

Chorzów, 04.04.2025

mgr inż. Andrzej Grzyb

Instytut Fizyki,

Uniwersytet Śląski w Katowicach

Streszczenie pracy doktorskiej

pt. „Wpływ architektury cyklicznej na właściwości fizyczne polimerów”

Rozprawę doktorską stanowi zbiór dwóch tematycznie powiązanych artykułów naukowych opublikowanych w recenzowanym czasopiśmie *Macromolecules*. Głównym celem pracy doktorskiej była analiza wpływu architektury cyklicznej na właściwości strukturalne polielektrolitów i kopolimerów blokowych. Badania teoretyczne oraz symulacje dynamiki molekularnej pozwoliły na określenie zależności między kształtem, rozmiarem i organizacją przestrzenną tych układów.

W pierwszej publikacji zbadany został wpływ topologii cyklicznej na konformację polielektrolitów w dobrym rozpuszczalniku. Wyniki wskazują, że w odróżnieniu od liniowych odpowiedników, cykliczne polielektrolity wykazują bardziej zwartą strukturę przy małych i średnich długościach Bjerruma. Dodatkowo ich parametry strukturalne, takie jak asferyczność i obłość, zmieniają się w sposób niemonotoniczny, co odróżnia je od polielektrolitów liniowych.

Druga publikacja dotyczy wpływu architektury cyklicznej na samoorganizację kopolimerów blokowych w periodyczne nanostruktury. Wykazano, że obecność segmentów cyklicznych prowadzi do zmniejszenia szerokości domen w strukturach lamelarnych, co wynika z ich bardziej zwartej organizacji monomerów. Otrzymane wyniki są zgodne z przewidywaniami teoretycznymi oraz danymi eksperymentalnymi, podkreślając potencjał nieliniowych architektur w projektowaniu nanomateriałów o zminiaturyzowanych wymiarach.

Badania przeprowadzone w ramach pracy wskazują na istotny wpływ długozasięgowych oddziaływań elektrostatycznych na konformację cyklicznych polielektrolitów oraz otwierają nowe perspektywy dla inżynierii polimerów o zaawansowanych właściwościach strukturalnych i funkcjonalnych.