
Octrooiraad



[10] A **Terinzagelegging** [11] **7810884**

Nederland

[19] NL

- [54] **Bereiding van dispersies.**
- [51] Int.Cl².: B01J13/00, B01J23/10, B01F3/12, C01F17/00.
- [71] Aanvrager: United Kingdom Atomic Energy Authority te Londen.
- [74] Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- [21] Aanvraag Nr. 7810884.
- [22] Ingediend 1 november 1978.
- [32] Voorrang vanaf 1 november 1977, 25 mei 1978.
- [33] Land van voorrang: Groot-Britannië (GB).
- [31] Nummers van de voorrangsaanvragen: 45471/77, 22835/78.
- [23] --
- [61] --
- [62] --

-
- [43] Ter inzage gelegd 3 mei 1979.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

United Kingdom Atomic Energy Authority, te Londen.

Bereiding van dispersies.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op de bereiding van dispersies en meer in het bijzonder op de bereiding van dispersies van ceriumverbindingen.

In het Britse octrooischrift 1.342.893 wordt onder andere een werkwijze beschreven voor gebruik bij de bereiding van ceriumoxide uit cerium(IV)hydroxide, door het cerium(IV)hydroxide in een suspensie met water en salpeterzuur te brengen, de suspensie gedurende een zodanige tijd en bij een zodanige temperatuur te verwarmen, dat de pH een constante waarde bereikt, waarbij de hoeveelheid salpeterzuur in de suspensie zodanig is, dat de stationaire waarde van de pH lager is dan 5,4, waarbij een geconditioneerde suspensie wordt voortgebracht en het drogen van een dergelijke geconditioneerde suspensie tot een droog gelpoeder. 5 10

Gevonden werd, dat een zuurbehandeling van cerium(IV)-hydroxide gebruikt kan worden om water bevattende dispersies te geven van ceriumoxide of gehydrateerd ceriumoxide, die toepassing vinden op een aantal technische gebieden (bijvoorbeeld bij de bereiding van dichte ceriumoxidebekledingen voor toepassing bij katalyse en beschermende bekledingslagen, bijvoorbeeld voor metalen en legeringen). 15 20

Derhalve wordt volgens de onderhavige uitvinding een werkwijze verschaft voor de bereiding van water bevattende dispersies van ceriumoxide, gekenmerkt door het vormen van een suspensie van cerium(IV)hydroxide met water en een zuur, waarbij het zuur in staat is de aggregatie te veroorzaken van opgehoopte kristallieten in het cerium(IV)hydroxide, het verwarmen van de suspensie gedurende een zodanige tijdsperiode, dat de pH een constante waarde bereikt, waarbij de hoeveelheid zuur in de suspensie zodanig is, dat deze constante pH-waarde kleiner is 25 30

dan 5,4, waarbij een geconditioneerde suspensie wordt voortgebracht en het mengen met water met de geconditioneerde suspensie tot een water bevattende dispersie van ceriumoxide.

Het zal duidelijk zijn, dat het ceriumoxide in de water bevattende dispersie in het algemeen niet het ceriumoxide als zodanig zal zijn, maar een gehydrateerde vorm daarvan. 5

Van de gebruikelijke anorganische zuren wordt verondersteld, dat salpeterzuur de meest geschikte is voor toepassing volgens de onderhavige uitvinding. Dus zal, zoals beschreven in het Britse octrooischrift 1.342.893 zoutzuur reageren met de aanwezige cerium(IV)produkten, waarbij chloor verkregen wordt. 10
Andere zuren zoals waterstoffluoride reageren met cerium(IV), waarbij onoplosbare verbindingen verkregen worden en zwavelzuur in overmaat van de vereiste hoeveelheid om meegesleepte zeldzame aarden op te lossen anders dan ceriumoxide, lost een groot deel van het ceriumoxide op en geeft geen wezenlijk effect op de aggregatiegraad van kristallieten. 15

Aangenomen wordt, dat sommige organische zuren (bijvoorbeeld trichloorazijnzuur) gebruikt kunnen worden volgens de onderhavige uitvinding, op voorwaarde dat zij in staat zijn de vereiste pH-waarde te bereiken, en in staat zijn bij aggregatie van kristallieten teweeg te brengen en geen complexen te vormen met cerium en andere zeldzame aarden in de suspensie. 20

