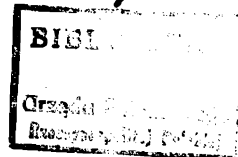


Warszawa, dnia 2 maja 1951 r.



CO87 15/02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 34116

Kl. 39

64 15/02
e 25/01

E. I. Du Pont de Nemours and Company

(Wilmington, Delaware, Stany Zjednoczone Ameryki)

Sposób wytwarzania ulepszonych mieszanych polimerów etylenu i organicznych estrów winylowych

Zgłoszono 2 grudnia 1946 r.

Udzielono 5 maja 1950 r.

Pierwszeństwo: 6 czerwca 1942 r. (Stany Zjednoczone Ameryki)

Wynalazek dotyczy mieszanych polimerów etylenu i organicznych estrów winylowych, a zwłaszcza polimerów mieszanych, w których stosunek cząsteczkowy etylenu do organicznego estru winylowego jest mniejszy niż 5:1.

Jednym z głównych zastosowań mieszanych polimerów etylenu i organicznych estrów winylowych jest wytwarzanie produktów zhydrolizowanych, w których grupy estrowe polimeru mieszanego zastąpione są całkowicie lub częściowo grupami wodorotlenowymi. Produkty te można przerabiać na włókna i błony o wybitnie dobrych właściwościach. Przy hydrolizie takich mieszanych polimerów duże znaczenie ma ich rozpuszczalność w rozpuszczalnikach zawierających grupy wodorotlenowe albo w mieszaninach takich rozpuszczalników z innymi rozpuszczalnikami, np. w mieszaninach alkoholu z toluenem.

Przedmiotem wynalazku jest wytwarzanie mieszanych polimerów etylenu i organicznych estrów winylowych, rozpuszczalnych w rozpuszczalnikach

albo w mieszaninach rozpuszczalników zawierających grupy wodorotlenowe.

Mieszane polimery etylenu i organicznych estrów winylowych różniące się od znanych dotychczas polimerów mieszanych większą rozpuszczalnością w rozpuszczalnikach albo w mieszaninach rozpuszczalników zawierających grupy wodorotlenowe, wytwarza się według wynalazku, poddając polimeryzację etylen i organiczny ester winylowy, przy czym stosunek ilości składników i warunki polimeryzacji są takie, że w wytworzonym polimerze mieszanym stosunek cząsteczkowy etylenu do organicznego estru winylowego wynosi mniej niż 5:1, a więcej niż 1:32.

Polimery mieszane, w których stosunek cząsteczkowy etylenu do organicznego estru winylowego jest większy niż 5:1, są rozpuszczalne w toluenie, lecz praktycznie nierozpuszczalne w mieszaninach alkoholu z toluenem, podczas gdy polimery mieszane, w których stosunek ten jest mniejszy od wyżej podanego, są rozpuszczalne

w takich mieszaninach. Polimery mieszane o stosunku cząsteczkowym mniejszym niż 1:32, mają praktycznie takie same właściwości, jak proste niezmodyfikowane polimery organicznych estrów winylowych.

Aby wywołać polimeryzację mieszaną wymienionych składników, mieszaninę etylenu i organicznego estru winylowego poddaje się działaniu ciepła i (albo) światła w obecności lub w nieobecności katalizatorów polimeryzacji.

Polimery złożone z etylenu i organicznego estru winylowego wytwarza się najlepiej przez ogrzewanie etylenu pod ciśnieniem z organicznym estrum winylowym w obecności wody, środka rozpraszającego, oraz nieorganicznej soli jakiegoś kwasu nadtlenowego albo organicznego nadtlenu, jako katalizatora. Do wysokoprężnego naczynia ze stali nierdzewnej, wprowadza się wodę, organiczny ester winylowy, katalizator, środek buforowy, oraz środek rozpraszający. Stosunek ilości wagowych organicznego estru winylowego do ilości wody może się zmieniać, nie powinien jednak być większy niż 1:1, ponieważ w razie niedostatecznej ilości wody trudno jest regulować temperaturę. Po naładowaniu naczynia wysokoprężnego zamyka się je i wprowadza pod ciśnieniem etylen, przy czym stosowane ciśnienie zależy odżądanego składu polimeru. Jeżeli zawartość etylenu w produkcie ma być większa, to nie zmieniając pozostałych warunków, należy do reakcji zastosować wyższe ciśnienie. Zawartość naczynia miesza się i ogrzewa w temperaturze 40 — 100°C. W tych granicach temperatur polimeryzacja zachodzi dostatecznie szybko. W miarę, jak etylen ulega polimeryzacji, ciśnienie spada i w celu jego utrzymania w pożądanym zakresie włącza się okresowo dodatkowy etylen do naczynia reakcyjnego. Można przy tym posługiwać się regulatorem ciśnienia.

