

TECHNOLOGIE PRODUKCJI I MODYFIKACJI POLIMERÓW - ĆWICZENIE NR 5			
Temat ćwiczenia: KOMPOZYTY POLIMEROWE – OTRZYMYWANIE I WŁAŚCIWOŚCI LAMINATÓW POLIESTROWYCH			
Wydział:	TECHNOLOGIA CHEMICZNA	Stopień: II	Sem.: I
Specjalność:	Technologia Chemiczna Ogólna (N)		

1. Cel ćwiczenia:

teoretyczny – zapoznanie się z teorią otrzymywania kompozytów polimerowych

praktyczny – wykonanie przykładowego laminatu poliestrowego i zbadanie jego właściwości.

2. Zagadnienia teoretyczne:

Kompozyty (definicja, rodzaje, właściwości), wytwarzanie kompozytów, rodzaje spoiw i materiałów wzmacniających do laminatów, środki rozdzielające, budowa laminatów oraz sposoby ich formowania, zastosowanie laminatów, zagrożenie dla środowiska przy przetwórstwie wyrobów kompozytowych, badanie wytrzymałości laminatów.

3. Literatura:

1. W. Królikowski i in., „Żywice i laminaty poliestrowe”, WNT W-wa 1986;
2. S. Porejko i in., „Chemia związków wielkocząsteczkowych”, WNT, W-wa 1972;
3. T. Broniewski i in., „Metody badań i ocena własności tworzyw sztucznych”, W-wa 1970.
4. Z. Floriańczyk, S. Penczek i in., „Chemia polimerów”, t.II, Wyd. Polit. Warszaw., Warszawa 2002

4. Spis odczynników:

- a) żywica R10X9
- b) inicjator Butanox LPT M50
- c) przyspieszacz kobaltowy
- d) mata, tkanina szklana

5. Wykonanie ćwiczenia:

- I. Otrzymywanie laminatów poliestrowych:
 - A. Badanie kinetyki kopolimeryzacji nienasyconych żywic poliestrowych

Zbadać kinetykę kopolimeryzacji metodą termiczną. Wykonać trzy próby zawierające:

1. 35g żywicy + 1% mas. przyspieszacza + 1,5% mas. inicjatora
2. 35g żywicy + 2% mas. przyspieszacza + 1,5% mas. inicjatora
3. 35g żywicy + 4% mas. przyspieszacza + 1,5% mas. inicjatora

W kubeczku odważyć żywicę a następnie przyspieszcz. Dokładnie wymieszać i odstawić na około 5 min. W tym czasie przygotować termoparę do pomiaru. Dodać katalizator do wcześniej przygotowanej kompozycji, dokładnie wymieszać, umieścić termoparę na wysokości $\frac{1}{2}$ zawartości kubeczka. Odczytywać temperaturę co 10 sec. Pomiar powtórzyć dla kolejnych próbek. Przyspieszcz i inicjator należy zadozować do układu objętościowo (gęstość 0.91 g/cm³).

B. Otrzymanie laminatu poliestrowo-szklanego – płytki do badań wytrzymałościowych.

Wyrób użytkowy

a) przygotowanie formy:

- Szklaną płytę należy oczyścić z pozostałości żywicy i środka rozdzielającego. Za pomocą czystej szmatki nanieść na powierzchnię formy środek rozdzielający i rozsmarować cienką warstwę. Po wyschnięciu (kilka minut) należy nałożyć drugą warstwę środka rozdzielającego i odczekać do jego wyschnięcia;

b) przygotowanie surowców:

- wyciąć 3 kawałki tkaniny szklanej oraz 3 kawałki maty szklanej formatu A5.

Następnie wykonać dwa laminaty poliestrowo szklane, zawierające następujące układy tkaniny i maty szklanej:

- 3 warstwy tkaniny szklanej
- 3 warstwy maty szklanej

oraz żywicę (75g) poliestrową przygotowaną wg receptury wytypowanej w pierwszej części ćwiczenia. Żywicę przygotowujemy bezpośrednio przed użyciem. Nałożyć na formę matę lub tkaninę i przesycić żywicą za pomocą pędzla (lub wałka) aż do usunięcia powietrza z nakładanej maty/tkaniny. Wykonany laminat pozostawić do całkowitego usieciowania. Po utwardzeniu żywicy gotowy laminat oddzielić od formy.

