

Nowe monomery alifatyczne z ugrupowaniem sulfonianowym oraz sposób otrzymywania nowych monomerów alifatycznych z ugrupowaniem sulfonianowym

Przedmiotem wynalazku są nowe monomery alifatyczne z ugrupowaniem sulfonianowym oraz sposób ich otrzymywania.

Do hydrofilizacji żywic poliestrowych stosowane są często monomery o budowie jonowej zawierające w swojej cząsteczce ugrupowania karboksylanowe nadające im charakter hydrofilowy. Są one otrzymywane w reakcji zobojętniania aminami aktywnych grup karboksylowych wprowadzonych uprzednio do polimeru. Wadą tak otrzymanych hydrofilowych produktów polimerowych jest wydzielanie się, podczas procesu utwardzania powłok, lotnych amin, które są szkodliwe dla środowiska i zdrowia człowieka.

Hydrofilizacja poliestrów z użyciem ugrupowań sulfonianowych jest pozbawiona powyższych wad i pozwala uzyskać wodorozcieńczalne żywice poliestrowe z pominięciem konieczności stosowania lotnych amin oraz szkodliwych rozpuszczalników organicznych lub z istotnym ich ograniczeniem. Żywica tego typu po naniesieniu na podłoże w postaci powłoki i utwardzeniu charakteryzuje się korzystnymi właściwościami fizyko-mechanicznymi.

Przykładem często stosowanego do otrzymywania wodorozcieńczalnych żywic poliestrowych monomeru z ugrupowaniem sulfonianowym jest sól sodowa kwasu 5-sulfoizoftalowego. Z opisów patentowych PL 188292, US 7,220,815 oraz US 7,129,299 znane jest stosowanie soli sodowej kwasu 5-sulfoizoftalowego do hydrofilizacji poliestrów. Otrzymywanie wodorozcieńczalnych żywic poliestrowych najczęściej prowadzi się w procesie dwustopniowym, w którym do wnętrza łańcucha poliestrowego wbudowuje się sól sodową kwasu 5-sulfoizoftalowego. Dzięki tak prowadzonemu procesowi ogranicza się wpływ pochodnej kwasu izoftalowego na kwasowość produktu końcowego.

Z opisu patentowego US 5,891,944 znane jest stosowanie poliestrów otrzymanych z użyciem pochodnych soli sodowej kwasu 5-sulfoizoftalowego jako środków powierzchniowo czynnych i emulgatorów.

Oprócz soli sodowej kwasu 5-sulfoizoftalowego do otrzymywania wodorocieńczalnych żywic poliestrowych stosuje się również inne związki aromatyczne zawierające ugrupowania sulfonianowe przy pierścieniu benzenowym, naftalenowym, lub sulfonianowe pochodne difenyłowe, difenyłometanowe lub difenylosulfonyłowe, znane z opisów patentowych US 7,115686 oraz US 4,990,593.

Do syntezy wodorocieńczalnych poliestrów z hydrofilowymi ugrupowaniami sulfonianowymi, oprócz monomerów aromatycznych, można stosować wielofunkcyjne związki alifatyczne, co przedstawiono w opisie patentowym US 6,509,408. Z opisów patentowych US 6,562,899 oraz US 6,521,679 znane jest stosowanie w tym celu np. soli sulfonowych kwasu bursztynowego.

Znane sposoby syntezy związków hydrofilowych z ugrupowaniem sulfonianowym charakteryzują się stosunkowo agresywnym środowiskiem prowadzenia reakcji i zastosowaniem trudno dostępnych i drogich surowców. Sól sodową kwasu 5-sulfoizoftalowego otrzymuje się w reakcji kwasu izoftalowego z oleum. Z literatury znane są różne sposoby sulfonowania związków organicznych. W metodzie opisanej w publikacji L.Wang, G.M.Zhu, J.Q.Li, C.M.Gao, *Polym. Bull.* 2011, 66, 925–937 do sulfonowania aromatycznych związków organicznych stosowano kwas chlorosulfonowy. Znane jest też z publikacji M.L. Di Vona et al., *Polymer* 2005, 46, 1754–1758 stosowanie w tym celu stężonego kwasu siarkowego.

Z publikacji Y. Zhao, J. Yin, *European Polymer Journal* 2010, 46, 592–601; X. Zhang et al., *Journal of Membrane Science* 2005, 258, 78–84 znane jest sulfonowanie w związkach chemicznych, w tym w polimerach, wiązań nienasyconych kwasem acetylosulfonowym. Jednak kwas acetylosulfonowy musi być otrzymywany tuż przed reakcją sulfonowania, co stanowi dodatkową trudność.

