

## **STRESZCZENIE**

Pracy doktorskiej napisanej pod kierunkiem dr hab. inż. Roman Popielarza, prof. PK oraz dr inż. Joanny Ortyl w Katedrze Biotechnologii i Chemii Fizycznej (C-5) na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej pt.:

### **Badanie procesu fotopolimeryzacji wolnorodnikowej monomerów akrylowych przy zastosowaniu fluorescencyjnych sond molekularnych**

W niniejszej pracy przebadano serię reakcji fotopolimeryzacji rodnikowej akrylanów i metakrylanów techniką FPT z zastosowaniem fluorescencyjnych sond molekularnych. Przebadano zachowanie się 15 różnie podstawionych pochodnych kumaryny, w tym również chinolizyno-kumaryn, w trakcie fotopolimeryzacji rodnikowej w sumie 11 monomerów jedno, dwu lub trójfunkcyjnych. Wyznaczono wpływ podstawników na czułość sond kumarynowych na zmiany mikrolepkości i polarności układu podczas wolnorodnikowej fotopolimeryzacji monomerów oraz określono które parametry widma fluorescencyjnego sondy reagują na zmiany mikrolepkości środowiska a które na zmiany polarności. Udowodniono eksperymentalnie, że przesunięcie widma fluorescencyjnego sond, mierzone przy użyciu stosunku intensywności fluorescencji ( $R$ ) jest proporcjonalne tylko do zmian polarności ośrodka, podczas gdy zmiany intensywności fluorescencji, mierzone przy użyciu znormalizowanej intensywności fluorescencji ( $I/I_0$ ), są wskaźnikiem zmian mikrolepkości ośrodka oraz fotostabilności sondy. Zbadano również wpływ rodzaju monomeru, temperatury, natężenia światła UV i grubości warstwy na odpowiedź wybranych sensorów kumarynowych oraz przebieg reakcji fotopolimeryzacji. Stwierdzono, że w ciekłym monomerze, widma fluorescencyjne sond kumarynowych przesuwają się nieznacznie w stronę fal dłuższych ze wzrostem temperatury, natomiast w utwardzonym polimerze temperatura praktycznie nie ma wpływu na położenie tych widm. Eksperymentalnie potwierdzono, że szybkość fotopolimeryzacji rodnikowej w zakresie niskich konwersji monomeru, jest wprost proporcjonalna do pierwiastka kwadratowego z natężenia światła, natomiast maleje ze wzrostem grubości fotopolimeryzowanej warstwy. Dodatkowo, opracowano szybką i precyzyjną metodę kalibracji wskaźników postępu fotopolimeryzacji (np.  $R$ ), dostarczanych przez technikę FPT, ze stopniami przereagowania grup funkcyjnych monomeru.

Metoda ta bazuje na równoczesnym monitorowaniu przebiegu fotopolimeryzacji pojedynczej próbki kompozycji metodą FPT i metodą RT-FTIR oraz korelacji uzyskanych z obu metod wyników. Kalibracja taka umożliwi monitorowanie procesów polimeryzacji również przy użyciu absolutnych wartości stopnia konwersji monomeru metodą FPT, wszędzie tam gdzie bezpośrednio użycie metody RT-FTIR nie jest możliwe (np. w zastosowaniach on-line). Ubocznym efektem niniejszej pracy badawczej jest zaprojektowanie i skonstruowanie termostatowanej komory pomiarowej do precyzyjnych badań kinetyki fotopolimeryzacji w warunkach izotermicznych metodą FPT, przy wykorzystaniu diod UVLED jako źródeł światła.

Iwona Kamińska-Borek