

RECENZJA PRACY DOKTORSKIEJ

Praca doktorska pt.: " **Synthesis and characterization of monomers and copolymers containing halogen atoms for optical fiber technology** ".

Autor: Gökhan Demirci

Data: 25.06.2017

Praca doktorska zatytułowana "Synteza i charakterystyka monomerów i kopolimerów zawierających atomy chlorowca dla technologii światłowodów włóknistych" dotyczy przygotowania i charakterystyki polimerowych włókien optycznych.

Praca ma klasyczny układ obejmujący wprowadzenie, materiały używane podczas otrzymywania półproduktów / produktów i podczas analiz, wyniki badań i ich dyskusję oraz wnioski. Jest podzielona na trzy rozdziały. Pierwszy rozdział dotyczy historii technologii światłowodów i polimerowych włókien optycznych. W drugim rozdziale przedstawiono podstawy z zakresu światłowodów oraz zwięzły przegląd literatury dotyczący polimerowych włókien optycznych, w tym ich charakterystykę, zalety nad włóknami metalicznymi i szklanymi. Natomiast w ostatnim, przedstawione są uzyskane wyniki i ich dyskusja.

Kandydat dostarczył obszerny przegląd literaturowy dotyczący polimerowych włókien optycznych i zawierający 85 cytowanych prac badawczych. Autor jest współtwórcą pięciu artykułów z listy czasopism filadelfijskich (z IF), uczestnikiem konferencji naukowych, 6-krotnym prelegentem na w/w konferencjach i współuczestnikiem 7 sesji plakatowych.

Praca doktorska przedstawiona została w sposób prawidłowy, a interpretacja uzyskanych wyników jest bardzo zwięzła i adekwatna do postawionych założeń. Uzyskane wyniki przedstawiono na rysunkach i w tabelach.

1. Ogólna charakterystyka pracy doktorskiej

Praca doktorska dotyczy syntez nowych monomerów zawierających atomy chloru, które mają być stosowane do wytwarzania polimerowych włókien optycznych (POF). Należy wspomnieć, że pomimo szeroko rozpowszechnionego i podejmowanego w ostatnich latach tematu, praca stanowi obecnie wyzwanie technologiczne.

Przeprowadzona została również charakterystyka właściwości termiczno - mechanicznych i optycznych uzyskanych związków. Kopolimeryzację gotowych monomerów przeprowadzono stosując komercyjny metakrylan. Analizę otrzymanych kopolimerów przeprowadzono przy użyciu następujących metod: magnetycznego rezonansu jądrowego (^{13}C NMR, ^1H NMR), spektroskopii w podczerwieni (ATR / FTIR), różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) i analizy termogravimetrycznej (TGA). Właściwości lepkosprężyste oceniano również przy użyciu dynamicznej analizy mechanicznej (DMA). Dla wybranych związków oznaczano współczynnik załamania światła i rozkład masy cząsteczkowej metodą chromatografii żelowej GPC.

Przedstawione wyniki wskazują, że kopolimery otrzymane przy stosunku molowym 1:20 odpowiednio (2,4-TclPhMA-MMA) i 2,4,6-metakrylanu trichlorofenyłu metakrylanu metylu (2,4,6-TclPhMA-MMA), są najlepszymi spośród badanych, pod kątem stosowania otrzymywanych z nich polimerowych włókien optycznych (POF), ze względu na ich odporność termiczną, wysoki współczynnik załamania światła i masę cząsteczkową. Na podstawie wyników DMA stwierdzono, że zwiększenie ilości atomów chloru prowadzi do obniżenia temperatury zeszklenia badanych kopolimerów. Wszystkie badane kopolimery wykazały podobny rozkład masy cząsteczkowej i zbliżoną polidispersyjność.

Przedstawiona praca jest jedynie częścią znacznie szerszego tematu naukowego poświęcanego polimerycznym światłowodom wykorzystywanym w różnych zaawansowanych zastosowaniach. W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat światłoczułe włókna polimerowe przyciągnęły dużą uwagę ze względu na ich specyficzne właściwości. Są nadal przedmiotem badań w zakresie poszukiwań wyjściowych materiałów jako surowców do otrzymania z nich polimerycznych światłowodów, tym samym potencjalnie rozszerzających zakres zastosowań.

2. Uwagi

Pomimo dobrego postawienia i przedstawienia pracy doktorskiej, istnieją pewne niedociągnięcia, które w żadnym stopniu nie wpływają na jakość pracy i prezentowane wyniki. Istnieją pewne pomyłki, błędy gramatyczne i nieprawidłowo sformułowane zdania.

