

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

295 009

(13) Druh dokumentu:

B6

(51) Int. Cl. :⁷

C 07 C 67/055

C 07 C 67/343

C 07 C 69/15

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1999-4366**
(22) Přihlášeno: **15.05.1998**
(30) Právo přednosti: **03.06.1997 US 1997/870120**
(40) Zveřejněno: **14.06.2000**
(**Věstník č. 06/2000**)
(47) Uděleno: **09.03.05**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **18.05.2005**
(**Věstník č. 5/2005**)
(86) PCT číslo: **PCT/US1998/009984**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1998/055443**

(73) Majitel patentu:

CELANESE INTERNATIONAL CORPORATION,
Dallas, TX, US

(72) Původce:

Nicolau Ioan, Corpus Christi, TX, US
Broussard Jerry A., Corpus Christi, TX, US
Colling Philip M., Corpus Christi, TX, US

(74) Zástupce:

JUDr. Zdeňka Korejzová, Spálená 29, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:

Způsob výroby vinylacetátu

(57) Anotace:

Způsob výroby vinylacetátu reakcí ethylenu, kyslíku a kyseliny octové jako reakčních činidel, který zahrnuje uvedení těchto reakčních činidel a sloučeniny mědi neobsahující halogen do styku s katalyzátorem, který obsahuje porézní nosič, na jehož povrchu jsou uložena katalyticky účinná množství kovového paladia, zlata a mědi. Při výrobě vinylacetátu se přes katalyzátor s výhodou vede proud octanu alkalického kovu. Způsob poskytuje během životnosti katalyzátoru vyšší selektivitu vůči vinylacetátu a vyšší produktivitu v důsledku nižší selektivity vůči CO₂.

CZ 295009 B6

Způsob výroby vinylacetátu

Oblast techniky

5

Vynález se týká nového a zlepšeného způsobu pro výrobu vinylacetátu ("VA") reakcí ethylenu, kyslíku a kyseliny octové. Vynález se týká zvláště použití sloučeniny obsahující měď neobsahující halogen v průběhu výroby VA.

10

Dosavadní stav techniky

Způsob výroby vinylacetátu reakcí ethylenu, kyslíku a kyseliny octové s použitím katalyzátoru složeného z paladia, zlata a mědi na nosiči je v oboru znám. I když je způsob využívající tohoto katalyzátoru schopen poskytovat vinylacetát s relativně dobrou produktivitou, bylo by velmi žádoucí dosáhnout v průběhu životnosti katalyzátoru ještě vyšší produktivity.

20

US patent 5 332 710 vydaný 26. 7. 1994 (Nicolau a další) popisuje způsob výroby katalyzátoru použitelného pro výrobu vinylacetátu reakcí ethylenu, kyslíku a kyseliny octové, který zahrnuje impregnaci porézního nosiče ve vodě rozpustnými solemi paladia a zlata, fixaci paladia a zlata ve formě nerozpustných sloučenin na nosiči ponořením impregnovaného nosiče do reaktivního roztoku a převrácením v bubnu pro dosažení vysrážení těchto sloučenin a potom redukci sloučenin do formy volného kovu.

25

US patent 5 347 046 vydaný 23. 9. 1994 (White a další), popisuje katalyzátory pro výrobu vinylacetátu reakcí ethylenu, kyslíku a kyseliny octové, které obsahují kov skupiny paladia a/nebo jeho sloučeninu, zlato a/nebo jeho sloučeninu a měď, nikl, kobalt, železo, mangan, olovo nebo stříbro nebo jejich sloučeniny, s výhodou uložené na nosiči.

30

Podstata vynálezu

Podle předkládaného vynálezu se poskytuje způsob výroby vinylacetátu reakcí ethylenu, kyslíku a kyseliny octové, s nízkou selektivitou vůči oxidu uhličitému, s použitím katalyzátoru obsahujícího porézní nosič, na jehož porézním povrchu jsou uložena katalyticky účinná množství kovového paladia, zlata a mědi, přičemž do vstupního proudu reaktantů se přidává nehalogenová sloučenina mědi. Pomocí tohoto způsobu se nahrazuje množství mědi ztracené těkáním katalyzátoru při dlouhodobém použití, což vede k menšímu vzrůstu selektivity vůči oxidu uhličitému a proto menšímu úbytku produktivity vinylacetátu ve srovnání s případem, kdy se do vstupních reaktantů sloučenina mědi nepřidává.

