

Ćwiczenie 7.1.

Analiza płomieniowa wybranych tworzyw polimerowych

Instrukcja wykonania ćwiczenia

1. Otrzymałą próbkę obejrzyć i ocenić jej twardość, przez przeciągnięcie po niej bokiem stalowego kolca. Przeprowadzić próbę zadrapania ostrzem kolca i próbę wbicia kolca na głębokość ok. milimetra. Jeżeli wbicie kolca jest łatwe i nie powstaje wyraźna rysa przy zadrapaniu, to prawdopodobnie badane tworzywo jest termoplastyczne.
2. Posługując się pęsetą zanurzać próbkę w przygotowanych roztworach wodnych z dodatkiem detergentu o gęstościach : $\rho = 1.0, 1.1, 1.15, 1.2$ [g cm^{-3}] i na podstawie obserwacji o pływaniu czy tonięciu określić przybliżoną gęstość tworzywa.
3. Oplukaną w wodzie i osuszoną próbkę ująć pęsetą i zbliżając ostrożnie do bocznej części płomienia palnika ogrzewać. Jeżeli stwierdzimy, że próbka mięknie i ulega deformacji, podgrzewamy ją mocniej i próbujemy wyciągnąć z tworzywa nić. Z tworzyw termoplastycznych (używanych do wyrobu włókien) wyciągnięta nić jest bardzo cienka jak pajęczyna.
4. Brzeg tworzywa trzymanego w pęsecie wprowadzić do bocznej części płomienia palnika. Obserwować sposób spalania w płomieniu i poza płomieniem.

Tworzywo :

- niepalne – nie pali się w płomieniu.
- samogasnące – pali się w płomieniu i gaśnie po wyjęciu.

Płomień:

- świecący – zewnętrzna część płomienia jest żółto-biała
- silnie kopcący – czarny dym lub kłaczkę sadzy (można wnioskować o obecności polistyrenu)

5. Określić zapach powstający przy spalaniu:

- ostry – formaldehydu, fenolu lub chlorowodoru (można wnioskować obecność polichloreku winylu lub poliwęglanu)
- słodkawy mdlący – kwiatowy lub owocowy (może polimetakrylan metylu)

Dopiero na podstawie i porównaniu wszystkich cech możemy wyciągać ostateczne wnioski.

Na podstawie danych z obserwacji wszystkich cech badanego tworzywa po porównaniu ich z danymi w Tabeli 37 i przeprowadzeniu prób

porównawczych z próbkami wzorcowymi możemy określić grupę, do której należy badany polimer. Ostateczne wnioski wyciągamy po przeprowadzeniu prób dodatkowych podgrzewając tworzywo w probówce i badając odczyn oparów zwilżonym papierkiem wskaźnikowym.

Tabela 37. Cechy charakterystyczne wybranych polimerów

Lp.	Polimer	Wygląd próbki	Gęstość [g/cm ³]	Palność	Płomień	Zapach
1	Polietylen	mleczny, miękki tłusty w dotyku	0.9	po zapaleniu pali się dalej sam	świeący z niebieskim wnętrzem	łagodny, palonej świecy
2	Polichlorek winylu	elastyczny twardy lub miękki	1.3	w płomieniu palny poza płomieniem gaśnie	żółty, po brzegach zielony, białe dymy	ostry, duszący chlorowodoru
3	Polistyren	twardy, kruchy, łatwy do zadrapania	1.0	po zapaleniu pali się dalej sam	świeący na żółto, w dymie kłaczkę sadzy	mdły, słodko kwiatowy
4	Polimeta-krylan metylu	twardy, kruchy, łatwy do zadrapania	1.2	po zapaleniu pali się dalej sam, obok części spalonej powstają bańki	świeący na żółto trzeszczący	słodko owocowy
5	Policztero-fluetylen (teflon)	mleczny, miękki tłusty w dotyku	2.1	nie pali się, silnie ogrzany rozkłada się	—	—
6	Poliformald ehyd	mleczny, twardy, lekko tłusty w dotyku	1.4	po zapaleniu pali się dalej sam, kapie	świeący, na niebiesko trzeszczący	ostry – formaldehydu
7	Poliwęglan	twardy, nie modyfikowany lekko żółty lub przezroczysty	1.2	w płomieniu pali się, gaśnie po wyjęciu, zwęglą się tworząc pęcherze	świeący, kopący	ostry, zbliżony do fenolu
8	Poliuretan	elastyczny	1.2	po zapaleniu pali się dalej sam	świeący	charakterystyczny ostry, słaby
9	Poliamid	miękki, tłusty w dotyku	1.1	zapalony pali się dalej sam, powstają bańki, topi się - można wyciągnąć nić.	świeący, niebieskawy z żółtym brzegiem	podobny do palonych włosów

10	Żywica epoksydowa	twarda, koloru bursztynu, trudna do zarysowania	1.3	po zapaleniu pali się dalej sama	świecący, kopący	Nieprzyjemny charakterystyczny, słodko ostry
11	Żywica poliestrowa	twarda, ciężka, biała rysa	1.3	po zapaleniu pali się dalej sama	świecący żółto <i>kopący</i>	podobny do polistyrenu ale bardziej słodki
12	Aminoplasty	biały lub kremowy, trudny do zarysowania	1.3	nie pali się ale zwęglą i pęka, czysto białe brzegi nadpalonej próbki		rybi
13	Fenoplasty	czarny lub brązowy, twardy, rysa żółta	1.4	nie pali się lub pali się słabo, w płomieniu pęka	jeżeli pali się to płomień jest jasny i kopący	ostry zapach fenolu i formaldehydu

Tabela 38 Próby dodatkowe

Aminoplasty	Próbkę ogrzewać w próbówce i badać odczyn oparów papierkiem wskaźnikowym. Odczyn alkaliczny potwierdza ich obecność.
Poliamidy	Jak wyżej, lecz próbka się topi
Polistyren	Powstają prawie wyłącznie lotne produkty zapach charakterystyczny (słodko kwiatowy)
Polimetakrylany	Jak wyżej, lecz odczyn oparów lekko kwaśny
Polichlorek winylu	1. Wprowadzić próbkę do płomienia na druciku miedzianym. Zielona barwa płomienia potwierdza obecność PCV 2. Ogrzewać próbkę w próbówce i badać odczyn wydzielających się oparów wilgotnym papierkiem wskaźnikowym, odczyn silnie kwaśny potwierdza obecność PCV

Tabela 39 Tabela pomiarów i wyników obserwacji zachowania się polimeru podczas analizy płomieniowej

Cechy próbki	Próbka 1	Próbka 2	Próbka 3
Termoplastyczność			
Palność			
Wygląd płomienia			
Zapach			
Elastyczność			
Przeźroczystość			
Możliwość do zarysowania			
Gęstość			
Odczyn utleniających się gazów			
Pozostałość po całkowitym spalaniu			
Rodzaj tworzywa			