Verondersteld wordt, dat het de waterstof (of hydroxonium)-ionen van het zuur zijn, die belangrijk zijn bij het volbrengen van de aggregatie en daarom zal de keuze van het zuur in het algemeen gebaseerd zijn op het kiezen van een zuur, waarvan het geassocieerde anion (bijvoorbeeld NO_3^- in het geval van HNO_3) geen nadelige invloeden uitoefent (bijvoorbeeld precipitatie van onoplosbare verbindingen in het geval van HF). 25 30

De mate van deaggregatie van het cerium(IV)hydroxide en dientengevolge de mate van aggregatie van kristallieten in de water bevattende dispersie van ceriumoxide hangt af van de mate van behandeling met het zuur. Derhalve geldt in het algemeen dat hoe lager de uiteindelijke constante waarde van de pH na behandeling met zuur hoe groter de deaggregatie van kristallieten. 35

7810884

Het zal derhalve duidelijk zijn, dat de deeltjes in de water bevattende dispersies, aggregaten van kristallieten, in het algemeen kleiner zullen zijn hoe lager de constante waarde van de pH van de geconditioneerde suspensie vóór het mengen met water. Derhalve verschaft de onderhavige uitvinding voor een reeks dispersies, variërend vanaf het ene uiterste, dispersies met relatief grote deeltjes (verkregen uit geconditioneerde suspensies met een pH van ongeveer 5,4) via tussendispersies (die colloïdale dispersies kunnen zijn met enkele grotere aggregaten van kristallieten) tot, aan het andere uiterste, stabiele colloïdale dispersies (solen) (verkregen uit geconditioneerde suspensies met lage pH waarden, zoals hierna beschreven).

De stabiele colloïdale dispersies bevatten deeltjes die klein zijn in vergelijking met de deeltjes van het uitgangscerium (IV)hydroxide. De deeltjes in de stabiele dispersies worden verkregen door het cerium(IV)hydroxide te onderwerpen aan een geschikte mate van behandeling met zuur volgens de onderhavige uitvinding om de gewenste mate van deaggregatie te bereiken.

Het uitgangscerium(IV)hydroxide kan gewoonlijk bestaan uit onoplosbare deeltjes tot ongeveer 200 nm (geen colloïdale afmetingen) in diameter. De zuurbehandeling voor het vormen van een geconditioneerde suspensie met een lage pH kan bijvoorbeeld een 10 tot 20-voudige vermindering in grootte bereiken, waarbij afzonderlijke kristallieten en kleine aggregaten van kristallieten verkregen worden van bijvoorbeeld ongeveer 10 nm (colloïdale afmetingen).

Voor het bereiken van de stabiele, water bevattende, ceriumoxidedispersies wordt er de voorkeur aangegeven, dat de hoeveelheid gebruikt zuur zodanig is, dat de constante waarde van de pH en de geconditioneerde suspensie kleiner is dan 2,8. Gebleken is, dat colloïdale dispersies verkregen uit geconditioneerde suspensies met een pH kleiner dan 1,5 bijzonder houdbaar zijn en doelmatig kunnen worden gebruikt, bijvoorbeeld voor de vorming van dicht ceriumoxide (bijvoorbeeld als bekledingslagen).

Een geconditioneerde suspensie verkregen volgens de

onderhavige uitvinding kan een "dispergeerbare geconditioneerde suspensie" worden genoemd, voorzover deze gedispergeerd kan worden met water onder vorming van een dispersie.

De geconditioneerde suspensie zoals verkregen door verwarming tot een constante pH-waarde volgens de uitvinding kan aan een sedimentatiebehandeling worden onderworpen en enige bovenstaande vloeistof kan verwijderd worden voor het mengen met water. Waargenomen is, dat ionen in de bovenstaande laag kunnen bijdragen in de vorming van de gesedimenteerde suspensie door uitvlokken. 5 10

Het cerium(IV)hydroxide kan zuur verbruikende verontreinigingen bevatten (bijvoorbeeld andere hydroxiden van zeldzame aarden) en de hoeveelheid zuur vereist om een gegeven stationaire pH waarde te verkrijgen kan variëren met de zuiverheid van het als uitgangsprodukt gebruikte cerium(IV)hydroxide. Dit wordt besproken in het Britse octrooischrift 1.342.893. 15

De tijd vereist voor de verwarming hangt af van de verwarmingstemperatuur en dit wordt eveneens besproken in het Britse octrooischrift 1.342.893.