40

Podrobný popis vynálezu

Základem předkládaného vynálezu je objev dosud neznámé skutečnosti, že v průběhu výroby vinylacetátu na katalyzátoru typu paladium-zlato-měď na nosiči, v průběhu životnosti katalyzátoru, tedy v období, než je nezbytné nahradit nebo regenerovat katalyzátor, má obsah mědi v katalyzátoru sklon podstatně klesat, přičemž životnost katalyzátoru se může blížit nebo i překračovat dva roky. Tato ztráta mědi nastává zřejmě v důsledku toho, že za podmínek reakce reaguje měď, která je na povrchu nebo v blízkosti povrchu částic katalyzátoru, s jedním nebo více reaktanty za vytvoření sloučeniny, která má sklon k sublimaci. Při způsobu podle vynálezu je však významné množství nebo veškerá měď uložená na počátku na povrchu nosiče katalyzátoru, která by byla za normálních okolností během životnosti katalyzátoru ztracena, nahrazena mědi přítomnou ve vstupujících látkách. To způsobuje nižší snižování množství mědi v katalyzátoru v důsledku sublimace, než by nastalo v případě, kdy by se sloučenina částic katalytická množství

50

- paladia, zlata a mědi. Je možno použít jakéhokoli z různých způsobů pro dosažení tohoto účelu, přičemž všechny tyto způsoby zahrnují současné nebo oddělené impregnace nosiče jedním nebo více vodnými roztoky ve vodě rozpustných sloučenin mědi, paladia a/nebo zlata. Příklady vhodných ve vodě rozpustných sloučenin paladia jsou chlorid paladnatý, sodná sůl chloridu paladnatého, draselná sůl chloridu paladnatého, dusičnan paladnatý nebo síran paladnatý, zatímco sůl s alkalickým kovem, například sodná nebo draselná sůl chloridu zlatitého nebo kyseliny tetrachlorzlatité mohou být použity jako ve vodě rozpustné sloučeniny zlata a trihydrát nebo hexahydrát dusičnanu měďnatého, dihydrát nebo bezvodý chlorid měďnatý, monohydrát octanu měďnatého, bezvodý nebo pentahydrát síranu měďnatého, bromid měďnatý nebo mravenčan měďnatý v bezvodé formě nebo jako trihydrát mohou být použity jako ve vodě rozpustné sloučeniny mědi. Soli kyseliny tetrachlorzlatité s alkalickými kovy, sodná sůl chloridu paladnatého a trihydrát dusičnanu měďnatého nebo chlorid měďnatý jsou výhodné soli pro impregnaci pro jejich dobrou rozpustnost ve vodě.
- 15 Jak je uvedeno výše, pro impregnaci nosiče paladiem, zlatem nebo mědí může být použit jakýkoli způsob známý odborníkům v oboru. S výhodou se impregnace provádí metodou "počátečního promočení" (incipient wetness), při které se pro impregnaci použije množství roztoku ve vodě rozpustné sloučeniny od přibližně 95 do přibližně 100 % absorpční kapacity nosného materiálu. Koncentrace roztoku nebo roztoků je taková, že množství elementárního paladia, zlata a mědi v roztoku nebo roztocích absorbovaných na nosič je rovno požadovanému předem určenému množství. Pokud se provádí více než jedna taková impregnace, každá impregnace se může provádět s množstvím ve vodě rozpustné sloučeniny ekvivalentním veškerému nebo pouze části množství jedné nebo několika kombinací těchto tří katalyticky aktivních kovů požadovaných v hoto-
- 20 vém katalyzátoru, pokud jsou množství těchto kovů ve všech impregnujících mědi do vstupního proudu nepřidávala. V této souvislosti je třeba uvést, že zatímco selektivita vůči oxidu uhličitému při vinylacetátovém způsobu využívajícím jakýkoliv katalyzátor typu paladium-zlato na nosiči má sklon v průběhu životnosti katalyzátoru, tj. od okamžiku, kdy se do reaktoru vloží čerstvý katalyzátor do doby, než se reaktor odstaví v důsledku náhrady nebo regenerace katalyzátoru stoupat, tato selektivita vůči oxidu uhličitému je obecně nižší v kterémkoli okamžiku životnosti katalyzátoru, jestliže katalyzátor obsahuje určité množství mědi navíc k paladiu a zlatu, než jestliže není přítomna žádná měď nebo je přítomno menší množství mědi. Ztráta malého množství mědi během životnosti katalyzátoru vede při použití tohoto vynálezu k vyšší celkové produktivitě vinylacetátu, než když se použije katalyzátoru typu platina-zlato-měď a do vstupujících proudů se žádná sloučenina mědi nepřidává.
