

TECHNOLOGIA TWORZYW SZTUCZNYCH - ĆWICZENIE NR 3			
Temat ćwiczenia: <b>Spienianie polistyrenu. Depolimeryzacja na przykładzie rozkładu PS.</b>			
Wydział:	TECHNOLOGIA CHEMICZNA	Stopień: II	Sem.: I
Specjalność:	Technologia Chemiczna Ogólna (N)		

## 1. Cel ćwiczenia:

**teoretyczny** – zapoznanie się z chemią i technologią otrzymywania spienionych tworzyw sztucznych oraz z reakcjami prowadzącymi do zmniejszania ciężaru cząsteczkowego polimeru;

**praktyczny** – (1) otrzymywanie kształtek ze spienionego styropianu (2) przeprowadzenie rozkładu polistyrenu oraz zbadanie otrzymanego monomeru.

## 2. Zagadnienia teoretyczne:

metody spieniania tworzyw sztucznych, wpływ budowy substratów na właściwości tworzyw komórkowych, przemysłowe metody produkcji tworzyw komórkowych, właściwości i otrzymywanie polistyrenu, styropian – metody otrzymywania. Reakcje prowadzące do zmniejszenia ciężaru cząsteczkowego polimerów: degradacja, depolimeryzacja, starzenie, destrukcja, rodzaje degradacji (fizyczna, chemiczna), właściwości fizyko-chemiczne PS.

## 3. Literatura:

1. J.F. Rabek „Podstawy fizykochemii polimerów”, WPW, Wrocław 1977
2. A. Błędzki „Recykling materiałów polimerowych”, WNT, W-wa 1997
3. S. Połowiński „Chemia fizyczna polimerów”, WPŁ, Łódź 2001
4. J. Pielichowski, A Puszyński „Chemia polimerów”, WNT TEZA, Kraków 2004
5. W. Szlezyngier „Tworzywa sztuczne”, WPRz, Rzeszów 1996
6. Z. Florjańczyk, S Penczek „Chemia polimerów”, WPW, Warszawa 1995
7. Technologia Tworzyw sztucznych pod red. W.W. Korszaka, Warszawa 1981
8. T. Broniewski i in., „Metody badań i ocena własności tworzyw sztucznych”, WNT W-wa 2000;

## 4. Spis odczynników:

- a) polistyren

## 5. Wykonanie ćwiczenia:

### Część I. Spienianie tworzyw sztucznych

#### a) otrzymywanie styropianu:

1) spienianie wstępne:

- przygotować łąźnię wodną o temperaturze 90°C,
- odważoną porcję granulek (20-30g) polistyrenu do spieniania wrzucić do łąźni i ogrzewać do zakończenia rozrostu kulek (niecałą minutę),
- wyłowić spienione kulki z łąźni i pozostawić do ostygnięcia i wyrównania ciśnień,

2) otrzymanie kształtki ze spienionego polistyrenu:

- dostarczoną przez prowadzącego formę napełnić kuleczkami spienionego wstępnie polistyrenu,
- formę zamknąć i umieścić we wrzącej łąźni wodnej na ok. 20 min, przykryć odważnikami
- po upływie około 20 min. wyjąć formę z łąźni, ochłodzić w zimnej wodzie, otworzyć i wyjąć uformowaną kształtkę.
- po całkowitym ostygnięciu spienionego tworzywa oznaczyć gęstość metodą grawimetryczną wyciętych uprzednio prostopadłościennych próbek.

#### b) badanie chłonności wody

Zasada pomiaru polega na przechowywaniu próbek z pianki polistyrenowej całkowicie zanurzonych w wodzie o ustalonej temperaturze w określonym czasie oraz na oznaczeniu objętości wchłoniętej wody w stosunku do objętości próbki.

Zważone i zmierzone próbki w kształcie sześciątów o krawędzi 20 mm i wysokości 20 mm pozostawia się na 15 min w wodzie o temperaturze 25 °C. Po wyjęciu próbek z wody należy ustawić je na 2 min na bibule w celu usunięcia nadmiaru wody z otwartych porów, następnie osuszyć wilgotnym płótnem, po czym ponownie zważyć. Chłonność obliczyć wg wzoru:

$$x = \frac{m_1 - m_0}{V \cdot \rho}$$

gdzie:

$m_1$  - masa „mokrej próbki”, w g;

$m_0$  – masa „suchej próbki”, w g;

$V$  – objętość próbki zmierzona, w  $\text{cm}^3$ ;

$\rho$  – gęstość wody, w  $\text{g}/\text{cm}^3$ .

## Część II. Depolimeryzacja polistyrenu

Odważyć 20g odpadów polistyrenu uprzednio rozdrobnionego na kawałki ok. 1-2cm i umieścić je w kolbie kulistej zaopatrzonej w chłodnicę destylacyjną i termometr. Kolbę z zawartością ogrzewamy w czaszy grzejnej. W tym czasie powinna rozpocząć się depolimeryzacja. Zbierać destylat o temperaturze wrzenia ok. 143°C. Po zakończeniu depolimeryzacji zważyć otrzymany destylat. Wykonać widmo IR destylatu i porównać z widmem styrenu (monomeru).

### 6. Opracowanie wyników:

- Opisać sposób przeprowadzenia ćwiczenia oraz obserwacje podczas spieniania
- Obliczyć chłonność wody oraz gęstości pozorne otrzymanych pianek PS
- Porównać właściwości otrzymanych pianek PS z produktami dostępnymi komercyjnie
- Obliczyć wydajność przeprowadzonego procesu depolimeryzacji.
- **Zinterpretować wszystkie absorpcje grup funkcyjnych (pasma) na uzyskanych widmach**
- Sformułować wnioski odnośnie przebiegu depolimeryzacji polistyrenu oraz ewentualnej opłacalności takiej operacji.

### 7. Zasady bezpieczeństwa:

- I. Wszystkie przewidziane w ćwiczeniu badania i pomiary wykonywać zgodnie z poleceniami prowadzącego.
- II. Przystąpienie do wykonywania ćwiczenia wymaga zapoznania się z kartami charakterystyki substancji (patrz załączniki).

### 8. Załączniki:

- a) karta charakterystyki polistyrenu

<b>KARTA ODPADÓW</b>			
<b>TECHNOLOGIA TWORZYW SZTUCZNYCH - ĆWICZENIE NR 3</b>			
Temat ćwiczenia: <b>POLIMERYZACJA EMULSYJNA MM. DEPOLIMERYZACJA NA PRZYKŁADZIE ROZKŁADU PS</b>			
Wydział: TECHNOLOGIA CHEMICZNA		Stopień: II	Sem.: II
Kierunek: Technologia chemiczna (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:			