Gebleken is dat bepaalde cerium(IV)hydroxiden niet gemakkelijk vatbaar zijn voor deaggregatie volgens de onderhavige uitvinding. Het is echter eenvoudig dit proefondervindelijk te onderzoeken. 20

Verondersteld wordt, dat een uitgangscerium(IV)-hydroxide, dat een aanzienlijk gehalte (bijvoorbeeld ongeveer 10%) cerium(III)produkten bevat en/of dat is samengesteld uit grote glasachtige fragmenten (5 tot 10 μm) niet bijzonder geschikt is voor de behandeling volgens de onderhavige uitvinding. In sommige gevallen kan het daarom noodzakelijk zijn de concentratie aan cerium(III)produkten en/of de afbraak van grote glasachtige produkten voorafgaande aan de behandeling met zuur volgens de onderhavige uitvinding, te verminderen. 25 30

Anderzijds wordt een uitgangscerium(IV)hydroxide met een zuiverheid van meer dan 99% met een "bloemkoolachtige" structuur vrij van glasachtige fragmenten (zoals aangetoond door aftast-elektronenmicroscopie) gemakkelijk gedeaggregeerd volgens 35

7810884

de onderhavige uitvinding (bijvoorbeeld met salpeterzuur).

Voor het vergemakkelijken van de deaggregatie, zoals hiervoor beschreven, wordt voorts verondersteld, dat het de voorkeur verdient, dat het uitgangscerium(IV)hydroxide niet verwarmd hoeft te worden om enig wezenlijk onomkeerbaar waterverlies te veroorzaken (bijvoorbeeld verhitting tot boven 100°C) voorafgaande aan de behandeling volgens de onderhavige uitvinding. Bijvoorbeeld is gebleken dat een uitgangscerium(IV)hydroxide met 25 gew.% water gedeaggregeerd kan worden volgens de onderhavige uitvinding, terwijl enkele monsters met 10 gew.% watergehalte niet gemakkelijk vatbaar zijn voor deaggregatie. 5 10

Eveneens wordt verondersteld dat de tijd en temperatuur en vochtigheid van elke voorafgaande warmtebehandeling van het uitgangscerium(IV)hydroxide de vatbaarheid kan beïnvloeden van het cerium(IV)hydroxide om volgens de onderhavige uitvinding gedeaggregeerd te worden. 15

Anionen, geassocieerd met H^+ of H_3O^+ van het zuur, kunnen nadelig zijn voor de houdbaarheid van dispersies volgens de uitvinding en het verdient derhalve de voorkeur de kleinste hoeveelheid zuur te gebruiken, die verenigbaar is met het bereiken van de gewenste gedeaggregatie. 20

Een voorbeeld voor de bereiding van een colloïdale dispersie volgens de onderhavige uitvinding is beschreven in de Britse octrooiaanvraag 45471/77, waarin onder andere beschreven wordt, dat de geconditioneerde suspensie, zoals in het bijzonder vermeld in voorbeeld III op blz. 4 regel 50 van het Britse octrooschrift 1.342.893 met water verdund kan worden voor het verkrijgen van een sol. 25

Cerium(IV)hydroxide voor behandeling volgens de onderhavige uitvinding kan in de handel verkregen worden of kan ook verkregen worden volgens elke geschikte methode. Bijvoorbeeld kan het bereid worden uit gemakkelijk verkrijgbare ceriumzouten (bijvoorbeeld van reagenskwaliteit). De bereiding kan via precipitatie uit een ceriumzout worden uitgevoerd. 30

Zo kan bijvoorbeeld zeer zuiver cerium(II)carbonaat opgelost worden in water bevattend salpeterzuur of zoutzuur voor het verkrijgen van een neutrale oplossing en vervolgens worden 35

78 1 0 8 8 4

geoxideerd met $\text{NH}_4 \text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2$ waarbij cerium(IV)hydroxide verkregen wordt.