Do otrzymywania wodorocieńczalnych żywic poliestrowych stosuje się również alifatyczne monomery sulfonianowe korzystnie takie jak: sole metali alkalicznych kwasu 3-hydroksy-1-propenosulfonowego (PL 206453), sole metali alkalicznych kwasu 2,3-dihydroksypropanosulfonowego (PL 206452 oraz polskie zgłoszenie patentowe P-400503), sole metali alkalicznych kwasu 1,4-dihydroksybutano-2,3-disulfonowego (polskie zgłoszenie patentowe P-400504), sole metali alkalicznych kwasu 3-[(2,2'-bishydroksymetylo)butoksy]propano-1-sulfonowego (polskie zgłoszenie patentowe P-400505). Otrzymywanie tych związków wymaga jednak stosunkowo długiego czasu prowadzenia reakcji – nawet powyżej 70 godzin.

Głównym problemem związanym z otrzymywaniem wodorocieńczalnych poliestrów są trudności związane z efektywnym wbudowaniem silnie hydrofilowych monomerów sulfonianowych w łańcuch poliestru w reakcji polikondensacji.

Poszukuje się rozwiązań zmierzających do otrzymania nowych hydrofilowych monomerów o wydłużonym łańcuchu węglowodorowym „odsuwającym” grupę sulfonianową od reaktywnych grup funkcyjnych biorących udział w reakcji polikondensacji.

Sposób według wynalazku pozwala otrzymać hydrofilowe monomery alifatyczne z ugrupowaniem sulfonianowym o dużej zawartości części węglowodorowej w cząsteczce w sposób prosty technicznie (proces jednoetapowy), w znacznie krótszym czasie niż według dotychczasowych rozwiązań, bez konieczności stosowania katalizatora, a także w sposób efektywny oraz przyjazny środowisku. Ponadto, wytworzone produkty sposobem według wynalazku nie wymagają oczyszczania przed dalszym zastosowaniem ich do syntezy wodorocieńczalnych żywic poliestrowych, a surowce do ich otrzymywania są tanie i łatwo dostępne. Sulfonianowe monomery, dzięki swojej budowie chemicznej, są kompatybilne ze środowiskiem reakcji polikondensacji.

Przedmiotem wynalazku są nowe monomery alifatyczne z ugrupowaniem sulfonianowym, którymi są sole metali alkalicznych kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego o wzorze ogólnym 1, w którym Me oznacza kation metalu alkalicznego.

Sposób wytwarzania nowych monomerów alifatycznych z ugrupowaniem sulfonianowym, którymi są sole metalu alkalicznego kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego o wzorze ogólnym 1, w którym Me oznacza kation metalu alkalicznego, według wynalazku, polega na tym, że 3-alliloksy-1,2-propanodiol miesza się z disiarczanem (IV) dimetalu alkalicznego, następnie dodaje się wodę aż do całkowitego rozpuszczenia substratów i prowadzi reakcję w temperaturze 25-100°C, po czym mieszaninę reakcyjną schładza się i oddziela otrzymany produkt znanymi metodami, a następnie suszy.

Korzystnie jest 3-alliloksy-1,2-propanodiol poddać reakcji z disiarczanem (IV) dimetalu alkalicznego w temperaturze 90-95°C.

Korzystnie jest 3-alliloksy-1,2-propanodiol poddać reakcji z disiarczanem (IV) dimetalu alkalicznego w stosunku molowym wynoszącym od 1 : 0,6 do 1 : 0,76.

Korzystnie jest wodę do układu reakcyjnego dodawać wkraplając przez 1.5-3.0 godziny.

Otrzymane nowe monomery alifatyczne z ugrupowaniem sulfonianowym - sole metali alkalicznych kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego, są związkami o budowie krystalicznej, białej barwie i są rozpuszczalne w wodzie. Przebieg reakcji kontrolowano

metodą $^1\text{H NMR}$ na obecność sygnałów pochodzących od protonów przy atomach węgla połączonych wiązaniem podwójnym.

