

Projekt 2.2 CO₂CHEM – wykorzystanie CO₂ 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/

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. H₂, CH₄ lub CH₃OH z redukcji CO₂ lub gazu syntezowego (H₂/O) osiągnęły już wysoki poziom technologiczny, aż do instalacji pilotażowych. Natomiast napędzana energią słoneczną synteza innych cennych substancji chemicznych z wykorzystaniem CO₂ jest wciąż na bardzo wczesnym etapie rozwoju. Do tej pory CO₂ jest wykorzystywany jako surowiec w syntezie chemicznej tylko w niewielkim stopniu. Aktywacja chemiczna CO₂ 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 doktoranta będzie opracowanie efektywnych foto-organo-metal katalizowanego C-H karbonylowania CO generowanym in-situ. Praca obejmowała będzie projektowanie, syntezę kompleksów kobaltu, które będą testowane przez grupę prof. B Königa.

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:

- projektowanie i synteza kompleksów kobaltu i ich testowanie ich w reakcji C-H karbonylowania CO generowanym in situ;
- badania reakcji C-H karbonylowania CO generowanym in situ;
- badania mechanistyczne wybranych reakcji C-H karboksylowania;
- 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.