



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 06.03.75 (P. 178543)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 25.09.76

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1978

MKP B01j 11/84  
C08f 1/28

Int. Cl.<sup>2</sup> B01J 31/14  
C08F 4/14

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego

Twórcy wynalazku: Tadeusz Zawada, Kazimierz Frączek, Józef Wróbel,  
Andrzej Antończyk, Janusz Górecki

Uprawniony z patentu: Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „Bla-  
chownia”, Kędzierzyn (Polska)

## Sposób wytwarzania katalizatorów

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania katalizatorów o charakterze kwasów Lewisa w postaci kompleksowych związków glinoorganicznych znajdujących zastosowanie w procesach alki-

lacji, izomeryzacji i polimeryzacji. Znane są sposoby wytwarzania kompleksowych glinoorganicznych związków na bazie chlorku lub bromku glinu oraz substancji protogennych głównie chlorowcowęglowodorów i wody korzystnie w środowisku węglowodorów aromatycznych. W przypadku użycia wody, zachodzi hydroliza chlorku glinu, w wyniku czego wydziela się chlorowódór i powstaje nieaktywne połączenie chloroalumoksanowe. Chlorowódór reaguje z następnymi cząsteczkami chlorku glinu tworząc aktywny kompleks o wzorze  $(Al_2Cl_7)^-H^+$ . Sposoby te wymagają manipulowania uciążliwym ze względu na łatwe zbrzydlanie się i wymagającym środowiska bezwodnego chlorkiem glinu oraz korodującym działaniem wydzielających się w trakcie reakcji chlorowcowodorów.

Znane są również sposoby wytwarzania kompleksowych halogenoalkilowych związków glinu o właściwościach kwasów Lewisa z glinu metalicznego i niższych chlorowcoalkilów o ogólnym wzorze  $Al_2X_3R_3$ , gdzie  $R = CH_3, C_2H_5$ , w środowisku tychże związków.

Jakkolwiek kompleksy te katalizują wybiórczo alkilację benzenu propanem, to jednak zawodzą one w reakcji benzenu z etylenem.

Wysoka reaktywność tego rodzaju kompleksów

2

względem tlenu i wody oraz związane z tym zagrożenie pożarowe w przypadku stosowania surowców o wyższym stężeniu stwarza dalsze problemy i niedogodności.

5 Znany jest również sposób otrzymywania kompleksów chloroalkiloglinowych z glinu metalicznego i chlorku alkilu z nadmiarem zastosowanego chlorku alkilu. W przypadku seskwichlorku etylglinowego i chlorku etylu w wyniku ich reakcji powstaje dwuchloroetyloglin a następnie trójchlorek glinu oraz etan z domieszką butanów.

10 Z opisu patentowego PRL nr 83220 znany jest sposób alkilacji benzenu i jego pochodnych chlorowcoalkanami wobec glinu metalicznego jako katalizatora w ilości 0,4—4,0 kg glinu na 1 m<sup>3</sup> mieszaniny reakcyjnej, przy czym metaliczny glin może zawierać domieszki miedzi i krzemu lub jednego z tych pierwiastków.

15 Natomiast z opisu patentowego RFN nr 1275037 znany jest dwuetapowy sposób alkilacji benzenu wyższymi chloroalkanami, przy czym w pierwszym etapie wprowadza się substraty reakcji, to jest benzen i chlorowcoalkile  $C_{10}-C_{13}$  lub olefiny i dodatkowo HCl względnie mieszaninę chlorowcoalkilów i olefin oraz kompleks katalityczny wytwarzany w drugim etapie alkilacji, do którego do etapu wprowadza się alkilat z pierwszego stopnia alkilacji po oddzieleniu zużytego kompleksu katalitycznego oraz glin metaliczny. Z produktu alkilacji 20 z drugiego etapu wydziela się kompleks glinoorga-

niczny i kieruje do pierwszego etapu alkilacji. Podobny sposób postępowania zawiera opis patentowy USA nr 3355508 z tym, że benzen poddaje się alkilacji wyłącznie chlorkami alkilowymi o długości łańcucha  $C_9-C_{18}$ .

