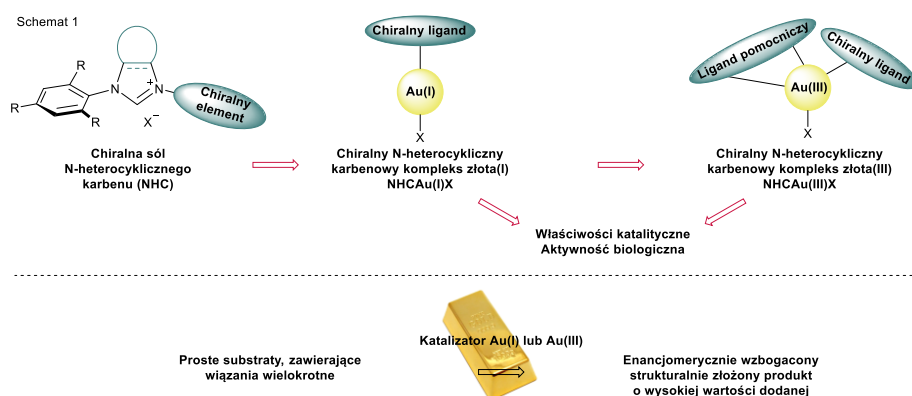


## Nowe N-heterocykliczne karbenowe kompleksy złota: od aktywności katalitycznej do zastosowań medycznych

Od wielu wieków metaliczne złoto było uważane za cenny metal, który stał się podstawowym środkiem płatniczym, a jego posiadanie świadczyło o statusie społecznym i ekonomicznym. Obok tej oczywistej roli złoto fascynowało ludzkość przede wszystkim ze względu na swoją unikalną barwę (*łac. aurum*) oraz najwyższą kowalność i ciągliwość pośród metali. Z tego powodu złoto jest wykorzystywane jako element dekoracyjny w jubilerstwie oraz architekturze. Na jego szerokie wykorzystanie wpływa również jego odporność chemiczna, porównywalna z gazami szlachetnymi. Metaliczne złoto nie utlenia się na powietrzu a reaguje jedynie z wodą królewską. Niska reaktywność stała się powodem braku praktycznego wykorzystania w chemii, szczególnie w katalizie w porównaniu do innych metali takich jak pallad, ruten czy miedź. Przez wiele lat złoto było uważane za ciekawostkę chemiczną, zupełnie nieprzydatną w laboratorium chemicznym. W miarę postępu wiedzy, okazało się to nieprawdą i od początku XXI wieku obserwujemy „gorączkę złota” w katalizie. Kompleksy złota dzięki swoim  $\pi$ -kwasowym właściwościom, czyli zdolności do oddziaływania z elektronami  $\pi$  wiązań wielokrotnych, umożliwiają wiele użytecznych transformacji (nieдоступnych wobec innych metali), obejmujących alkeny, alkiny i alleny w sposób wysoce efektywny, biorąc pod uwagę brak produktów ubocznych (tzw. *ekonomia atomów*). Projektowanie nowych chiralnych katalizatorów opartych na złocie, umożliwiających opracowanie efektywnych procesów enancjoselektywnych stanowi wyzwanie współczesnej syntezy. Jest to słabo poznana dziedzina, która niesie ze sobą istotny walor poznawczy. Selektywne tworzenie jednego z enancjomerów (związku chemicznego, który nie jest identyczny ze swoim lustrzanym odbiciem) jest podstawą funkcjonowania organizmów żywych, złożonych z białek, węglowodanów oraz kwasów nukleinowych oraz projektowania nowoczesnych leków, gdzie aktywność biologiczną wykazuje tylko jeden enancjomer a drugi jest balastem lub wręcz trucizną. Synteza określonego enancjomeru w sposób wysoce selektywny i ekonomiczny z prostych substratów, prowadząca do złożonych strukturalnie produktów jest „świętym Graalem” katalizy. Głównym celem proponowanego projektu jest możliwość zbliżenia się do tego celu, wykorzystując nowe stabilne kompleksy złota, co jest słabo udokumentowane w literaturze.



Nowatorskie podejście projektu zakłada opracowanie nowej klasy chiralnych kompleksów złota oraz ich wykorzystanie w reakcjach prowadzących do strukturalnie złożonych produktów z prostych substratów. Kluczowe rozwiązanie polega na wykorzystaniu N-heterocyklicznych karbenów w charakterze liganda (Schemat 1), które umożliwiły rozwój chemii metaloorganicznej innych metali (palladu czy rutenu) dzięki możliwości syntezy stabilnych kompleksów. Wykorzystanie ściśle zdefiniowanych kompleksów z komercyjnie dostępnych aminolakoholi oferuje oryginalne rozwiązanie, które wpłynie korzystnie na opracowanie nowych lub trudnych do realizacji przekształceń chemicznych w sposób enancjoselektywny, prowadzących do złożonych cząsteczek - motywów strukturalnych produktów naturalnych lub leków. Stabilne kompleksy zapewnią również możliwość zgłębienia słabo poznanych kwestii mechanistycznych katalizy złotem, zarówno w aspekcie eksperymentalnym, jak również teoretycznym.

Otrzymanie stabilnych chiralnych kompleksów złota otwiera również możliwość zbadania ich aktywności biologicznej. Związki złota dzięki swojej niskiej toksyczności, w porównaniu do innych metali, są często wykorzystywane w chemii medycznej. Nieoczekiwanie, wykorzystanie chiralnych związków jest marginalnie rozpoznane (głównie dzięki ich słabej dostępności), co wpłynie korzystnie na rozwój tej dziedziny.

Podsumowując, proponowane oryginalne podejście do syntezy kompleksów złota oraz ich wykorzystanie w trudnych transformacjach chemicznych przyczyni się do rozwoju nowoczesnej katalizy złotem, oferując możliwość zbadania kwestii mechanistycznych oraz dalszą aplikacyjność w chemii medycznej.