

Celem prezentowanego projektu jest kompleksowa analiza wpływu taktyczności polimerów na proces adsorpcji protein jak również na ich orientację i konformację.

Taktyczność polimerów określa jeden z typów konfiguracji makrocząsteczki. Rozróżniamy trzy typy taktyczności – izotaktyczność, syndiotaktyczność i ataktyczność. Polimer jest izotaktyczny, kiedy wszystkie podstawniki są rozmieszczone w jednej płaszczyźnie symetrii względem łańcucha głównego a syndiotaktyczny gdy podstawniki rozmieszczone są naprzemiennie w dwóch płaszczyznach symetrii. Polimer jest ataktyczny gdy jego podstawniki są rozmieszczone przypadkowo.

Różnice w taktyczności polimerów znacząco wpływają na zmianę ich właściwości, takich jak temperatura zeszklenia, krystaliczność czy energia powierzchniowa co może wpływać na proces adsorpcji protein do warstw polimerów stereoregularnych. Ponieważ adsorpcja protein silnie zależy od różnorodnych oddziaływań pomiędzy makromolekułami a podłożem, które możemy selektywnie osłabiać lub wzmacniać poprzez zmianę taktyczności polimeru, kontrolowana może być zarówno ilość zaadsorbowanych makromolekuł, jak również ich konformacja i orientacja.

Pozycjonowanie aktywnych biologicznie protein na powierzchni ma ogromne znaczenie dla rozwoju biosensorów, testów immunologicznych czy mikro-macierzy białkowych, czyli macierzy białek uporządkowanych przestrzennie w niewielkich obszarach. Jedną z licznych metod umożliwiających precyzyjne pozycjonowanie protein na dużych powierzchniach jest tworzenie indukowanych separacją faz wzorów polimerowych. Dzięki wysokiej selektywności procesu adsorpcji do różnych domen polimerowych, możliwe jest wierne odtworzenie wzoru podłoża przez warstwę zaadsorbowanych białek. Ponieważ równowaga sił i oddziaływań, które kontrolują proces adsorpcji może być zaburzona poprzez subtelne zmiany właściwości podłoża, związane ze zmianą taktyczności, dogłębne zrozumienie wpływu taktyczności na adsorpcję protein jest kluczowe także ze względu na możliwość ich potencjalnego wykorzystania do tworzenia mikro-macierzy białkowych.

Prowadzone dotychczas badania dotyczyły tylko jednego polimeru stereoregularnego – polimetakrylanu metylu. W omawianym projekcie planujemy przeprowadzenie eksperymentów dla kilku różnych polimerów taktycznych a także ich mieszanin aby określić jaki czynnik (krystalizacja, chropowatość powierzchni, oddziaływania polarne i elektrostatyczne) ma decydujący wpływ na różne zachowanie makromolekuł na podłożach o różnej taktyczności.

Przedstawiony projekt ma fundamentalne znaczenie dla rozwiązania podstawowych zagadnień dotyczących wpływu czynników zewnętrznych na proces adsorpcji protein, ich orientacji i konformacji. Lepsze poznanie natury oddziaływań protein z podłożem umożliwi kontrolę procesu adsorpcji – ilości zaadsorbowanych makromolekuł, ich konformacji i orientacji. To pozwoli rozszerzyć wachlarz potencjalnych zastosowań polimerów taktycznych, na przykład do tworzenia mikro-macierzy polimerowych.