

RECYKLING I ODZYSK MATERIAŁÓW POLIMEROWYCH – ĆWICZENIE NR 1			
Temat ćwiczenia: HYDROLIZA POLI(TEREFTALANU ETYLENU)			
Wydział:	TECHNOLOGIA CHEMICZNA	Stopień: I	Sem.: VI
Kierunek:	Technologie obiegu zamkniętego		

1. Cel ćwiczenia:

teoretyczny – zapoznanie się z problematyką odzysku surowcowego polimeru kondensacyjnego – reakcjami prowadzącymi do zmniejszania ciężaru cząsteczkowego polimeru

praktyczny – przeprowadzenie rozkładu butelek z poli(tereftalanu etylenu) oraz zbadanie produktu rozkładu (monomeru)

2. Zagadnienia teoretyczne:

Przygotowanie odpadów tworzyw sztucznych do powtórnego przerobu, recykling i odzysk tworzyw sztucznych (materiałowy, surowcowy, termiczny) – definicje, charakterystyka, przykłady polimerów; odzysk surowcowy (dawny: recykling chemiczny PET), sposoby zagospodarowania odpadów PET, poli(tereftalan etylenu) – metody syntezy, technologia, właściwości, zastosowanie

3. Literatura:

1. Błędzki, R. Jeziórska, J. Kijeński, „Odzysk i recykling materiałów polimerowych”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1, 2011
2. Błędzki, „Recykling materiałów polimerowych”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1997
3. W. Szlezyngier, „Tworzywa sztuczne”, Wyd. Oficyna Wydaw. Polit. Rzesz., Rzeszów 1996
4. Buczek, W. Chwiałkowski, Sposoby zagospodarowania odpadów z poli(tereftalanu etylenu), Zeszyty naukowe Uniwersytetu ekonomicznego w Krakowie nr 841, str. 1-22, 2010

4. Spis odczynników:

- a) Poli(tereftalan etylenu)
- b) Wodorotlenek sodu
- c) Kwas solny – stężony
- d) Etanol
- e) Woda destylowana

5. Wykonanie ćwiczenia:

A. Hydroliza poli(tereftalanu etylenu)

a) Przygotowanie odpadów z poli(tereftalanu etylenu)

Otrzymaną butelkę wykonaną z poli(tereftalanu etylenu) należy umyć. Usunąć z niej naklejki, klej i wszelkie zanieczyszczenia. Następnie pociąć na fragmenty wielkości ok. 1cm x 1cm w ilości ok. 15 g.

b) Proces rozkładu poli(tereftalanu etylenu)

Proces rozkładu poli(tereftalanu etylenu) należy przeprowadzić w reaktorze szklanym zaopatrzonym w mieszaninę, chłodnicę zwrotną oraz termoparę. Na statywie montujemy reaktor oraz mieszaninę. Do reaktora wlewamy 90 ml wody destylowanej oraz 18 g NaOH i mieszamy zawartość reaktora do rozpuszczenia wodorotlenku sodu. Po dokładnym rozpuszczeniu wodorotlenku sodu, dodajemy 45 ml etanolu. Następnie do tak przygotowanego roztworu, ciągle mieszając (szybkość mieszania podać prowadzący ćwiczenie) dodajemy wcześniej przygotowane odpady z PET. Montujemy chłodnicę zwrotną oraz termoparę i rozpoczynamy ogrzewanie reaktora. Po osiągnięciu przez mieszaninę reakcyjną temperatury wrzenia (ok. 81 –82°C) odmierzymy czas prowadzenia procesu, tj. 2h.

Po 2 h wyłączamy ogrzewanie, i chłodzimy zawartość reaktora do temperatury pokojowej w łaźni lodowej (ciągle mieszając). Przygotowujemy sącdek – odpowiednio przycinamy oraz ważymy. Po osiągnięciu przez mieszaninę reakcyjną temperatury otoczenia, wyłączamy mieszaninę, rozmontowujemy reaktor i sączymy jego zawartość na lejku Buchnera. Przesącz wylewamy do odpadów (wpisujemy ich ilość do zeszytu odpadów), a pozostały na lejku osad przemywamy wodą destylowaną, ok. 250ml, do całkowitego rozpuszczenia powstałej soli sodowej kwasu tereftalowego. Otrzymany roztwór przelewa się do zlewki i zakwasza dodając powoli kwas solny jednorazową pipetą Pasteura. Roztwór zakwasza się aż do uzyskania kwaśnego odczynu pH, przy czym odczyn sprawdza się za pomocą papierka uniwersalnego. Powstały osad odsącza się na lejku Buchnera (przez wcześniej docięty i zważony sącdek), a następnie suszy w suszarce laboratoryjnej.

B. Identyfikacja otrzymanego produktu (monomeru)

Otrzymany produkt po wysuszeniu poddaje się analizie metodą spektroskopii w podczerwieni techniką całkowitego wewnętrznego odbicia, ATR.

6. Opracowanie wyników:

W ramach opracowania ćwiczenia należy:

- opisać sposób przeprowadzenia ćwiczenia, z uwzględnieniem ilości stosowanych odczynników oraz temperatury i czasu prowadzenia procesu,
- odnotować obserwacje poczynione podczas przeprowadzania doświadczenia,
- podać masy produktów i obliczyć wydajność przeprowadzonego procesu hydrolizy PET,
- podać równania zachodzących reakcji,
- sformułować wnioski odnośnie przebiegu procesu depolimeryzacji PET.

7. Zasady bezpieczeństwa:

I. Wszystkie przewidziane w ćwiczeniu badania i pomiary należy wykonywać zgodnie z poleceniami prowadzącego.

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

III. Zachować szczególną ostrożność podczas realizacji ćwiczenia!

8. Załączniki:

- a) karta charakterystyki wodorotlenku sodu
- b) karta charakterystyki etanolu
- c) karta charakterystyki kwasu solnego
- d) karta charakterystyki kwasu tereftalowego