

## STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

### **Badania nad syntezą i zastosowaniem wysoce aktywnych oraz selektywnych katalizatorów kwasowych**

**mgr inż. Justyna Więclawik**

Promotor pracy: prof. dr hab. inż. Anna Chrobok

Jednym z głównych wyzwań, również dla procesów realizowanych w skali przemysłowej, pozostaje opracowanie katalizatorów charakteryzujących się zarówno wysoką aktywnością, selektywnością jak i stabilnością umożliwiającą odzysk oraz wielokrotny zawrót katalizatorów. Wykorzystanie tradycyjnych kwasów jako katalizatorów niesie ze sobą wiele trudności, takich jak skomplikowana separacja katalizatora z mieszaniny reakcyjnej, brak możliwości ponownego użycia katalizatora lub ograniczona selektywność prowadząca do obniżenia wydajności i powstawania zanieczyszczeń utrudniających oczyszczenie produktów. Dlatego, nowoczesne rozwiązania powinny być nie tylko efektywne, ale uwzględniać również kwestie zrównoważonego rozwoju.

Celem badań przeprowadzonych w ramach rozprawy doktorskiej było opracowanie nowych kwasowych cieczy jonowych i ich zastosowanie w roli katalizatorów charakteryzujących się wysoką aktywnością i selektywnością w wybranych procesach chemicznych. Równie istotny aspekt stanowiła stabilność zaproponowanych układów, umożliwiająca odzysk katalizatora z mieszaniny poreakcyjnej i ponowne wielokrotne wykorzystanie systemu katalitycznego.

W ramach pracy otrzymano innowacyjne układy katalityczne w postaci cieczy jonowych o charakterze kwasów Lewisa oraz cieczy jonowe o właściwościach kwasów Brønsteda. Systemy wytworzone w oparciu o koncept solwatacyjnych cieczy jonowych powstały na bazie kwasów Lewisa w postaci triflanów glinu(III) i galu(III), natomiast protyczne cieczy jonowe reprezentujące kwasy typu Brønsteda oparto o kwas siarkowy(VI). Szereg zaprojektowanych układów o charakterze kwasów Lewisa poddano szczegółowej analizie strukturalnej za pomocą spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{19}\text{F}$ ,  $^{27}\text{Al}$ ,  $^{71}\text{Ga}$  NMR) i spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FT-IR). Element pracy stanowiło również określenie kwasowości wszystkich otrzymanych układów za pomocą wyznaczenia wartości liczb akceptorowych Gutmanna (AN). Aktywność alternatywnych katalizatorów zaprezentowano w procesach takich jak cykloaddycja [4+2], cykloaddycja [3+3] oraz estryfikacja.

Wychodząc naprzeciw trendom dotyczącym zielonej chemii oraz aspektów ekonomicznych opracowywanych metod, zwrócono szczególną uwagę na możliwość wyizolowania, regeneracji i zawrotu katalizatorów. Otrzymane systemy katalityczne z powodzeniem zastosowano w wybranych reakcjach z sektora *fine chemicals*, stosując kilkukrotny lub w niektórych przypadkach kilkunastokrotny zawrót katalizatora. Z kolei dobór korzystnych warunków prowadzenia reakcji, jak temperatura procesu, stosunek reagentów, rodzaj i ilość katalizatora umożliwił osiągnięcie bardzo wysokich wskaźników procesowych. Przeprowadzone w ramach pracy doktorskiej badania stanowią rozszerzenie gamy znanych kwasowych cieczy jonowych oraz potwierdzają ich potencjał jako alternatywnych katalizatorów, także w kontekście zastosowań przemysłowych, jak produkcja wyspecjalizowanych produktów o wysokiej wartości.