

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.

**Determination of the intermolecular interactions in solutions from  
the motion of single molecules**

(Wyznaczanie oddziaływań międzycząsteczkowych w roztworach na  
podstawie ruchu pojedynczych cząsteczek)

Autor: mgr Xuzhu Zhang

Promotor: prof. dr hab. Robert Hołyst

Oddziaływania międzycząsteczkowe w roztworach występują we wszelkich rodzajach reakcji biochemicznych, a do ich ilościowego opisu służą stałe równowagi i szybkości reakcji. Oddziaływania te wpływają na ruch każdego z biorących w nich udział reagentów. Przed upowszechnieniem technik opartych na detekcji pojedynczych cząstek w latach 90., eksperymentalne badanie oddziaływań było oparte na makroskopowych pomiarach właściwości dużych populacji. W związku z tym, nie była możliwa analiza na poziomie pojedynczych cząstek, a jedynie pomiar ogólnych, uśrednionych parametrów.

W ramach niniejszej pracy przedstawiam zestaw wygodnych i skutecznych metod ilościowej i jakościowej charakteryzacji oddziaływań między cząstkami zawieszonymi w roztworach, opartych na analizie ruchu pojedynczych cząstek. Podstawową techniką, którą rozwinąłem w tym kierunku, jest spektroskopia korelacji fluorescencji (FCS). Jako techniki pomocnicze wykorzystałem m. in. dynamiczne rozpraszanie światła (DLS) oraz analizę dyspersji Taylora (TDA). Opracowane teoretyczne modele analizy danych posłużyły do wyznaczenia współczynników dyfuzji cząstek, stałych równowagi reakcji oraz szybkości tworzenia kompleksów na podstawie danych eksperymentalnych. Prawdliwość i skuteczność proponowanej metodologii została potwierdzona na kilku przykładach, takich jak oddziaływania białko-surfaktant (Rozdział 2), barwnik-micela (Rozdział 3) czy lek-DNA *in vitro* (Rozdział 4). Praca ta otwiera obiecujące perspektywy szerokiego zastosowania FCS w ilościowym opisie oddziaływań międzycząsteczkowych w chemii i biochemii.