Tu również glin metaliczny wprowadza się do drugiego etapu alkilacji, a do pierwszego etapu glinoorganiczny kompleks katalityczny wytworzony w drugim etapie.

Oba te sposoby dotyczą wyłącznie wytwarzania alkilobenzenów o rodniku alkilowym od  $C_9-C_{13}$ , stanowiących półprodukty do wytwarzania detergentów.

Sposoby te nie znalazły zastosowania do wytwarzania alkilopochodnych węglowodorów aromatycznych o niższym rodniku alifatycznym.

Istota wynalazku polega na wytwarzaniu aktywnych w procesach alkilacji, izomeryzacji i polimeryzacji olefinowej glinoorganicznych kompleksów katalitycznych o charakterze kwasów Lewisa działaniem na glin metaliczny, jego stopy lub mieszaniny zawierające domieszki metali II, III i VIII grupy układu okresowego pierwiastków mono- lub wielochlorowcowych pochodnych niższych węglowodorów wobec olefin o takiej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce jak w chlorowcopochodnej oraz w obecności słabych zasad typu Lewisa w postaci węglowodorów aromatycznych lub/i alkiloaromatycznych, eterów i chlorowcoeterów jako donorów elektronów. Procesowi powstawania kompleksów z glinu, węglowodoru aromatycznego oraz halogenków alkilowych, a zwłaszcza wielopodstawionych halogenków alkilowych towarzyszy często wydzielanie gazowego chlorowcowodoru przy przekroczeniu określonej optymalnej koncentracji tych związków w strefie reakcji. Stwierdzono, że wydzielanie chlorowcowodoru można zmniejszyć do minimum przez wprowadzenie do układu odpowiedniej olefiny, korzystnie olefiny stosowanej w dalszych przemianach katalitycznych prowadzonych przy użyciu wytworzonego kompleksu. Wprowadzona olefina w warunkach reakcji łączy się z wolnym chlorowcowodem dając odpowiedni chlorowcoalkil posiadający zdolność dalszego reagowania z glinem metalicznym znajdującym się w środowisku reakcji.

W toku prac stwierdzono również możliwość równoczesnej modyfikacji otrzymanych kompleksów przez wprowadzenie do strefy reakcji określonych rodzajów związków organicznych o charakterze zasadowym, jak na przykład eterów, chlorowcoeterów, nitro i amido związków oraz nitryli. Przyłączenie tych związków do kompleksów wytworzonych z glinu, chlorków alkilowych i węglowodorów aromatycznych nie powoduje utraty zdolności oddziaływania katalitycznego lecz pozwala na prostą w sposobie modyfikację kompleksów i dostosowanie ich własności do potrzeb danego procesu.

Stosując zamiast chlorków alkilowych odpowiednie bromki lub jodki można sposobem według wynalazku otrzymać odpowiednie kompleksy glinu zawierające w swym składzie brom względnie jod. Natomiast fluorki alkilowe nie wchodzą w reakcję z glinem metalicznym.

Cechą charakterystyczną otrzymywanych kompleksów stanowiących połączenia glinu, chlorowca i donora jest to, że stanowią one kompleksy o zdefiniowanym chemicznie składzie. Z reguły jedna cząsteczka kompleksu zawiera dwa atomy glinu i jedną cząsteczkę donora. Stosunek molowy glinu do donora wynosi 0,5. Pozytywną cechą sposobu według wynalazku jest możliwość otrzymywania z tych samych substancji wyjściowych, to jest glinu, chlorowcoalkilu i donora, dwóch typów kompleksów różniących się stosunkiem molowym chlorowca do glinu i kwasowością. Stosując nadmiar glinu w środowisku reakcji uzyskuje się połączenia kompleksowe glinu o ogólnym wzorze  $(Al_2X_6)_R$ , przy czym stosunek molowy chlorowca do glinu w kompleksie jest bliski 3,0 a stosunek molowy glinu do donora jest równy 2. Kompleks ten ma charakter obojętny i nie posiada własności korodujących.

