

## Streszczenie pracy doktorskiej w języku polskim

Celem pracy było określenie struktury polimerowej warstewki adsorpcyjnej utworzonej na granicy faz adsorbent tlenkowy – roztwór wybranego polimeru. W doświadczeniach wykorzystano kopolimery blokowe poliaminokwasów z PEG. Badane substancje wielcząsteczkowe charakteryzowały się odmienną strukturą makrocząsteczki oraz różnym charakterem jonowym grup funkcyjnych, ale jednocześnie posiadały zbliżoną masę cząsteczkową. Taki dobór adsorbatów umożliwił porównanie wyników uzyskanych dla poszczególnych polimerów. Jako adsorbenty zastosowano dwa ciała stałe: tlenek chromu(III) oraz tlenek krzemu(IV). Sprezycowanie mechanizmu wiązania łańcuchów kopolimerów blokowych na powierzchni ciała stałego było możliwe dzięki określeniu właściwości adsorpcyjnych, elektrokinetycznych oraz wyznaczeniu stabilności wodnych suspensji zawierających wybrany tlenek oraz odpowiedni polimer jonowy.

Najbardziej prawdopodobna konformacja łańcuchów polimerowych w warstewce adsorpcyjnej utworzonej na granicy faz ciało stałe – roztwór polimeru, została określona na podstawie analizy wyników pomiarów wielkości adsorpcji, gęstości ładunku powierzchniowego oraz termograwimetrycznych. Badania zmian elektrokinetycznego potencjału dzeta oraz stabilności wodnych suspensji tlenku pozwoliły na ustalenie wpływu adsorpcji wybranych związków wielcząsteczkowych na trwałość układów oraz na określenie charakteru oddziaływań występujących pomiędzy cząstkami ciała stałego (wiązania wodorowe, siły hydrofobowe). Dodatkowo, ze względu na jonowy charakter bloku poliaminokwasu wszystkie pomiary prowadzono w funkcji pH roztworu.

Analiza otrzymanych wyników wykazała, że proces adsorpcji kopolimerów blokowych zawierających w strukturze makrocząsteczki fragment jonowego poliaminokwasu oraz blok poli(glikolu etylenowego) zależy od dwóch czynników. Po pierwsze, odczyn roztworu determinuje nie tylko charakter oddziaływań poszczególnych jednostek strukturalnych kopolimeru z powierzchnią ciała stałego, ale również konformację łańcuchów polipeptydu. Drugim parametrem mającym wyraźny wpływ na strukturę warstewki adsorpcyjnej jest stosunek długości obydwu

bloków. Wprowadzenie do łańcucha głównego polimeru krótkiego fragmentu PEG może poprawiać właściwości adsorpcyjne poprzez wzrost liczby oddziaływań z powierzchnią adsorbentu (tak jak w przypadku wiązania kopolimeru ASP-PEG na powierzchni  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  w pH 3). Co więcej, wiązania wodorowe obecne w takim układzie przyczyniają się do stabilizacji warstewki polimerowej. Wzrost długości fragmentu niejonowego względem jonowego poliaminokwasu może prowadzić do otrzymania powłoki zapewniającej efektywną stabilizację steryczną układu tak, jak ma to miejsce w układzie  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ / LYS-PEG 16-20 w pH 10.

Wyjaśnienie mechanizmu wiązania makrocząsteczek kopolimerów blokowych poliaminokwasów z niejonowym PEG oraz wyznaczenie wpływu pH roztworu na budowę warstewki adsorpcyjnej może doprowadzić do lepszego wykorzystania tej klasy związków jako stabilizatorów (przemysł kosmetyczny, biomedycyna, agrochemia) lub flokulantów (procesy oczyszczania wód i ścieków) wodnych suspensji ciał stałych. Warte podkreślenia są także właściwości zastosowanych polimerów. Charakteryzują się one znakomitą rozpuszczalnością w wodzie oraz brakiem toksyczności. Inną bardzo ważną cechą jest całkowita biodegradowalność. Dzięki temu materiały te mogą w przyszłości z powodzeniem zastąpić wykorzystywane obecnie substancje nie ulegające rozkładowi w środowisku naturalnym (lub ulegające biodegradacji w niewielkim stopniu).