

Hiperwalencyjność, uśpiona kwasowość Lewisa i współzależność pomiędzy niekonwalencyjnymi oddziaływaniami w chemii związków metaloorganicznych Grupy 13 (HYPE-13)

Kompleksy pierwiastków grupy 13 od lat cieszą się dużym zainteresowaniem z uwagi na ich istotną rolę w stechiometrycznych reakcjach organicznych i metaloorganicznych oraz procesach katalitycznych. Ostatnio zyskały one również znacznie jako uniwersalne molekularne jednostki budulcowe układów supramolekularnych. Lepsze zrozumienie wielopłaszczyznowej chemii kompleksowej pierwiastków grupy 13 jest kluczowe dla dalszego opracowywania nowych układów reakcyjnych i katalitycznych, jak i otrzymywania współczesnych materiałów funkcjach.

Pomimo szerokich badań nad kompleksami grupy 13 wciąż niewiele wiadomo na temat czynników kontrolujących reaktywność układów zgodnych z regułą oktetu elektronowego jak i stabilizujących bogate w elektrony układy hiperkoordynacyjne. W trakcie naszych badań opracowaliśmy koncepcję uśpionej kwasowości Lewisa (ang. *dormant Lewis acidity*) w celu racjonalnego opisu zdolności metaloorganicznych kompleksów grupy 13 posiadających oktet elektronowy do tworzenia bogatych w elektrony kwasowo-zasadowych adduktów z neutralnymi zasadami Lewisa. Ostatnio, rozszerzyliśmy to pojęcie o układy posiadające wiele uśpionych centrów kwasowych Lewisa co doprowadziło do rozwoju koncepcji tak zwanych uśpionych poli-kwasów Lewisa (ang. *dormant poly-Lewis acids*). Co istotne, struktura elektronowa w układach posiadających więcej niż 8 elektronów walencyjnych, nazywanych hiperwalencyjnymi, do dziś jest tematem ciągłej debaty. Aspekt ten był przedmiotem wielu badań dotyczących związków pierwiastków grup 15-17, lecz do dziś brak jest systematycznej analizy tego zagadnienia dla hiperwalencyjnych kompleksów grupy 13, co jest powodem pojawiania się w literaturze wielu mylnych interpretacji. Co więcej, badanie współzależności pomiędzy niekwalencyjnymi oddziaływaniami a stabilizacja układów hiperwalencyjnych wciąż stanowi wyzwanie dla naukowców. W tym względzie, kompleksy metali Grupy 13 mogą służyć jako unikatowe układy modelowe obrazujące znaczący wpływ niekwalencyjnych oddziaływań we wtórnej sferze koordynacyjnej na tworzenie podstawowego wiązania donorowo-akceptorowego.

Z tego powodu w ramach proponowanego projektu planowane jest przeprowadzenie systematycznych badań eksperymentalnych i teoretycznych na modelowych kompleksach grupy 13, w celu usystematyzowania stanu wiedzy na temat hiperwalencyjności, współzależności pomiędzy niekonwalencyjnymi oddziaływaniami i dalszego rozwijania koncepcji uśpionej kwasowości Lewisa. Proponowany projekt bazuje na naszym długoletnim i dobrze udokumentowanym doświadczeniu w racjonalnym projektowaniu, syntezie i analizie związków kompleksowych. Rezultaty tego projektu pomogą usystematyzować stan wiedzy na temat układów hiperwalencyjnych oraz powiększą nasz zasób dostępnych jednostek budulcowych układów supramolekularnych.