

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

115 645

Int. Cl.² B01J 31/28

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 05.10.78 (P.210122)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 19.11.79

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1982

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórcy wynalazku: Zygmunt Władysław Kornetka, Jan Bartz,
Bogdan Marciniak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,
Poznań (Polska)

Heterogenizowany katalizator platynowy do wytwarzania związków krzemooorganicznych oraz sposób wytwarzania heterogenizowanego katalizatora platynowego do wytwarzania związków krzemooorganicznych

Przedmiotem wynalazku jest heterogenizowany katalizator platynowy przeznaczony do wytwarzania związków krzemooorganicznych drogą hydrosililowania oraz sposób wytwarzania tego katalizatora.

Konwencjonalnym prekursorem dla otrzymania katalizatora heterogenizowanego w reakcjach wodorosililowania jest kwas sześciochloroplatynowy. Ten kwas wiązano z różnego rodzaju organicznymi podłożami polimerowymi, np. usieciowanym polistyrenem zawierającym ligandy fosfinowe – $\text{CH}_2\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$ cyjanowe – CH_2CN , aminowe – $\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$. Ponadto wiązano ten kwas polimetakrylanem zawierającym w podstawniku estrowym grupy fosfinowe – $\text{OC}_6\text{H}_4\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$, – $\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$, aminowe – $\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ i cyjanokowe – $\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{CN}$. Kwas sześciochloroplatynowy wiązano też z kopolimerami chlorku allilu z dwuwinylobenzenem zawierającym grupy fosfinowe – $\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$ (M. Capka, P. Svoboda, M. Kraus, J. Hetflejš, Chem.Ind., 1972, 650) i styrenowodwuwinyłowymi z grupami fosfinowymi – $\text{CH}_2\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$ (Czechosłowacki opis patentowy 157917). Stosowano również nieorganiczne podłoża polimeryczne, takie jak polisiloseskwioksany. Osadzono na przykład kwas sześciochloroplatynowy na dwufenylofosfinoetylosiloseskwioksanie w obecności kwaśnego siarczynu sodu (opis pat. RFN nr 2330308) oraz na tlenkach nieorganicznych, jak żel krzemionkowy, aktywny tlenek glinu, siła molekularne, szkło (M. Capka, J. Hetflejš, Coll.Czech.Chem.Comm., 39, 154 (1974)).

Katalizatory heterogenizowane otrzymane na bazie polimerów organicznych zdolne są do pęcznienia w rozpuszczalnikach. Stopień pęcznienia reguluje się gęstością sieciowania. Polimery nieorganiczne, np. siloseskwioksany są mało wrażliwe na działanie rozpuszczalników. Katalizatory heterogenizowane na bazie materiałów nieorganicznych typu krzemionki, γ -tlenku glinu, itp. własności tej nie przejawiają. Z tej przyczyny szersze zastosowanie znalazły w różnych procesach katalizatory oparte na nośnikach nieorganicznych, nie zmieniające swoich własności fizycznych w rozpuszczalnikach organicznych (lub obecności tylko silanu i olefiny).

Otrzymano już żel krzemionkowy modyfikowany pirolidyną (K.G. Allum, R.D. Hancock, I.V. Howell, S. McKenzie, R.C. Pitkethly, P.J. Robinson, J. Organomet.Chem., 87, 203 (1975)). Żel ten stanowił podłoże dla

heterogenizowanych kompleksów rodzaju.

Przy wytwarzaniu tego podłoża powierzchniowe grupy wodorotlenowe żelu krzemionkowego poddaje się najpierw reakcji z 3-chloropropylotrójtoksyloksysilanem, a uzyskany wstępnie modyfikowany żel poddaje się reakcji z piroolidyną. Na tym modyfikowanym podłożu osadzono kompleksy rodzaju. Dotychczas nie otrzymywano tego rodzaju katalizatorów zawierających kompleksy platyny osadzone na podłożu krzemionkowym modyfikowanym cykliczną lub heterocykliczną aminą.

Należy jednak zaznaczyć, że podczas modyfikowania materiałów nieorganicznych, w tym również krzemionki 3-chloropropylotrójalkoksylsilanami następują istotne zmiany w strukturze powierzchni podłoża. Podłoże nieorganiczne otoczone zostaje bowiem grubą polimolekularną warstwą produktów kondensacji związku krzemoorganicznego. Na skutek tego nie wszystkie atomy chlorowca są łatwo dostępne do podstawienia aminami. Stąd też wstępnie modyfikowane 3-chloropropylotrójtoksyloksysilanem podłoże nieorganiczne poddawano reakcji z piroolidyną pod ciśnieniem $11 \cdot 10^5$ Pa i w atmosferze azotu. Powstałe steryczne zagęszczenie cząsteczek na powierzchni podłoża wpływa niekorzystnie na związanie kompleksu, a tym samym na aktywność katalizatora.

