

## Streszczenie

Celem pracy doktorskiej było przeprowadzenie badań wybranych właściwości azopolimerów, ukierunkowanych na określenie zależności pomiędzy ich budową chemiczną, a właściwościami fizycznymi oraz indukowanymi światłem spolaryzowanym. Przedmiotem badań były polimery z pierścieniami imidowymi oraz z grupami estrowymi lub eterowymi w łańcuchu głównym, zawierające pochodne azobenzenu lub azopirydiny. Azochromofory przyłączono do łańcucha polimeru wiązaniem kowalencyjnym lub rozproszone molekularnie w matrycy polimerowej tworząc układy typu „gość-gospodarz”. W ramach pracy przeprowadzono również syntezy i otrzymano 8 związków małowcząsteczkowych, które posłużyły do otrzymania 4 polieteroimidów i 3 poliestroimidów. Ponadto syntezowano 2 matryce polieteroimidowe, które wraz z polieteroimidem dostępnym handlowo wykorzystano do przygotowania 38 układów typu „gość-gospodarz”. Otrzymane azopolimery tworzyły dobrej jakości warstwy na podłożu szklanym, a w niektórych przypadkach udało się otrzymać folie. Należy zaznaczyć, że uzyskanie folii z poliimidów funkcjonalizowanych azozwiązkami nie jest zadaniem prostym.

Analizowano wpływ takich elementów strukturalnych polimerów fotochromowych jak: budowa łańcucha głównego i chromoforów, sposób przyłączenia cząsteczek azozwiązku do łańcuchów makrocząsteczek oraz jego zawartości na: rozpuszczalność, właściwości termiczne, termomechaniczne, mechaniczne, izomeryzację *trans-cis-trans*, fotoindukowaną dwójłomność oraz efekt fotomechaniczny. Warto podkreślić, że badania właściwości termomechanicznych i mechanicznych azopolimerów, jak wynika z doniesień literaturowych, są rzadko prowadzone. Ponadto, niewiele prac jest poświęconych badaniu izomeryzacji *trans-cis-trans* roztworów azochromoforów, a w szczególności pochodnych azopirydiny. W pracy po raz pierwszy opisano kinetykę izomeryzacji *trans-cis-trans* azopoliimidów w ciele stałym.

Dla polimerów o najlepszych właściwościach fizycznych i indukowanych światłem spolaryzowanym przeprowadzono badania potencjału aplikacyjnego w kierunku: (i) wytwarzania struktur fotonicznych we współpracy z Wydziałem Chemii Politechniki Wrocławskiej i Wydziałem Fizyki Politechniki Warszawskiej, (ii) wytwarzania warstw do fotoorientacji ciekłego kryształu w ramach współpracy z Instytutem Fizyki Stosowanej Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie, a także (iii) wykorzystania azopoliimidu jako membrany do separacji gazów we współpracy z Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze.

Nowatorski charakter dysertacji jest związany z modyfikacjami struktury chemicznej polimerów, które umożliwiły otrzymanie: (i) azopoliimidu funkcjonalizowanego w łańcuchu głównym o rekordowo wysokiej fotoindukowanej dwójłomności, (ii) azopoliimidu „typu-T”, którego wartości wydajności dyfrakcji i głębokość amplitudy holograficznych siatek powierzchniowych były zbliżone do uzyskanych dla azopolimeru ze znacznie większą zawartością grup azochromoforowych w merze polimeru oraz (iii) układu typu „gość-gospodarz”, dla którego głębokość modulacji powierzchni warstwy znacznie przewyższała wartości uzyskane dla układów o zdecydowanie wyższej zawartości azobarwnika, opisanych w literaturze. Ponadto wykazano, że efektowi fotomechanicznemu ulegają nie tylko azopolimery funkcjonalizowane, ale również azopolimery typu „gość-gospodarz”. Po raz pierwszy jako membranę do separacji gazów wykorzystano azopoliimid funkcjonalizowany w łańcuchu głównym.

Wyniki uzyskane w ramach realizacji niniejszej pracy doktorskiej poszerzają wiedzę na temat azopoliimidów, a także mogą mieć znaczenie z punktu widzenia potencjalnych zastosowań.