

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Dlaczego chemicy syntezują różne związki? Odpowiedź jest prosta-ludzie ich potrzebują. Począwszy od potrzeby uśmierzenia bólu głowy i gorączki dziecka, po zaawansowane materiały, które pozwolą na efektywną przemianę energii promieniowania słonecznego na użyteczną energię elektryczną, wszędzie tam znajdziemy związki organiczne. Niestety, zasoby większości surowców są ograniczone. Wynika to z kurczenia się dostępnych złóż naturalnych lub warunków geopolitycznych w regionach, w których występują. Sytuacja, w której możemy znaleźć się jutro, już dzisiaj wymusza podjęcie pewnych działań, których celem jest ograniczenie zużycia energii i materii. Paradygmat ten dotyczy także chemii rozumianej jako synteza złożonych cząsteczek. Stąd też na znaczeniu zyskują nie rozważane wcześniej aspekty ekonomii atomowej. Klasyczne procesy ustępują reakcjom katalizowanym. Reakcje katalityczne wymagają niewielkiej ilości promotora przyspieszającego lub w ogóle umożliwiającego przebieg transformacji i prowadzą do ograniczenia ilości produktów ubocznych a zatem do zwiększenia czystości.

Jaskrawym przykładem dynamiki zmian zachodzących w chemii organicznej może być ewolucja procesów sprzęgań, począwszy od reakcji Hecka, Suzuki, czy też Sonogashiry. Katalizowane palladem reakcje sprzęgania uhonorowano całkiem niedawno nagrodą Nobla. Pozostają wciąż elegancką i nierzadko bardzo wydajną metodą tworzenia nowych związków, ale wymagają użycia specjalnego, nierzadko niebanalnego substratu i charakteryzują się nieefektywną ekonomią atomową. Zauważono jednak inną możliwość: okazuje się, że istnieją procesy zwane reakcjami C-H aktywacji, w których dwa wiązania C-H mogą ulegać reakcji sprzęgania bezpośrednio. Proces ten wymaga bardziej uważnego planowania syntezy i doboru katalizatorów, ale sprawia za to, że wcześniejsze modyfikacje substratu nie są wcale potrzebne. Ponadto, pojawiają się nowe doniesienia, w których kosztowne platynowce, ani metale w ogóle nie są konieczne.

Celem projektu badawczego jest projektowanie struktury i synteza efektywnej grupy katalizatorów organicznych, które pozwolą na selektywne otrzymanie pożądanego produktu z wykorzystaniem procesów C-H aktywacji. Za pomocą chiralnych donorów wiązania wodorowego spróbujemy znacznie rozszerzyć zakres stosowalności procesów aktywacji wiązań C-H, ograniczonych dotychczas do niewielkiej grupy substratów. Będziemy również wykorzystywać je do promowania reakcji używając niestandardowych technik w katalizie wykorzystując zjawiska przyspieszania reakcji na powierzchni wody i przy pomocy promieniowania mikrofalowego. Ponadto, prowadząc reakcje w młynku kulowym, ograniczymy zużycie rozpuszczalników organicznych, a przy tym otrzymamy ciekawe informacje o zachowaniu się układów katalitycznych w reakcjach przebiegających w fazie stałej. Wraz z próbami zmierzającymi do minimalizacji strat katalizatora na drodze jego osadzania na złożu stałym, zmierzamy do projektowania procesów odnawialnych i bardziej przyjaznych środowisku naturalnemu. Podejmowane będą również próby katalityczne, w których użyjemy światła widzialnego do aktywacji prostego substratu, po której będzie możliwe jego przekształcanie w chiralne związki za pomocą opracowanych katalizatorów.

Jedną z grup otrzymywanych produktów będą stanowił tetrahydrochinoliny. Związki te odnaleźć można w roślinach i są interesujące dla medycyny. Wierzimy przez to, że nasze badania dostarczą rozwiązań naukowych o charakterze utylitarnym wychodząc naprzeciw współczesnym potrzebom.