Celem wynalazku jest stworzenie należytej więzi pomiędzy donorowym ligandem z atomem azotu a kompleksem platyny, zapewniającej użycie otrzymanych połączeń jako katalizatorów reakcji hydrosililowania.

Katalizator według wynalazku składa się ze związku platyny osadzonego na żelu krzemionkowym o ogólnym wzorze 1, w którym R oznacza niższą grupę alkilową, m stanowi liczbę całkowitą od 1–12, zaś Y oznacza atom tlenu, siarki, grupę iminową, metylenową lub wiązanie pojedyncze węgiel-węgiel. Jako związki platyny stosowane są takie związki jak cztero/trójorganofosfino/platyna/O/, w którym to związku grupę organiczną stanowi grupa alkilowa lub arylowa, oraz dwuchlorek platyny, czterochlorek platyny, lub anion kwasu sześciochloroplatynowego. Okazało się bowiem, że jeżeli krzemionkowy żel wstępnie zmodyfikuje się za pomocą ω -halogenoalkilotrójchlorosilanu, a uzyskane wstępnie zmodyfikowane podłoże potraktuje się cykliczną lub heterocykliczną aminą, to uzyskuje się modyfikowane podłoże krzemionkowe, stanowiące doskonałą matrycę dla kompleksów platyny. Właściwe wiązanie kompleksów platyny odbywa się w wyniku równoważenia, czyli wymiany ligandów pomiędzy aminowanym podłożem krzemionkowym, a odpowiednim kompleksem platyny.

Stosowany w sposobie według wynalazku zmodyfikowany monowarstwą żel krzemionkowy o ogólnym wzorze 2 otrzymuje się przez traktowanie żelu krzemionkowego ω -halogenoalkilotrójchlorosilanem w postaci czystej lub w roztworze w aprotycznym rozpuszczalniku takim jak benzen, toluen, ksylen, dioksan itp. Tą drogą można w żelu krzemionkowym wymienić niemal wszystkie znajdujące się na powierzchni grupy wodorotlenowe albo tylko ich część, zależnie od stosowanych parametrów tej reakcji.

Okazało się przy tym nieoczekiwanie, że do wytworzenia modyfikowanego cykliczną lub heterocykliczną aminą krzemionkowego podłoża nie potrzeba stosować ciśnienia i atmosfery ochronnej. W sposobie według wynalazku do wytworzenia heterogenizowanego katalizatora platyny przeznaczonego do reakcji hydrosililowania zmodyfikowany monowarstwą żel krzemionkowy o ogólnym wzorze 2, w którym R oznacza niższą grupę alkilową, m liczbę całkowitą od 1 do 12, a X oznacza atom chlorowca, traktuje się cykliczną lub heterocykliczną aminą o ogólnym wzorze 3, w którym Y oznacza atom tlenu albo siarki, grupę iminową, metylenową albo wiązanie podwójne węgiel-węgiel, w temperaturze wrzenia tej aminy przy ciśnieniu atmosferycznym, a następnie na uzyskany produkt o ogólnym wzorze 1, w którym R, m oraz Y mają wyżej podane znaczenie traktuje się roztworem związku platyny. Czas i temperatura równoważenia waha się od dwóch tygodni w temperaturze pokojowej do kilku godzin w temperaturze wrzenia rozpuszczalnika. W przypadku osadzenia cztero/trójfenylofosfino/platyny/O/ roztwór kompleksu musi być chroniony przed dostępem tlenu atmosferycznego by nie spowodować wytrącenia $PtO/C_6H_5/3/3$.