Reakcję uważa się za skończoną, gdy ciśnienie przestaje spadać. Reakcję można również przerwać zanim jeszcze etylen przestanie być pochłaniany. Aby reakcję zatrzymać, oziębia się naczynie, a mieszaninę reakcyjną uwalnia się od materiałów, które nie przereagowały. Mieszaninę reakcyjną usuwa się następnie z naczynia reakcyjnego i poddaje destylacji z parą wodną, w celu usunięcia produktów lotnych. Otrzymany polimer mieszany przemywa się, w celu usunięcia soli i ewentualnie obecnego środka rozpraszającego, a następnie suszy. Chociaż polimeryzację prowadzi się naogół w środowisku wodnym, to jednakże wodę można całkowicie lub częściowo zastąpić niepolimeryzującym się lotnym organicznym rozpuszczalnikiem, jak izooktan, benzen, dwuoksan, metanol i etanol.

Następujące przykłady ilustrują niniejszy wywnalazek, przy czym ilości reagentów wchodzących w reakcję podane są w częściach wagowych. Podane lepkości mierzono w ksylenie w temperaturze 85°C przy stężeniu 0,125 g na 100 cm³ rozpuszczalnika. Lepkość obliczano według wzoru

$$\eta_r = \frac{\log_e \eta_r}{C}$$
, w którym η_r oznacza lepkość rozcieńczonego roztworu jakiejś substancji, podzieloną przez lepkość rozpuszczalnika, mierzoną w tej samej temperaturze i wyrażoną w tych samych jednostkach, C zaś oznacza stężenie roztworu wyrażone w gramach w 100 cm³ roztworu. Etylen użyty w poniższych przykładach zawierał 0,0015 — 0,0020% tlenu i był wytworzony przez odtlonienie etylenu handlowego ponad gorącą miedzią. Użyty w powyższych przykładach octan winylu był świeżo oczyszczony. Sól sodowa białego oleju sulfonowanego, użyta w przykładach poniższych jako środek rozpraszający była otrzymana z bardzo starannie oczyszczonego oleju mineralnego, o spójczynniku załamania światła 1,46 — 1,48, liczbie jodowej 9,2 — 9,8 (Hanus), utajonym cieple parowania 50 kalorii na gram, oraz o temperaturze destylacji początkowej 297 — 353°C i końcowej 358 — 397°C.

Przykład I. W naczyniu wysokoprężnym ze stali nierdzewnej umieszczono 50 części octanu winylu, 100 części wody destylowanej, nie zawierającej rozpuszczonego powietrza, 0,02 części nadtlenu benzoylu i 1 część cetylosiarczanu sodu. PH takiej mieszaniny wynosiło 4,1 stosunek objętości wolnej przestrzeni do objętości ładunku wynosił 1,6:1. Do naczynia wtłoczono etylen pod ciśnieniem 36 kg/cm², w temperaturze 25°C, po czym zamknięte naczynie umieszczono w urządzeniu do kołysania mieszając jego zawartość w temperaturze 64 — 66°C. Po upływie 10,7 godzin naczynie oziębiono do temperatury 25°C. Ciśnienie zmniejszyło się wtedy do 33 kg/cm². PH mieszaniny reakcyjnej wynosiło 2,8. Niezmieniony octan winylu usunięto przez destylację z parą wodną, po czym produkt przemyto i wysuszono, otrzymując 36 części polimeru mieszanego etylenowowinylooctanowego o lepkości 0,39 i zawartości węgla 59,8%. Odpowiada to zawartości octanu winylu 86%, oraz stosunkowi cząsteczkowemu etylenu do octanu winylu 1:2,1.

