Projekt 2.3 Zastosowanie międzyfazowej, heterogenicznej fotoelectrochemii w syntezie organicznej – opracowanie reakcji (foto)-redukcji

Promotor: prof. Dorota Gryko / dr Katarzyna Rybicka-Jasińska
Instytut: Instytut Chemii Organicznej PAN
www: https://www.icho.edu.pl/zespol/dorota-gryko/katarzyna-rybicka-jasinska/

Opis:

W obliczu kryzysu klimatycznego kluczowym staje się opracowanie nowych metod produkcji wartościowych związków chemicznych, które maksymalizują efektywność energetyczną, ekonomię atomową, eliminują toksyczne odpady oraz zmniejszają ślad węglowy (poprzez wykorzystanie źródeł odnawialnych). Zastosowanie fotoelektrochemii jest rozwiązaniem tych problemów, gdyż podejście to umożliwia osiągnięcie łagodnych warunków przy radykalnym zmniejszeniu stosowanego prądu. W międzyfazowej, heterogenicznej fotoelektrochemii (iPEC) reakcja zachodzi na powierzchni półprzewodnikowej fotoelektrody, która pod wpływem aktywacji światłem widzialnym generuje parę elektron-dziura, która jest wykorzystywana do napędzania reakcji redoks. Chociaż użyteczność tego podejścia w przypadku konwersji energii słonecznej jest dobrze znana (np. w produkcji wodoru), korzyści z jego zastosowania w konwersji biomasy są słabo lub w ogóle niezbadane. W związku z tym, głównym celem tego projektu jest zaprojektowanie i zastosowanie układów międzyfazowej, heterogenicznej fotoelektrochemii w syntezie organicznej. W pierwszej kolejności zarówno do anodowego utleniania, jak i katodowej redukcji w fotoelektrochemicznych systemach (iPEC) zostaną zastosowane już opracowane transformacje w chemii transferu pojedynczych elektronów w celu poprawy efektywności energetycznej (dowód koncepcji). Nasze wysiłki ustanowią nowe, wspomagane fotochemicznie, elektrochemicznie metodologie, które rozszerzą syntetyczny zestaw narzędzi dla chemików organicznych dostarczających związków organicznych w sposób energooszczędny, ekologiczny i tańszy. Na koniec, ale nie mniej ważne, rozszerzy to podstawową wiedzę na temat procesów transferu elektronów i energii w elektrochemii, fotoelektrochemii i systemach iPEC, które w przyszłości mogą zostać zastosowane w przemyśle chemicznym, zwiększając ekonomię atomową i efektywność energetyczną.

Cel projektu:

W trakcie realizacji projektu realizowane będą następujące zadania badawcze:

- opracowanie transformacji elektrochemicznych – modelowe reakcje redukcji,
- opracowanie transformacji fotoelektrochemicznych – modelowe reakcje fotoredukcji,
- opracowanie transformacji opartych o wykorzystanie fotokatod
- badanie zakresu i ograniczeń opracowanych metod,
- analiza literatury,
- przygotowanie manuskryptów i raportów.

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.