

Streszczenie rozprawy doktorskiej

mgr Jolanty Konieczkowskiej

pt.: „*Nowe azopoliamidoimidy i azopoliestroimidy: badania wpływu budowy chemicznej na właściwości fizyczne, w tym fotoindukowaną dwójłomność optyczną*”

Pracę doktorską wykonano w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze.

Promotor: prof. dr hab. inż. Ewa Schab-Balcerzak,
Promotor pomocniczy: dr inż. Anna Kozanecka-Szmigiel

Celem prezentowanej pracy było otrzymanie oraz zbadanie wybranych właściwości w tym indukowanych światłem spolaryzowanym nowych, przetwarzalnych azopolimerów. Przedmiotem badań były poliimidy fotochromowe zawierające wiązania amidowe lub estrowe oraz pochodne azobenzenu lub azopirydyny, połączone z makrocząsteczkami kowalencyjnie lub tworzące układy typu „gość-gospodarz”. Badania miały charakter podstawowy, jednakże uzupełniono je pracami aplikacyjnymi, polegającymi na wykazaniu możliwości sterowania mieszaniną ciekłokrystaliczną przez warstwy otrzymane z wytypowanych azopoliimidów, w ramach współpracy z Instytutem Fizyki Stosowanej Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie.

W szczegółowych badaniach fizykochemicznych skoncentrowano się na określeniu wpływu takich elementów budowy chemicznej polimerów, z uwzględnieniem możliwości tworzenia wiązań wodorowych, jak: (i) struktura łańcucha głównego, (ii) rodzaj, sposób i miejsce przyłączenia azochromoforów do makrocząsteczek oraz (iii) zawartość grup azowych w merze na strukturę nadcząsteczkową, rozpuszczalność, właściwości warstwowotwórcze, termiczne i absorpcyjne w zakresie UV-vis zarówno w roztworze, jak i w ciele stałym, oraz na fotoindukowaną dwójłomność optyczną (Δn).

W ramach niniejszej pracy doktorskiej otrzymano 21 związków małych cząsteczkowych, które posłużyły do syntezy 47 polimerów, w tym 10 poliamidoimidów i 7 poliestroimidów zawierających kowalencyjnie przyłączone pochodne azobenzenu, 5 matryc poliimidowych wykorzystanych do otrzymania 25 układów typu „gość-gospodarz” z pochodnymi azobenzenu lub azopirydyny. Należy zaznaczyć, że poliimidy z pochodnymi azopirydyny nie były jak dotąd badane, w kontekście generowania fotoindukowanej dwójłomności optycznej. Ponadto, nie prowadzono systematycznych badań wpływu budowy chemicznej azopoliimidów na Δn . Innowacyjny charakter niniejszej pracy jest związany przede wszystkim z zaproponowanymi rozwiązaniami materiałowymi, które pozwoliły na otrzymanie polimerów o wyższej i bardziej stabilnej wartości Δn , w stosunku do poliimidów

prezentowanych w literaturze. Jako elementy nowości należy wymienić: zastosowanie wzoru Fox'a do określenia temperatury zeszklenia (T_g) układów „gość-gospodarz”, co pozwala przewidywać ich T_g oraz może posłużyć do określenia niezbędnej zawartości barwnika w układzie, w celu otrzymania polimeru o pożądanej wartości T_g . Ponadto, wykorzystano metodę DFT do określenia możliwości tworzenia wiązań wodorowych w polimerach zawierających azochromofory przyłączone niekowalencyjnie, a wyniki zweryfikowano eksperymentalnie ($^1\text{H NMR}$ i FTIR).

Wyniki otrzymane w rozprawie doktorskiej, pozwoliły na sformułowanie zależności między budową chemiczną badanych polimerów a właściwościami fizykochemicznymi oraz wartością i stabilnością fotoindukowanej dwójłomności. Wykazano także znaczenie wiązań wodorowych na generowanie i stabilność Δn . Otrzymane wyniki badań poszerzają ogólną wiedzę dotyczącą azopolimerów, oraz jak wykazały wstępne badania mogą mieć znaczenie aplikacyjne, w szczególności jako warstwy sterujące ciekłymi kryształami w urządzeniach elektrooptycznych tj. ciekłokrystalicznych siatkach dyfrakcyjnych i soczewkach Fresnel'a oraz strukturach generujących wiry optyczne „Vortex”.