

mgr inż. Anna Turguła  
Politechnika Poznańska  
Wydział Technologii Chemicznej

## Streszczenie rozprawy doktorskiej

### **„Alkilowe pochodne 1,4-diazabicyklo[2.2.2]oktanu jako kationy w cieczach jonowych”**

Promotor rozprawy doktorskiej: prof. dr hab. inż. Juliusz Pernak

W niniejszej dysertacji doktorskiej zaprojektowano struktury i opisano metodologię otrzymywania nowych cieczy jonowych, zawierających mono- i dialkilowe pochodne 1,4-diazabicyklo[2.2.2]oktanu jako kationy i wybrane aniony, oraz ich możliwości aplikacyjne.

W części literaturowej pracy omówiono tematykę cieczy jonowych, scharakteryzowano środki ochrony roślin oraz opisano bicykliczną, trzeciorzędową diaminę o nazwie systematycznej 1,4-diazabicyklo[2.2.2]oktan (zwyczajowej DABCO) i jej potencjał.


W części doświadczalnej opisano syntezę mono- i dialkilowych czwartorzędowych pochodnych 1,4-diazabicyklo[2.2.2]oktanu jako prekursorów cieczy jonowych, gdzie krytycznym parametrem był dobór odpowiedniego medium reakcyjnego. Następnie omówiono metody syntezy i oczyszczania cieczy jonowych, które były zależne od zaprojektowanego anionu w strukturze. Z wykorzystaniem uzyskanych prekursorów, zawierających parzyście od 4 do 20 atomów węgla w podstawnikach alkilowych, przeprowadzono reakcję wymiany lub reakcje wymiany i zubożenia otrzymując szeregi cieczy jonowych. Związki zawierały w strukturze mono- lub dialkilową pochodną DABCO jako kation oraz anion lub aniony pochodzące od kwasu 4-chloro-2-metylofenoksyoctowego i pelargonowego, acesulfamu K oraz bis(trifluorometylosulfonylo)imidku litu. Potwierdzono strukturę oraz czystość uzyskanych związków i zbadano właściwości fizykochemiczne wykonując m. in. rozpuszczalność, miareczkowanie ekstrakcyjne, analizę spektroskopową (1D/2D NMR, IR, MS) oraz analizę elementarną (CHN), temperaturę topnienia, przemiany fazowe i stabilność termiczną oraz aktywność powierzchniową.

W kolejnym etapie zbadano potencjał aplikacyjny otrzymanych cieczy jonowych. Dla związków z anionem/anionami pochodzącymi od kwasu herbicydowego tj. kwasu 4-chloro-2-metylofenoksyoctowego i pelargonowego wykonano badania aktywności chwastobójczej wobec popularnie występujących chwastów w uprawach rolnych m.in. chabra bławatka (*Centaurea cyanus* L.), rzepaku ozimego (*Brassica napus* L.) oraz komosy białej (*Chenopodium album* L.) i porównano z herbicydem referencyjnym. Ciecze jonowe z anionem pelargonowym i acesulfamu poddano badaniom deterentnym, testy przeprowadzono na chrząszczach tj.: wołek zbożowy (*Sitophilus granarius* L.), trojszyk ulec (*Tribolium confusum* Jaqcq.) i wołek ryżowy (*Sitophilus oryzae* L.) oraz na larwach tj.: skórek zbożowy (*Trogoderma granarium* Ev.) i trojszyk ulec (*Tribolium confusum* Jaqcq.). Dla związków z anionem bis(trifluorometylosulfonylo)imidkowym sprawdzono własności elektrochemiczne. Dodatkowo

dla monoalkilowych pochodnych DABCO z anionem bromkowym oraz 4-chloro-2-metylofenoksyoctanowym wykonano testy działania przeciwdrobnoustrojowego.

Po przeprowadzeniu badań możliwości aplikacyjnych wyznaczono korelacje pomiędzy strukturą związku, a wykazywanymi właściwościami. Uzyskane wyniki wskazują, iż zaprojektowane i zsyntezowane ciecze jonowe charakteryzują się zaplanowaną aktywnością działania. Ponadto zrealizowane badania udowodniły dwufunkcyjność wielu otrzymanych związków w działaniu biologicznym.

Sumarycznie uzyskano 9 monoalkilowych i 8 dialkilowych pochodnych 1,4-diazabicyklo[2.2.2]oktanu, stanowiących prekursory ILs oraz 37 cieczy jonowych zawierających w strukturze alkilowe pochodne DABCO jako kationy. Nowe ILs z anionem lub anionami pochodzącymi od kwasów herbicydowych tj. kwasu 4-chloro-2-metylofenoksyoctowego i pelargonowego wykazywały właściwości chwastobójcze, często skuteczniejsze niż komercyjny środek referencyjny. Dodatkowo związki z anionem 4-chloro-2-metylofenoksyoctanowym posiadały aktywność przeciwdrobnoustrojową. Ciecze jonowe zawierające anion acesulfamu lub pelargonianu charakteryzowały się działaniem deterentnym i w wielu przypadkach wykazywały lepszą aktywność niż jeden z czołowych biopestycydów jakim jest azadirachtyna. Anion bis(trifluorometylosulfonylo)imidkowy nadawał aktywność elektrochemiczną ILs, co może być wykorzystane w technologiach magazynowania energii.

20.06.2022 

.....  
data i podpis autora