



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 266475

51 IntCl⁵:
C07C 43/12
C08G 18/50

22 Data zgłoszenia: 26.06.1987

CZYTELNIA
OGÓLNA

54 Sposób wytwarzania oligomerycznych polieteroli zawierających atom chlorowca

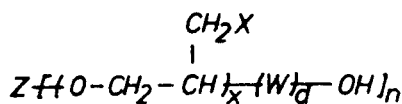
43 Zgłoszenie ogłoszono:
05.01.1989 BUP 01/89

45 O udzieleniu patentu ogłoszono:
28.02.1992 WUP 02/92

73 Uprawniony z patentu:
Polska Akademia Nauk Zakład Polimerów,
Zabrze, PL

72 Twórcy wynalazku:
Leszek Zabski, Zabrze, PL
Andrzej Dworak, Zabrze, PL
Piotr Dobrzyński, Sosnowiec, PL
Zbigniew Jedliński, Gliwice, PL
Leonard Szczepkowski, Bydgoszcz, PL
Tadeusz Cieśla, Bydgoszcz, PL
Anna Patyk, Bydgoszcz, PL

57 1. Sposób wytwarzania oligomerycznych polieteroli zawierających atomy chlorowca, przedstawionych wzorem 1, w którym X oznacza halogen, n wynosi 2-8, x wynosi 1-20, d oznacza liczbę naturalną od 0 do 10, W oznacza grupę o wzorze 4 lub 5, zaś Z oznacza resztę alkoholu wielowodorotlenowego wybraną z grupy obejmującej nasycone lub nienasycone glikole alifatyczne, ewentualnie zawierające halogen, triole, tetrole lub wyżej funkcyjne alkohole o funkcyjności do 8, polioksyalkilendiole lub polioksyalkilenotriole lub tetrole o wzorze 3, w którym G oznacza nasycony lub nienasycony łańcuch alkilenowy o 1-5 atomach węgla, R oznacza atom wodoru lub grupę alkilenową o 1-5 atomach węgla, y wynosi 1-20, a m wynosi 2-4, metodą polimeryzacji kationowej, **znamienny tym** że polimeryzacji kationowej poddaje się glicydol w obecności zakończonych grupami hydroksylowymi oligomerów epihalohydrin i/lub halogenodioli o wzorze ogólnym 2, w którym X, n, x i Z mają wyżej podane znaczenie, przy czym reakcję prowadzi się w temperaturze 0-150°C.



WZÓR 1

SPOSÓB WYTWARZANIA OLIGOMERYCZNYCH POLIETEROLI ZAWIERAJĄCYCH
ATOM CHLOROWCA

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób wytwarzania oligomerycznych-polieteroli zawierających atomy chlorowca, przedstawionych wzorem 1, w którym X oznacza halogen, n wynosi 2-8, x wynosi 1-20, d oznacza liczbę naturalną od 0 do 10, W oznacza grupę o wzorze 4 lub 5, zaś 7 oznacza resztę alkoholu wielowodorotlenowego wybraną z grupy obejmującej nasycone lub nienasycone glikole alifatyczne, ewentualnie zawierające halogen, triole, tetrole lub wyżej funkcyjne alkohole o funkcyjności do 8, polioksyalkilenodiole lub polioksyalkilenotriole lub tetrole o wzorze 3, w którym G oznacza nasycony lub nienasycony łańcuch alkilenowy o 1 - 5 atomach węgla, R oznacza atom wodoru lub grupę alkilenową o 1 - 5 atomach węgla, y wynosi 1-20, a m wynosi 2-4, metodą polimeryzacji kationowej, z n a m i e n n y t y m, że polimeryzacji kationowej poddaje się glicydol w obecności zakończonych grupami hydroksylowymi oligomerów epihalohydryn i/lub halogenodioli o wzorze ogólnym 2, w którym X, n, x i Z mają wyżej podane znaczenie, przy czym reakcję prowadzi się w temperaturze 0-150°C.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że jako halogenodiole stosuje się glikole zawierające chlor i/lub brom takie jak 3-chloropropanodiol-1,2, 2,3-dwubromobutandiol-1,4, 2,3-dwubromobutenodiol-1,4, glikol dwubromoneopentylenowy lub ich mieszaniny.