- 25 30 35
- Nosný materiál katalyzátoru je složen z částic, které mají různé pravidelné nebo nepravidelné tvary, jako kuličky, tablety, válečky, kroužky, hvězdičky nebo jiné tvary a mohou mít rozměry jako průměr, délku nebo šířku přibližně 1 až přibližně 10 mm, s výhodou přibližně 3 až 9 mm. Výhodné jsou kuličky s průměrem přibližně 4 až přibližně 8 mm. Nosný materiál může být slo-
- 40
- žen z jakékoli vhodné porézní látky, například oxidu křemičitého, oxidu hlinitého (alumina), směsi oxidu křemičitého a oxidu hlinitého, oxidu titaničitého, oxidu zirkoničitého, křemičitanů, hlinitokřemičitanů, titaničitanů, spinelů, karbidu křemíku nebo uhlí apod.
- Nosný materiál může mít měrný povrch v rozmezí například přibližně 10 až přibližně 350 m²/g, s výhodou přibližně 100 až přibližně 200 m²/g, průměrnou velikost pórů v rozmezí například od přibližně 5 do přibližně 200 nm a objem pórů v rozmezí například od přibližně 0,1 do 2, s výhodou od přibližně 0,4 do přibližně 1,2 ml/g.
- 45
- Při výrobě katalyzátoru použitého při způsobu podle vynálezu se nosný materiál upravuje s cílem uložit na porézní povrch nosných roztocích absorbovaných na nosič stejná jako jsou konečná požadovaná množství. Může být zvláště žádoucí impregnovat nosič více než jedním roztokem ve vodě rozpustné sloučeniny zlata, jak se bude podrobněji popisovat dále. Impregnace se provádí tak, aby se dosáhlo například přibližně 1 až přibližně 10 g elementárního paladia, například přibližně 0,5 až přibližně 10 g elementárního zlata, a například přibližně 0,3 až přibližně 5,0 g, s vý-
- 50

hodou přibližně 0,5 až přibližně 3,0 g elementární mědi na litr hotového katalyzátoru, přičemž množství zlata je od přibližně 10 do přibližně 125 % hmotnostních, vztaženo na hmotnost paladia.

- 5 Po každé impregnaci nosiče vodným roztokem ve vodě rozpustné soli katalyticky aktivního kovu se kov "fixuje", tj. sráží, jako ve vodě nerozpustná sloučenina jako například hydroxid, reakcí s vhodnou alkalickou sloučeninou, například hydroxidem, křemičitanem, boritanem, uhličitanem nebo hydrogenuhlíčanem alkalického kovu ve vodném roztoku. Výhodnými alkalickými fixačními sloučeninami jsou hydroxidy draselný a sodný. Množství alkalického kovu v alkalické sloučenině by mělo být například přibližně 1 až přibližně 2, s výhodou přibližně 1,1 až přibližně 1,6 mol na mol aniontu přítomného v soli rozpustné ve vodě. Fixace kovu může být prováděna
- 10 metodou počátečního promočení, kde impregnovaný nosič se suší, například 1h při teplotě 150 °C, uvede do styku s množstvím roztoku alkalického materiálu, které je ekvivalentní přibližně 95 až přibližně 100 % objemu pórů nosiče a materiál se ponechá stát po dobu přibližně 0,5 h až přibližně 16 h, nebo metodou rotačního ponoření (roto-immersion), při které se impregnovaný nosič bez sušení ponoří do roztoku alkalického materiálu a rotuje a/nebo se převrací v bubnu alespoň v počáteční fázi srážení, takže se v blízkosti povrchu částic nosiče vytvoří tenký pás vysrážené ve vodě nerozpustné sloučeniny. Rotace a převracení v bubnu je možno provádět například při otáčkách přibližně 1 až přibližně 10 ot/min po dobu přibližně 0,5 až přibližně 4 h.
- 15 Uvedená metoda rotačního ponoření se popisuje v US patentu 5 332 710, jehož celý obsah se zahrazuje odkazem.