Związki według wynalazku znajdują zastosowanie głównie jako monomery do otrzymywania wodorozcieńczalnych żywic poliestrowych. Dzięki obecności dwóch grup hydroksylowych oraz dużej zawartości części węglowodorowej w cząsteczce związki te łatwo można wbudować w łańcuch poliestru w procesie polikondensacji. Część węglowodorowa w cząsteczce monomeru zapewnia homogeniczność układu reakcyjnego. Wbudowany w cząsteczkę polimeru monomer z ugrupowaniem sulfonianowym umożliwia uzyskanie stabilnej dyspersji wodnej bez użycia współrozpuszczalników organicznych. Żywice tego typu, zawierające w swojej strukturze monomer sieciujący, tworzą dobrej jakości powłoki sieciowane za pomocą promieniowania UV na różnego typu podłożach. Ponadto, sole metali alkalicznych kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego mogą być stosowane do wytwarzania jonomerowych żywic poliuretanowych, środków powierzchniowo czynnych, emulgatorów, środków dyspergujących w przemyśle farb i lakierów, tworzyw sztucznych, papierowym.

Przedmiot zgłoszenia przedstawiono w przykładach.

Przykład I

Sól metalu alkalicznego kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego o wzorze 1, w którym Me oznacza kation sodowy.

Do reaktora pojemności 500 cm^3 wyposażonego w płaszcz grzejny, chłodnicę zwrotną, mieszadło mechaniczne, czujnik temperatury i dopływ gazu obojętnego, wprowadzono 116,33 g (0,88 mola) 3-allyloksy-1,2-propanodiolu oraz 83,67 g (0,44 mola) disiarczanu (IV) sodu ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Następnie, po uzyskaniu temperatury mieszaniny reakcyjnej $90\text{--}95\text{ }^\circ\text{C}$, wkraplano 236,91 g wody przez 2 godziny. Proces prowadzono przez 24 godziny, aż do zaniku sygnałów od protonów przy atomach węgla połączonych wiązaniem podwójnym ($^1\text{H NMR}$). Po ostudzeniu do temperatury pokojowej, produkt wyodrębniono poprzez odparowanie wody a następnie suszono w suszarce próżniowej w temperaturze $30\text{ }^\circ\text{C}$. Otrzymano 149,7 g soli sodowej kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego z wydajnością 72 %. Strukturę produktu potwierdzono za pomocą analizy spektroskopowej.

$^1\text{H NMR}$ (400 MHz, D_2O): $\delta(\text{ppm}) = 2,07$ (2tt, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na}$), $3,03$ (m, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na}$), $3,56$ (m, CH_2O), $3,68$ (m, CH_2OH), $3,71$ (m, CHOH), $3,95$ (m, $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na}$).

Produkt jest ciałem stałym o postaci krystalicznej i białej barwie. Masa molowa wynosi 236,2 g/mol.

Przykład II

Sól metalu alkalicznego kwasu 3[(2,3-dihydrokso)propanoksy]propano-1-sulfonowego o wzorze 1, w którym Me oznacza kation sodowy.

Do reaktora pojemności 500 cm³ wyposażonego w płaszcz grzejny, chłodnicę zwrotną, mieszadło mechaniczne, czujnik temperatury i dopływ gazu obojętnego, wprowadzono 107,35 g (0,81 mola) 3-alliloksy-1,2-propanodiolu oraz 95,65 g (0,49 mola) disiarczanu (IV) sodu (Na₂S₂O₅). Następnie, po uzyskaniu temperatury mieszaniny reakcyjnej 90-95 °C, wkraplano 262,34 g wody przez 2 godziny. Proces prowadzono przez 24 godziny, aż do zaniku sygnałów od protonów przy atomach węgla połączonych wiązaniem podwójnym (¹H NMR). Po ostudzeniu do temperatury pokojowej, produkt wyodrębniono poprzez odparowanie wody a następnie suszono w suszarce próżniowej w temperaturze 30°C. Otrzymano 171,2 g soli sodowej kwasu 3[(2,3-dihydrokso)propanoksy]propano-1-sulfonowego z wydajnością 82 %. Strukturę produktu potwierdzono za pomocą analizy spektroskopowej.

¹H NMR (400 MHz, D₂O): δ(ppm)= 2,07 (2tt, CH₂CH₂CH₂SO₃Na), 3,03 (m, CH₂CH₂CH₂SO₃Na), 3,56 (m, CH₂O), 3,68 (m, CH₂OH), 3,71 (m, CHOH), 3,95 (m, OCH₂CH₂CH₂SO₃Na).

Produkt jest ciałem stałym o postaci krystalicznej i białej barwie. Masa molowa wynosi 236,2 g/mol.

Przykład III

Sól metalu alkalicznego kwasu 3[(2,3-dihydrokso)propanoksy]propano-1-sulfonowego o wzorze 1, w którym Me oznacza kation sodowy.