Bij wijze van verder voorbeeld kan cerium(IV)hydroxide voor behandeling volgens de uitvinding bereid worden volgens gebruikelijke methoden beschreven op blz. 1 regels 40 tot 61 van het Britse octrooischrift 1.342.893. 5

Voorbeeld III van het Britse octrooischrift 1.342-893 luidt als volgt:

"Een pasta van gewassen ceriumhydroxide werd verdund met water, waarbij 249 l van een dunne suspensie (pH 8,2) verkregen werd, die 25,8 kg oxide (inclusief 2,60 kg oxiden van zeldzame aarden anders dan ceriumoxide) bevatte. Deze suspensie werd gemengd met 9,0 l 16 M salpeterzuur voor het verkrijgen van een nitraat/ceriumoxide molverhouding van 0,98:1,0 en een begin pH van 0,5 en de gehele massa wordt geroerd en 1 uur op 100°C gehouden. De suspensie werd gekoeld en 24 uren gesedimenteerd. Een lichtgele bovenstaande vloeistof (150 l) werd vervolgens verwijderd; deze bovenstaande vloeistof bezat een pH van 0,9 en bevatte 2,16 kg oxiden van zeldzame aarden inclusief 0,51 kg ceriumoxide. De geconditioneerde suspensie (45 l) die roomachtig was en vrij van klonten bezat een dichtheid van 1,48 g/ml en bevatte 526 g/l oxide. Na sproeidrogen bij een uitlaattemperatuur van 103°C tot deeltjesvormig materiaal in een groottetraject van 5-25 μm , bezat deze gel een klopdichtheid van 2,0 en bevatte 83,9% oxide. Bij calcineren in lucht bij 750°C werd een oxide verkregen met een klopdichtheid van 3,1 g/ml. 10 15 20 25

De uitstekende stromingseigenschappen van dit oxide-poeder werden gebruikt om de vlambesproeiing (onder toepassing van een plasmapistool) van roestvrij stalen platen met een bekleding van ceriumoxide te vergemakkelijken. De grote dichtheid van het produkt maakt de vorming van artefacten met een grote "initiële", dat wil zeggen ongebrande dichtheid mogelijk. 30

Wassen van het geprecipiteerde cerium(IV)hydroxide kan worden uitgevoerd zoals beschreven in het Britse octrooischrift 1.342.893. 35

Wanneer het uitgangscerium(IV)hydroxide een onaanvaardbaar gehalte gesorbeerde ionen (bijvoorbeeld NO_3^-) bevat, die

7810884

schadelijk zouden kunnen zijn voor de vorming van een water bevattende dispersie, kan dit gedeïoniseerd worden door toepassing van tot 1 molaire hydroxide-oplossingen (bijvoorbeeld NaOH of NH_4OH), gevolgd door wassen om alkalikationverontreinigingen te verwijderen.

5

Volgens een ander aspect verschaft de onderhavige uitvinding een water bevattende dispersie van ceriumoxide bereid volgens een werkwijze van de onderhavige uitvinding.

Het Amerikaanse octrooischrift 3.761.571, dat overeenkomt met het Britse octrooischrift 1.342.893, vermeldt onder andere in de beschrijving en conclusies: 10

"Een werkwijze voor toepassing bij de bereiding van ceriumoxide uit cerium(IV)hydroxide, bestaande uit de verwarming van een suspensie van cerium(IV)hydroxide en water bij aanwezigheid van salpeterzuur tot de pH een constante waarde beneden 5,4 bereikt, waarbij een geconditioneerde suspensie verkregen wordt, en het drogen van deze geconditioneerde suspensie tot een droog gelpoeder". 15

Voorbeeld I

Bereiding van cerium(IV)hydroxide uit ceriumcarbonaat 20

50 g Ceriumcarbonaat (zuiverheid 99,9%), dat 69,3 gew.% CeO_2 bevatte, werd gesuspenseerd met 0,1 l gedestilleerd water en opgelost door toevoeging van 38,4 ml (16M) salpeterzuur. De verkregen neutrale oplossing werd enkele minuten gekookt, gefiltreerd om sporen onoplosbare bestanddelen te verwijderen en tot 1 l met water verdund, waarbij een cerium(II)nitraatoplossing werd verkregen. 25

Een mengsel, dat NH_4OH (40 ml; 18M), H_2O_2 (20 ml; "100 volume") en water (160 ml) bevatte, werd onder roeren toegevoegd aan de bereide en op 75°C gehouden oplossing van cerium(II)-nitraat. 30

Het verkregen onoplosbare, donkerbruine cerium(IV)peroxidecomplex verloor snel zijn kleur en na de volledige toevoeging van het $\text{H}_2\text{O}_2/\text{NH}_4\text{OH}$ mengsel, werd een melkwitprecipitaat verkregen van cerium(IV)hydroxide en een heldere bovenstaande laag met een pH van 7,0. Het neerslag werd gecentrifugeerd en 35

7810884

tweemaal gewassen door roeren met telkens 1 l gedestilleerd water.