W przypadku natomiast nadmiaru stosowanego chlorku alkilowego i nadmiaru glinu w środowisku reakcji otrzymuje się kompleksy glinu o ogólnym wzorze  $(Al_2X_7)-RH^+$ , w których stosunek molowy chlorowca do glinu jest bliski 3,5, zaś połączenie ma charakter kwaśny i reaguje z metalami, w tym również z glinem metalicznym, z wydzielaniem wodoru i wytworzeniem opisanego wyżej neutralnego kompleksu.

Przykład I. Do suchego, wypełnionego azotem reaktora szklanego typu mieszalnikowego o pojemności 1,5 l zaopatrzonego w mieszadło szybkoobrotowe, termometr, chłodnicę zwrotną, wkraplacz, dopływ gazu oraz zasypnik, wlane w postaci 30%-owego roztworu w benzenie 2,12 mola seskwichlorku etylglinu otrzymanego z glinu metalicznego i chlorku etylu. Uruchomiono mieszadło i wprowadzono gazowy chlorek etylu z szybkością rzędu 50 l/godz. W wyniku silnie egzotermicznej reakcji, przebiegającej z wydzielaniem etanu z domieszką butanów, wytworzyły się ciekłe produkty reakcji składające się z dwóch warstw, górnej, węglowodorowej zawierającej benzen oraz etylo- i polietylobenzeny i dolnej, olejistej zawierającej prawie cały glin wprowadzony do reakcji, chlorowęgłowodory oraz węglowodory aromatyczne jak benzen, etylobenzen i polietylobenzeny.

Warstwę dolną poddano destylacji próżniowej oddzielając lekkie węglowodory do temp. 100°/10 mm Hg. Analiza chromatograficzna destylatu wykazała skład analogiczny do składu warstwy górnej produktów reakcji. Próbkę ciekłej pozostałości podestylacyjnej po przeprowadzonej analizie wykazała skład zbliżony do empirycznego wzoru  $Al_2Cl_2 \cdot R$ , gdzie  $R = C_6H_3(C_2H_5)_3$ , przy czym 85% molowych stanowił 1,3,5-trójetylobenzen.

Równolegle przeprowadzona ekstrakcja warstwy dolnej produktu reakcji wrzącym n-heksanem dała następujące wyniki.

a) Skład substancji wyekstrahowanej bez uwzględnienia heksanu odpowiadał w przybliżeniu górnej warstwie węglowodorowej

b) Skład substancji — pozostałości po ekstrakcji odpowiadał w przybliżeniu empirycznemu wzorowi

$Al_2Cl_{6,9}R$ , gdzie  $R = C_6H_{3,1}(C_2H_5)_{2,9}$  a 88% mo-

lowych rodnika R stanowił 1,3,5 trójetilobenzen.

Przykład II. W aparaturze opisanej w przykładzie I umieszczono 0,5 mola związku kompleksowego, otrzymanego jak w przykładzie I działaniem chlorku etylu na seskwichlorek etyloglinowy w środowisku benzeny, 1,44 grama atomu proszku glinowego zawierającego około 99,5% glinu, 0,2% Fe, 0,06% Zn, 0,01% Ti, 0,01% Ni oraz 4 mole benzeny. Do mieszaniny wprowadzono następnie 50%-owy roztwór chlorku etylu w benzenie z szybkością rzędu 3 moli  $C_2H_5Cl$  na godzinę. Czas reakcji niezbędny do przereagowania metalicznego glinu wyniósł 3 godziny. W sumie doprowadzono 8,8 mola benzeny oraz 8,4 mola chlorku etylu.

W wyniku reakcji otrzymano:

- a) 400 g węglowodorów warstwy górnej o składzie sumarycznym  $C_6H_{5,4}(C_2H_5)_{0,6}$  złożonej z benzeny, etylobenzeny, dwu- oraz trójetilobenzenów.
- b) 1230 g oleistej warstwy dolnej zawierającej kompleks o empirycznym składzie określonym na podstawie analizy



Wydzielony w czasie reakcji gaz w ilości 17 Nl składał się z wodoru, etanu i chlorowodoru.