Do reaktora pojemności 500 cm³ wyposażonego w płaszcz grzejny, chłodnicę zwrotną, mieszadło mechaniczne, czujnik temperatury i dopływ gazu obojętnego, wprowadzono 96,21 g (0,73 mola) 3-alliloksy-1,2-propanodiolu oraz 103,79 g (0,55 mola) disiarczanu (IV) sodu (Na₂S₂O₅). Następnie, po uzyskaniu temperatury mieszaniny reakcyjnej 90-95 °C, wkraplano 293,89 g wody przez 2 godziny. Proces prowadzono przez 24 godziny, aż do zaniku sygnałów od protonów przy atomach węgla połączonych wiązaniem podwójnym (¹H NMR). Po ostudzeniu do temperatury pokojowej, produkt wyodrębniono poprzez odparowanie wody a następnie suszono w suszarce próżniowej w temperaturze 30°C. Otrzymano 182,6 g soli sodowej kwasu 3[(2,3-dihydrokso)propanoksy]propano-1-sulfonowego z wydajnością 87 %. Strukturę produktu potwierdzono za pomocą analizy spektroskopowej.

$^1\text{H NMR}$ (400 MHz, D_2O): $\delta(\text{ppm}) = 2,07$ (2tt, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na}$), $3,03$ (m, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na}$), $3,56$ (m, CH_2O), $3,68$ (m, CH_2OH), $3,71$ (m, CHOH), $3,95$ (m, $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na}$).

Produkt jest ciałem stałym o postaci krystalicznej i białej barwie. Masa molowa wynosi 236,2 g/mol.

Przykład IV

Sól metalu alkalicznego kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego o wzorze 1, w którym Me oznacza kation potasowy.

Do reaktora pojemności 500 cm^3 wyposażonego w płaszcz grzejny, chłodnicę zwrotną, mieszadło mechaniczne, czujnik temperatury i dopływ gazu obojętnego, wprowadzono 81,47 g (0,62 mola) 3-alliloksy-1,2-propanodiolu oraz 68,53 g (0,31 mola) disiarczany (IV) dipotasu ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Następnie, po uzyskaniu temperatury mieszaniny reakcyjnej $90-95\text{ }^\circ\text{C}$, wkraplano 250,04 g wody przez 2 godziny. Proces prowadzono przez 24 godziny, aż do zaniku sygnałów od protonów przy atomach węgla połączonych wiązaniem podwójnym ($^1\text{H NMR}$). Po ostudzeniu do temperatury pokojowej, produkt wyodrębiono poprzez odparowanie wody a następnie suszono w suszarce próżniowej w temperaturze $30\text{ }^\circ\text{C}$. Otrzymano 116,7 g soli potasowej kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego z wydajnością 75 %. Strukturę produktu potwierdzono za pomocą analizy spektroskopowej.

$^1\text{H NMR}$ (400 MHz, D_2O): $\delta(\text{ppm}) = 2,22$ (2tt, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), $3,19$ (m, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), $3,75$ (m, CH_2O), $3,85$ (m, CH_2OH), $3,87$ (m, CHOH), $4,10$ (m, $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$).

$^{13}\text{C NMR}$ (400 MHz, D_2O): $\delta(\text{ppm}) = 25,12$ ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), $48,76$ ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), $63,63$ (CH_2OH), $70,17$ (CH_2O), $71,31$ ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), $72,05$ (CHOH).

Produkt jest ciałem stałym o postaci krystalicznej i białej barwie. Masa molowa wynosi 252,3 g/mol.

Przykład V

Sól metalu alkalicznego kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego o wzorze 1, w którym Me oznacza kation potasowy.

Do reaktora pojemności 500 cm^3 wyposażonego w płaszcz grzejny, chłodnicę zwrotną, mieszadło mechaniczne, czujnik temperatury i dopływ gazu obojętnego, wprowadzono 74,65 g (0,56 mola) 3-alliloksy-1,2-propanodiolu oraz 75,35 g (0,34 mola) disiarczany (IV) dipotasu ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Następnie, po uzyskaniu temperatury mieszaniny reakcyjnej $90-95\text{ }^\circ\text{C}$, wkraplano 274,93 g wody przez 2 godziny. Proces prowadzono przez 24 godziny, aż do zaniku sygnałów od protonów przy atomach węgla połączonych wiązaniem podwójnym ($^1\text{H NMR}$). Po ostudzeniu do temperatury pokojowej, produkt wyodrębiono poprzez odparowanie wody a następnie

suszono w suszarce próżniowej w temperaturze 30°C. Otrzymano 137,4 g soli potasowej kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego z wydajnością 88 %. Strukturę produktu potwierdzono za pomocą analizy spektroskopowej.