- Niektóre słowa używane w danej postaci powinny mieć bardziej adekwatną formę: np. słowo "zakwalifikowana" (strona 57) zamiast "wybrana". Niektóre zdania są nieprawidłowe lub wymagają wyjaśnienia;
- Autor prezentuje uzyskane wyniki na 84 wykresach. Wydaje się, że w celu łatwiejszej interpretacji i weryfikacji, preferowane byłoby zaprezentowanie danych do celów porównawczych, zestawiając trzy wykresy na jednym wykresie (np. wykresy 41–44, wykresy 45 – 48, wykresy 49 – 52, ...);
- Dwa różne symbole zostały użyte do określenia współczynnika załamania światła (na przykład na stronie 34);
- Od wykresu 22 (str. 47) do wykresu 81 (strona 98) występują rozbieżności pomiędzy danymi odczytanymi z rysunków a danymi wykazywanymi w tekście;
- Jaka jest różnica pomiędzy $\text{tg } \delta_{\text{max}}$ a $\text{tg } \delta_{\text{max}} (^{\circ}\text{C})$ w tabeli 11 (strona 102);
- Temperatury zeszklenia na wykresie 57 (strona 83) i wykresie 58 (strona 84) nie różnią się od siebie;
- Nie zaleca się powoływania się w końcowym opisie na wszystkie przeprowadzone badania;
- Odnośniki sekcji, wszystkie odniesienia nie są umieszczane w jednolity sposób;
- Pomieszane zostały pojęcia metakrylanu metylu i poli(metakrylanu metylu);
- Tabela 4 (strona 35): błąd jednostki gęstości;
- Dane z analizy GPC nie są pokazane dla wszystkich badanych próbek;
- Nie zostało wyraźnie wykazane uzasadnienie braku przeprowadzenia wszystkich badań i nie wskazano jego związku z ostatecznym zastosowaniem monomerów do polimerycznych światłowodów;
- Przedstawiono dwa różne zakresy temperatury dla włókien (240°C – 270°C na stronie 103 i 250°C – 300°C na stronie 75).

3. Pytania

Pomimo, że uzyskane wyniki są dobrze przedstawiane i omawiane, istnieją pewne niejasne kwestie lub zjawiska, które wymagają wyjaśnienia lub wytłumaczenia. Zaleca się wyjaśnienie lub wytłumaczenie następujących kwestii:

- Autor przedstawił zalety polimerycznych światłowodów. Jakie mogą być ich zalety (jeśli występują) w stosunku do włókien szklanych ?;
- Kandydat na tytuł doktora mierzy zarówno ubytek masy (masę) jak i właściwości termiczne przygotowanych związków. Jak główna utrata masy była związana ze stabilnością termiczną związków ?;

- Na podstawie danych DSC (wykres 41, str. 73): jaka jest różnica między "zasadniczą degradacją" a "maksymalną degradacją";
- Oceniano degradację termiczną (na podstawie DSC) i stabilność termiczną (TGA), uzyskując różne wartości charakterystycznych temperatur. Jaka temperatura jest bardziej odpowiednia dla polimerycznych światłowodów?;
- Dlaczego rozrzut ciężaru cząsteczkowego jest ważny dla włókien polimerowych?
- Jak właściwości lepkosprężyste mogłyby być powiązane z końcowym wykorzystaniem polimerycznych światłowodów?;
- Dlaczego warto wybrać kopolimery otrzymane przy najwyższym stosunku molowym stosowanych surowców (1:20), skoro wszystkie inne kopolimery otrzymane przy niższych stosunkach wykazały wyższą temperaturę degradacji (dane TGA) niż temperatura przetwórstwa włókien (240 ° C-270 ° C) ?.

Autor pracy doktorskiej wykazał ogólną wiedzę teoretyczną i umiejętność prowadzenia samodzielnych badań i analizowania uzyskanych wyników. Wykorzystanie dużej liczby technik instrumentalnych do charakterystyki uzyskanych monomerów i kopolimerów oraz kompleksowa interpretacja wyników badań pozwalają stwierdzić, że zgodnie z ustawą o stopniach naukowych i tytułach oraz stopniach i tytule w sztuce ("Dziennik" Ustawa "- Dz. U. z 2003 r. Nr 65, poz. 595), rozprawa jest zgodna z wymaganiami doktorskimi.

W związku z powyższym rozprawa doktorska mgr Gökhan Demirci: "Synteza i charakterystyka monomerów i kopolimerów zawierających atomy chlorowca dla technologii światłowodów włóknistych" jest oceniona pozytywnie i zalecam jego obronę publiczną w celu uzyskania stopnia doktora w dziedzinie Chemia Polimerów.

Radom, 25.06.2017

prof. dr hab. inż. Mohamed Bakar
Uniwersytet Technologiczno – Humanistyczny w Radomiu
im. Kazimierza Pułaskiego
Katedra Technologii Materiałów Organicznych
Chrobrego 27, 26-600 Radom – Polska

