

Tytuł projektu: Nowe drogi funkcjonalizacji ligandów bogatych w fosfor.

Fosfor zajmuje szczególne miejsce w układzie okresowym ponieważ łączy ze sobą światy ożywiony z nieożywionym. Pierwiastek ten, bierze udział w ważnych procesach biologicznych jako składnik kwasów nukleinowych, ale również odgrywa ważną rolę w cyklach nieorganicznych np. związanych używaniem nawozów sztucznych. Wykazuje on również pewne podobieństwa do sąsiadujących z nim pierwiastków w grupie (N, As) i w okresie (Si, S) oraz diagonalne podobieństwo do węgla. Właściwości te pokazują ogromny i ciągle nieodkryty potencjał fosforu w wielu współczesnych dziedzinach badań podstawowych i stosowanych. Ze względu na wyjątkową rolę fosforu, chemia tego pierwiastka znajduje zastosowanie w innowacyjnych obszarach nauki, między innymi w inżynierii materiałowej, chemii polimerów, nanotechnologii, katalizie i medycynie.

Dwie Nagrody Nobla w dziedzinie chemii w bieżącym stuleciu, za enancjoselektywną katalizę (Noyori, Sharpless oraz Knowles - 2001) oraz za zastosowanie karbenowych kompleksów metali przejściowych w metatezie (Grubbs, Schrock oraz Chauvin - 2005), potwierdzają kluczową rolę fosforu w katalizie. W obu przypadkach, istotne było projektowanie i synteza ligandów fosforowych o pożądanych właściwościach. W tym projekcie proponujemy nowe drogi funkcjonalizacji ligandów bogatych w fosfor. Nasze wstępne badania udowodniły, że grupa fosfanylofosfinidenowa ($t\text{Bu}_2\text{P}=\text{P}$) jest użytecznym elementem budulcowym w syntezie nowych ligandów di- i polifosforowych. Wyniki te pokazały ogromny potencjał grupy $\text{R}_2\text{P}=\text{P}$ w syntezie i zachęciły nas do dalszych badań reaktywności fosfanylofosfinidenowych kompleksów metali przejściowych. Na potrzeby tych badań, jako podstawowy związek wybraliśmy kompleks platyny $[(\eta^2-t\text{Bu}_2\text{P}=\text{P})\text{Pt}(\text{PR}_3)_2]$, który możemy łatwo otrzymywać z wysoką wydajnością i – co jest niespotykane dla niskokowalencyjnych związków fosforu – jest on stosunkowo stabilny na powietrzu. Ponadto, właściwości centrum metalicznego platyny (np. niskie powinowactwo do tlenu) różnią go od innych układów zawierających ligandy R-P lub $\text{R}_2\text{P}=\text{P}$.

Spodziewamy się, że fosfanylofosfinidenowy kompleks platyny $[(\eta^2-t\text{Bu}_2\text{P}=\text{P})\text{Pt}(\text{PR}_3)_2]$ będzie reagował ze związkami zawierającymi wiązania C-X, P-X oraz B-X (X= Cl, Br, I) z utworzeniem nowych wiązań P-P, C-P oraz B-P. Ponadto, planujemy zbadać reaktywność grupy $\text{R}_2\text{P}=\text{P}$ wobec prostych cząsteczek nieorganicznych takich jak S_8 czy Se_8 oraz związków utleniających w wyniku których mogą powstać nowe ligandy z wiązaniami P-E (E= O, S, Se). Natomiast reakcje grupy fosfanylofosfinidenowej ze związkami boru $\text{R}'_3\text{B}$ lub $\text{R}'_2\text{BCl}$ mogą prowadzić do tworzenia nowych ligandów fosfinowo-boranowych o właściwościach ambifilowych.