

STRUKTURA I PRZEMIANY FAZOWE DWUSKŁADNIKOWYCH MIESZANIN POLI(3-HEKSYLOTIOFENU) Z *N,N'*-ALKILOWANymi AROMATYCZNYMI DIIMIDAMI

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań dotyczących krystalizacji oraz przemian fazowych w mieszaninach poli(3-heksylofenu) (P3HT) z *N,N'*-alkilowanymi aromatycznymi diimidami (ADI). Badania prowadzono za pomocą technik rentgenograficznych i kalorymetrycznych, wspomaganych obrazowaniem za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej. Zasadniczą część badań poprzedzono analizą właściwości czystych P3HT i ADI. W przypadku P3HT stwierdzono, że wielkość domen krystalicznych, ich orientacja w warstwach oraz stopień krystaliczności stałego P3HT mogą być kontrolowane poprzez dobór rozpuszczalnika i odpowiednie kondycjonowanie roztworu. Struktura krystaliczna P3HT, rozumiana jako sposób upakowania komórki elementarnej, okazała się niezależna od rozpuszczalnika użytego do krystalizacji i kondycjonowania roztworu. Badania ADI wykazały, że izotropizacja tych związków poprzedzona jest kilkoma przemianami fazowymi, polegającymi na reorganizacji budowy komórki elementarnej. Analiza mieszanin P3HT:ADI wykazała, że obecność P3HT może indukować powstawanie dodatkowych odmian polimorficznych ADI. Skład mieszanin P3HT:ADI wpływa na stopień krystaliczności P3HT oraz wymiary domen krystalicznych obu składników. Badania około 30 różnych mieszanin P3HT:ADI umożliwiły utworzenie diagramów fazowych pokazujących strukturę i termiczne zakresy występowania poszczególnych faz w funkcji składu mieszanin. Zasadniczo, struktura kryształów składników mieszanin P3HT:ADI była tożsama ze strukturą związków w stanie czystym. W niektórych przypadkach zaobserwowano jednak dodatkowe, nieobserwowane w substancjach czystych, przemiany fazowe. Praktycznie niezmienną w stosunku do próbek konwencjonalnych strukturę krystaliczną wykazywały także cienkie warstwy P3HT:ADI. Rekrystalizacja warstw w parach rozpuszczalnika wpłynęła na wielkość domen krystalicznych, a w niektórych przypadkach także na strukturę krystaliczną składników. Z uwagi na potencjalne zastosowanie mieszanin P3HT:ADI jako warstw aktywnych organicznych urządzeń elektronicznych, przeprowadzono badania zdolności tych mieszanin do transportu ładunku elektrycznego. W tym celu mieszaniny P3HT:ADI wykorzystano do wytworzenia cienkowarstwowych tranzystorów polowych. Na podstawie przeprowadzonych badań charakterystyk prądowo-napięciowych stwierdzono, że budowa chemiczna ADI oraz skład mieszanin wpływają na transport nośników ładunku (dziur). Na transport dziur wpływa także rekrystalizacja warstw w parach rozpuszczalnika – obserwacje w tym zakresie umożliwiły skorelowanie budowy krystalicznej ze zdolnością do transportu nośników ładunku. Stwierdzono, że rozdrobnienie budowy krystalicznej polimeru ma korzystny wpływ na transport nośników ładunku w mieszaninach P3HT:ADI.