3. Sposób według zastrz. 1, albo 2, z n a m i e n n y t y m, że jako katalizator stosuje się kwasy Lewisa, korzystnie trójfluorek boru lub jego kompleksy w ilościach od 0,0001 do 10% masy wyjściowego oligomeru epihalohydrynowego i/lub halogenodiolu.

4. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się od 0,05 do 10 moli glicydolu na 1 mol użytego oligomeru epihalohydrynowego, halogenodiolu lub ich mieszaniny.

5. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że polieterole zawierające wiązania nienasycone poddaje się reakcji bromowania i/lub chlorowania.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania oligomerów z reaktywnymi grupami hydroksylowymi /polieteroli/ zawierających atom chlorowca, o funkcyjności większej od 2.

Znane sposoby otrzymywania zawierających chlorowiec polieteroli o funkcyjności większej od 2 polegają na kationowej oligomeryzacji epihalohydryn /epichlorohydryny, epibromohydryny/ wobec wielowodorotlenowych alkoholi, takich jak gliceryna, pentaerytryt, sorbitol, sacharoza /opisy patentowe: USA nr nr 2 581 464, 3 260 687; Wielkiej Brytanii nr nr 1 005 657, 1 412 384; Belgii nr nr 629 996, 657 421; PRL nr 99 915/. Otrzymywanie takich polieteroli o wyższej funkcyjności jest dość skomplikowanym technologicznie procesem, gdyż wymaga stosowania wysokich temperatur dla stopienia alkoholu wielowodorotlenowego, co powoduje częściowy jego rozkład. Otrzymane w ten sposób polieterole są ciemno zabarwione i zawierają prawie wyłącznie II-rzędowe grupy hydroksylowe /powyżej 90%/, których reaktywność w procesie poliaddycji z izocyjanianami czy też w procesie polikondensacji z kwasami jest bardzo mała. Charakterystycznym dla polieteroli otrzymanych z udziałem epihalohydryn jest obecność grup chlorowcohydrynowych $-CH_2CH/CH_2X/OH$ na końcach łańcuchów makrocząsteczek. Chlorowiec w grupach chlorowcohydrynowych jest bardzo labilny i jest przyczyną dezaktywacji typowych katalizatorów aminowych /aminy III-rzędowe/ dodanych do takiego polieterolu. Klasyczne polieterole wielofunkcyjne otrzymywane z udziałem epihalohydryn cechuje też często ograniczona mieszalność z freonem 11, stosowanym jako porofor w technologii pianek poliureta-

nowych. Powoduje to niekorzystne rozwarstwienie się przedmieszki polioliowej w trakcie jej przechowywania.

Nieoczekiwanie stwierdzono, że metodą według wynalazku otrzymać można wyżej funkcyjne polieterole zawierające atomy chlorowca, pozbawione tych wad.

Istota sposobu według wynalazku polega na kationowej polimeryzacji glicydolu prowadzonej w obecności zakończonej grupami hydroksylowymi oligomerów epihalohydryn i/lub halogenodioli.

Jako halogenodioli stosuje się glikole zawierające halogen takie jak: 3-chloropropan-1,2; 2,3-dwubromobutan-1,4; glikol dwubromoneopentylowy.

Liczbowa średnia masa cząsteczkowa polieterolu - \bar{M} otrzymanego metodą według wynalazku zależy od masy cząsteczkowej wyjściowego oligomeru epihalohydrynowego /halogenodioli/ - M_0 i ilości użytego glicydolu / $k \times 74$ /. Zależność tę przedstawia równanie $\bar{M} = M_0 + k \times 74$. Średnia funkcyjność polieteroli modyfikowanych glicydołem / \bar{f} / jest sumą funkcyjności wyjściowego oligomeru epihalohydrynowego i/lub halogenodioli / f_0 / oraz ilości moli przereagowanego glicydolu / $\bar{f} = f_0 + k$ /. Polieterole otrzymane metodą według wynalazku, w odróżnieniu od produktów otrzymanych znanymi metodami, posiadają znaczną zawartość I-rzędowych grup hydroksylowych.