Warstwę dolną kompleksu poddano destylacji próżniowej oddzielając lotne, niezwiązane chemicznie, solwatyzujące kompleks węglowodory, ogrzewając zawartość kolby destylacyjnej do 100°C przy próżni rzędu 10 mm Hg.

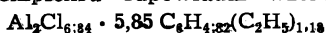
Analizy destylatu oraz pozostałości dały następujące wyniki

- a) Lotne produkty destylacji złożone z benzeny, etyldwu- i trójetilobenzenów odpowiadały wzorowi sumarycznemu  $C_6H_{5,30}(C_2H_5)_{0,72}$
- b) Skład ciekłej pozostałości poddestylacyjnej kompleksu odpowiadał wzorowi sumarycznemu  $Al_2Cl_{3,11} C_6H_{3,11}(C_2H_5)_{2,9}$   
90% mol. węglowodorów  $C_6H_{3,1}(C_2H_5)_{2,9}$  stanowił 1,2,5-trójetilobenzen.

Ekstrakcja warstwy dolnej produktów reakcji wrzącym n-heksanem dała następujące wyniki:

- a) Skład węglowodorów wyekstrahowanych bez uwzględnienia heksanu odpowiadał wzorowi sumarycznemu  $C_6H_{5,41}(C_2H_5)_{0,59}$
- b) Skład kompleksu — pozostałości po ekstrakcji odpowiadał wzorowi sumarycznemu  $Al_2Cl_{6,11} \cdot C_6H_{3,0}(C_2H_5)_{3,0}$   
84% mol. węglowodorów  $C_6H_{3,0}(C_2H_5)_{3,0}$  stanowił sym. 1,3,5-trójetilobenzen.

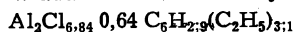
Przykład III. Wytwarzanie kompleksu przeprowadzono jak w przykładzie II z tą różnicą, że zastosowano glin o zawartości 99,99% Al. Czas reakcji niezbędny do przereagowania glinu metalicznego wyniósł 7 godzin. Skład otrzymanego kompleksu odpowiadał wzorowi empirycznemu



Ekstrakcja kompleksu wrzącym n-heksanem dała następujące wyniki:

- a) Skład węglowodorów wyekstrahowanych bez uwzględnienia heksanu odpowiadał sumarycznemu wzorowi  $C_6H_{5,31}(C_2H_5)_{0,69}$

Skład kompleksu pozostałości poekstrakcyjnej odpowiadał wzorowi sumarycznemu



92% mol. węglowodorów  $C_6H_{2,9}(C_2H_5)_{3,1}$  stanowił 1,3,5-trójetilobenzen.

Przykład IV. Wytwarzanie kompleksu oraz analizę składu przeprowadzono jak w przykładzie II z tą różnicą, że zastosowano proszek glinowy zawierający 98% Al, 1,0% Fe, 0,08% Zn, 0,02% Ti, 0,03% Cu. Czas reakcji niezbędny do przereagowania glinu metalicznego wyniósł 1 godzinę i limitowany był sprawnością odbioru ciepła.

Przykład V. Wytwarzanie kompleksu katalizatora przeprowadzono jak w przykładzie II z tą różnicą, że zastosowano proszek glinowy zawierający 98% glinu, 1,0% żelaza, 0,08% cynku, 0,02% niklu. Czas całkowitego przereagowania proszku glinowego wyniósł 1 godzinę i limitowany był sprawnością odbioru ciepła.

Skład ciekłego kompleksu po ekstrakcji niezwiązanych węglowodorów n-heksanem po przeprowadzonej analizie chemicznej był następujący:

Stosunek molowy  $\frac{Cl}{Al} = 3,5$ ; wzór empiryczny

$Al_2Cl_7R$ , gdzie  $R = 1,3,5$ -trójetilobenzen. Ciekły kompleks zawierał domieszki chlorków żelaza, cynku i niklu.

