NARODOWE CENTRUM NAUKI

Tytuł: Nieortodoksyjne koncepcje w metatezie olefin
Kierownik projektu: prof. dr hab. Karol Grela
Okres realizacji: 01.10.2020 - 30.09.2025
Kwota dofinansowania: 3 987 200 PLN
Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu MAESTRO 11

Opis:

Metateza olefin nazwana przez Królewską Akademię Nauk podczas ceremonii wręczania Nagrody Nobla w 2005 r. „rodzącą się zieloną technologią" jest szeroko stosowaną (ale tylko w badaniach, nie w praktycznej produkcji np. leków!) metodologią syntezy wiązań podwójnych. Reakcja ta, mimo że prowadzona w łagodnych warunkach, umożliwia otrzymanie szerokiego spektrum związków organicznych o zróżnicowanej strukturze, które mogą być wykorzystane m. in. Jako substancje aktywne w lekach, środki zapachowe czy bloki budulcowe wykorzystywane do produkcji polimerów. Metateza olefin jest reakcją katalityczną, co oznacza, że wymaga obecności małych ilości wyspecjalizowanego związku chemicznego, który umożliwi jej przebieg (katalizatora). Obecnie dostępnych jest wiele kompleksów wykorzystywanych w metatezie, a wybór odpowiedniego zależy od struktury substratu, użytego rozpuszczalnika, a także obecności zanieczyszczeń w mieszaninie reakcyjnej.

Niestety, ograniczenia większości znanych katalizatorów metatezy nie pozwalają prowadzić w obecnej chwili najciekawszych, ale też najtrudniejszych technicznie transformacji. Takimi reakcjami — bardzo ważnymi z przemysłowego punktu widzenia — są między innymi metateza krzyżowa odpadowych α-olefn użyteczna w produkcji środków czystości, przekształcenie olejów roślinnych w biopaliwa, farby i lakiery (etenoliza) czy produkcja związków makrocyklicznych (np. perfum o zapachu piżma) w warunkach wysokiego stężenia. Brak efektywnych katalizatorów etenolizy opóźnia powstanie np. biorafinerii, które przerabiały by tani i odpadowy olej roślinny w cenne związki chemiczne.

W naszym projekcie chcemy skupić się właśnie na takich najtrudniejszych przypadkach, używając ultranowoczesnych katalizatorów, które dopiero zamierzamy opracować w tym celu. W ramach badań prowadzone będą poszukiwania katalizatorów odpornych na niekorzystne czynniki, takie jak temperatura wyższa niż 100 °, tlen i wilgoć, czy zanieczyszczenia obecne w surowcu otrzymanym z olejów roślinnych.

Planowane prace eksperymentalne podjęliśmy przede wszystkim w celu zdobycia nowej wiedzy o właściwościach jeszcze nieznanych katalizatorów, które będą zaawansowanymi związkami rutenu i żelaza. W wyniku tych badań mamy zamiar znaleźć katalizatory, które umożliwią uzyskanie jak najwyższych wydajności i czystości pożądanych produktów. Kluczem eo sukcesu będą — mamy nadzieję — nowe i unikalne kationowe ligandy nitrenowe, lub mówiąc prościej, nowe i nigdy jeszcze nie stosowane w tej reakcji ligandy, które sprawią, że nasze katalizatory rutenowe staną się dużo lepsze od istniejących, a może nawet uda nam się — po raz pierwszy w historii — przeprowadzić metatezę z kompleksem żelaza.