Przykład II. 2500 części octanu winylu, 5000 części wody destylowanej, nie zawierającej rozpuszczonego powietrza, 22 części nadsiarczanu amonu, 20 części pierwszorzędowego fosforanu potasu i 7 części soli sodowej białego oleju sulfonowanego umieszczono w autoklawie ze stali

nierdzewnej. PH tej mieszaniny doprowadzono do 4,0 — 6,3 za pomocą 5% roztworu wodorotlenku sodu. Stosunek objętości wolnej przestrzeni do objętości ładunku wynosił 1,7:1. Polimeryzację przeprowadzono w temperaturze 59° — 61°C w ciągu 8 godzin, mieszając reagującą masę i utrzymując ciśnienie 52 — 58 kg/cm² za pomocą okresowego dotłaczania etylenu. Po 8 godzinach naczynie oziębiono do temperatury 25°C, ciśnienie doprowadzono do atmosferycznego i zawartość autoklawu wyładowano. Niezmieniony octan winylu usunięto za pomocą destylacji z parą wodną a polimer mieszany wysolono chlorkiem sodowym. Produkt przemyto i wysuszono, otrzymując 2500 części mieszanego polimeru etylenowinylooctanowego o lepkości 0,31 i o zawartości węgla 63,4%. Odpowiada to zawartości octanu winylu 75%, oraz cząsteczkowemu stosunkowi etylenu do octanu winylu 1:1.

Przykład III. 2500 części octanu winylu, 5000 części wody destylowanej, nie zawierającej rozpuszczonego powietrza, 22 części nadsiarczuanu amonu, 20 części pierwszorzędowego fosforanu potasu i 20 części soli sodowej sulfonowanego oleju białego umieszczono w stalowym nierdzewnym autoklawie. PH mieszaniny doprowadzono do 3,8 — 6,0 przy pomocy 5% roztworu wodorotlenku sodu. Stosunek objętości wolnej przestrzeni do objętości ładunku wynosił 1,7:1. Polimeryzację prowadzono w temperaturze 55° — 65°C w ciągu 8 godzin, mieszając zawartość naczynia i utrzymując ciśnienie 31,5 — 33 kg/cm² za pomocą okresowego dotłaczania etylenu. Po 8 godzinach oziębiono naczynie do temperatury 25°C, doprowadzono ciśnienie do atmosferycznego i wyładowano zawartość. PH wynosiło 4,3. Octan winylu, który nie wszedł w reakcję usunięto za pomocą destylacji z parą wodną. Polimer w postaci lateksu skoagulowano chlorkiem sodu. Produkt przemyto i wysuszono, otrzymując 2200 części mieszanego polimeru etylenowinylooctanowego o lepkości 0,38 i zawartości węgla 58,3%. Odpowiada to 92%-ej zawartości octanu winylu i cząsteczkowemu stosunkowi etylenu do octanu winylu 1:3,6.

Przykład IV. 2500 części octanu winylu, 5000 części wody destylowanej, nie zawierającej rozpuszczonego powietrza, 22 części nadsiarczuanu amonu, 20 części pierwszorzędowego fosforanu potasu i 17 części soli sodowej sulfonowanego oleju białego umieszczono w autoklawie ze stali nierdzewnej. PH tej mieszaniny doprowadzono do 3,6 — 6,0 za pomocą 5% roztworu wodorotlenku sodu. Stosunek objętości wolnej przestrzeni do objętości ładunku wynosił 1,7:1. Polimeryzację przeprowadzono w temperaturze 55° — 71°C

w ciągu 8 godzin, mieszając zawartość naczynia i utrzymując ciśnienie 13 — 18 kg/cm² za pomocą okresowego dotłaczania etylenu. Po 8 godzinach naczynie oziębiono do temperatury 25°C, ciśnienie doprowadzono do atmosferycznego i zawartość wyładowano. Nieprzereagowany octan winylu usunięto za pomocą destylacji z parą wodną. Polimer, znajdujący się w postaci lateksu, skoagulowano chlorkiem sodu. Produkt przemyto i wysuszono, otrzymując 2700 części mieszanego polimeru etylenowinylooctanowego o lepkości 0,31 i zawartości węgla 56,6%. Odpowiada to zawartości octanu winylu wynoszącej 97,4%, oraz cząsteczkowemu stosunkowi etylenu do octanu winylu 1:11,8.