De laatste wasbehandeling vertoonde een bewijs van peptisering en slechts sporen Cl^- ionen konden in de bovenstaande laag worden bepaald.

Voorbeeld II

5

Bereiding van een water bevattende dispersie van ceriumoxide

Het bij voorbeeld I afgescheiden precipitaat werd geroerd met 750 ml gedestilleerd water en 12,5 ml (16M) salpeterzuur, waarbij een $\text{HNO}_3/\text{CeO}_2$ molverhouding van 1,0 verkregen werd.

De verkregen suspensie werd 15 minuten gekookt om het cerium(IV)hydroxide te deaggregeren en een geconditioneerde suspensie werd verkregen. 10

De pH van deze suspensie was kleiner dan 1.

Na koelen werd de suspensie gecentrifugreerd en het residu werd met 150 ml gedestilleerd water gemengd, waarbij een semi-transparante, groenachtige colloïdale dispersie (sol) verkregen werd. 15

Voorbeeld III

Bereiding van een water bevattende dispersie van ceriumoxide

In dit voorbeeld werd een cerium(IV)hydroxide (van Rhône-Poulenc) met een zuiverheid van 98% gebruikt. De voornaamste verontreinigingen waren La_2O_3 , Pr_2O_3 en Nd_2O_3 . 20

Een monster van 100 g van dit cerium(IV)hydroxide werd met 150 ml gedestilleerd water tot een suspensie gevormd, die 2,46 M ^{aan}oxide bevatte. De suspensie werd 1 uur tot 80°C verwarmd met salpeterzuur ($\text{HNO}_3/\text{CeO}_2$ molverhouding van 0,27), waarbij een geconditioneerde suspensie verkregen werd waarvan de constante pH waarde kleiner was dan 1. De gesedimenteerde, geconditioneerde suspensie dispergeerde gemakkelijk bij mengen met water, waarbij een stabiele sol ($\text{NO}_3/\text{CeO}_2 = 0,29$) verkregen werd, die 450 g/l oxide bevatte. 25 30

Voorbeeld IV

Bereiding van een water bevattende dispersie van ceriumoxide

Een geconditioneerde suspensie werd bereid zoals in voorbeeld III van het Britse octrooischrift 1.342.893. Een monster van de suspensie, die melkachtig en vrij van klonten was, werd niet 35

7810884

aan een sproeidroogbehandeling onderworpen zoals volgens het Britse octrooischrift 1.342.893, maar werd met water gemengd onder vorming van een stabiele colloïdale dispersie.

Voorbeeld V

Bereiding van een water bevattende dispersie van ceriumoxide 5

3,5 kg cerium(IV)hydroxide (zuiverheid 99,5%) van Rhône-Poulenc (2,48 kg oxide, 0,210 kg NO_3^-) werden gemengd met 7 l gedemineraliseerd water en 0,58 l 8 molair salpeterzuur (totaal suspensievolume 9,6 l) en de geroerde suspensie werd in 2 uren tot tot 80°C verwarmd en 1 uur op $80-85^\circ\text{C}$ gehouden. 10
De pH die bij het evenwicht werd bereikt was kleiner dan 1. De suspensie ($\text{HNO}_3/\text{CeO}_2:0,32$) werd één nacht (16 uren) gekoeld. De bovenstaande laag werd afgezogen (6,76 l) en op zuurgraad (0,28 M), nitraat (0, 5 M) en oxidegehalte (8,0 g/l) geanalyseerd. Een voldoende hoeveelheid water (2,5 l) werd aan de gesedimenteerte, geconditioneerde suspensierest toegevoegd om een niet-krijtende colloïdale dispersie (sol) te geven en het nieuwe totale volume bedroeg 5,35 l. De sol werd vervolgens op dichtheid (1,42 g/ml), oxidegehalte (46 g/l), nitraat (0,8 M : $\text{NO}_3/\text{CeO}_2 = 0,29$) geanalyseerd. 20

Voorbeeld VI

De methode van voorbeeld V werd een aantal malen herhaald met verschillende $\text{HNO}_3 : \text{CeO}_2$ verhoudingen. De resultaten zijn in tabel A en tabel B opgenomen.

