

Michał Bielejewski, Instytut Fizyki Molekularnej PAN

Tytuł:

Wpływ kinetyki procesu chłodzenia podczas odwracalnego przejścia fazowego żel-zol na własności fizyczne organicznych żeli jonowych opartych na żelatorach małowcząsteczkowych.

(WFT PP)

Materiały funkcyjne czy też inteligentne stanowią obecnie bardzo intensywnie badany obszar w poszukiwaniu nowych związków i substancji, które poza określonym składem czy też strukturą chemiczną, będą wykazywały zależność swoich własności od czynników zewnętrznych, kontrolowanych przez człowieka lub wynikających z aktualnych warunków środowiskowych. Jednymi z takich materiałów są żele fizyczne, które charakteryzują się odwracalnym przejściem fazowym żel-zol, przez co w zależności od temperatury otoczenia mogą istnieć w fazie stałej lub ciekłej. Procesami odpowiedzialnymi za tworzenie się fazy żelowej w owych układach są słabe oddziaływania niekowalencyjne, takie jak wiązania wodorowe, oddziaływania typu π - π , oddziaływania van der Waalsa, itp., kontrolując zatem warunki zewnętrzne w jakich przebywa układ podczas żelowania można wpływać na zakres oraz efektywność tych oddziaływań. W układach, gdzie żelatorem jest pochodna monosacharydów, a elektrolitem bezwodny roztwór czwartorzędowej soli amonowej, zaobserwowano wpływ kinetyki procesu chłodzenia, podczas którego zachodzi żelowanie, na formę tworzących się agregatów cząsteczek żelatora, która z kolei determinuje finalne własności wytworzonych żeli molekularnych. Żelatory organiczne o małych masach cząsteczkowych, charakteryzują się wysoką wydajnością procesu żelowania i zdolne są do wytworzenia stabilnej fazy żelowej przy udziale własnym nawet poniżej 1% wagowego. Ponadto wykazują bardzo dużą tolerancję na zmiany w składzie chemicznym żelowanych roztworów, co pozwala na przykład na wprowadzanie do ich struktury zdysocjowanych jonów różnych soli, tworząc w ten sposób żele jonowe o wysokim przewodnictwie elektrycznym (porównywalnym z przewodnictwem ciekłych roztworów elektrolitów z których są tworzone). Tym samym można je wykorzystać jako alternatywny sposób pozyskiwania elektrolitów stałych. Wymieniając największe zalety żeli jonowych, takie jak: termiczna odwracalność procesu żelowania, wysokie wartości przewodnictwa jonowego, praktycznie nieograniczone możliwości modyfikacji układu czy możliwość wpływania na tworzącą się matrycę żelową, nie należy zapominać o głównym ograniczeniu tych układów jakim jest zakres temperaturowy istnienia fazy żelowej oraz stosunkowo niska wytrzymałość mechaniczna. Te dwie cechy sprawiają, że pomimo licznych zalet układy te ustępują w aplikacjach żelom polimerowym, które przede wszystkim zapewniają wysoką wytrzymałość mechaniczną oraz szeroki zakres temperaturowy. Ostatnie badania pokazały jednak, że wpływając na proces żelowania poprzez kontrolę kinetyki chłodzenia w przypadku żeli fizycznych, można wpływać na stabilność termiczną fazy żelowej oraz temperaturę przejścia fazowego żel-zol. Natomiast własności mechaniczne zależą od siły oddziaływań międzycząsteczkowych zapewniających spójność matrycy żelowej, dlatego kinetyka procesu chłodzenia (wpływająca na formę tworzonych przez cząsteczki żelatora agregatów) również w tym aspekcie będzie determinowała ostateczne parametry wytrzymałościowe otrzymywanych żeli jonowych.