Zgodnie z wynalazkiem do reakcji z glicydołem stosuje się zakończone grupami hydroksylowymi oligomery lub ich mieszaniny o wzorze ogólnym 2, w którym X oznacza halogen, n wynosi 2-8, x wynosi 1-20, zaś Z oznacza resztę alkoholu wielowodorotlenowego użytego do syntezy oligomeru epihalohydrynowego wybraną z grupy obejmującej nasycone lub nienasycone glikole alifatyczne, ewentualnie podstawione atomami halogenów, triole, tetrole lub wyżej funkcyjne alkohole o funkcyjności do 8, polioksyalkilenodioli, lub polioksyalkilenotriole lub tetrole o wzorze 3, w którym G oznacza nasycony lub nienasycony łańcuch alkilenowy o 1-5 atomach węgla, R oznacza atom wodoru lub grupę alkilową o 1-5 atomach węgla, y wynosi 1-20, a m wynosi 2-4.

Zgodnie z wynalazkiem korzystne jest użycie oligomerów epihalohydrynowych syntezowanych przy udziale następujących alkoholi wielowodorotlenowych lub ich mieszanin:

- nasyconych i nienasyconych glikoli alifatycznych /etylenowy, propylenowy, dwuetylenowy, butylenowy, butynodiol, butenodiol/,
- glikoli zawierających chlorowec /chloropropan-1,2, glikol, dwubromoneopentylowy, dwubromobutan-1,4, dwubromobuten-1,4, dwuchlorobutan-1,4, dwuchlorobuten-1,4/,
- trioli, tetroli i wyżej funkcyjnych alkoholi /gliceryna, trójmetylopropan, heksantriol, pentaerytryt, sorbitol, sacharoza/,
- polioksyalkilenodioli, polioksyalkilenotrioli i polioksyalkilenotrioli o masie cząsteczkowej poniżej 1000 /wzór 2/.

według wynalazku do reakcji z glicydołem stosuje się zawierające chlorowec oligomery o masie cząsteczkowej 120-5000.

Zgodnie z wynalazkiem jako inicjatora polimeryzacji glicydolu w obecności oligomerów epihalohydrynowych i/lub halogenodioli stosuje się kwasy Lewisa, korzystnie trójfluorek boru i jego kompleksy, takie jak eteraty BF_3 - metylowy, etylowy, butylowy, kompleksy z tetra-wodorofuranem, dioksanem, kompleksy z estrami takie jak $BF_3 \times HCOOCH_3$, $BF_3 \times CH_3COOC_2H_5$, kompleksy z ketonami.

według wynalazku inicjatory te stosuje się w ilości 0,0001 do 10% masy wyjściowego oligomeru epihalohydrynowego i/lub halogenodioli.

Metodą według wynalazku polimeryzację glicydolu prowadzi się w temperaturze od 0 do 150°C stosując od 0,05 do 10 moli glicydolu na 1 mol użytego oligomeru epihalohydrynowego, halogenodioli lub ich mieszaniny.

Metodą według wynalazku otrzymuje się mieszaninę oligomerów polieteroli o ogólnym wzorze 1, w którym Z , X , x i n mają wyżej podane znaczenie zaś W oznacza grupę o wzorze 4 lub

5, a d oznacza liczbę naturalną od 0 do 10. W mieszaninie tej mogą się znajdować również w niewielkiej ilości oligomery o wzorze 6, w którym W ma wyżej podane znaczenie zaś p oznacza liczbę naturalną od 1 do 5.

Polieterole otrzymane metodą według wynalazku i zawierające wiązania nienasycone mogą być poddawane dodatkowo bromowaniu lub chlorowaniu znanymi metodami w celu zwiększenia w nich zawartości chlorowca.