- Fixované, tj. vysrážené sloučeniny paladia, zlata a mědi mohou být potom redukovány, například v parní fázi ethylenem, například v množství 5 % v dusíku při 150 °C po dobu přibližně 5 hod po prvním praní katalyzátoru obsahujícího fixované kovové sloučeniny, dokud katalyzátor neobsahuje anionty jako halogenidy a sušení, například při 150 °C po dobu přibližně 1 hodiny, nebo může být redukce prováděna před praním a sušením v kapalně fázi při pokojové teplotě vodným roztokem hydrátu hydrazinu, přičemž pro redukci veškerých kovových sloučenin přítomných na nosiči je nutno použít nadbytku hydrazinu, například v rozmezí přibližně 8:1 až přibližně 15:1, přičemž potom následuje praní a sušení. Pro redukci fixovaných kovových sloučenin na nosiči mohou být použita i jiná redukční činidla a postupy podle dosavadního stavu techniky. Redukce fixované kovové sloučeniny převážně vede ke tvorbě volného kovu, ačkoliv může být také přítomno menší množství kovového oxidu. Při způsobech výroby využívajících více než jednoho kroku impregnace a fixace může být redukce prováděna po každém kroku fixace nebo poté, co
- 25 byly na nosič fixovány všechny kovové prvky.

- Jako příklad následujícího obecného postupu může být pro fixování katalyticky aktivních kovových prvků na nosiči a redukci ve vodě nerozpustných kovových sloučenin do požadované formy volného kovu použita metoda "oddělené fixace" (separate fix). Při tomto způsobu, který využívá
- 40 výše popsanych postupů, se nosič nejprve impregnuje vodným roztokem ve vodě rozpustných sloučenin paladia a mědi metodou počátečního promočení a paladium a měď se potom fixují působením alkalického fixačního roztoku běžnými způsoby, jako je počáteční promočení nebo rotační ponoření, s výhodou rotační ponoření. Katalyzátor se potom suší a odděleně impregnuje roztokem rozpustné sloučeniny zlata obsahující množství elementárního zlata požadované v katalyzátoru a zlato se fixuje působením alkalického fixačního roztoku metodou počátečního promočení nebo rotačního ponoření, s výhodou počátečního promočení. Jestliže se má zlato fixovat metodou počátečního promočení, tato fixace může být kombinována s krokem impregnace použitím jediného vodného roztoku rozpustné sloučeniny zlata a alkalické fixační sloučeniny ve větším množství než je nutné pro přeměnu veškerého zlata v roztoku na fixovanou nerozpustnou
- 45 sloučeninu zlata, například hydroxid zlatitý. Jestliže se má použít jako redukční činidlo v parní fázi uhlovodík jako je ethylen nebo vodík, katalyzátor obsahující fixované kovové sloučeniny se promývá dokud se nezbaví volných aniontů, suší a redukuje ethylenem nebo jiným uhlovodíkem, jak bylo popsáno výše. Jestliže se má použít jako redukční činidlo v kapalně fázi hydrazin, na katalyzátor obsahující fixované sloučeniny kovů se působí vodným roztokem nadbytečného
- 50

hydrátu hydrazinu před promýváním a sušením pro redukci kovových sloučenin na volné kovy a katalyzátor se potom promývá a suší jak bylo popsáno výše.