Otrzymane tym sposobem katalizatory odznaczają się wysoką sprawnością, są łatwe w operowaniu, bardzo trwałe i odporne na zatrucia. Aktywność i selektywność heterogenizowanych katalizatorów platynowych na krzemionkowym podłożu modyfikowanym cyklicznymi i heterocyklicznymi aminami nie zmienia się na ogół po wielokrotnym użyciu. W niektórych przypadkach zwiększa się jedynie okres indukcyjny reakcji. Okazało się również, że częściowe podstawienie grup wodorotlenowych na powierzchni krzemionki krzemoorganicznym związkiem wpływa korzystnie na własności katalityczne otrzymanych tą drogą katalizatorów. Steryczne rozluźnienie oraz synergiczne współdziałanie wolnych grup wodorotlenowych na powierzchni krzemionki powodują zwiększoną zawartość platyny w heterogenizowanym katalizatorze platynowym, otrzymanym przez osadzenie homogenicznego kompleksu platyny na podłożu krzemionkowym modyfikowanym cykliczną lub heterocykliczną aminą.

Sposób według wynalazku wyjaśniono poniższymi przykładami.

Przykład I.

A. Do 50 g żelu krzemionkowego o średnicy cząstek 0,0533–0,107 mm aktywowanego przez 24 godziny

w temperaturze 105–110°C dodano 100 g 3-chloropropylotrójchlorosilanu. Reakcję prowadzono w temperaturze 120°C przez 20 godzin. Nadmiar odczynnika odmyto suchym benzenem, a następnie dodano bezwodnego etanolu. Produkt odsączono i wielokrotnie przemyto etanolem. Wilgotny osad wstawiono do suszarki o temperaturze 85°C i wygrzewano przez 20 godzin. Otrzymano 60 g wstępnie zmodyfikowanego na powierzchni żelu. Analiza elementarna (AE): 6,0% C, 1,3% H, pozostałość 89,6%.

B. Do 20 g wstępnie zmodyfikowanego żelu krzemionkowego otrzymanego jak wyżej dodano 50 ml morfoliny i ogrzewano na łaźni olejowej w temperaturze wrzenia aminy 127–129°C w czasie 10 godzin. Po schłodzeniu zlano ciecz znad osadu, dodano 50 ml bezwodnego benzenu i przeniesiono na sączek piankowy. Produkt odsączono, przemyto kilkakrotnie benzenem, etanolem, wodą destylowaną i ponownie bezwodnym etanolem. Po wysuszeniu na sączku wstawiono do eksykatora próżniowego nad pięciotlenkiem fosforu. AE: 1,37% N, 8,75% C, 1,54% H.

C. W kolbce okrągłodennej o pojemności 100 ml umieszczono 19,6 ml roztworu wodnego kwasu sześciochloroplatynowego o stężeniu 0,100 g Pt w 1,167 ml roztworu i odparowano niemal do sucha. Następnie dodano 10 ml bezwodnego etanolu i 2 ml bezwodnego benzenu i odparowano na wyparce próżniowej do konsystencji oleistej. Po tej operacji wstępnej dodano 40 ml bezwodnego etanolu oraz 16 g żelu krzemionkowego zmodyfikowanego morfoliną (wzór 1, gdzie $R = -C_2H_5$, $Y = O$). Całość ogrzewano pod chłodnicą zwrotną na łaźni olejowej przez 6 godzin w temperaturze wrzenia rozpuszczalnika. Po schłodzeniu do temperatury 30°C zawartość kolbki przeniesiono na lejek piankowy G–3 i przemyto bezwodnym etanolem. AE: 4,7% Pt, 1,18% N, 7,85% C, 1,56% H.

Przykład II.

A. W kolbie o pojemności 250 ml umieszczono 50 g żelu krzemionkowego (o średnicy cząstek jak w przykładzie 1A) aktywowanego w temperaturze 135°C przez 6 godzin i dodano 96,37 g (71 ml) 3-chloropropylotrójchlorosilanu. Reakcję prowadzono w temperaturze łaźni olejowej 120°C przez 12 godzin. Po schłodzeniu nadmiar odczynnika odmyto bezwodnym benzenem, a następnie dodano bezwodnego metanolu. Produkt odsączono na lejku piankowym G–3 i przemyto sześcioma porcjami po 50 ml bezwodnego metanolu. Wilgotne podłoże wstawiono do suszarki o temperaturze 85°C i wygrzewano przez 12 godzin, po czym umieszczono w eksykatorze próżniowym nad pięciotlenkiem fosforu. AE: 6,03% C, 1,43% H.