Przykład VI. Wytwarzanie kompleksu katalizatora przeprowadzono jak w przykładzie II z tą różnicą, że zastosowano stop proszku glinowego zawierający 99,5% Al, 0,2% żelaza, 0,01% tytanu oraz 0,01% cynku, chlorek metylu oraz toluen. Czas całkowitego przereagowania stopu glinu wyniósł 11 godzin. Analiza kompleksu przed ekstrakcją wykazała zawartość 5,70% glinu, 27,1% chloru  
stosunek molowy  $\frac{Cl}{Al} = 3,6$ . Węglowodory związa-

ne z kompleksem składały się głównie z trój- oraz cztero- i pięciometylobenzenów. Kompleks zawierał domieszki chlorków żelaza, tytanu i cynku.

Przykład VII. Wytwarzanie kompleksów katalizatora przeprowadzono jak w przykładzie II z tą różnicą, że zastosowano w charakterze chlorku alkilowego chlorek metylenu oraz toluen.

Czas całkowitego przereagowania glinu wyniósł 2 godziny. Kompleks przed ekstrakcją zawierał 6,45% glinu, 26,5% chloru. Kompleks ekstrahowany n-heksanem charakteryzował się przybliżonym składem:  $Al_2Cl_{6,25}$  gdzie  $R = (CH_3O_2H)_2CH_2$

Wydzielony podczas przebiegu reakcji gaz w ilości 11 Nl składał się z wodoru, chlorowodoru oraz metanu.

Przykład VIII. Wytwarzanie kompleksów katalizatora przeprowadzono jak w przykładzie II przy zastosowaniu 2 grama atomów glinu zawierającego 99,5 glinu oraz domieszki żelaza, cynku i miedzi, 0,016 mola chlorku glinowego oraz 3,4 mola benzeny. Do zawiesiny dozowano w czasie 2 godzin w temperaturze 80—90° 3,44 mola chlorku metylenu oraz 8 moli benzeny. Otrzymało 1000 g ciekłego kompleksu. Skład kompleksu po ekstrakcji n-heksanem nie związanych węglowodorów benzeny i dwufenylometanu charakteryzował się wzorem  $Al_2Cl_{6,74} R$ , gdzie  $R$  — dwufenylometan.

Przykład IX. Wytwarzanie kompleksu katalizatora przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie II i VII z tą różnicą, że w charakterze chlorku alkilowego użyto tróchlorometanu. Reakcje

przeprowadzono w temperaturze 20–40° w czasie 2 godzin. Po ekstrakcji n-heksanem węglowodorów nie związanych z kompleksem jego skład charakteryzował się przybliżonym wzorem  $\text{Al}_2\text{Cl}_{7,2}\text{R}$ , gdzie R — trójfenyloetan i jego pochodne. Ciężar cząsteczkowy węglowodoru oznaczony w benzenie wynosił 262.

Wydzielony w czasie reakcji gaz w ilości 27 Nl składał się z wodoru oraz chlorowodoru.

Przykład X. Wytwarzanie kompleksu katalizatora przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie VIII z tą różnicą, że wprowadzano dodatkowo do reakcji etylen w ilości 20 Nl/godz. W rezultacie tej zmiany ilość wydzielonego w gazach chlorowodoru zmalała do ilości śladowych. Powstały w wyniku reakcji etylenu z benzenem pod wpływem działania kompleksu etylobenzen i polietylobenzeny znajdowały się w składzie węglowodorów ekstrahujących się n-heksanem.

Przykład XI. Wytwarzanie kompleksu katalizacyjnego przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie II z tą różnicą, że w charakterze halogenku alkilowego użyto bromku etylu. Skład kompleksu po ekstrakcji n-heksanem i usunięciu nie związanych węglowodorów odpowiadał w przybliżeniu wzorowi:

$\text{Al}_2\text{Br}_{6,2}\text{R}$ , gdzie R — 1,3,5 trójetylobenzen. Wydzielony w czasie reakcji gaz w ilości 20 Nl składał się z wodoru, etanu oraz bromowodoru.

