

Katalityczne enantjoselektywne reakcje eliminacji E1

Łukasz Woźniak

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Chemia organiczna odgrywa olbrzymią rolę w rozwoju produktów niezwykle istotnych dla społeczeństwa, takich jak leki, środki agrochemiczne oraz materiały. Większość innowacji w tych dziedzinach bezpośrednio zależy od związków organicznych, których synteza jest zazwyczaj najwolniejszym oraz pochłaniającym najwięcej zasobów etapem. Badania w dziedzinie chemii organicznej mają na celu usprawnienie procesów syntezy związków organicznych przy jak najmniejszym wpływie na środowisko. Kataliza jest szczególnie obiecującą technologią w zakresie kształtowania zrównoważonej przyszłości. Procesy katalityczne są istotne dla środowiska, ponieważ często umożliwiają przebieg reakcji w łagodnych warunkach. Jednocześnie zmniejszają nakład energii wymagany dla danego procesu oraz minimalizują straty. Kataliza jest wykorzystywana w 90% produkcji odbywających się na skalę przemysłową. Wpływy ze stosowania katalizy wyceniane są na 35% światowego PKB. Co ważne, liczby te rosną wraz z transformacją w kierunku zrównoważonych procesów. Dlatego rozwój nowych technologii katalitycznych ma ogromne znaczenie dla społeczeństwa.

Chiralne związki organiczne, definiowane jako niesymetryczne cząsteczki, których nie można nałożyć na swoje lustrzane odbicie, odgrywają kluczową rolę w opracowywaniu nowych leków, środków agrochemicznych i materiałów. Za przykład mogą posłużyć dwa enancjomery (cząsteczki chiralne będące własnymi odbiciami lustrzanymi), które oddziałują z chiralnymi enzymami w naszym organizmie. Jeden z enancjomerów będzie pożądanym lekiem, drugi z nich może wywoływać działania niepożądane, a nawet szkodliwe. Ponadto, enancjomerycznie czyste materiały mogą wykazywać unikalne właściwości. Dlatego chemicy muszą być w stanie selektywnie otrzymywać związki ze ściśle określoną strukturą przestrzenną. W tym kontekście kataliza stwarza znaczące możliwości syntezy enancjomerycznie czystych produktów. Celem tych badań jest opracowanie katalitycznych enantjoselektywnych reakcji eliminacji E1. Eliminacja E1 (eliminacja jednocząsteczkowa) jest fundamentalnym procesem w chemii organicznej, w wyniku którego powstają olefiny (związki zawierające podwójne wiązanie węgiel-węgiel). Większość olefin jednak nie jest chiralna, co mogło zdecydować o niewykorzystaniu tej technologii z katalizie asymetrycznej. W ramach tego projektu, zaprojektowaliśmy serię katalitycznych enantjoselektywnych procesów eliminacji E1. Umożliwi to enantjoselektywną syntezę olefin zawierających sąsiadujące oraz odległe centra chiralności, a także olefin posiadających chiralną oś. Wykorzystanie chiralnych katalizatorów organicznych ułatwi zrównoważoną syntezę szerokiej gamy związków, które mogą znaleźć zastosowanie w chemii medycznej, a także jako nowe materiały.