B. W kolbie dwuszyjnej o pojemności 250 ml zaopatrzonej w chłodnicę zwrotną i termometr umieszczono 25 g modyfikowanego żelu otrzymanego jak wyżej oraz 62,5 ml morfoliny. Zawartość ogrzewano na łaźni olejowej w temperaturze wrzenia aminy 127–129°C w ciągu 20 godzin. Po schłodzeniu zlano ciecz znad żelu i dodano 50 ml bezwodnego benzenu. Zawartość kolby przeniesiono na lejek piankowy G–3 i kolejno przemyto 50 ml bezwodnego benzenu, trzema porcjami po 50 ml metanolu, dziesięcioma porcjami po 50 ml wody destylowanej i ponownie trzema porcjami po 50 ml bezwodnego metanolu. Modyfikowany żel wysuszono w eksykatorze próżniowym nad pięciotlenkiem fosforu. AE: 1,75% N, 10,47% C, 2,17% H.

C. W kolbce okrągłodennej o pojemności 50 ml umieszczono 4,4 ml wodnego roztworu kwasu sześciochloroplatynowego o stężeniu 0,100 g Pt w 1,167 ml roztworu i odparowano niemal do sucha. Następnie dodano 5 ml bezwodnego metanolu i 0,5 ml bezwodnego benzenu. Zawartość odparowano na wyparce próżniowej do otrzymania konsystencji oleistej. Po tej operacji wstępnej dodano do kolby 10 ml bezwodnego metanolu oraz 4 g żelu przygotowanego jak wyżej (2 B). Całość ogrzewano pod chłodnicą zwrotną na łaźni olejowej przez 6 godzin w temperaturze wrzenia rozpuszczalnika. Po schłodzeniu do temperatury 30°C zawartość kolbki przeniesiono na lejek piankowy G–3 i przemyto sześcioma porcjami bezwodnego metanolu. AE: 3,5% Pt, 1,45% N, 9,41% C, 2,14% H.

Przykład III.

A. W kolbie dwuszyjnej o pojemności 500 ml zaopatrzonej w kapilarę i chłodnicę zwrotną umieszczono 50 g żelu krzemionkowego (średnica cząstek jak w przykładzie 1A) oraz dodano 5 ml 3-chloropropylotrójchlorosilanu w 100 ml bezwodnego benzenu. Całość ogrzewano pod chłodnicą zwrotną na łaźni olejowej w temperaturze wrzenia rozpuszczalnika przez 12 godzin przy ciągłym przepuszczaniu suchego azotu przez układ. Po schłodzeniu odsączono na lejku piankowym G–3 i przemyto sześcioma porcjami po 50 ml bezwodnego metanolu. Wilgotne podłoże wstawiono do suszarki o temperaturze 85°C i wygrzewano 12 godzin, po czym umieszczono w eksykatorze próżniowym nad pięciotlenkiem fosforu.

B. Wstępnie modyfikowany żel, otrzymany jak wyżej, poddano działaniu morfoliny. Sposób postępowania jak opisano w przykładzie 2B.

C. Żel krzemionkowy modyfikowany morfoliną otrzymany jak opisano w przykładzie 3B, poddano działaniu kwasu sześciochloroplatynowego. Osadzanie kompleksu platyny przeprowadza się jak opisano w przykładzie 2C. AE: 5,6% Pt, 0,62% N, 4,49% C, 1,31% H.

Przykład IV.

Wstępnie modyfikowany żel otrzymany według przykładu 2A podstawiono piperydyną według sposobu opisanego w przykładzie 2B w temperaturze wrzenia 150°C. AE: 1,60% N, 11,58% C, 2,43% H.

Osadzenie kwasu sześciochloroplatynowego na żelu krzemionkowym modyfikowanym piperydyną (wzór 2, gdzie R=—CH₃, Y jest grupą metylenową) przeprowadza się jak opisano w przykładzie 2C. AE: 0,78% Pt, 1,34% N, 10,14% C, 2,16% H.

Przykład V.

Wstępnie modyfikowany żel krzemionkowy otrzymany według przykładu 3A podstawiono piperydyną według sposobu opisanego w przykładzie 2B w temperaturze wrzenia aminy 150°C. AE: 1,30% N, 8,16% C, 1,79% H.

Osadzenie kwasu sześciochloroplatynowego na żelu krzemionkowym modyfikowanym piperydyną przeprowadzono jak opisano w przykładzie 2C. AE: 7,8% Pt, 0,65% N, 4,48% C, 1,31% H.

Przykład VI.

Wstępnie modyfikowany żel otrzymany według przykładu 2A podstawiono pirolidyną według sposobu opisanego w przykładzie 2B w temperaturze wrzenia 88–89°C. AE: 1,87% N, 11,18% C, 2,37% H.