Polieterole otrzymane metodą według wynalazku można dodatkowo oczyszczać od kwaśnych domieszek stosując znane metody, jak barbotaż obojętnym gazem czy zubożenie substancjami zasadowymi / CaCO_3 , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , poliole zasadowe/. Zawierające chlorowiec polieterole wytwarzane metodą według wynalazku mogą być użyte jako półprodukt do wytwarzania poliuretanów i poliestrów o zmniejszonej palności, ewentualnie jako środki pomocnicze w przemyśle chemicznym /antystatyki/, galwanizerstwie /środki wyblyszczające/ i w wielu innych dziedzinach.

P r z y k ł a d I. Do umieszczonego w łaźni powietrznej reaktora szklanego pojemności roboczej 500 cm^3 , zaopatrzonego w termometr, mieszađło, dozownik glicydotu, rurkę doprowadzającą gaz obojętny oraz węzownicę chłodzącą wprowadza się 1 mol /388g/ bezwodnego oligomeru epichlorohydrynowego o wzorze 2, w którym $X = \text{Cl}$, $n = 2$, $x.n = 3$, $Z = -\text{CH}_2-\text{CH}/\text{CH}_2\text{Cl}/-$. Następnie do reaktora dozuje się $0,5 \text{ cm}^3$ eteratu etylowego trójfluorku boru i przepuszcza argon jednocześnie rozpoczynając mieszanie i ogrzewanie zawartości reaktora. Po osiągnięciu temperatury 75°C ogrzewanie wyłącza się i dozuje glicydot. Oligomeryzacji glicydotu towarzyszy efekt egzotermiczny, mieszaninę reakcyjną chłodzi się więc z taką intensywnością, aby temperatura w reaktorze utrzymała się w przedziale $75-85^\circ\text{C}$. Po zadozowaniu 2 moli glicydotu /148g/ mieszaninę reakcyjną wygrzewa się przez 1 godzinę w temperaturze $85-90^\circ\text{C}$. Zanik grup epoksydowych /liczba epoksydowa równa zero/ wskazuje na całkowite przereagowanie glicydotu. Z otrzymanego polieterolu oddestylowuje się części lotne pod próżnią 26,6 hPa w temperaturze $85-90^\circ\text{C}$. Ilość domieszek lotnych nie przekracza 0,02%. Otrzymany polieterol jest lepłą jasno-brozoną cieczą o właściwościach podanych w tabeli 1.

P r z y k ł a d II. Do reaktora szklanego pojemności 1 dm^3 , wyposażonego jak w przykładzie I, wprowadza się 1 mol /980g/ oligomeru epichlorohydrynowego o wzorze 2, w którym $X = \text{Cl}$, $n = 2$, $x.n = 10$, $Z = -/\text{CH}_2-\text{CH}/_2$. Następnie dodaje się $0,5 \text{ cm}^3$ eteratu butylowego trójfluorku boru i reaktor wypełnia się suchym azotem jednocześnie rozpoczynając mieszanie i ogrzewanie zawartości reaktora. Po osiągnięciu temperatury 80°C ogrzewanie wyłącza się i wkrapla glicydot. Podczas dozowania glicydotu mieszaninę reakcyjną chłodzi się z taką intensywnością, aby temperatura w reaktorze utrzymywała się w granicach $80-90^\circ\text{C}$. Po zadozowaniu 2 moli glicydotu /148g/ temperaturę mieszaniny reakcyjnej utrzymuje się na poziomie 90°C do uzyskania zerowej wartości liczby epoksydowej. Pod próżnią 20 mm Hg w temperaturze 90°C z produktu oddestylowuje się składniki lotne /0,08%. Powstały zielonkawo-brunatny produkt ma właściwości podane w tabeli 1.

P r z y k ł a d III. Do reaktora szklanego pojemności 500 cm^3 , wyposażonego jak w przykładzie I, wprowadza się 2 mole /221g/ 3-chloropropandiolu-1,2 i $1,6 \text{ cm}^3$ eteratu etylowego trójfluorku boru. Następnie reaktor wypełnia się argonem i przy mieszanii ogrzewa zawartość reaktora do temperatury 60°C . Po wyłączeniu ogrzewania do reaktora wkrapla się glicydot i chłodząc zawartość reaktora otrzymuje się temperaturę w zakresie $60-70^\circ\text{C}$. Po zadozowaniu 4 moli /296g/ glicydotu mieszaninę reakcyjną utrzymuje się w temperaturze 70°C do uzyskania liczby epoksydowej zero. Po oddestylowaniu części lotnych /jak w przykładzie I/ uzyskuje się produkt będący bezbarwną, lepłą cieczą o właściwościach podanych w tabeli 1.

