

Projekt 3.3 Dyfuzja prętów i elastycznych polimerów w płynach złożonych

Promotor: prof. dr hab. Robert Hołyst / dr Karol Makuch

Instytut: Chemii Fizycznej

Zespół: Zespół 10. Fizykochemii Miękkiej Materii - prof. dr hab. Robert Hołyst

www: <https://softmatter.ichf.edu.pl/>

Opis:

Obserwacje ruchu ciała dają nie tylko informacje o samym obiekcie, ale też o środowisku, w którym on się porusza. Ta sytuacja dotyczy w szczególności ruchu niewielkich (dużo mniejszych niż średnica włosa) cząstek w wodzie. Taka cząstkę, np. białko, bombardują otaczające cząsteczki wody. Ilość zderzeń w ciągu sekundy jest ogromna. Powoduje to bardzo skomplikowany i w praktyce nie możliwy do przewidzenia ruch białka, zwany dyfuzją. Opis dyfuzji cząstek wprowadzili Albert Einstein i Marian Smoluchowski.

Jednakże od około 70 lat naukowców zaprzęta kolejny problem. Otóż w wielu płynach biologicznych zamiast jednego białka w wodzie, w jego otoczeniu znajduje się wiele innych białek lub większych, bardziej złożonych makro-molekuł. Czy można w takich układach wprowadzić opis podobny do tego, który dany jest wzorem Eisteina? Czy współczynnik dyfuzji cząstki można wyrazić poprzez podstawowe parametry charakterystyczne dla otaczającego cząstkę płynu złożonego, zamiast sięgania głębiej do jego struktury?

Cel projektu:

Celem projektu jest pokazanie jak w praktyce - łącząc teorię i eksperyment - opisywać dyfuzję cząstek w płynach złożonych. Szczególną uwagę zajmą tu cząstki - fragmenty DNA oraz elastyczne polimery. Liczymy, że projekt dostarczy narzędzia do interpretacji eksperymentów w płynach przemysłowych takich jak roztwory polimerowe oraz w płynach biologicznych, np. we wnętrzu cytoplazmy komórkowej. Narzędzie to powinno ułatwić projektowanie płynów złożonych, a także identyfikację mechanizmów biologicznych w małej skali, które odpowiedzialne są za funkcje życiowe.

Wymagania:

- wykształcenie (magisterium) z przedmiotów ścisłych (np. fizyka, chemia, biotechnologia, biologia, biofizyka), medycyna lub pokrewne zdobyte przed rozpoczęciem pracy w projekcie,
- dobra znajomość języka angielskiego,
- CV oraz list motywacyjny,
- list rekomendacyjny wystawiony przez niezależnego naukowca,
- silna motywacja i zaangażowanie.

W razie pytań zachęcam do kontaktu: dr Karol Makuch, kmakuch@ichf.edu.pl