

Natalia Ziębacz

Dynamika nano i mikro obiektów w płynach złożonych

Głównym celem pracy doktorskiej jest analiza dynamiki nano i mikro obiektów w płynach złożonych. Wyniki eksperymentów zostały opisane w trzech rozdziałach: **3.1** *Dyfuzja nano-cząstek w roztworach polimerów*, **3.2** *Dyfuzja plazmidu DNA w roztworach polimerów* oraz **3.3** *Ruch jonów w mieszaninach ciekłych kryształów i polimerów*.

Rozdział **3.1** poświęcony jest dyfuzji translacyjnej nanocząstek w roztworach polimerów rozpuszczalnych w wodzie. Problem przedstawiony w niniejszym rozdziale jest badany eksperymentalnie poprzez wyznaczenie współczynników dyfuzji nanocząstek w roztworze glikolu polietylenowego (PEG), przy użyciu techniki dynamicznego rozpraszania światła. Poczynione obserwacje są wyjaśniane w oparciu o pojęcie współczynnika dyfuzji zależnego od skali oraz silnej przestrzennej zmiany lepkości, jako funkcji odległości od powierzchni nanocząstek. Wyniki eksperymentów pokazują, że takie zmiany lepkości są spowodowane obecnością warstwy zubożonej w polimer wokół nanocząstek.

Rozdział **3.2** poświęcony jest badaniu dyfuzji biomolekuł w roztworach polimerów. Reakcje biochemiczne w żywych systemach mają miejsce w środowiskach zatłoczonych przez makrocząsteczki i różne ligandy. Takie środowiska bardzo istotnie wpływają na dynamikę biomolekuł w żywych komórkach, ale nie w oczywisty sposób. Stąd uważana analiza wpływu płynów złożonych (gliceryna, roztwory PEG 6000 i PEG 8 M) na dynamikę biomolekuł (DNA i enzym restrykcyjny HindIII) jest tematem niezwykle ważnym. W rozdziale tym jest pokazane, że roztwór PEG 6000 zmniejsza współczynnik dyfuzji DNA i HindIII skuteczniej niż roztwór glicerolu o tym samym stężeniu lub roztwór PEG 8 M o tej samej makro lepkości. Zostaje także porównana wielkość DNA otrzymaną metodą dynamicznego rozpraszania światła z wartością uzyskaną poprzez analizę teoretyczną. Ma to na celu wykazanie tworzenia się agregatów plazmidu DNA w roztworze PEG 6000, spowodowane obecnością warstwy zubożonej w polimer.

Głównym celem badań zawartych w Rozdziale **3.3** jest przedstawienie potencjalnych zastosowaniach przemysłowych dla ruchu nano i mikro obiektów w płynach złożonych. Wolne jony (zanieczyszczenia jonowe) zanieczyszczają ciekłe kryształy i układy polimerowe. Wszystkie eksperymenty, które są przedstawione w tym rozdziale, dowodzą, że takie jony są odpowiedzialne za przyspieszanie procesu separacji faz w mieszaninach ciekłego kryształu z polimerem. Rezultatem przedstawionym w tym rozdziale jest uzyskanie około 1000 krotnego przyspieszenia separacji faz w zewnętrznym polu elektrycznym o niskiej częstotliwości.