P r z y k ł a d IV. Do reaktora szklanego pojemności roboczej 500 cm^3 , wyposażonego jak w przykładzie I, wprowadza się 1 mol /410 g/ trójhydroksylowego oligomeru epichlorohydrynowego o wzorze 2, w którym $X = \text{Cl}$, $n = 3$, $x.n = 3,4$, $Z = -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-$. Następnie dodaje się 1 cm^3 kompleksu trójfluorku boru z tetrahydrofuranem. Reaktor wypełnia się suchym azotem i mieszając ogrzewa zawartość reaktora. Po osiągnięciu temperatury 75°C , przy wyłączonym ogrzewaniu, wkrapla się glicydot utrzymując temperaturę w zakresie $75-90^\circ\text{C}$. Po zado-

zowaniu 1 mola /74g/ glicydolu mieszaninę reakcyjną utrzymuje się w temperaturze 90°C do uzyskania całkowitego przereagowania glicydolu. Pod próżnią 26,6 hPa w temperaturze 90°C oddestylowuje się składniki lotne, a następnie poprzez barbotaż azotem usuwa się resztki kwaśnego inicjatora. Otrzymany produkt jest jasno brązową lepłą cieczą o właściwościach podanych w tabeli 1.

P r z y k ł a d V. Do szklanego reaktora pojemności roboczej 500 cm³, wyposażonego jak w przykładzie I, wprowadza się 1 mol /367g/ oligomeru epichlorohydrynowego zawierającego brom, o wzorze 2, w którym X = Cl, n = 2, x.n = 1,3; a Z = -CH₂-/Br/C = C/Br/-CH₂-. Do reaktora wkrapla się 1,5 cm³ acetonowego kompleksu trójfluorku boru i wypełnia się go suchym azotem. Przy włączonym mieszaniu zawartość reaktora podgrzewa się do temperatury 60°C. Następnie przy chłodzeniu mieszaniny reakcyjnej wkrapla się glicydol utrzymując temperaturę w zakresie 60-65°C. Po zadozowaniu 2 moli /148g/ glicydolu zawartość reaktora utrzymuje się w temperaturze 65°C do uzyskania zerowej wartości liczby epoksydowej. Pod próżnią 26,6 hPa w temperaturze 65°C oddestylowuje się części lotne /0,07%/. Otrzymany produkt jest lepłą, brązowo-czerwoną cieczą o właściwościach podanych w tabeli 1.

P r z y k ł a d VI. Do szklanego reaktora pojemności roboczej 500 cm³ wyposażonego jak w przykładzie I, wprowadza się 1 mol oligomeru /470g/ epibromohydrynowego o wzorze 2, w którym X = Br, n = 2, x.n = 3, Z = -CH₂-CH₂-. Do reaktora wprowadza się 2,5 cm³ butyloвого eteratu trójfluorku boru i wypełniając go azotem ogrzewa się jednocześnie jego zawartość do temperatury 60°C. Przy wyłączonym ogrzewaniu, intensywnie mieszając, do reaktora dozuje się glicydol utrzymując temperaturę w zakresie 60-70°C. Po zadozowaniu 1 mola glicydolu /74 g/ mieszaninę reakcyjną utrzymuje się w temperaturze 70°C do uzyskania zerowej wartości liczby epoksydowej. Po oddestylowaniu części lotnych /jak w przykładzie V/ uzyskuje się lepłą ciecz o właściwościach przedstawionych w tabeli 1.

