MECHANIKA
CZASOPISMO TECHNICZNE
TECHNICAL TRANSACTIONS
MECHANICS
WYDAWNICTWO POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ
1-M/2009
ZESZYT 3
ROK 106
ISSUE 3
YEAR 106

BOGUSŁAW CZUPRYŃSKI, JOANNA PACIOREK-SADOWSKA,
JOANNA LISZKOWSKA*, RAFAŁ LEWANDOWSKI**

GLIKOLIZA ODPADÓW SZTYWNYCH PIANEK MODYFIKOWANYCH KREDĄ, TALKIEM I BORAKSEM

GLYCOLYSATE OF WASTE RIGID FOAMS FILLED WITH CHALK, TALC AND BORAX

S t r e s z c z e n i e

Glikolizie poddano odpady sztywnych pianek poliuretanowo-poliizocyjanurowych napełnianych 15% masowych kredy, 15% masowych talku i 5% masowych boraksu. Glikolizę prowadzono w glikolu dietylenowym i etanoloaminie. W wyniku glikolizy otrzymano produkty barwy brązowej. Produkty glikolizy pianek z talkiem i kredą zawierają biały osad. Glikolizaty charakteryzują się liczbą hydroksylową w granicach 250,3-800 mgKOH/g oraz lepkością od 152 mPa·s do 844,4 mPa·s. Glikolizaty wykazują przydatność do syntezy „nowych'' pianek poliuretanowo-poliizocyjanurowych.

Słowa kluczowe: glikoliza, kreda, sztywne pianki, talk, boraks

A b s t r a c t

The waste rigid polyurethane-polyisocyanurate foams containing as filler 15% w/w of chalk, 15% w/w of talc and 5% w/w of borax were subjected to glycolysis. Glycolysis run in diethylene glycol and ethanolamine. As a result of glycolysis, the brown products were obtained. The white sediment was observed in glycolysis products of foams with talc and chalk. Glycolysates are characterized by hydroxyl number within the range from 250.3 to 800 mgKOH/g and viscosity from 152 mPa·s to 844,4 mPa·s. Properties of glycolysates are suitable for synthesis of the "new" polyurethane-polyisocyanurate foams.

Keywords: glycolysis, chalk, rigid foams, talc, borax

* Prof. dr hab. Bogusław Czupryński, dr inż. Joanna Paciorek-Sadowska, dr inż. Joanna Liszkowska, Instytut Techniki, Wydział Matematyki, Fizyki i Techniki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz.
** Mgr inż. Rafał Lewandowski, Purinova Sp. z o. o.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

1. Wstęp

W celu poprawienia właściwości użytkowych sztywnych pianek dodaje się do nich napełniacze zarówno ciekłe jak i proszkowe. Talk (krzemian magnezu) zwiększa sztywność i odporność cieplną, kreda (węglan wapnia) zmniejsza ścieralność, związki boru zmniejszają palność[1-3]. Najprostszym i najpowszechniej stosowanym sposobem zagospodarowania odpadów poliuretanów jest glikoliza w małocząsteczkowych diolach czy też poliolach. W jej wyniku otrzymuje się produkty zawierające grupy wodorotlenowe, które można zastosować bezpośrednio do syntezy nowych poliuretanów. Stosując w toku glikolizy aminy otrzymuje się produkty zawierające grupy aminowe, np. karbaminiany [4-6].

2. Część doświadczalna

2.1. Charakterystyka surowców

Glikolizie poddano odpady sztywnych pianek poliuretanowo-poliizocyjanurowych o zdefiniowanych właściwościach, napełniane kredą (20%, 68,8g Socal N2S1, producent EBENSEER SOLVAY–WERKE, Australia), talkiem (15%, 51,6g A-10, producent Luzenac, Niemcy) i boraksem (5%, 17,2g, dostawca POCh Gliwice). Pianki otrzymano metodą jednostopniową z układu dwuskładnikowego. Składnikiem B był poliizocyjanin Ongromat 30-20 (286g, produkcji firmy Borsodchem RT, Węgry). Składnik A stanowiły pozostałe surowce: poliol Rokopol RF 55 (60g, produkcji Z.Ch. „Rokita" S.A. w Brzegu Dolnym), środek powierzchniowo czynny ,,Silicone L-6900 (5,16g, produkcji firmy Witco Corp. USA), katalizator DABCO 33-LV (3,1g, produkcji POCh Gliwice); antypiren Antiblaze TMCP (51,6g, produkcji Albright and Wilson, Wielka Brytania), katalizator 12 (7,2g, produkcji Hondrt Hüls – Niemcy); środek porotwórczy woda destylowana (3,78g).

2.2. Glikoliza odpadów pianek K, T, B

Otrzymane pianki z kredą (K), z talkiem (T) i z boraksem (B) zmielono w młynie tarczowym a następnie kulowym i poddano glikolizie w glikolu dietylenowym (40g), etanoloaminie (20g), z dodatkiem katalizatora stearynianu cynku (1,5g). Mieszaninę ogrzano w łaźni elektrycznej do temperatury wrzenia (170°C). Następnie dozowano recyklat piankowy w ilościach podanych w tabeli 1. Proces glikolizy prowadzono w kolbie okrągłodennej o poj. 250cm^3 zaopatrzonej w mieszadło i termometr.

Tabela 1

Parametry glikolizy odpadów pianek K, B i T

Nazwa pianki	Temp. Rozkładu [°C]	Czas trwania rozkładu [min]	Ilość rozłożonej pianki [g]	Ilość otrzymanego produktu [g]	Wydajność reakcji [%]
K	170-195	110	45	128,6	77,3
B	160-175	120	59	151,3	83,8
T	175-185	100	65	146,3	78,5

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Reakcję prowadzono według określonych parametrów (tabela 1). Otrzymane produkty glikolizy (glikolizaty) poddano badaniu właściwości pod kątem przydatności do syntezy „nowych'' pianek.

