

Tytuł: Dwie twarze kationów boru: połączenie właściwości kwasów i zasad Lewisa w zastosowaniach syntetycznych i katalitycznych

Metale przejściowe dominują w katalizie ze względu na swoją unikalną zdolność do występowania na różnych stopniach utlenienia oraz obecności zajętych i pustych orbitali atomowych o zbliżonej energii. Niestety, ich wysoka cena, ograniczona dostępność, toksyczność oraz negatywny wpływ na środowisko stanowią poważne wyzwania w kontekście zrównoważonej chemii. W związku z tym należy skierować swoją uwagę w kierunku poszukiwania katalizatorów niemetalicznych, opartych na szeroko dostępnych pierwiastkach grup głównych. Niniejszy projekt bezpośrednio odpowiada na to wyzwanie poprzez projektowanie niskokoordynacyjnych związków B-P, które wykazują reaktywność specyficzną dla metali przejściowych. Kationy B-P otrzymywane w ramach projektu charakteryzują się celowo zaprojektowaną strukturą elektronową. Poprzez bezpośrednie związanie niskokoordynacyjnego, nienasyconego elektronowo atomu boru z bogatym w elektrony atomem fosforu kationy B-P wykazują właściwości ambifilowe. Umożliwia im to funkcjonowanie zarówno jako donor, jak i akceptor pary elektronowej w trakcie oddziaływania z cząsteczkami substratów. Co więcej, ich struktura może umożliwić jednoczesną aktywację wielu cząsteczek, otwierając nowe ścieżki reaktywności wielocentrowej i katalizy niemetalicznej. Celem projektu jest synteza szerokiej gamy kationów B-P zawierających podstawniki o zróżnicowanych właściwościach elektronowych i sterycznych. Badania wstępne wskazują, że nawet niewielkie zmiany w strukturze podstawników mogą istotnie wpływać na przebieg reakcji. Reaktywność kationów B-P zostanie zbadana wobec szeregu małych cząsteczek, istotnych z punktu widzenia technologicznego i środowiskowego, takich jak H_2 , CO_2 , N_2O , O_2 , olefiny i proste związki karbonyłowe. Ponadto, planujemy zbadać aktywność katalityczną kationów B-P w reakcjach hydroelementacji. Niniejszy projekt przyczyni się nie tylko do rozwoju nowych molekularnych narzędzi do aktywacji małych cząsteczek, ale również wesprze szerszy cel, jakim jest zastąpienie tradycyjnych katalizatorów metalicznych zrównoważonymi, niemetalicznymi odpowiednikami. Wyselekcjonowane cząsteczki do badań ich aktywacji odgrywają kluczową rolę w globalnych wyzwaniach, takich jak zmiany klimatu, produkcja energii i zanieczyszczenie środowiska. Ich selektywna aktywacja i przekształcanie w produkty o wysokiej wartości technologicznej, przy zastosowaniu systemów projektowanych w oparciu o łatwo dostępne zasoby, może przyczynić się do rozwiązania istotnych problemów współczesnej chemii.

This project