P r z y k ł a d VII. Do szklanego reaktora pojemności 500 cm³, wyposażonego jak w przykładzie I, wprowadza się 206 g /1 mol/ oligomeru epichlorohydrynowego o wzorze 2, w którym X = Cl, n = 2, x.n = 1,3; a Z = -CH₂-C=C-CH₂-. Następnie dodaje się 1 cm³ metylowego eteratu trójfluorku boru i reaktor wypełnia się argonem jednocześnie rozpoczynając mieszanie i ogrzewanie jego zawartości. Po osiągnięciu temperatury 50°C ogrzewanie wyłącza się i wkrapla glicydol. Po zadozowaniu 1 mola glicydolu /74 g/ mieszaninę reakcyjną utrzymuje się w temperaturze 50°C do uzyskania zerowej wartości liczby epoksydowej. Następnie zawartość reaktora schładza się do temperatury 40°C i dozuje 1 ml bromu /160 g/ z taką szybkością aby temperatura nie przekraczała 50°C. Po zakończeniu dozowania bromu mieszaninę reakcyjną utrzymuje się w temperaturze 60°C przez 1 godzinę. Otrzymany produkt jest lepłą, czerwono-brązową cieczą o właściwościach podanych w tabeli 1.

P r z y k ł a d VIII. Do szklanego reaktora pojemności roboczej 2000 cm³ wyposażonego jak w przykładzie I, wprowadza się 1 mol /1464 g/ - oligomeru epichlorohydrynowego, syntetyzowanego przy udziale sacharozy, o wzorze 2 w którym X = Cl, n = 8, x. n = 12, Z = człon pochodzący od sacharozy o wzorze sumarycznym C₁₂H₁₄O₃. Do reaktora dodano 10 cm³ eteratu etylowego trójfluorku boru i wypełnia się go azotem. Następnie mieszając podgrzewa się zawartość reaktora do temperatury 95°C i rozpoczyna dozowanie 1 mola /74 g/ glicydolu. Po zakończeniu wkrapiania glicydolu, zawartość reaktora utrzymuje się w temperaturze 100°C, aż do uzyskania zerowej wartości liczby epoksydowej. Otrzymany produkt jest bardzo lepłą cieczą o własnościach podanych w tabeli 2.

P r z y k ł a d IX. Do szklanego reaktora o pojemności roboczej 750 cm³ wyposażonego jak w przykładzie I, wprowadza się 1 mol /560 g/ oligomeru epichlorohydrynowego syntetyzowanego z udziałem oligomeru oksyalkilenowego; o wzorze 2 w którym: X = Cl, n = 2, x.n = 4, Z = -/CH₂CH₂O/_{1,5} - CH₂CH₂-/OCH₂CH₂/_{1,5}-. Do reaktora wprowadza się następnie 2,5 cm³ butylowego eteratu trójfluorku boru i ogrzewa się jego zawartość do temperatury 70°C. Przy wyłączonym ogrzewaniu, intensywnie mieszając, do reaktora dozuje się glicydol utrzymując tem-

peraturę 70-80°C. Po zadozowaniu 2 moli /148g/ glicydolu mieszaninę reakcyjną utrzymuje się w temperaturze 70°C do uzyskania zerowej wartości liczby epoksydowej. Po oddestylowaniu części lotnych uzyskuje się lepłą ciecz o właściwościach zamieszczonych w tabeli 2.

P r z y k ł a d X. Do szklanego reaktora o pojemności roboczej 1000 cm³ wyposażonego jak w przykładzie I, wprowadza się 1 mol /863g/ oligomeru epichlorohydrynowego, syntetyzowanego z udziałem oksyalkilowanego trójmetylopropanu, o wzorze 2, w którym: X = Cl, n = 3, x.n = 6, Z - reszta pochodząca od propoksylowanego trójmetylopropanu o wzorze sumarycznym C₃H₅[CH₂(OCH₂CHCH₃)]₃. Do reaktora wprowadza się 5 cm³ etylowego eteratu trójfluorku boru i wypełniając go azotem ogrzewa się jego zawartość do temperatury 70°C. Następnie przy wyłączonym ogrzewaniu i intensywnym mieszaniu dozuje się porcjami 1 mol /74g/ glicydolu. Mieszaninę reakcyjną utrzymuje się w temperaturze 70°C do momentu uzyskania zerowej - wartości liczby epoksydowej. Otrzymany produkt jest lepłą cieczą o właściwościach zamieszczonych w tabeli 2.