II. Właściwości wytrzymałościowe laminatów poliestrowych:

Oznaczenie właściwości mechanicznych podczas zginania

Do badań wytrzymałościowych należy wykorzystać laminaty otrzymane wcześniej (przez inną grupę).

Z wykonanej płyty laminatu wyciąć 6 pasków o wymiarach 100 mm x 10 mm. Za pomocą suwmiarki zmierzyć dokładnie grubość i szerokość poszczególnych próbek (średnia z minimum trzech pomiarów).

Oceny właściwości mechanicznych laminatów dokonać przy użyciu uniwersalnej maszyny wytrzymałościowej Zwick Roell Z020 TH ALLround Line. Badania właściwości mechanicznych podczas zginania przeprowadzić zgodnie z normami:

PN-EN ISO 178:2006 – „tworzywa sztuczne – oznaczanie właściwości przy zginaniu”,

PN-EN ISO 14125:2001 – „kompozyty tworzywowe wzmocnione włóknem – oznaczenie właściwości przy zginaniu”.

Parametry badania:

- Siła wstępna 0,2N,
- Temperatura pokojowa,
- Schemat obciążenia: próbka zginana w układzie trójpunktowym do odkształcenia równego 2 mm.

6. Opracowanie wyników:

W opracowaniu należy opisać sposób przeprowadzenia ćwiczenia. Ocenic jakość wykonanego laminatu na podstawie wyglądu zewnętrznego i stopnia przesylenia maty/tkaniny żywicą. Podać wyniki przeprowadzonych oznaczeń wraz z odchyleniami standardowymi (w postaci tabelarycznej i wykresów), obliczyć parametry wytrzymałościowe badanego laminatu oraz wyciągnąć wnioski (wpływ budowy laminatu na badane parametry wytrzymałościowe). Dla wybranych laminatów porównać średnie wartości modułu Younga (analiza statystyczna – porównanie średnich, porównanie przeprowadzić zgodnie z wytycznymi podanymi przez prowadzącego).

7. Zasady bezpieczeństwa:

- I. Wszystkie przewidziane w ćwiczeniu badania i pomiary wykonać zgodnie z poleceniami prowadzącego.
- II. Przystąpienie do wykonywania ćwiczenia wymaga zapoznania się z kartami charakterystyki substancji (patrz załącznik).
- III. Zachować szczególną ostrożność podczas przygotowywania mieszaniny żywicy z przyspieszaczem i inicjatorem oraz podczas wycinania próbek do badań wytrzymałościowych.
- IV. Badania wytrzymałościowe przeprowadzać tylko w obecności i pod nadzorem prowadzącego.

8. Załączniki:

- a) karta charakterystyki R10X9,
- b) karta charakterystyki inicjatora Butanox M50
- c) karta charakterystyki przyspieszacza kobaltowego (2-etylheksanian kobaltu.
- d) karta charakterystyki acetonu

KARTA ODPADÓW			
TECHNOLOGIE PRODUKCJI I MODYFIKACJI POLIMERÓW - ĆWICZENIE NR 5			
Temat ćwiczenia: KOMPOZYTY POLIMEROWE – OTRZYMYWANIE I WŁAŚCIWOŚCI LAMINATÓW POLIESTROWYCH			
Wydział: TECHNOLOGIA CHEMICZNA		Stopień: II	Sem.: I
Specjalność: Technologia Chemiczna Ogólna (N)			
Prowadzący ćwiczenie:		Data wykonania:	
Wykonujący ćwiczenie:			
Pojemnik – faza organiczna bez fluorowców		Pojemnik – faza organiczna z fluorowcami	
1.		1.	
2.		2.	
3.		3.	
4.		4.	
5.		5.	
Pojemnik – faza wodna		Pojemnik – odpady stałe	
1.		1.	
2.		2.	
3.		3.	
4.		4.	
5.		5.	
Podpis prowadzącego:			