Alle voorbeelden gaven stabiele water bevattende dispersies. 25

TABEL A

Voorbeeld No.	VI	VII	VIII
Oxide in suspensie	0,89 M	1,5 M	1,68 M
HNO ₃ in suspensie	0,86 M	0,49 M	1,39 M
HNO ₃ :CeO ₂ molverhouding in suspensie	0,97	0,33	0,23
H ⁺ in bovenstaande laag	-	0,28 M	0,14 M
pH geconditioneerde suspensie	-	0,56	0,86
Solconcentratie (maximum bereikbaar)	321 g/l	462 g/l	550 g/l
NO ₃ /CeO ₂ in sol	0,27	0,29	0,24

TABEL B

Voorbeeld No.	IX	X	XI
Oxide in suspensie	2,40 M	3,1 M	2,39
HNO ₃ in suspensie	0,41 M	0,44 M	0,40
HNO ₃ :CeO ₂ molverhouding in suspensie	0,17	0,14	0,17
H ⁺ in bovenstaande laag	0,06 M	0,006 M	0,04 M
pH geconditioneerde suspensie	1,4	2,2	1,4
Solconcentratie (maximum bereikbaar)	578 g/l	430 g/l	580 g/l
NO ₃ /CeO ₂ in sol	0,27	0,27	-

7810884

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze ter bereiding van een water bevattende dispersie van ceriumoxide, met het kenmerk, dat men een suspensie van cerium(IV)hydroxide met water en een zuur vormt, waarbij het zuur in staat is de aggregatie vangeaggreerde kristallieten in het cerium(IV)hydroxide teweeg te brengen, de suspensie gedurende een zodanige tijd en bij een zodanige temperatuur verwarmt, dat de pH een constante waarde bereikt, waarbij de hoeveelheid zuur in de suspensie zodanig is, dat de constante pH waarde lager is dan 5,4, waarbij een geconditioneerde suspensie verkregen wordt, en water met de geconditioneerde suspensie mengt voor het vormen van een water bevattende dispersie van ceriumoxide. 5
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat men als zuur salpeterzuur toepast. 15
3. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat men als zuur een organisch zuur toepast.
4. Werkwijze volgens conclusies 1 tot 3, met het kenmerk, dat men een zodanige hoeveelheid zuur toepast, dat de constante pH waarde na verwarming kleiner is dan 2,8. 20
5. Werkwijze volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat men een zodanige hoeveelheid zuur toepast, dat de constante pH waarde kleiner is dan 1,5.
6. Werkwijze volgens conclusies 1 tot 5, met het kenmerk, dat men de geconditioneerde suspensie laat sedimenteren en de eventueel bovenstaande laag verwijdert voordat het mengen met water plaats heeft. 25
7. Werkwijze volgens conclusies 1 tot 6, met het kenmerk, dat men het cerium(IV)hydroxide bereidt voor toepassing bij de werkwijze door precipitatie uit een ceriumzout. 30
8. Werkwijze volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat men het cerium(IV)hydroxide bereidt door een cerium(II)zout op te lossen in zuur, waarbij een oplossing verkregen wordt en vervolgens te oxideren, waarbij cerium(IV)hydroxide verkregen wordt. 35
9. Werkwijze volgens conclusie 8, met het ken-

7810884

m e r k, dat men als cerium(II)zout cerium(II)carbonaat toepast.

10. Werkwijze volgens conclusie 9, m e t h e t k e n -
m e r k, dat men als zuur water bevattend salpeterzuur of zout-
zuur toepast.

11. Werkwijze volgens conclusies 8 tot 10, m e t h e t 5
k e n m e r k, dat men de oxydatie uitvoert met waterstofperoxide.

12. Werkwijze volgens conclusie 11, m e t h e t k e n -
m e r k, dat men het waterstofperoxide mengt met ammoniumhydroxide.

13. Werkwijze volgens conclusies 1 tot 12, m e t h e t
k e n m r r k, dat men voorafgaande aan de vorming van de suspensie 10
het cerium(IV)hydroxide deioniseert door toepassing van een
hydroxide-oplossing.

14. Werkwijze volgens conclusie 13, m e t h e t k e n -
m e r k, dat men het cerium(IV)hydroxide wast om de alkalikation-
concentratie na de deionisering te verwijderen. 15