Przykład XII. Wytwarzanie kompleksu katalizacyjnego przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie II z tą różnicą, że w charakterze halogenku alkilowego użyto jodeku etylu. Skład kompleksu po ekstrakcji n-heksanem i usunięciu nie związanych węglowodorów odpowiadał w przybliżeniu wzorowi:

$\text{Al}_2\text{I}_{7,0}\text{R}$ , gdzie R — trójetylobenzen

Przykład XIII. Wytwarzanie kompleksu katalizacyjnego przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie II z tą różnicą, że w charakterze chloroku alkilowego użyto 1,2-dwuchloroetan. Czas całkowitego przereagowania glinu wynosił 3 godziny, temperatura reakcji 40°C. Po ekstrakcji n-heksanem węglowodorów nie związanych z kompleksem skład kompleksu odpowiadał w przybliżeniu wzorowi:

$\text{Al}_2\text{Cl}_{6,6}\text{R}$ , gdzie R — 1,2 dwufenyloetan z domieszką związków polimerycznych.

Przykład XIV. Wytwarzanie kompleksu katalizatora przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie II z tą różnicą, że w charakterze wielopodstawnego chloroku alkilowego użyto 1,1-dwuchloroetanu. Czas całkowitego przereagowania glinu wyniósł 3 godziny, temperatura 40°. Po ekstrakcji węglowodorów, nie związanych z kompleksem, n-heksanem jego skład odpowiadał w przybliżeniu wzorowi  $\text{Al}_2\text{Cl}_{6,6}\text{R}$ , gdzie R — głównie 1,1-dwufenyloetan.

Przykład XV. Wytwarzanie kompleksu katalizatora przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie II z tą różnicą, że w charakterze wielopodstawnego chloroku alkilowego użyto dwuchloropropanu wprowadzając jednocześnie do reakcji propan w ilości 20 Nl/godz. Czas całkowitego przereagowania glinu wynosił 3 godziny. W skład wę-

glowodorów nie związanych z wytworzonym kompleksem wchodził propylobenzen. Węglowodorem związanym z kompleksem był głównie dwufenylopropan.

5 Przykład XVI. Wytwarzanie kompleksu katalizatora przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie II z tą różnicą, że w charakterze chloroku alkilowego użyto trzeciorzędowego chloroku butylowego. Czas całkowitego przereagowania glinu wyniósł 4 godziny. Po ekstrakcji węglowodorów, nie związanych z kompleksem, n-heksanem jego skład odpowiadał w przybliżeniu wzorowi:

$\text{Al}_2\text{Cl}_{6,6}\text{R}$ , gdzie R — głównie dwu- i trójizobutylobenzeny.

15 Przykład XVII. Wytwarzanie kompleksu katalizatora przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie II z tą różnicą, że użyto stopu glinowo-magnezowego o składzie  $\text{Al}_2\text{Mg}$  oraz eter etylowy w ilości 1 mola na 2 mole glinu.

20 Czas całkowitego przereagowania glinu wyniósł 3 godziny. W skład otrzymanego kompleksu obok składników glinu i chlorowca wchodził eter etylowy oraz chlorek magnezu.

25 Przykład XVIII. Wytwarzanie kompleksu katalizatora przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie II z tą różnicą, że użyto mieszaniny proszków glinowego i cynkowego w proporcji odpowiadającej składowi  $\text{Al}_2\text{Zn}$ . Czas przereagowania wynosił 4 godziny. W skład kompleksu po ekstrakcji n-heksanem wchodził chlorek cynku.

30 Przykład XIX. Wytwarzanie kompleksu katalizatora przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie II z tą różnicą, że użyto mieszaniny proszku glinowego i galu metalicznego w proporcji odpowiadającej składowi  $\text{Al}_2\text{Ga}$ . Czas przereagowania metali wyniósł 6 godzin. Skład kompleksu po ekstrakcji węglowodorów nie związanych n-heksanem odpowiadał w przybliżeniu wzorowi:  $\text{Al}_n\text{Ga}_m\text{Cl}_{6,6}\text{R}$ , gdzie  $n+m=2$ , a R — 1,3,5-trójetylobenzen.

