

## Projekt 2.3 CO<sub>2</sub>CHEM – wykorzystanie CO<sub>2</sub> w redoks neutralnym C-H karboksylowaniu na drodze fotokatalitycznej

**Promotor:** prof. Dorota Gryko

**Instytut:** Chemii Organicznej

**Jednostka organizacyjna:** zespół XV

**www:** [https://ww2.icho.edu.pl/gryko\\_group/](https://ww2.icho.edu.pl/gryko_group/)

### Opis:

Fotosynteza jest niezbędnym procesem molekularnym dla życia na Ziemi, przekształcającym energię słoneczną w cząsteczki wzbogacone w energię. W ostatnich latach podjęto wiele prób naśladowania tego procesu metodami technicznymi, z których część, m.in. H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> lub CH<sub>3</sub>OH z redukcji CO<sub>2</sub> lub gazu syntezowego (H<sub>2</sub>/O) osiągnęły już wysoki poziom technologiczny, aż do instalacji pilotażowych. Natomiast napędzana energią słoneczną synteza innych cennych substancji chemicznych z wykorzystaniem CO<sub>2</sub> jest wciąż na bardzo wczesnym etapie rozwoju. Do tej pory CO<sub>2</sub> jest wykorzystywany jako surowiec w syntezie chemicznej tylko w niewielkim stopniu. Aktywacja chemiczna CO<sub>2</sub> w tych reakcjach wymaga reaktywnych partnerów reakcji. Reakcje napędzane energią słoneczną mogą zatem stanowić korzystne alternatywy.

### Cel projektu:

Głównym celem projektu jest poznanie syntetycznych i mechanistycznych podstaw koniecznych do przeprowadzenia reakcji C-H karboksylowania nasyconych węglowodorów za pomocą dwutlenku węgla. Zastosowanie światła widzialnego oraz dwutlenku węgla otwiera nowe możliwości syntezy strukturalnie złożonych związków organicznych w sposób ekologiczny i tani. Aby sprostać temu wyzwaniu, będziemy badać nowe strategie syntezy oparte na fotokatalitycznie generowanych rodnikach alkilowych i kompleksach metali, aby zapewnić karboksylowanie C-H w ogólnym procesie redoks-neutralnym.

W szczególności celem projektu doktoranckiego będą badania nad modelowym karboksylowaniem C-H węglowodorów alifatycznych poprzez redukcję jednoelektronową CO<sub>2</sub>. Będzie to obejmować wybór odpowiedniego barwnika do karboksylacji węglowodorów alifatycznych C-H poprzez redukcję CO<sub>2</sub> jednym elektronem.

Projekt będzie realizowany we ścisłej współpracy z prof. B König from the Faculty of Chemistry and Pharmacy, University of Regensburg, Germany.

W trakcie realizacji projektu realizowane będą następujące zadania badawcze:

- wybór fotokatalizatora reakcji C-H karboksylowania CO<sub>2</sub> na drodze jednoelektronowej redukcji;
- badanie możliwości generowania aniono rodnika z CO<sub>2</sub> na drodze fotochemicznej;
- projektowanie i synteza kompleksów kobaltu – potencjalnych katalizatorów reakcji C-H karbonylowania węglowodorów alifatycznych poprzez addycję CO<sub>2</sub> do wiązań Co-C;
- próby wykorzystania atmosferycznego CO<sub>2</sub> w opracowanych reakcjach
- badanie zakresu i ograniczeń opracowanych metod

### Wymagania:

- ukończone studia II lub I stopnia (+wybitne osiągnięcia) w dyscyplinie chemia
- dobra znajomość chemii organicznej;
- umiejętność interpretacji danych (NMR, MS, UV/Vis);
- znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym prowadzenie samodzielnych badań naukowych;
- silna motywacja i umiejętność pracy w zespole