5 Další alternativní metodou výroby katalyzátoru je "modifikované rotační ponoření" (modified roto-immersion), při kterém se při první impregnaci nosič impregnuje pouze částí zlata společně s paladiem a mědí, kovy se fixují reakcí s alkalickou fixační sloučeninou rotačním ponořením, fixované kovové sloučeniny se redukují na volné kovy, například ethylenem nebo hydrátem hydrazinu, přičemž praní a sušení se provádí před redukcí ethylenem nebo po redukcí hydrazinem. Katalyzátor se potom impregnuje zbytkem zlata ve formě roztoku ve vodě rozpustné sloučeniny
10 zlata a katalyzátor se znovu redukuje, například ethylenem nebo hydrazinem po nebo před praním a sušením, jak bylo popsáno výše.

Výhodná varianta katalyzátoru, která může být použita při způsobu podle vynálezu, obsahuje porézní nosič, na jehož porézní povrchy je uložena kovová měď v zóně obklopené uloženým
15 katalyticky účinným množstvím kovového paladia a zlata, které v podstatě nejsou s mědí promíchány. Tento katalyzátor může být připraven různými způsoby impregnace, fixace a redukce jak bylo popsáno výše. Použití tohoto katalyzátoru, u kterého je zóna mědi obklopená paladiem a zlatem, a měď je proto méně vystavena podmínkám prostředí v reaktoru, přispívá ke snížení ztráty mědi a vede tak ke snížení poklesu produktivity vinylacetátu v průběhu životnosti katalyzátoru.
20

Po přípravě katalyzátoru obsahujícího paladium, zlato a měď ve formě volného kovu uložené na nosném materiálu, vyrobeného některým z výše uvedených způsobů, je výhodná jeho další impregnace roztokem octanu alkalického kovu, s výhodou octanu draselného nebo sodného
25 a nejvýhodněji octanu draselného. Katalyzátor se potom suší, takže hotový katalyzátor obsahuje například přibližně 10 až přibližně 70 g, s výhodou přibližně 20 až přibližně 60 g octanu alkalického kovu na litr hotového katalyzátoru.

30 Příklady provedení vynálezu

Výroba vinylacetátu

Při výrobě vinylacetátu způsobem podle předkládaného vynálezu se vede přes katalyzátor proud
35 plynu obsahujícího ethylen, kyslík nebo vzduch, kyselinu octovou, sloučeninu mědi neobsahující halogen a vhodně také octan alkalického kovu. Sloučenina mědi neobsahující halogen je s výhodou poněkud rozpustná ve vodě nebo kyselině octové, například alespoň přibližně 0,3 g/l při 20 °C, přičemž může jít například o dihydrát octanu měďnatého, který je výhodný, trihydrát nebo hexahydrát dusičnanu měďnatého, síran měďnatý (bezvodý nebo pentahydrát) nebo mravenčan
40 měďnatý (bezvodý nebo pentahydrát) apod. Složení proudu plynu se může měnit v širokých mezích, přičemž v úvahu se berou meze výbušnosti. Například molární poměr ethylenu ke kyslíku může být přibližně 80:20 až přibližně 98,2, molární poměr kyseliny octové k ethylenu může být například přibližně 100:1 až přibližně 1:100, obsah sloučeniny mědi může být takový, aby poskytl množství například přibližně 10 ppb až přibližně 50 ppm, s výhodou přibližně 20 ppb až přibližně
45 10 ppm elementární mědi vzhledem ke kyselině octové přítomné ve vstupujícím proudu a množství octanu alkalického kovu, pokud se použije, může být například přibližně 2 až 200 ppm, vzhledem k použité kyselině octové. Sloučenina mědi a octan alkalického kovu mohou být pohodlně přidávány do vstupujícího proudu nastříkáním rozprášeného vodného roztoku kyseliny octové nebo obou sloučenin v oddělených vodných roztocích každé sloučeniny do proudu,
50 přičemž množství roztoku a koncentrace sloučenin je dostatečná pro poskytnutí požadovaných množství přidané mědi a octanu alkalického kovu pro doplnění veškerých složek nebo částí složek, které se v průběhu procesu ztratí. Navíc k předcházejícím aktivním složkám vstupního proudu může tento proud obsahovat také inertní plyny jako je dusík, oxid uhličitý a/nebo nasycené uhlovodíky. Může být použito zvýšených reakčních teplot s výhodou v rozmezí přibližně

150 až 220 °C. Použitý tlak může být poněkud snížený, normální nebo zvýšený, s výhodou tlak až do 2,0 MPa.

