

Degradacja polimerów podtytuł: badanie degradacji poli(tereftalanu etylenu) modyfikowanego poliestrem bionolle metodą spektroskopii fotoelektronów

SPIS TREŚCI:

WSTĘP - 5 -

I. TWORZYWA SZTUCZNE I ICH ZNACZENIE - 7 -

1. Budowa polimerów - 7 -

2. Podział polimerów - 10 -

3. Charakterystyka PET - 12 -

4. Charakterystyka Bionolle® - 15 -

5. Degradacja polimerów - 17 -

5.1. Termodegradacja - 18 -

5.2. Fotodegradacja - 19 -

5.3. Biodegradacja - 20 -

6. Przykłady polimerów degradable - 21 -

6.1. Skrobia - 22 -

6.2. Biopol - syntetyzowany mikrobiologicznie poliestr - 22 -

6.3. Fotodegradable polimery - 23 -

6.4. Chityna i chitozan - 23 -

6.5. Celuloza - 24 -

7. Rynek polimerów - 25 -

8. Rynek PET - 27 -

9. Rynek polimerów biodegradable - 29 -

10. Oddziaływanie polimerów na środowisko - 29 -

11. Oddziaływanie na środowisko opakowań z różnych materiałów - 31 -

II. BADANIA – 35 –

1. Podstawy fizyczne metody badawczej XPS – 35 –
 - 1.1. Pierwsze doświadczenie fotoelektryczne – 36 –
 - 1.2. Drugie doświadczenie fotoelektryczne – 37 –
 - 1.3. Zasada działania i budowa przyrządu XPS. – 39 –
 - 1.4. Problemy występujące przy badaniu polimerów. – 43 –
 - 1.5. Analiza i interpretacja widm – 44 –
 - 1.6. Podsumowanie – 46 –
2. Przygotowanie próbek – 47 –
 - 2.1. Fototermodegradacja (równoczesna fotodegradacja i termodegradacja) – 47 –
 - 2.2. Hydroliza – 47 –
 - 2.2. Biodegradacja z udziałem grzybów *Penicillium funiculosum* – 47 –
 - 2.3. Biodegradacja z udziałem enzymów grzybów *Penicillium funiculosum* – 48 –
3. Fizyczne badanie próbek – 49 –
 - 3.1. Aparatura XPS Instytutu Fizyki Uniwersytetu Śląskiego. – 49 –
 - 3.2. Pomiar i obróbka danych – 51 –

III. WYNIKI – 52 –

1. Widma – 52 –
 - 1.1. Widma przeglądowe – 52 –
 - 1.2. Widma poziomu rdzenia C1S – 56 –
 - 1.3. Widma poziomu rdzenia O1S – 59 –
 - 1.4. Widma pasma walencyjnego – 62 –
2. Analiza widm – 63 –
3. Analiza składu procentowego poszczególnych pierwiastków w próbkach – 66 –
4. Wyniki porównawcze z badań niemodyfikowanego PET – 70 –

IV. WNIOSKI – 71 –

BIBLIOGRAFIA: – 72 –

WSTĘP

Tworzywa sztuczne stanowią nieodłączny element współczesnego świata, odgrywając kluczową rolę w przemyśle, technologii oraz codziennym życiu. Wśród nich poli(tereftalan etylenu), znany jako PET, jest jednym z najczęściej stosowanych polimerów, głównie w przemyśle opakowaniowym, tekstylnym oraz inżynierskim. Jego popularność wynika z wyjątkowych właściwości

mechanicznych, odporności chemicznej oraz łatwości w przetwarzaniu. Jednak masowe wykorzystanie PET stwarza istotne wyzwania środowiskowe związane z jego trwałością oraz ograniczoną biodegradowalnością. W konsekwencji poszukuje się rozwiązań, które pozwolą na skuteczniejszą degradację tego materiału, zmniejszając jego negatywny wpływ na ekosystemy.

Jednym z podejść mających na celu poprawę podatności PET na degradację jest jego modyfikacja innymi polimerami, w tym poliestrami biodegradowalnymi, takimi jak Bionolle®. Bionolle®, będący poliestrem alifatyczno-aromatycznym, charakteryzuje się dobrą biodegradowalnością oraz kompatybilnością z PET, co czyni go interesującym kandydatem do tworzenia materiałów o lepszej zdolności do rozkładu w środowisku naturalnym. Wprowadzenie Bionolle® do struktury PET może wpłynąć na jego właściwości chemiczne i fizyczne, co z kolei może mieć istotne konsekwencje dla procesów degradacyjnych, takich jak fotodegradacja, termodegradacja czy biodegradacja.

Degradacja polimerów jest złożonym procesem, który może przebiegać na drodze fizycznej, chemicznej lub biologicznej. Mechanizmy te obejmują m.in. działanie promieniowania UV, podwyższonej temperatury, hydrolizy czy aktywności mikroorganizmów. Właściwa analiza tych procesów wymaga zastosowania zaawansowanych technik badawczych, które pozwolą na określenie zmian zachodzących w strukturze chemicznej materiału. Jedną z takich metod jest spektroskopia fotoelektronów (XPS), umożliwiającą precyzyjne badanie składu pierwiastkowego powierzchni polimerów oraz zmian, jakie w niej zachodzą pod wpływem czynników degradacyjnych.

Celem niniejszej pracy jest analiza degradacji poli(tereftalanu etylenu) modyfikowanego poliestrem Bionolle® z wykorzystaniem spektroskopii fotoelektronów. Badanie obejmuje przygotowanie próbek poddanych różnym warunkom degradacyjnym, analizę ich składu oraz interpretację uzyskanych wyników w kontekście potencjalnej poprawy podatności PET na rozkład. W pierwszej części pracy przedstawione zostaną podstawowe informacje dotyczące tworzyw sztucznych, ich budowy, właściwości oraz wpływu na środowisko. Następnie omówione zostaną mechanizmy degradacji polimerów oraz charakterystyka PET i Bionolle®. Kolejna część skupi się na metodologii badań, w tym na opisie techniki XPS oraz procesie przygotowania próbek. W ostatniej części przedstawione zostaną wyniki analiz spektroskopowych, ich interpretacja oraz wnioski dotyczące wpływu modyfikacji PET na jego zdolność do degradacji.

Badania nad degradacją polimerów stanowią istotny element rozwoju nowoczesnych materiałów przyjaznych dla środowiska. Lepsze zrozumienie mechanizmów rozkładu PET modyfikowanego Bionolle® może przyczynić się do opracowania bardziej efektywnych metod recyklingu oraz produkcji materiałów, które będą spełniały zarówno wymagania przemysłowe, jak i ekologiczne. W świetle rosnących problemów związanych z zanieczyszczeniem tworzywami sztucznymi, poszukiwanie alternatywnych rozwiązań, które umożliwią skuteczniejszą degradację i utylizację polimerów, staje się nie tylko wyzwaniem naukowym, ale i koniecznością cywilizacyjną.

Liczba stron	75
Nazwa Szkoły Wyższej	Uniwersytet Śląski w Katowicach
Rodzaj pracy	licencjacka
Rok oddania	2010

To jest gotowa, obroniona praca. Gdyby chcieli Państwo zlecić napisanie zupełnie nowej pracy, to zapraszamy na stronę [pisanie prac](#) - sprawdzony serwis!