

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Otrzymywanie substancji w postaci optycznie czystej cieszy się ciągłym zainteresowaniem wielu ośrodków badawczych pracujących w obszarze współczesnej syntetycznej chemii organicznej. To, czy związek występuje w postaci pojedynczego stereoizomeru, jest szczególnie istotne, gdy ma on znaleźć potencjalne zastosowanie w takich branżach, jak np. przemysł farmaceutyczny, kosmetyczny, spożywczy itp. Jak wiadomo, dwa stereoizomery (enancjomery lub diastereoizomery) związku mogą różnić się w sposób znaczący np. zapachem (limonen, karwon), smakiem (aspartam), czy przede wszystkim aktywnością biologiczną (przykład osławionego talidomidu).

Głównym czynnikiem mającym wpływ zarówno na wydajność chemiczną jak i na czystość optyczną uzyskanego chiralnego produktu jest dobór odpowiedniego katalizatora do danej reakcji asymetrycznej. Pomimo, iż do chwili obecnej odkryto i przebadano olbrzymią liczbę związków spełniających tę funkcję, liczba nowych publikacji dotyczących tego typu badań wzrasta lawinowo. Warto wspomnieć, iż badane są zarówno związki o małych cząsteczkach i prostej budowie (np. niektóre aminoalkohole), jak i również tak złożone struktury jak enzymy czy rybozomy.

Celem proponowanego projektu jest wpisanie planowanych w nim badań w ogólny nurt poszukiwania nowych, wysoce wydajnych katalizatorów użytecznych w syntezie asymetrycznej. Planujemy dokonać syntezy układów, w których motywami przewodnimi byłyby trójczłonowy pierścień azyrydyny, czyli najprostszej cyklicznej aminy oraz grupa fosfinowa. Wyboru tego dokonaliśmy wiedząc, iż azyrydyny doskonale kompleksują metale, co jest najczęściej kluczowym etapem efektywnego przebiegu reakcji asymetrycznej oraz na podstawie faktu, iż azyrydynylofosfiny są jedynie nieznacznie opisane w dotychczasowej literaturze chemicznej. Nowo otrzymane związki zamierzamy testować w reakcjach asymetrycznych, które nie są tak eksploatowane przez badaczy, jak chociażby addycje z udziałem związków cynkoorganicznych. Należy również zaznaczyć, iż w większości przypadków katalizatory tego typu będą stosowane do danych reakcji stereokontrolowanych po raz pierwszy.

Zatem, podstawowe badania realizowane w zakresie proponowanego projektu polegały będą na syntezie nowych, optycznie czystych pochodnych azyrydyn (z głównym naciskiem na azyrydynylofosfiny) i na przeprowadzaniu dla tych nowych połączeń testujących reakcji asymetrycznych, które, naszym zdaniem, powinny prowadzić do związków mających potencjalne zastosowania w niektórych dziedzinach, jak np. farmaceutyka, z wysokimi wartościami wydajności chemicznych oraz satysfakcjonującym stopniem czystości optycznej. Jako przykłady reakcji asymetrycznych, które posłużą nam do badania aktywności katalitycznej nowo otrzymanych połączeń azyrydynylofosfinowych można wymienić: reakcje krzyżowego sprzęgania Negishiego, Kumady i Sonogashiry, reakcję Friedela-Craftsa, procesy z udziałem palladu (reakcje Hecka, Trosta-Tsuiji), czy też interesującą reakcję Rauhuta-Curriera. Warto zauważyć, iż w testowanych reakcjach asymetrycznych chiralność będzie przenoszona z cząsteczek chiralnych katalizatorów azyrydynowych na cząsteczki pożądaných produktów tych reakcji.