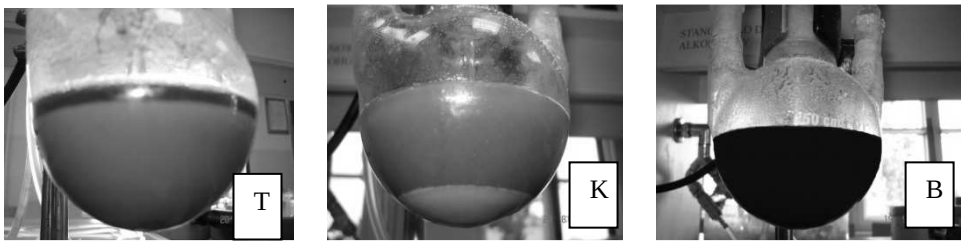
2.3. Badanie właściwości produktów glikolizy pianek

Po zakończeniu reakcji glikolizy kolby schładzano a produkty poddano analizie i oznaczono: liczbę hydroksylową (PN-93/C-89052.03), liczbę kwasową (norma zakładowa: Purinova w Bydgoszczy), lepkość (PN-86/C-98082.04, wiskozymetr Hoepplera), gęstość (PN-92/C-04504), rozpuszczalność, zawartość glikolu (chromatograf gazowy Agilent Technology 6890N), zawartość wody (PN-81/C-04959), pH (mikrokomputerowy pehametr CP-551).

3. Wyniki i ich omówienie

W wyniku glikolizy odpadów pianek zawierających talk (pianka T), kredę (pianka K) i boraks (pianka B) otrzymano ciekłe produkty rozkładu barwy brązowej (rys. 1). W produkcie glikolizy pianki z talkiem i pianki zawierającej kredę widoczny jest biały osad.

Otrzymane produkty różniły się między sobą lepkością (152,1 mPa·s - produkt K, 216,8 mPa·s–produkt T, 844,9mPa·s–produkt B). Najwyższą liczbą hydroksylową (800 mgKOH/g), gęstością (1219,2 kg/m^3) oraz pH (8,0) charakteryzował się produkt rozkładu pianki napełnianej talkiem - tabela 2.



Rys. 1. Produkty glikolizy pianek z talkiem (T) z kredą (K) i z boraksem (B)

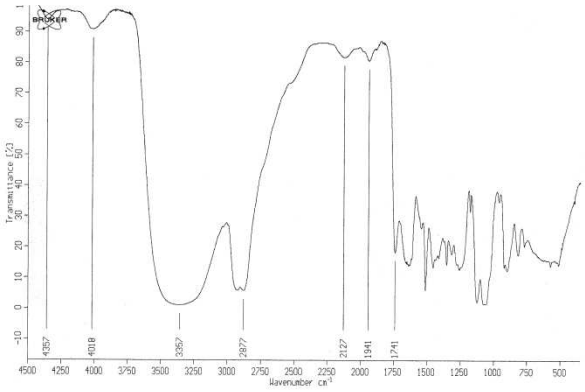
Fig. 1. Products of glycolysis foams witch talc (T), chalk (K) and with borax (B)

Tabela 2

Właściwości produktów glikolizy odpadów pianek

Nazwa pianki	Lepkość w temp. 20ºC [mPa·s]	Gęstość w temp. 20ºC [kg/m^3]	Liczba hydroksylowa [mgKOH/g]	Liczba kwasowa [mgKOH/g]	Postać otrzymanego produktu	pH
K	152,1	1072,0	250,3	8,2	ciecz+osad	5,6
B	844,9	1043,5	251,9	11,7	gęsta ciecz	7,6
T	216,8	1219,2	800	11,3	ciecz+osad	8,0

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ



Rys. 2. Przykładowe widmo IR produktu glikolizy

Fig. 2. Exemplary IR spectrum of glycolysis product

Analiza IR produktów rozkładu pianek wykazała obecność szerokiego pasma grup hydroksylowych (rys. 2) w zakresie 3500-3250cm^{-1}. W produktach glikolizy znajduje się poniżej 1% wody oraz 50,66% (pianki K i T) i 45,10% (pianka B) nie przereagowanego glikolu (tabela 3). Otrzymane glikolizaty rozpuszczają się w większości rozpuszczalników w tym w poliolach stosowanych do syntezy sztywnych pianek (m.in. Rokopol RF 55, Rokopol TG 500).

Tabela 3

Zawartość wody i glikolu w produktach glikolizy odpadów piankowych

Nazwa pianki	Zawartość glikolu dietylenowego [%]	Zawartość wody [%]
K	50,66	0,78
B	45,10	0,74
T	50,66	0,77

Produkty rozkładu pianek zawierających 20% kredy (pianka K), 15% talku (pianka T) oraz 5% boraksu (pianka B) wykazują przydatność jako „nowe'' poliole do syntezy sztywnych pianek.

Literatura

[1] Czupryński B., Liszkowska J., Paciorek-Sadowska J., Polimery 2008, 53(2), 133-137.
[2] Szlezyngier W., *Tworzywa sztuczne*, Wyd. II, Wyd. Oświatowe FOSZE, Rzeszów 1998.
[3] Wang Y., Li R., Wang G., Polym. Plast. Technol. Eng., 1994, 33(6), 769.
[4] Prociak A., Pielichowski J., Polimery, 2005, 50(9), 682.
[5] Watando H. i in., Polymer Degradation and Stability, 2006, 91, 3354.
[6] Czupryński B., Ekologia i Technika, 1998, 1, 8.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