

Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia nr 1

Temat:	Identyfikacja tworzyw sztucznych		
Autorzy:	Marcin Otorowski Michał Piekarek Szymon Grzesik		
Semestr II Rok I	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki		
Zespół:	Data wykonania ćwiczenia:	Ocena:	Podpis:
A	02.03.2010		

CEL ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia była identyfikacja typu polimeru, stanowiącego główny składnik analizowanego tworzywa sztucznego za pomocą analizy zachowania się tworzywa w otwartym płomieniu.

WSTĘP TEORETYCZNY

Polimerami nazywamy substancje chemiczne o bardzo dużej masie cząsteczkowej, które składają się z wielokrotnie powtórzonych jednostek zwanych merami. Polimery syntetyczne (wytworzone sztucznie przez człowieka i niewystępujące w naturze) oraz zmodyfikowane polimery naturalne stanowią główny składnik tworzyw sztucznych – materiałów, w skład których wchodzi dodatkowo dodatki modyfikujące, n.p. napelniacze proszkowe lub włókniste, stabilizatory termiczne, stabilizatory promieniowania UV, uniepalniacze, środki antystatyczne, środki spieniające, barwniki itp.

Ustalenie rodzaju polimeru w niemodyfikowanych tworzywach jest stosunkowo . Znacznie więcej problemów sprawia identyfikacja kopolimerów lub stopu tworzyw i wymaga ona wykonania precyzyjnych badań chemicznych przy użyciu specjalistycznej aparatury. Do badań tych zalicza się spektrofotometrię romanowską i w podczerwieni, spektroskopię magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR), skaningową kolarymetrię różnicową (DSC) i inne. Najczęściej do identyfikacji tworzyw sztucznych przeprowadza się analizę wyglądu zewnętrznego, postaci handlowej, metody formowania, zachowania się w otwartym płomieniu, temperatury topnienia, wyznaczania gęstości i zachowania się w rozpuszczalnikach.

Zasadniczo, wyróżnia się trzy podejścia (metody) identyfikacji tworzyw sztucznych:

- Metody chemiczne
- Metody fizyczne
- Metody fizyczno-chemiczne

Do metod chemicznych zalicza się między innymi identyfikację poprzez zdolność do rozpuszczania polimeru, pirolizę, oznaczenie liczby zmydlania i liczby kwasowej. Metody fizyczne z kolei skupiają się na analizie cech fizycznych, na przykład gęstości materiału, badania za pomocą metody spektrofotometrii absorpcyjnej, badania chromatograficznego i różnicowej analizy termicznej. Do metod mieszanych zalicza się przede wszystkim identyfikację poprzez poddanie próbki działaniu płomienia i obserwację zjawisk zachodzących podczas tego procesu.

Proces identyfikacji można znacznie uprościć poprzez wstępne wyeliminowanie możliwych tworzyw na podstawie charakterystyki cech fizycznych. Jedną ze standardowych procedur jest na przykład analiza gęstości tworzywa. Po wyznaczeniu gęstości można znacznie zawęzić krąg poszukiwań tworzyw. Jest to często pierwsza czynność wykonywana przy badaniu materiałów nienapełnionych. W przypadku tworzyw napełnionych, w pierwszej kolejności ustala się procentową zawartość napełniacza w próbce (np. poprzez wypalenie próbki z napełniaczami mineralnymi w temperaturze 800 stopni Celsjusza) i na podstawie znanej gęstości napełniacza określa się gęstość polimeru.

Bardzo dużo informacji niesie badanie zachowania się tworzywa w otwartym płomieniu. Szczególnie istotna jest analiza

- palności tworzywa,
- koloru płomienia, jego układu i rodzaju,
- zachowania się tworzywa w płomieniu i po wyjęciu z płomienia
- zapachu dymu po zgaszeniu próbki
- pozostałości po spaleniu

Metoda stosowana jest do identyfikacji tworzyw sztucznych niezawierających napełniaczy, o dowolnym kształcie próbki.

Te stosunkowo proste metody zazwyczaj pozwalają dokładnie określić rodzaj polimeru. W sytuacjach niejednoznacznych, gdy potrzebna jest dalsza analiza ze względu na niejednoznaczność uzyskanych wyników, stosuje się bardziej zaawansowaną metodę analizy rozpuszczalności. Sprawdzenie odporności tworzywa na działanie rozpuszczalników jest niekiedy bardziej długotrwałe w porównaniu z przedstawionymi wcześniej czynnościami. Badanie polega na potraktowaniu tworzywa określonym rozpuszczalnikiem i obserwacji zachowania się materiału, aby stwierdzić, czy ulega on pęcznieniu lub rozpuszczaniu. W celu przyspieszenia oddziaływania rozpuszczalnika badanie przeprowadza się niekiedy w podwyższonej temperaturze.

PRZEBIEG ĆWICZENIA

W metodzie badawczej skorzystano z otwartego płomienia świeczki i metalowego chwytaka, którym wprowadzano badane tworzywo w płomień. Próbkę delikatnie ogrzewano i analizowano zachodzące zjawiska wewnątrz, zachowanie i kolor płomienia, zapach i inne, wymienione we wstępie teoretycznym. Przeanalizowano pięć różnych tworzyw. Wyniki badania przedstawia poniższa tabela:

TABELA 1 Wyniki identyfikacji tworzyw sztucznych metodą chemiczno-fizyczną

L.P.	Wygląd próbki po ocenie organoleptycznej	Temperatura topnienia (mięknienia) polimeru [C]	Zachowanie się tworzywa w płomieniu	Wygląd płomienia	Zapach dymów po zgaszeniu próbki	Tworzywo zidentyfikowane
1	Przezroczyste, gładkie	-	Po zapaleniu zwęgliło się i stało się kruche	Świecący, kopcący	Zapach fenolu	Poliwęglan
2	Przezroczyste, miękkie, z bąbelkami powietrza	160-170 lub 100-110	Po zapaleniu paliło się dalej samo, topiło się i spływało kroplami	Niebieski rdzeń	Słaby, zapach palonej parafiny	Polipropylen lub Polietylen

3	Niebieskie, gładkie	160-170 lub 100-110	Po zapaleniu paliło się dalej samo, topiło się i spływało kroplami	Niebieski rdzeń	Słaby, zapach palonej parafiny	Polipropylen lub Polietylen
4	Białe, gładkie	325-335	Nie paliło się, w płomieniu robiło się przezroczyste	-	-	Politetrafluoroetylen
5	Zielone, chropowate	-	Paliło się w płomieniu, gasło poza płomieniem, miętko, następnie uległo rozkładowi barwiąc się na czarno	Żółty z zielonym obrzeżem, biały dym	Zapach chlorowodoru	Polichlorek winylu

źródło: badanie własne, instrukcja stanowiskowa

WNIOSKI

Metoda chemiczno-fizyczna - jaką jest poddanie próbki działaniu płomienia - okazuje się zazwyczaj bardzo skutecznym sposobem identyfikacji polimeru (tworzywa sztucznego) za pomocą prostej obserwacji zjawisk, zachodzących podczas próby płomienia. Doświadczenie to można wykonać w warunkach domowych, bez specjalistycznego sprzętu. Podczas wykonanego ćwiczenia udało się zidentyfikować jednoznacznie 3 z 5 badanych próbek. Niestety, pomimo swojej prostoty i efektywności całkowicie jednoznaczne zidentyfikowanie polimeru nie zawsze jest możliwe, gdyż niektóre z nich zachowują się identycznie w otwartym płomieniu. W takich sytuacjach wymagane jest przeprowadzenie innych doświadczeń w celu pełnej identyfikacji badanej próbki.