^1H NMR (400 MHz, D_2O): $\delta(\text{ppm}) = 2,22$ (2tt, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), 3,19 (m, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), 3,75 (m, CH_2O), 3,85 (m, CH_2OH), 3,87 (m, CHOH), 4,10 (m, $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$).

^{13}C NMR (400 MHz, D_2O): $\delta(\text{ppm}) = 25,12$ ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), 48,76 ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), 63,63 (CH_2OH), 70,17 (CH_2O), 71,31 ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), 72,05 (CHOH).

Produkt jest ciałem stałym o postaci krystalicznej i białej barwie. Masa molowa wynosi 252,3 g/mol.

Przykład VI

Sól metalu alkalicznego kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego o wzorze 1, w którym Me oznacza kation potasowy.

Do reaktora pojemności 500 cm^3 wyposażonego w płaszcz grzejny, chłodnicę zwrotną, mieszadło mechaniczne, czujnik temperatury i dopływ gazu obojętnego, wprowadzono 66,32 g (0,50 mola) 3-alliloksy-1,2-propanodiolu oraz 83,68 g (0,38 mola) disiarczuanu (IV) dipotasu ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Następnie, po uzyskaniu temperatury mieszaniny reakcyjnej 90-95 °C, wkraplano 305,32 g wody przez 2 godziny. Proces prowadzono przez 24 godziny, aż do zaniku sygnałów od protonów przy atomach węgla połączonych wiązaniem podwójnym (^1H NMR). Po ostudzeniu do temperatury pokojowej, produkt wyodrębniono poprzez odparowanie wody a następnie suszono w suszarce próżniowej w temperaturze 30°C. Otrzymano 144,2 g soli potasowej kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego z wydajnością 92 %. Strukturę produktu potwierdzono za pomocą analizy spektroskopowej.

^1H NMR (400 MHz, D_2O): $\delta(\text{ppm}) = 2,22$ (2tt, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), 3,19 (m, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), 3,75 (m, CH_2O), 3,85 (m, CH_2OH), 3,87 (m, CHOH), 4,10 (m, $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$).

^{13}C NMR (400 MHz, D_2O): $\delta(\text{ppm}) = 25,12$ ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), 48,76 ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), 63,63 (CH_2OH), 70,17 (CH_2O), 71,31 ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K}$), 72,05 (CHOH).


Produkt jest ciałem stałym o postaci krystalicznej i białej barwie. Masa molowa wynosi 236,2 g/mol.

Wodorozcieńczalne nienasycone żywice poliestrowe uzyskano w procesie polikondensacji (jako produkt uboczny oddestylowywano wodę). Otrzymaną według wynalazku sól sodową kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego poddano reakcji z bezwodnikiem maleinowym, bezwodnikiem ftalowym, glikolem dietylenowym, eterem allilowym trimetylopropanu. Otrzymany tym sposobem poliester tworzył stabilne dyspersje wodne bez konieczności użycia rozpuszczalników organicznych. Wytworzone dyspersje mogą

być stosowane jako materiał powłokotwórczy stanowiący spoiwo do farb, w których rozpuszczalnikiem jest woda. Taki sam efekt uzyskano stosując do syntezy monomer w postaci soli potasowej kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego. Powłoki utwardzono promieniowaniem UV w obecności 0,5-2,0 % fotoinicjatora.

Uzyskano powłoki o twardościach względnych mierzonych wahadłem Persoza powyżej 0,5.

Wodorozcieńczalne nienasycone żywice poliestrowe uzyskano również w procesie kopolimeryzacji (bez oddestylowywania produktu ubocznego). Otrzymane według wynalazku sole metali alkalicznych kwasu 3[(2,3-dihydroksy)propanoksy]propano-1-sulfonowego poddano reakcji z epichlorohydryną, bezwodnikiem maleinowym, bezwodnikiem ftalowym, glikolem alifatycznym, eterem allilowym trimetylolopropanu. Uzyskano poliestry, które tworzyły dyspersje wodne bez konieczności stosowania rozpuszczalników organicznych, a następnie dobrej jakości powłoki na różnego typu podłożach. Powłoki utwardzono promieniowaniem UV w obecności 0,5-2,0 % fotoinicjatora, uzyskując twardości względne mierzone wahadłem Persoza powyżej 0,5.


Jolanta Rosińska
rzecznik patentowy