

RADIACYJNA DEGRADACJA WYBRANYCH UKŁADÓW CIECZY JONOWYCH Z KATIONEM METYLOTRIBUTYLOAMONIOWYM, MB_3N^+

Rafał Kocia, Tomasz Szreder, Małgorzata Nyga, Jan Grodkowski

*Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Zakład Naukowy – Centrum Badań i Technologii
Radiacyjnych, ul. Dorodna 16, 03-195 Warszawa, r.kocia@ichtj.waw.pl*

Ciecze jonowe (CJ) są nowym rodzajem rozpuszczalników. Zgodnie z definicją są one solami zbudowanymi tylko z jonów a ich temperatura topnienia nie przekracza 100°C . Posiadają one unikalne właściwości fizykochemiczne stanowiące przyczynę obserwowanego, eksponencjalnego wzrostu zainteresowania tą grupą związków. Największym atutem CJ jest możliwość zaprojektowania struktur jonów oraz dobrania odpowiedniej kombinacji kation – anion tak, aby uzyskać optymalne dla wybranego zastosowania właściwości rozpuszczalnika.

Z wielu aktualnych i potencjalnych zastosowań CJ energetyka jądrowa jest dziedziną, w której użycie tych związków może odgrywać bardzo istotną rolę. Jednym z kluczowych zagadnień, które są obiektem szczegółowych badań jest poprawa selektywności oraz wydajności ekstrakcji lantanowców i aktynowców z wypalonego paliwa jądrowego. Odporność radiacyjna CJ jest jednym z istotnych elementów determinujących możliwość praktycznego wykorzystania tej grupy związków w separacji radioizotopów.

Podjęte przez nas prace są skupione na poszukiwaniu zależności pomiędzy odpornością radiacyjną a budową jonów oraz zastosowaną kombinacją kation – anion w CJ. Realizacja tego zadania wymaga zebrania informacji dotyczących wydajności radiacyjnych produktów końcowych (gazów), jak również zrozumienia mechanizmów prowadzących do radiacyjnej degradacji CJ. Pozwoli to na właściwe zaprojektowanie układu kation – anion, zminimalizuje ilość generowanych w trakcie operacji niepożądanych lub niebezpiecznych produktów trwałych (np. fluor, fluorowodór, wodór) i/lub agresywnych produktów przejściowych.

Analiza wydajności radiacyjnej gazów generowanych w CJ prowadzona jest na chromatografach Shimadzu GC-14b oraz GC-2014 z wykorzystaniem kolumn z odpowiednim wypełnieniem. Do napromieniowania próbek, stosowany jest przemysłowy akcelerator elektronów, Elektronika 10/10, który umożliwia uzyskanie dużych dawek promieniowania we względnie krótkim czasie. Ma to istotne znaczenie w przypadku CJ charakteryzujących się małymi wydajnościami chemoradiacyjnymi produktów gazowych.

Wiodącą w naszych projektach solą jest bis[(trifluorometylo)sulfonylo]imid metylotributyloamoniowy ($MB_3N^+NTf_2^-$) oraz pokrewne CJ z alternatywnym anionem: octanowym ($MCOO^-$), dichlorooctanowym (Cl_2CHCOO^-), etylooctanowym ($EtCOO^-$), trifluorooctanowym (CF_3COO^-), azotanowym (NO_3^-).