40 Przykład XX. Wytwarzanie kompleksu katalizatora przeprowadzono analogicznie jak w przykładzie II z tą różnicą, że w charakterze chloroku alkilowego użyto mieszaniny eteru  $\beta$ ,  $\beta$  dwuchloroetylowego i chloroku etylu. W skład otrzymanego kompleksu glinu wchodził eter  $\beta$ ,  $\beta$  dwufenyloetylowy.

#### Zastrzeżenia patentowe

50 1. Sposób wytwarzania katalizatorów w postaci kompleksowych związków glinu o charakterze kwasów Lewisa, zawierającego domieszki innych metali, **znamienny tym**, że na glin metaliczny działa się chlorowcowymi pochodnymi węglowodorów oraz olefinami w obecności słabych zasad typu Lewisa, jako donorów elektronów.

55 2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako chlorowcopochodne węglowodorów stosuje się jedno- lub wielopodstawione chlorowcowe pochodne węglowodorów alifatycznych zawierających od 1 do 4 atomów węgla.

60 3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że korzystnie stosuje się chlorowcopochodną użytego w reakcji węglowodoru olefinowego.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w charakterze donorów — słabych zasad typu Lewisa — stosuje się węglowodory aromatyczne, mono- i polialkiloaromaty oraz pochodne typu eterów i chlorowco-eterów.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że reakcję prowadzi się w środowisku ciekłych kompleksów glinu.

6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się nadmiar zawiesiny metali w środowisku reakcyjnym.

7. Sposób wytwarzania katalizatorów w postaci kompleksowych związków glinu o charakterze kwasów Lewisa, zawierającego domieszki innych metali, **znamienny tym**, że na stop glinu zawierającego dodatek pierwiastków II, III i VIII grupy układu okresowego pierwiastków działa się chlorowcowymi pochodnymi węglowodorów oraz olefinami w obecności słabych zasad typu Lewisa, jako donorów elektronów.

8. Sposób według zastrz. 7, **znamienny tym**, że jako chlorowcopochodne węglowodorów stosuje się jedno- lub wielopodstawione chlorowcowe pochodne węglowodorów alifatycznych zawierających od 1 do 4 atomów węgla.

9. Sposób według zastrz. 8, **znamienny tym**, że korzystnie stosuje się chlorowcopochodną użytego w reakcji węglowodoru olefinowego.

10. Sposób według zastrz. 7, **znamienny tym**, że w charakterze donorów — słabych zasad typu Lewisa — stosuje się węglowodory aromatyczne, mono- i polialkiloaromaty oraz pochodne typu eterów i chlorowco-eterów.

11. Sposób według zastrz. 7, **znamienny tym**, że reakcję prowadzi się w środowisku ciekłych kompleksów glinu.

12. Sposób według zastrz. 7, **znamienny tym**, że stosuje się nadmiar zawiesiny metali w środowisku reakcyjnym.

13. Sposób wytwarzania katalizatorów w postaci kompleksowych związków glinu w charakterze kwasów Lewisa, zawierającego domieszki innych metali, **znamienny tym**, że na mieszaninę glinu metalicznego z udziałem pierwiastków II, III i VIII grupy układu okresowego pierwiastków działa się chlorowcowymi pochodnymi węglowodorów oraz olefinami w obecności słabych zasad typu Lewisa, jako donorów elektronów.

14. Sposób według zastrz. 13, **znamienny tym**, że jako chlorowcopochodne węglowodorów stosuje się jedno-lub wielopodstawione chlorowcowe pochodne węglowodorów alifatycznych zawierających od 1 do 4 atomów węgla.

15. Sposób według zastrz. 14, **znamienny tym**, że korzystnie stosuje się chlorowcopochodną użytego w reakcji węglowodoru olefinowego.

16. Sposób według zastrz. 13, **znamienny tym**, że w charakterze donorów — słabych zasad typu Lewisa — stosuje się węglowodory aromatyczne, mono- i polialkiloaromaty oraz pochodne typu eterów i chlorowco-eterów.

17. Sposób według zastrz. 13, **znamienny tym**, że reakcję prowadzi się w środowisku ciekłym kompleksów glinu.

18. Sposób według zastrz. 13, **znamienny tym**, że stosuje się nadmiar zawiesiny metali w środowisku reakcyjnym.