

Projekt 3.5 Innowacyjne piezofotokatalityczne materiały hybrydowe do transformacji związków inspirowanych biomasą

Promotor: dr hab. inż. Juan Carlos Colmenares Q. / dr Nilesh Manwar

Instytut: Chemii Fizycznej PAN

Zespół: Zespół 28. Kataliza dla zrównoważonego przetwarzania energii i ochrony środowiska – dr hab. inż. Juan Carlos Colmenares Quintero

www: <http://photo-catalysis.org/>

Opis:

Biomasa jest unikalnym i odnawialnym zasobem znanym ze swojego niewyczerpanego potencjału surowcowego, zawierającym różnorodne związki organiczne, które można wykorzystać do syntezy cennych produktów. Przekształcanie związków pochodzących z biomasy w przystępne cenowo węglowodory stanowi szczególne wyzwanie, w tym: i) Potrzeba skutecznych metod fotokatalitycznych. ii) Rozszczepienie wiązań glikozydowych w surowcach/biopolimerach biomasy (np. celulozie, ligninie, pektynie, chitynie i ksylanie), co zmniejsza zawartość tlenu. iii) Potencjalna rola katalizatorów hybrydowych i ich stopień polimeryzacji. Światło słoneczne jest kolejnym idealnym alternatywnym źródłem energii dla paliw kopalnych ze względu na jego obfite, odnawialne i zrównoważone właściwości. Dlatego też efektywne wykorzystanie biomasy lignocelulozowej przy użyciu światła słonecznego do produkcji cennych chemikaliów i materiałów, które są obecnie wytwarzane z paliw kopalnych, wzbudziło duże zainteresowanie badawcze. Strategia ta mogłaby zdecydowanie zmniejszyć naszą zależność od paliw kopalnych i ostatecznie pomóc w osiągnięciu zrównoważonego społeczeństwa i gospodarki w ramach Celów Zrównoważonego Rozwoju (<https://sdgs.un.org/goals>).

Niedawno wprowadzono nowatorskie podejście multikatalityczne, znane jako piezofotokataliza, badające synergię między fotokatalizą i piezokatalizą w zastosowaniach energetycznych i środowiskowych. To innowacyjne hybrydowe podejście piezofotokatalityczne ma ogromny potencjał do osiągnięcia doskonałej aktywności katalitycznej, ponieważ łączy w sobie mocne strony fotokatalizy i piezokatalizy, aby skutecznie przekształcać lignocelulozowe związki platformowe w cenne chemikalia. Dlatego też rozwój zaawansowanych materiałów hybrydowych z podejściem piezofotokatalitycznym stanowi obiecującą technologię przekształcania biomasy lignocelulozowej w wysokowartościowe chemikalia.

Cel projektu:

Projekt ten ma na celu opracowanie nowatorskiej metody przekształcania naturalnych polimerów (np. celulozy i chitozanu) w cenne porowate nośniki w celu zarządzania inkorporacją plazmowych nanofotokatalizatorów ze współfotokatalitycznym elementem piezoelektrycznym (bogaty w ziemię ZnO) w celu wzmocnienia ogólnych właściwości fizykochemicznych tych hybryd. Nowe materiały katalityczne o doskonałych właściwościach piezofotokatalitycznych redoks do otrzymywania wysokowartościowych związków chemicznych ze związków inspirowanych biomasą. Głównym celem jest przygotowanie zawierających metale piezofotokatalitycznych materiałów hybrydowych 2D na bazie węgla jako obiecującego katalizatora do transformacji biomasy. Sprawdzane są właściwości fizykochemiczne tych materiałów hybrydowych (przed i po testowych reakcjach fotokatalitycznych) oraz testowanie ich w selektywnym redoks fotokatalitycznym sprzężeniu C-C i/lub C-O modelowych związków inspirowanych biomasą jako futurystycznego podejścia do waloryzacji odpadów organicznych. Przeprowadzenie eksperymentów optymalizacyjnych dla zastosowań termofotokatalitycznych. Skupienie się na zrozumieniu prawdopodobnych mechanizmów reakcji za pomocą różnych technik spektroskopowych (NMR, spektrometria masowa, ESR i XPS). Przygotowywanie projektów badawczych, publikacji i aktywny udział w konferencjach sieciowych.

Wymagania:

- absolwenci chemii, fizyki, materiałoznawstwa i pokrewnych kierunków uniwersyteckich, posiadający tytuł magistra lub równorzędny, z predyspozycjami i zamiłowaniem do nauk przyrodniczych i ścisłych,
- dobra znajomością języka angielskiego,
- wybitna motywacja i otwarty umysł na interdyscyplinarne badania z pogranicza chemii i fizyki,
- doświadczenie w prowadzeniu badań naukowych z zakresu katalizy, syntezy organicznej, charakteryzacji materiałów,
- mile widziane publikacje w renomowanych wydawnictwach / czasopismach naukowych.

Kontakt:

icarloscolmenares@ichf.edu.pl

nmanwar@ichf.edu.pl