

mgr inż. Aleksandra Korbut  
Politechnika Wrocławska Wydział Chemiczny  
Zakład Inżynierii i Technologii Polimerów

## STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

### Zastosowanie polimerów naturalnych i syntetycznych do wytwarzania nanostruktur zawierających barwniki

W niniejszej rozprawie doktorskiej przedstawiono rezultaty badań dotyczących syntezy i właściwości nowych fotoaktywnych: polimerów metakrylowych, materiałów hybrydowych oraz pochodnych chitozanu, zawierających ugrupowania azobenzenowe. Praca doktorska miała na celu opracowanie metod syntezy nowych fotoczułych materiałów, metod modyfikacji chitozanu barwnikami azobenzenowymi, a także zbadanie właściwości fotochromowych wytworzonych materiałów. Otrzymane materiały wykorzystano do formowania mikro- i nanostruktur o różnej morfologii, które poddano naświetlaniu promieniowaniem o odpowiedniej długości fali w celu określenia ich odpowiedzi fotochromowej.

Rozprawa rozpoczyna się krótkim wprowadzeniem, streszczeniem oraz wykazem użytych skrótów. W części literaturowej przedstawione zostały zagadnienia dotyczące fotochromizmu oraz mechanizmów odpowiedzialnych za to zjawisko. Dokonano charakterystyki polimerowych materiałów fotochromowych, zawierających ugrupowania fotochromowe różnego typu oraz przedstawiono główne kierunki zastosowań tej grupy materiałów. Wstęp teoretyczny zawiera również opis wybranych technik formowania mikro- i nanostruktur polimerowych. Część eksperymentalna obejmuje dokładne opisy przeprowadzonych syntez, charakterystykę otrzymanych materiałów fotochromowych, stosowanych metod i technik badawczych. Najobszerniejszą część pracy stanowi dyskusja wyników. Praca zakończona jest krótkim podsumowaniem i wnioskami.

Kluczową część pracy stanowiło opracowanie metod i dobór warunków wytwarzania mikro- i nanostruktur polimerowych wykazujących właściwości fotochromowe. Do ich formowania wykorzystano metodę micelizacji, metodę emulsyjną z odparowaniem rozpuszczalnika oraz technikę elektroprzędzenia i elektrorozpylania. Przeprowadzono dokładną analizę wpływu parametrów procesów otrzymywania mikro- i nanoobjektów na ich rozmiar i polidispersyjność. Rozmiar wytwarzanych struktur określono techniką

dynamicznego rozpraszania światła. Morfologię ustalono za pomocą mikroskopu optycznego oraz skaningowego mikroskopu elektronowego. Właściwości fotochromowe potwierdzono przy wykorzystaniu spektroskopii UV-Vis oraz elipsometrii. Określono wydajność i szybkość procesu fotoizomeryzacji *trans-cis* oraz wyznaczono zmiany części rzeczywistej współczynnika załamania światła następujące wskutek naświetlania otrzymanych materiałów fotochromowych. Przeprowadzone badania pozwoliły określić możliwość zastosowania otrzymanych materiałów azobenzenowych do zapisu powierzchniowych siatek dyfrakcyjnych metodą jednowiązkową. Porównano przebieg procesu zapisu w cienkich filmach polimerowych oraz w warstwie koloidalnych sfer azopolimerowych naniesionych na podłoże stałe, przy użyciu pojedynczej wiązki lasera emitującego promieniowanie o długości fali  $\lambda=473$  nm. Zaobserwowano, że wskutek naświetlania światłem spolaryzowanym liniowo azopolimerowe cząstki sferyczne ulegają deformacji zgodnie z kierunkiem polaryzacji zastosowanego światła. Badając wpływ fotoizomeryzacji *trans-cis* na zwilżalność powierzchni pokrytych włóknami hybrydowymi uzyskanymi w procesie elektroprzędzenia, stwierdzono zmniejszenie wartości kąta zwilżania tej powierzchni o 5-10° wskutek fotoindukowanych zmian w materiale.

Wyniki prac badawczych przeprowadzonych podczas realizacji rozprawy doktorskiej zostały opublikowane w dwóch artykułach naukowych, były prezentowane na krajowych i międzynarodowych konferencjach oraz są przedmiotem pięciu patentów i ośmiu zgłoszeń patentowych.