<sub>2</sub>, CuRhO<sub>2</sub>) oraz nowych kompozytowych materiałów do wykorzystania jako fotokatody (nigdy wcześniej nie zsyntezowanych), w celu zwiększenia wydajności konwersji CO<sub>2</sub>. Ponadto, przewiduje się otrzymanie materiałów fotoelektrodowych w postaci cienkiego filmu lub w postaci struktury porowatej (podobnej do gąbki), co pozwoli na zwiększenie pola powierzchni i w efekcie na zwiększenie wydajności procesu fotoelektrochemicznej konwersji CO<sub>2</sub>. Dodatkowym celem szczegółowym, który ma zostać osiągnięty w ramach realizacji projektu, jest korelacja właściwości powierzchniowych fotokatody z ich aktywnością w reakcji konwersji CO<sub>2</sub> a także wyjaśnienie mechanizmu reakcji fotoelektrokatalitycznych.

Projekt pozwoli na wyszkolenie doktoranta w zakresie syntezy nowatorskich półprzewodników, otrzymywania materiałów kompozytowych, zaawansowanej charakterystyki materiałów stałych, badania wydajności reakcji oraz wyjaśniania mechanizmów reakcji chemicznych. Najważniejszym oczekiwanym rezultatem projektu będzie całkowicie nowa klasa mieszanych tlenków na bazie Cu (perowskity) oraz nowe materiały elektrod kompozytowych (nigdy wcześniej nie zsyntetyzowane).