

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Przedstawiony projekt zawiera podstawowe badania termodynamiczne równowag fazowych w układach substancji organicznych lub wody z cieczami jonowymi, jak również selekcję nowych cieczy jonowych do przemysłowych procesów ekstrakcji i rozdzielania. Projekt ma charakter eksperymentalny badania równowag fazowych i właściwości fizykochemicznych układów z cieczami jonowymi i modelowania matematycznego układów z nowymi cieczami jonowymi. Celem głównym projektu jest szukanie możliwości zastosowania cieczy jonowych w nowych technologiach do ekstrakcji i rozdzielania, destylacji ekstrakcyjnej pod podwyższonymi ciśnieniami, absorpcji gazów, w tym CO₂, zastosowań w klatratkach, oraz poszukiwanie opisu termodynamicznego-korelacji i przewidywania właściwości termodynamicznych i fizykochemicznych mieszanin przy zastosowaniu współczesnych teorii roztworów. Tradycyjne doświadczenie to: entalpie mieszania, równowagi fazowe ciecz-ciało stałe (SLE) pod ciśnieniem normalnym i pod wysokimi ciśnieniami do 10 MPa, ciecz-ciecz (LLE) i ciecz-para (VLE) pod niskimi ciśnieniami oraz pod ciśnieniami w granicach 1-5 MPa w układach dwu lub wieloskładnikowych, pomiar współczynników aktywności w rozcieńczeniu nieskończenie wielkim, pomiary kalorymetryczne DSC, TGA/DTA, pomiary gęstości pod ciśnieniem normalnym oraz do 10 MPa, lepkości, napięcia powierzchniowego, temperaturowego współczynnika rozszerzalności objętościowej (α), izotermicznego współczynnika ściśliwości (κ_T), parametrów rozpuszczalności i współczynników podziału oktanol/woda (w Polsce). Badania w dziedzinie superkrytycznej ekstrakcji, doboru rozpuszczalnika pod ciśnieniami do 5MPa, absorpcji gazów, w tym CO₂, oraz tworzenia klatratów przy udziale amoniowych ILs w celu ekstrakcji (w RPA). Badania umożliwią zastosowanie współczesnych teorii roztworów takich jak: Mod. UNIFAC (tworzenie nowej bazy i nowych parametrów oddziaływań), równania stanu jak Peng-Robinson, PC SAFT, czy model COSMO RS do termodynamicznego opisu tych układów.

Ponadto, poza nowymi danymi termodynamicznymi dyskutowany będzie wpływ struktury i polarności badanych substancji na rozpuszczalność, diagramy fazowe i selektywność w ekstrakcji. Interpretacja wyników pogłębi naszą wiedzę w dziedzinie termodynamiki roztworów i oddziaływań międzycząsteczkowych. Jest to szczególnie trudne w roztworach cieczy jonowych, gdzie istnieją skomplikowane oddziaływania z kationem i anionem cieczy jonowej.

Wyniki badań będą pomocne w planowaniu przyszłych procesów ekstrakcji i separacji. Realizacja projektu pogłębi wiedzę w dziedzinie termodynamiki roztworów z cieczami jonowymi.