

STRESZCZENIE

Rozprawa podejmuje problematykę oddziaływania nanocząstek na właściwości międzyfazowe cieczy, ze szczególnym uwzględnieniem napięcia powierzchniowego. Zjawiska powierzchniowe odgrywają istotną rolę w wielu procesach fizycznych, chemicznych i technologicznych, dlatego poznanie wpływu dodatku nanocząstek na charakterystykę układów ciekłych stanowi ważny krok w rozwoju nanoinżynierii, technologii chłodzenia czy systemów transportu masy i ciepła. Celem pracy było zbadanie, w jaki sposób stężenie nanocząstek wpływa na napięcie powierzchniowe cieczy bazowych. W tym kontekście postawiono hipotezę, że nanocząstki, poprzez oddziaływania powierzchniowe i międzycząsteczkowe, mogą istotnie modyfikować energię powierzchniową cieczy, a tym samym kształtować jej własności użytkowe. Badania miały zarówno charakter poznawczy, jak i aplikacyjny, ukierunkowany na potencjalne zastosowania w przemyśle i inżynierii. Praca obejmuje przegląd literatury dotyczącej nanocieczy, ich stabilności, metod syntezy oraz mechanizmów oddziaływania na napięcie powierzchniowe. Część eksperymentalna rozprawy obejmowała przygotowanie serii nanocieczy z wykorzystaniem różnych typów nanocząstek (m.in. tlenków metali) w cieczach bazowych, a następnie pomiar ich napięcia powierzchniowego w udziale masowego nanocząstek. Zastosowano precyzyjne metody pomiarowe, w tym technikę pierścienia du Noüy oraz metodę kropli wiszącej, pozwalające na ocenę niewielkich zmian w parametrach powierzchniowych. Istotnym aspektem badań była kontrola stabilności układów i minimalizacja efektów ubocznych związanych z aglomeracją.

Wyniki wykazały, że wpływ nanocząstek na napięcie powierzchniowe nie jest jednoznaczny i zależy od czynników, takich jak rodzaju cieczy bazowej, wielkości i kształtu nanocząstek, oraz udziału masowego. Z kolei analiza tych wyników pozwoliła na wyciągnięcie wniosku, że mechanizm oddziaływania nanocząstek na napięcie powierzchniowe związany jest przede wszystkim z ich dystrybucją na granicy faz. Potwierdzono również, że istnieje próg udziału masowego, powyżej którego dalszy dodatek nanocząstek nie prowadzi do znaczących zmian parametrów powierzchniowych. Rozprawa wnosi wkład do badań nad nanocieczami, dostarczając nowych danych eksperymentalnych oraz potencjalnie wskazując kierunki dalszych prac. Uzyskane rezultaty mogą znaleźć zastosowanie w systemach wymiany ciepła, gdzie kontrola zjawisk powierzchniowych odgrywa zasadniczą rolę.