Przykład V. 45 części octanu winylu, 45 części wody destylowanej, nie zawierającej rozpuszczonego powietrza, 0,3 części nadsiarczuanu amonu i 0,2 części soli sodowej sulfonowanego oleju białego umieszczono w wysokoprężnym naczyniu ze stali nierdzewnej. PH tej mieszaniny doprowadzono do 3,5 — 6,4 za pomocą 5% roztworu wodorotlenku sodu. Stosunek objętości wolnej przestrzeni do objętości ładunku wynosił 3,3:1. Do naczynia wprowadzono etylen pod ciśnieniem 7 kg/cm², w temperaturze 60°C, następnie mieszano jego zawartość w urządzeniu kołyszającym w ciągu 5 godzin w temperaturze 60°C, po czym naczynie oziębiono do temperatury pokojowej, ciśnienie doprowadzono do atmosferycznego i wyładowano zawartość. PH wynosiło 4/5. Octan winylu, który nie wszedł w reakcję, usunięto za pomocą destylacji z parą wodną. Polimer, znajdujący się w postaci lateksu strącono chlorkiem sodu. Produkt przemyto i wysuszono, otrzymując 37 części mieszanego polimeru etylenowinylooctanowego o lepkości 0,38 i zawartości węgla 56,2%. Odpowiada to zawartości octanu winylu 99% i cząsteczkowemu stosunkowi etylenu do octanu winylu 1:28.

Przykład VI. 60 części octanu winylu, 111 części wody destylowanej, nie zawierającej rozpuszczonego powietrza, 2,3 części soli sodowej produktu kondensacji kwasu izopropylonaftaleno-sulfonowego z aldehydem mrówkowym, 0,6 części pierwszorzędowego fosforanu potasu i 0,6 części 30% nadtlenku wodoru umieszczono w naczyniu wysokoprężnym ze stali nierdzewnej. PH mieszaniny doprowadzono do 7,0 za pomocą 5% roztworu wodorotlenku potasu. Stosunek objętości wolnej przestrzeni do objętości ładunku wynosił 1,3:1. Do naczynia wtłoczono etylen pod ciśnieniem 56 kg/cm², w temperaturze 60°C, następnie zawartość naczynia mieszano w urządzeniu kołyszającym w ciągu 5 godzin w temperaturze 60°C,

po czym naczynie oziębiono do temperatury pokojowej, ciśnienie doprowadzono do atmosferycznego i zawartość wyładowano. PH wynosiło 4,6. Octan winylu, który nie wszedł w reakcję, usunięto przez destylację z parą wodną, produkt przemyto i wysuszono, otrzymując 14,5 części mieszanego polimeru etylenowowinylooctanowego o lepkości 0,24 i zawartości węgla 57,4%. Odpowiada to 95% zawartości octanu winylu, oraz cząsteczkowemu stosunkowi etylenu do octanu winylu 1:5,8.

Przykład VII. 100 części octanu winylu i 0,6 części nadtlenu benzoylu umieszczono w naczyniu wysokoprężnym ze stali nierdzewnej. Stosunek objętości wolnej przestrzeni do objętości ładunku wynosił 2,7:1. Naczynie wypełniono etylenem pod ciśnieniem 56 kg/cm², w temperaturze 60°C, następnie zawartość naczynia mieszano w urządzeniu kołyszącym w temperaturze 60°C przez 6 godzin, przy czym temperatura podniosła się na chwilę do 110°C. Reakcję prowadzono w dalszym ciągu w temperaturze 60°C jeszcze przez 2 godziny. Następnie naczynie oziębiono do temperatury 25°C, ciśnienie doprowadzono do atmosferycznego i zawartość wyładowano. Octan winylu, który nie wszedł w reakcję, usunięto przez destylację z parą wodną, po czym produkt przemyto i wysuszono, otrzymując 53 części mieszanego polimeru etylenowowinylooctanowego o lepkości 0,31 i zawartości węgla 56,7%. Odpowiada to 97% zawartości octanu winylu i cząsteczkowemu stosunkowi etylenu do octanu winylu 1:10,5.