5 Přítomnost mědi v katalyzátoru obecně poskytuje vyšší počáteční selektivitu vůči vinylacetátu a produktivitu vinylacetátového způsobu v důsledku nižší selektivity vůči CO₂, než se dosahuje u katalyzátoru omezeného na stejná množství paladia a zlata jako katalyticky aktivních kovů. Protože však dochází ke ztrátám mědi způsobeným její těkavostí v průběhu reakcí vinylacetátového způsobu, dochází ke zvětšování úbytku selektivity vůči vinylacetátu a úbytku produktivity v dů-
10 ledku vzrůstu selektivity vůči CO₂ v průběhu životnosti katalyzátoru ve srovnání s případem, kdy se úbytek mědi výrazně omezí.

Jestliže se výše popsáný způsob provede pouze s tím rozdílem, že se do vstupního proudu přidá 0,5 ppm dihydrátu octanu měďnatého, vztaženo na hmotnost kyseliny octové, počáteční produk-
15 tivita vinylacetátu je srovnatelná s produktivitou dosahovanou v případě, že se do vstupního proudu žádná sloučenina mědi nepřidává, protože počáteční složení katalyzátoru je stejné. Když však proces pokračuje dlouhou dobu po tomto počátku, ztráta mědi je nižší, jestliže vstupní proud obsahuje octan měďnatý, protože ukládání octanu měďnatého ze vstupního proudu do částic katalyzátoru má snahu doplňovat úbytek mědi, ke kterému dochází v důsledku těkavosti.

20 Je třeba rozumět, že ačkoliv předkládaný vynález popisuje přidávání mědi do vstupního proudu v kombinaci s katalyzátorem Pd/Au/Cu, jiné vstupní proudy budou pracovat s odpovídající kombinací kovového katalyzátoru. Například vstupní proud octanu měďnatého bude nahrazovat ztrátu mědi způsobenou těkavostí mědi, podobně proud octanu draselného nebo kademnatého bude nahrazovat draslík, popřípadě kadmium ztracené v katalyzátoru Pd/Au/K, popřípadě
25 Pd/Au/Cd.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby vinylacetátu reakcí ethylenu, kyslíku a kyseliny octové jako reakčních složek, **vyznačující se tím**, že se reakční složky a sloučeniny mědi neobsahující halogen
35 uvádějí do styku s katalyzátorem obsahujícím porézní nosič, na jehož porézní povrchy jsou uložena katalyticky účinná množství kovového paladia, zlata a mědi.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jako sloučenina mědi se použije rozpustná sůl, která se rozstřikuje ve formě vodného roztoku do vstupního proudu obsahujícího
40 uvedené reakční složky.

3. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jako sloučenina mědi se použije dihydrát octanu měďnatého.

45 4. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sloučenina mědi se přidává v množství pro poskytnutí 10 ppb až 50 ppm elementární mědi, vztaženo na hmotnost kyseliny octové.

50 5. Způsob podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že se přidá množství sloučeniny mědi pro poskytnutí 20 ppb až 10 ppm elementární mědi.

6. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jako porézní nosič se použije oxid křemičitý.

7. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se použije katalyzátor obsahující 0,3 až 5,0 g mědi na litr katalyzátoru.
- 5 8. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že se použije katalyzátor obsahující množství mědi 0,5 až 3,0 g mědi na litr katalyzátoru.
9. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že se použije katalyzátor obsahující 1 až 10 g paladia a 0,5 až 10 g zlata na litr katalyzátoru, přičemž množství zlata je od 10 do 125 % hmotnostních, vztaheno na hmotnost paladia.
- 10 10. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se použije katalyzátor obsahující také uložený octan alkalického kovu.
- 15 11. Způsob podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že jako octan alkalického kovu se použije octan draselný, který je v katalyzátoru přítomný v množství od 10 do 70 g/l katalyzátoru.
12. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že uvedený katalyzátor se vyrábí impregnační porézního nosiče vodným roztokem ve vodě rozpustných solí paladia a mědi, fixací paladia a mědi jako ve vodě nerozpustných sloučenin reakcí s vhodnou alkalickou sloučeninou, následnou impregnační katalyzátoru roztokem ve vodě rozpustné soli zlata, kde množství elementárního paladia, mědi a zlata v impregnačních roztocích jsou rovna určeným množství kovového paladia, mědi a zlata požadovaným v katalyzátoru, fixací zlata v roztoku přítomném v druhé impregnaci na katalyzátor reakcí rozpuštěné ve vodě rozpustné soli v tomto roztoku s vhodnou alkalickou sloučeninou pro vysrážení ve vodě nerozpustné sloučeniny zlata a redukci ve vodě nerozpustných sloučenin paladia, mědi a zlata přítomných v katalyzátoru do formy volného kovu.
- 25 13. Způsob podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že po redukci veškerého paladia, mědi a zlata na katalyzátoru se katalyzátor impregnuje roztokem octanu alkalického kovu.
- 30 14. Způsob podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že jako ve vodě rozpustné soli mědi se použije trihydrát dusičnanu měďnatého nebo dihydrát chloridu měďnatého, jako ve vodě rozpustné soli paladia se použije chlorid paladnatý, sodná sůl chloridu paladnatého, draselná sůl chloridu paladnatého, dusičnan paladnatý nebo síran paladnatý, jako ve vodě rozpustné soli zlata se použije sůl chloridu zlatitého s alkalickým kovem nebo kyselina tetrachlorzlatitá a jako alkalické sloučeniny pro fixaci paladia, mědi a zlata se použije hydroxid sodný.
- 35 15. Způsob podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že jako octan alkalického kovu se použije octan draselný.
- 40 16. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že katalyzátor se připravuje impregnační nosiče roztokem množství ve vodě rozpustných solí paladia a mědi, které obsahuje veškeré elementární paladium a měď požadované v hotovém katalyzátoru, a roztokem množství ve vodě rozpustné soli zlata, které obsahuje pouze část elementárního zlata požadovaného v hotovém katalyzátoru, fixací paladia, mědi a zlata ve druhém roztoku ve formě ve vodě nerozpustných sloučenin otáčením a/nebo převrácením impregnovaného nosiče ponořeného v roztoku vhodné alkalické sloučeniny v bubnu, redukci fixovaného paladia, mědi a zlata do formy volného kovu, impregnační katalyzátoru roztokem takového množství ve vodě rozpustné soli zlata, že celkové množství elementárního zlata v katalyzátoru je rovno množství požadovanému v hotovém katalyzátoru, přičemž tento roztok obsahuje také množství vhodné alkalické sloučeniny dostačující pro fixaci přidaného zlata jako ve vodě nerozpustné sloučeniny a redukci fixovaného přidaného zlata do formy volného kovu.
- 45 50

17. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že po redukci veškerého paladia, mědi a zlata na katalyzátoru se katalyzátor impregnuje roztokem octanu alkalického kovu.

- 5 18. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že při výrobě uvedeného katalyzátoru se jako ve vodě rozpustné soli mědi použije trihydrát dusičnanu měďnatého nebo dihydrát chloridu měďnatého, jako ve vodě rozpustné soli paladia se použije chlorid paladnatý, sodná sůl chloridu paladnatého, draselná sůl chloridu paladnatého, dusičnan paladnatý nebo síran paladnatý, jako ve vodě rozpustné soli zlata se použije sůl chloridu zlatitého s alkalickým kovem
10 nebo kyselina tetrachlorzlatitá a jako alkalické sloučeniny pro fixaci paladia, mědi a zlata se použije hydroxid sodný.

15 19. Způsob podle nároku 17, **vyznačující se tím**, že uvedeným octanem alkalického kovu je octan draselný.

20

Konec dokumentu