Osadzenie kwasu sześciochloroplatynowego na żelu krzemionkowym modyfikowanym pirolidyną (wzór 2, gdzie R jest grupą metylową, a Y oznacza wiązanie) odbywa się tak jak w przykładzie 2C. AE: 6,7% Pt, 1,52% N, 9,58% C, 2,11% H.

Przykład VII.

4 g wstępnie modyfikowanego morfoliną żelu otrzymanego według przykładu 2B poddano działaniu 0,1 g cztero/trójfenylofosfino/platyny/O/ rozpuszczonej w 10 ml bezwodnego benzenu wysyconego argonem. Osadzenie kompleksu platyny prowadzono na łożni olejowej w temperaturze wrzenia rozpuszczalnika przez okres sześciu godzin przy ciągłym przepuszczaniu argonu przez kapilarę. Po schłodzeniu zawartość kolbki przesączono przez lejek piankowy G-3 i przemyto 10 ml bezwodnego metanolu. Operację tą wykonano w atmosferze argonu. AE: 0,02% Pt, 1,71% N, 10,53% C, 2,32% H.

Przykład VIII.

Żel krzemionkowy modyfikowany morfoliną otrzymany według sposobu opisanego w przykładzie 3B poddano działaniu benzenowego roztworu cztero/trójfenylofosfino/platyny/O) według sposobu opisanego w przykładzie 7. AE: 0,15% Pt, 1,03% N, 6,85% C, 1,55% H.

Przykład IX.

Żel krzemionkowy modyfikowany piperydyną według sposobu opisanego w przykładzie 4 poddano działaniu benzenowego roztworu cztero/trójfenylofosfino/platyny/O) według sposobu opisanego w przykładzie 7. AE: 0,022% Pt, 1,50% N, 11,31% C, 2,41% H.

Przykład X.

Żel krzemionkowy modyfikowany piperydyną otrzymany według sposobu opisanego w przykładzie 5 poddano działaniu benzenowego roztworu cztero/trójfenylofosfino/platyny/O/ według przykładu 7. AE: 0,14% Pt, 1,23% N, 8,77% C, 1,95% H.

Przykład XI–XX.

Wampułce szklanej o pojemności 20 ml umieszczono 0,7653 g (0,010 m) chlorku allilu, 1,3543 g (0,010 m) tróichlorosilanu i 0,05 g odpowiedniego katalizatora. Po 24 godzinach przechowywania ampułek w temperaturze pokojowej prowadzono reakcje przy wzrastającej stopniowo temperaturze łożni do 83°C w ciągu dwóch godzin i dalszym utrzymywaniu temperatury 83°C przez następne cztery godziny.

Nr przykładu	Katalizator otrzymany wg przykładu	Wydajność adduktu Cl ₃ SiOH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl (%)
11	2	63,4
12	3	62,1
13	4	63,7
14	5	60,8
15	7	54,3
16	6	60,4
17	8	31,8
18	9	4,6
19	10	43,3
20	11	13,4

Przykład XXI–XXIII.

W kolbie trójszyjnej o pojemności 500 ml zaopatrzonej w termometr, chłodnicę zwrotną i wkraplacz, ogrzewano wstępnie 60 minut w temperaturze 80–85°C 1,25 g katalizatora otrzymanego według przykładu 1 z 55,0 ml (0,50 m) chlorooctanu allilu, po czym po usunięciu ogrzewania wkroplono w temperaturze 90–95°C w czasie 50 minut 55,0 ml (0,55 m) trójchlorosilanu. Następnie przez dalsze 20 minut dodawano mieszaninę 82,5 ml (0,75 m) chlorooctanu allilu i 82,5 ml (0,825 m) trójchlorosilanu, utrzymując temperaturę 95–105°C. Po 20 minutach ogrzewania doprowadzono mieszaninę reakcyjną do wrzenia. Dalsze ogrzewanie w czasie 50 minut spowodowało wzrost temperatury wrzenia od 115 do 135°C. Ogrzewanie w tej temperaturze kontynuowano przez trzy godziny. Po schłodzeniu mieszaniny poreakcyjnej ciecz zdekantowano i po dodaniu przesączu pochodzącego z przemycia katalizatora bezwodnym toluenem rozdestylowano na kolumnie. Chlorooctan 3-/trójchlorosililo/propylu zbierano w temperaturze wrzenia 150 do 160°C/4532 Pa, n_D^{18} 1.4732. Użyty w reakcji katalizator wykorzystano po raz drugi i trzeci.