Przykład VIII. 45 części octanu winylu, 60 części izooktanu, oraz 0,23 części nadtlenu benzoylu umieszczono w naczyniu wysokoprężnym ze stali nierdzewnej. Stosunek objętości wolnej przestrzeni do objętości ładunku wynosił 1,9:1. Do naczynia wtłoczono etylen pod ciśnieniem 56 kg/cm² w temperaturze 75°C, następnie mieszano całość za pomocą urządzenia kołyszącego w ciągu 5 godzin w temperaturze 75°C. Po tym naczynie oziębiono do temperatury pokojowej, ciśnienie doprowadzono do atmosferycznego i zawartość wyładowano. Izooktan oraz octan winylowy, który nie wszedł w reakcję usunięto za pomocą destylacji z parą wodną. Produkt przemyto i wysuszono, otrzymując 13 części mieszanego polimeru etylenowowinylooctanowego o lepkości 0,25 i zawartości węgla 61,3%. Odpowiada to 83% zawartości octanu winylu, oraz stosunkowi cząsteczkowemu etylenu do octanu winylu 1:1,4.

Przykład IX. 60 części octanu winylu, 120 części wody destylowanej, nie zawierającej rozpuszczonego powietrza, 1,2 części nadsiarczka-

nu amonu, 0,5 części kwaśnego siarczynu sodu i 0,3 części soli sodowej sulfonowanego oleju białego umieszczono w wysokoprężnym naczyniu ze stali nierdzewnej. PH mieszaniny doprowadzono do 5,6 — 6,8 za pomocą 5% roztworu wodorotlenku potasu. Stosunek objętości wolnej przestrzeni do objętości ładunku wynosił 1,3:1. Do naczynia wprowadzono etylen pod ciśnieniem 56 kg/cm² w temperaturze 45°C, następnie mieszano całość za pomocą urządzenia kołyszącego w czasie 4 godzin w temperaturze 45°C, po czym naczynie oziębiono do temperatury pokojowej, ciśnienie doprowadzono do atmosferycznego i zawartość wyładowano. PH wynosiło 5,3. Octan winylu, który nie wszedł w reakcję, usunięto przez destylację z parą wodną. Produkt przemyto i wysuszono, otrzymując 95 części mieszanego polimeru etylenowowinylooctanowego o lepkości 0,47 i zawartości węgla 58,3%, co odpowiada 91% zawartości octanu winylu i cząsteczkowemu stosunkowi etylenu do octanu winylu 1:3,5

W przykładach zobrazowano warunki, jakie można stosować do otrzymania mieszanych polimerów etylenu z octanem winylu, zawierających na wagę co najmniej 75% octanu winylu. Największe znaczenie mają te, mieszane polimery etylenu z octanem winylu, w których stosunek cząsteczkowy etylenu do octanu winylu waha się od 3:1 do 1:32. Właściwości mieszanych polimerów, leżących w tym przedziale, oraz ich przydatność w zastosowaniach specjalnych zależy od ich składu. Tak więc do wytwarzania włókien najużyteczniejsze są polimery mieszane, w których stosunek cząsteczkowy etylenu do octanu winylu wynosi od 3:1 do 1:3, największe znaczenie zaś do wytwarzania włókien mają polimery mieszane w postaci zhydrolizowanej, w których wyżej wymieniony stosunek wynosi 3:1, 1:1,5 oraz 1:2.