T a b e l a 1
Właściwości otrzymanych polieteroli dla przykładów I - VII

Numer przykładu	1	2	3	4	5	6	7
Właściwości							
Liczba hydroksylowa, mg KOH/g	424	186	845	457	437	295	380
Liczba kwasowa, mg KOH/g	1,5	1,4	0,6	0,4	2,1	1,8	1,6
Gęstość w 20°C, g/cm ³	1,30	1,30	1,28	1,34	1,60	1,55	1,65
Lepkość w 25°C, Pa . s	30,1	43,2	21,6	25,0	4,64	17,2	15,5
Zawartość chloru, % wag.	26,0	30,5	12,2	24,9	8,9	-	9,5
Zawartość bromu, % wag.	-	-	-	-	43,8	-	34,5
\bar{M}_n x/	530	1130	230	480	480	530	435
Zawartość I-rzędowych grup OH ^{xx/} , %	36	37	45	20	41	23	27
Średnia funkcyjność	4,0	3,8	3,0	3,0	3,7	2,8	2,9

x/

Liczbowa średnia masa cząsteczkowa oznaczona metodą osmometrii parowej

xx/

Oznaczona z widm magnetycznego rezonansu jądowego pochodnych uretanowych otrzymanych w wyniku reakcji polieterolu z trójchloroacetyloizocyanianem.

T a b e l a 2
Właściwości otrzymanych polieteroli dla przykładów VIII - X

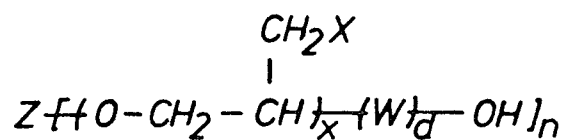
Numer przykładu	8	9	10
Właściwości			
Liczba hydroksylowa, mg KOH/g	327	305	235
Liczba kwasowa, mg KOH/g	1,1	1,2	1,5
Gęstość w 20°C g/cm	1,29	1,22	1,23
Lepkość w 25°C Pa s	45,6	13,5	20,1

Tabela 2 - ciąg dalszy

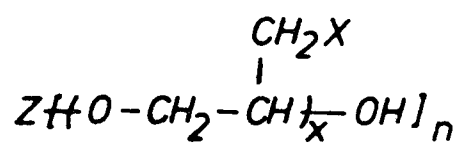
Zawartość chloru, % wag.	26,2	20,2	22,8
Mn x/	1510	700	930
Zawartość I rzędowych grup OH xx/ %	18	31	20
Średnia funkcyjność	8,8	3,8	3,9

x/ Liczbowo średnia masa cząsteczkowa oznaczona metoda osomometrii parowej.

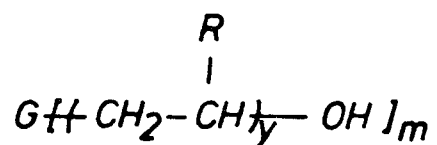
xx/ Oznaczona z widm magnetycznego rezonansu jądrowego pochodnych uretanowych otrzymanych w wyniku reakcji polieterolu z trójchloroacetyloizocyjanianem.



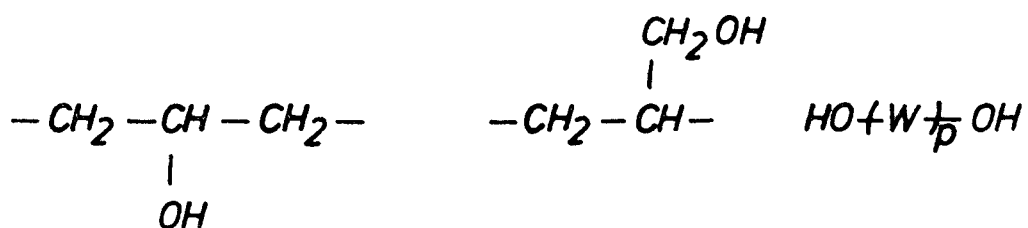
WZÓR 1



WZÓR 2



WZÓR 3



WZÓR 4

WZÓR 5

WZÓR 6