Nr przykładu	kolejność użycia katalizatora 1	wydajność w (g)	adduktu (%)
21	I	281	83,3
22	II	285	84,5
23	III	289	85,6

Zastrzeżenia patentowe

1. Heterogenizowany katalizator platynowy do wytwarzania związków krzemooorganicznych, z n a m i e n n y t y m , że stanowi go związek platyny osadzony na żelu krzemionkowym o ogólnym wzorze 1, w którym R oznacza niższą grupę alkilową, m – stanowi liczbę całkowitą od 1 do 12, zaś Y oznacza atom tlenu, siarki, grupę iminową, metylenową lub wiązanie pojedyncze węgiel-węgiel.

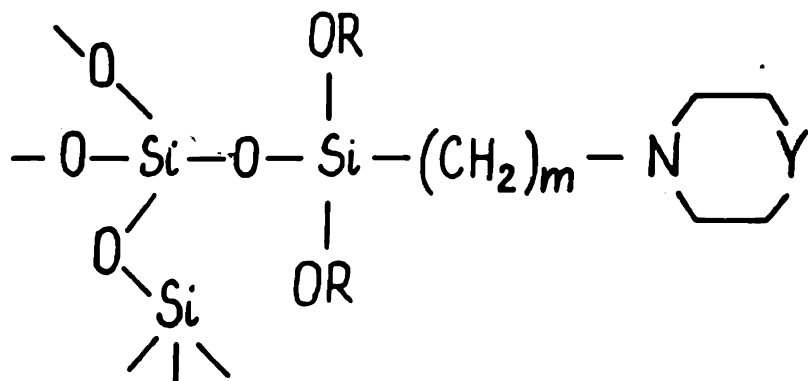
2. Sposób wytwarzania heterogenizowanego katalizatora platynowego do wytwarzania związków krzemooorganicznych, w którym powierzchniowe grupy wodorotlenowe żelu krzemionkowego najpierw poddaje się reakcji z ω -halogenoalkilotrójchlorosilanem, a uzyskany modyfikowany żel traktuje się aminą, a następnie na uzyskanym produkcie osadza się związek platyny, z n a m i e n n y t y m , że zmodyfikowany monowarstwą związku krzemooorganicznego żel krzemionkowy o ogólnym wzorze 2, w którym R oznacza niższą grupę alkilową, m – liczbę całkowitą od 1 do 12, a X oznacza atom chlorowca, traktuje się cykliczną lub heterocykliczną aminą o ogólnym wzorze 3, w którym Y oznacza atom tlenu albo atom siarki, grupę iminową, metylenową albo wiązanie pojedyncze węgiel-węgiel, w temperaturze wrzenia tej aminy przy ciśnieniu atmosferycznym, a następnie na uzyskany produkt o ogólnym wzorze 1, w którym R, m oraz Y mają wyżej podane znaczenie, traktuje się roztworem związku platyny.

3. Sposób według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m , że jako związek platyny stosuje się cztero/trójorgano-fosfino/platynę(O), w którym to związku grupę organiczną stanowi grupa alkilowa lub arylowa.

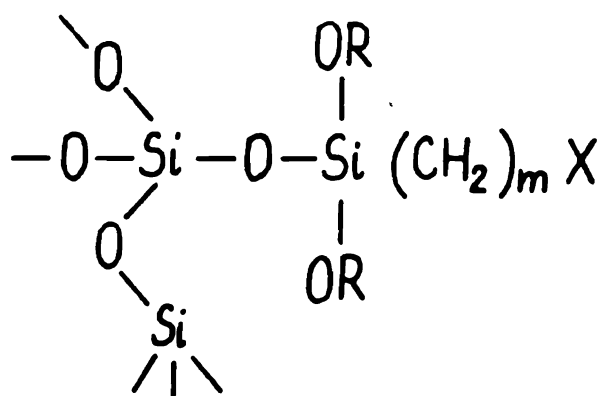
4. Sposób według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m , że jako związek platyny stosuje się dwuchlorek platyny.

5. Sposób według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m , że jako związek platyny stosuje się czterochlorek platyny.

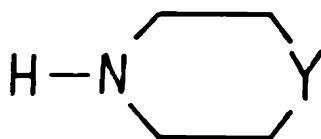
6. Sposób według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m , że jako związek platyny stosuje się anion kwasu sześćchloroplatynowego.



Wzór 1



Wzór 2



Wzór 3