Polimeryzację etylenu z octanem winylu można prowadzić w obecności drobnych ilości substancji trzeciej, polimeryzującej się na polimery o zasadniczo takiej samej użyteczności, jak polimery, wytworzone bez tej trzeciej substancji. Trzecim składnikiem może być np. chlorowcowany etylen, jak 1,1-dwuchloroetylen i czterochloroetylen, kwasy akrylowe i metakrylowe, oraz ich amidy, estry i nityle, kwasy fumarowe i maleinowe, ich estry i amidy, bezwodnik maleinowy, etery winylowe i ketony, jak etery metylo- i propylowowinylo- i propylowowinylo- i ketony metylo- i etylowowinylo- i etylowowinylo-.

Zamiast octanu winylu można stosować inne organiczne estry winylowe, np. mrówczan winylu, propionian winylu, *n*-maślan winylu; chlorooctan winylu, dwuetylooctan winylu, izomaślan

winyłu, izokapronian winyłu, benzoesan winyłu, 2,4-dwumetylopentanian winyłu, laurylian winyłu, trójmetylooctan winyłu, trzeciorzędowy butylooctan winyłu oraz tiooctan winyłu.

Stosunek wagowy organicznego estru winylowego do etylenu zmienia się zależnie od poszczególnych warunków reakcji. Okazało się, że ze zwiększeniem stosunku estru winylowego do wody wzrasta zawartość etylenu w polimerze mieszanym, a przy podnoszeniu temperatury wzrasta ilość estru winylowego. Ponadto skład polimeru zmienia się zależnie od użytego katalizatora, jeśli pozostałe warunki, to jest ciśnienie i temperatura pozostają bez zmiany. Skład polimeru zależy również od stosunku wolnej przestrzeni w naczyniu reakcyjnym do objętości ładunku ciękiego. Duża wolna przestrzeń sprzyja powstawaniu polimerów mieszanych bogatych w etylen podobnie, jak zwiększenie ciśnienia etylenu. W celu otrzymywania polimerów mieszanych, wykazujących wysoki stosunek organicznego estru winyłu do etylenu, korzystne jest stosowanie ciśnienia etylenu przewyższającego ciśnienie atmosferyczne, np. aż do 60 atm., oraz temperatur w przybliżeniu od 40° do 80°C. Na ogół zawartość octanu winyłu w polimerach mieszanych wzrasta w miarę obniżenia ciśnienia etylenu, jeśli pozostałe warunki będą niezmienione. Tak więc np. według przykładu II, gdy ciśnienie etylenu wynosi około 55 atmosfer, otrzymuje się polimer mieszany, wykazujący stosunek cząsteczkowy etylenu do octanu winyłu 1:1. Obniżając ciśnienie, otrzymuje się polimer mieszany bogatszy w octan winyłu, jak to wynika z przykładów III, IV i V.

Polimeryzację można prowadzić w obecności środków pomocniczych. Siarczyny, hydrosiarczyny i niektóre inne substancje redukujące przy-

śpieszają polimeryzację. Tlen i aldehydy są opóźniaczami polimeryzacji i ograniczają ciężar cząsteczkowy polimeru. Można też dodawać substancji, wywierających wpływ na fizyczny stan polimeru, a więc czynników granulujących, smarów, koagulatorów lateksu, wypełniaczy albo barwników.

Zamiast specjalnych katalizatorów wyszczególnionych w przykładach można stosować takie materiały, jak nadsiarczan amonu, sodu albo potasu, nadborany potasowców, nadtlenek wodoru, oraz nadtlenek laurolylu.

Polimer mieszany można wyodsabniać we wszelki odpowiedni sposób; octan winyłu, który nie wszedł w reakcję, można odpędzać pod ciśnieniem atmosferycznym albo pod ciśnieniem zmniejszonym, można usuwać za pomocą strumienia powietrza, albo po skoagulowaniu polimeru mieszanego można usuwać go, przemywając produkt na sączku, w wirówce itd. Polimer mieszany można suszyć w jakikolwiek odpowiedni sposób, np. w suszarce pod ciśnieniem zmniejszonym albo atmosferycznym.

Polimery mieszane według wynalazku użyteczne są przy wyrobie środków wiążących, np. spoiwa do wytwarzania dykty, oraz kleju do papieru, do powlekania wewnątrz blaszanek oraz do mieszania z polietylenem w celu polepszenia jego właściwości. Poza tym polimery w postaci zhydrolizowanej znajdują ważne zastosowanie jako surowiec do wyrobu włókien i błon o doskonałych właściwościach.-

Polimery, zawierające 50 — 90% wagowych octanu winyłu, poddawano hydrolizie, a następnie przedzeniu, otrzymując mocne włókna.

