

<b>TECHNOLOGIE OBIEGU ZAMKNIĘTEGO – POLIMERY I TWORZYWA SZTUCZNE - ĆWICZENIE NR 4</b>			
Temat ćwiczenia: <b>POLIADDYCJA – OTRZYMYWANIE PIANKI POLIURETANOWEJ</b>			
Wydział:	TECHNOLOGIA CHEMICZNA	Stopień: <b>I</b>	Sem.: <b>V</b>
Kierunek:	Technologie obiegu zamkniętego		

## 1. Cel ćwiczenia:

**Teoretyczny** - zapoznanie się z chemią i technologią otrzymywania pian poliuretanowych.

**Praktyczny** - otrzymywanie kształtek piany poliuretanowej, określenie reaktywności systemów poliuretanowych piany sztywnej, określenie właściwości fizykochemicznych produktu finalnego.

## 2. Zagadnienia teoretyczne:

reakcja poliaddycji, poliuretany (podział, podstawowe surowce stosowane do otrzymywania pianek poliuretanowych), właściwości fizykochemiczne oraz zastosowanie pianek PUR, mechanizm powstawania pianek i proces spieniania (etapy spieniania, czas utajony, czas kremowania, czas wzrostu pianki, czas zaniku przylepu, środki spieniające, rola środków powierzchniowo-czynnych).

## 3. Literatura:

1. J. Rabek „*Polimery*”, PWN, Warszawa 2013
2. A. Prociak, G. Rokicki, J. Ryszkowska „*Materiały poliuretanowe*”, PWN, Warszawa 2014
3. Z. Wirpsza „*Poliuretany. Chemia, technologia, zastosowanie*”, WNT, Warszawa 1991
4. J. Ryszkowska „*Materiały poliuretanowe wytwarzanie z zastosowaniem surowców odnawialnych*”, WPW, Warszawa 2019

## 4. Spis odczynników:

- a) PUREX WG 2732E A (poliol) – SKŁADNIK A
- b) PUREX B (izocyjanian) – SKŁADNIK B
- c) katalizator – trietylenodiamina – KAT 1

## 5. Wykonanie ćwiczenia:

### Otrzymywanie pianki poliuretanowej (sztywnej):

Zgodnie ze wskazówkami prowadzącego należy przeprowadzić reakcje spieniania w celu uzyskania kształtek piany sztywnej. **Wszystkie czynności związane z otrzymaniem pianek**

**poliuretanowych należy wykonywać pod opieką i kontrolą prowadzącego.** Stosunki wagowe substratów zawarte są w Tabeli 1.

W pierwszym etapie należy odważyć do kubka składnik polioliowy (składnik A) + dodatek (w zależności czy jest wymagany), po czym ostrożnie dozować wagowo izocyjanian (składnik B). Następnie intensywnie wymieszać zawartość naczynia (**przez 10 s**). Zaraz po mieszaniu, należy obserwować przebieg kremowania i etap wzrostu pianki w celu wyznaczenia: czasu kremowania, czasu wzrostu pianki oraz czasu zaniku przylepu powstałej pianki. Kolejno po upływie 20 min oznaczyć gęstość swobodną otrzymanych kształtek oraz scharakteryzować wygląd otrzymanych pianek poliuretanowych (barwa wielkość oraz kształt komórek). W końcowym etapie należy oznaczyć chłonność wody każdej otrzymanej kształtki poliuretanowej zgodnie z poniższym opisem.

#### **Oznaczenie chłonności wody – objętość wchłoniętej wody w stosunku do objętości próbki**

Zważone i zmierzone\* próbki pozostawić na 30 min w wodzie o temperaturze pokojowej. Po wyjęciu próbek z wody należy ustawić je na 2 min na siatce drucianej w celu usunięcia nadmiaru wody z otwartych porów, następnie osuszyć wilgotnym ręcznikiem papierowym, po czym ponownie zważyć. Chłonność wody obliczyć wg wzoru:

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

gdzie:

$m_1$  – masa po zanurzeniu do wody w g;

$m_0$  – masa przed zanurzeniem do wody w g,

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

$\rho$  - gęstość wody w  $\text{g/cm}^3$

\* przykładowy wymiar próbek 2x2x2cm

## **6. Opracowanie wyników:**

Opisać zgodnie z rzeczywistością przebieg przeprowadzonego ćwiczenia. Podać wyniki przeprowadzonych oznaczeń w postaci tabelarycznej. Określić wpływ dodatku wody oraz katalizatora na reaktywność pianki poliuretanowej oraz na jej gęstość swobodną. Wyciągnąć wnioski z poczynionych obserwacji i oznaczeń.

## **7. Zasady bezpieczeństwa:**

- I. **Wszystkie przewidziane w ćwiczeniu badania i pomiary wykonywać zgodnie z poleceniami oraz pod nadzorem prowadzącego.**

II. Przystąpienie do wykonywania ćwiczenia wymaga zapoznania się z kartami charakterystyki substancji (patrz załączniki).

### **8. Załączniki:**

- a) karta charakterystyki PUREX WG 2732E A
- b) karta charakterystyki PUREX B (izocyjanian)
- c) karta charakterystyki katalizatora – trietylenodiaminy

<b>KARTA ODPADÓW</b>	
<b>TECHNOLOGIE OBIEGU ZAMKNIĘTEGO – POLIMERY I TWORZYWA SZTUCZNE - ĆWICZENIE NR 4</b>	
Temat ćwiczenia: <b>POLIADDYCJA – OTRZYMYWANIE PIANKI POLIURETANOWEJ</b>	
Wydział: TECHNOLOGIA CHEMICZNA	Stopień: <b>I</b>
Kierunek: Technologie obiegu zamkniętego	Sem.: <b>V</b>
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:	

Tabela 1. Pianki sztywne – otrzymywanie

Lp.	skład pianek			czas kremowania [s]	czas wzrostu pianki [s]	czas zaniku przylepu [s]	gęstość swobodna [kg/m <sup>3</sup> ]	Obserwacje oraz uwagi
	SKŁADNIK A [g]	dodatek (woda lub katalizator)	SKŁADNIK B [g]					
1	30	-	36					
2	30	0,15g (0,5%) wody	36					
3	30	0,30g (1,0%) wody	36					
4	30	0,06g (0,2%) KAT_1	36					
5	30	0,12g (0,4%) KAT_1	36					