Właściwości polimerów mieszanych podano jako przykład w następującym zestawieniu.

Właściwości mieszanych polimerów etylenowoinylooctanowych oraz produktów ich hydrolizy.

Stosunek cząsteczkowy etylenu do octanu winyłu	% wagi octanu winyłu	Rozpuszczalność	Lepkość w ksylenie	wytrzymałość kg/cm ²	Produkt hydrolizy
5 : 1	38	nierozpuszczalny w alkoholu; rozpuszczalny w toluenie i czterochloroetylenie	1,5	39	nierozpuszczalny w alkoholu i w alkoholu + woda; rozpuszczalny w gorącym toluenie; topi się w temperaturze 115°C

Stosunek cząsteczek etylenu do octanu winylu	% wagi octanu winylu	Rozpuszczalność	Lepkość w ksylenie	Wytrzymałość kg/cm ²	Produkt hydrolizy
3 : 1	51	nierozpuszczalny w alkoholu; rozpuszczalny w toluenie lub w mieszaninie toluenu z alkoholem w stosunku 2:1	1,1	16	nierozpuszczalny w alkoholu, w alkoholu + woda, w wodzie; słaba zabarwalność; niewrażliwość wobec wody; topi się w temperaturze 110°C.
2 : 1	60	nierozpuszczalny w alkoholu; rozpuszczalny w mieszaninie toluenu z alkoholem w stosunku 1:1	1,0	19	nierozpuszczalny w alkoholu, w wodzie; topi się w temperaturze 130°C.
1 : 1	75	rozpuszczalny w mieszaninie toluenu z alkoholem w stosunku 1:2	0,9		rozpuszczalny w alkoholu + woda; nierozpuszczalny w wodzie; łatwo zabarwalny; wrażliwy na wodę
1 : 2	86	rozpuszczalny w alkoholu	0,4		nierozpuszczalny w alkoholu, w wodzie; rozpuszczalny w wodzie + alkohol; dobra zabarwalność; wrażliwość na wodę; topi się w temperaturze 150°C.
1 : 3	94	rozpuszczalny w alkoholu	0,4	67	nierozpuszczalny w alkoholu, w wodzie; rozpuszczalny w wodzie + alkohol; topi się w temperaturze 170°C.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania ulepszonych mieszanych polimerów etylenu i organicznych estrów winylowych, znamienny tym, że polimeryzacji poddaje się etylen i organiczny ester winylowy, przy czym stosunek etylenu i organicznego estru winylowego oraz warunki polimeryzacji są takie, iż w polimerze mieszanym stosunek cząsteczkowy etylenu do organicznego estru winylowego jest mniejszy niż 5:1, ale większy od 1:32.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że jako organiczny ester winylowy stosuje się octan winylu.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że polimeryzację prowadzi się, ogrzewając etylen pod ciśnieniem z organicznym estrem winylowym w obecności wody, środka rozpraszającego oraz katalizatora polimeryzacji.
4. Sposób według zastrz. 3, znamienny tym, że

polimeryzację prowadzi się w temperaturze pomiędzy 40°C a 100°C.

5. Sposób według zastrz. 3, 4, znamienny tym, że jako katalizator przy polimeryzacji stosuje się nieorganiczną sól nadkwasu.
6. Sposób według zastrz. 5, znamienny tym, że jako katalizator stosuje się nadsiarczan amonu, potasu lub sodu albo nadboran potasowca.
7. Sposób według zastrz. 3, 4, znamienny tym, że jako katalizator przy polimeryzacji stosuje się organiczny nadtlenek albo nadtlenek wodoru.
8. Sposób według zastrz. 7, znamienny tym, że jako katalizator stosuje się nadtlenek benzoylu albo lauroylu.

E. I. Du Pont De Nemours
and Company

Zastępca: inż. W. Zakrzewski
rzecznik patentowy