

(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG
ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

202 135 B

(22) Bejelentés napja: 1985.01.11.

(21) 118/85

(33) US

(32) 1984.01.13.

(31) 570 561

(51) Int Cl⁵

B 01 J 47/04

(41) (42) Közzététel napja: 1987.04.28.

(45) Megadás meghirdetésének dátuma

a Szabadalmi Közlönyben: 1991.02.28. SZKV 91/02.

(72) Feltaláló:

Chonde Yohannes, Midland, Michigan (US)

(73) Szabadalmaz:

The Dow Chemical Company, Midland, Michigan (US)

**(54) ELJÁRÁS KEVERTÁGYAS IONCSERÉLŐ GYANTA KÉSZÍTMÉNYEKHEZ
HASZNÁLHATÓ, ELVÁLAZTÓFELÜLETET KÉPEZŐ SZEMCSÉK
ELŐÁLLÍTÁSÁRA ÉS AZ ELŐÁLLÍTOTT SZEMCSÉKET TARTALMAZÓ
KEVERTÁGYAS IONCSERÉLŐ GYANTA KÉSZÍTMÉNY**

(57) KIVONAT

A találmány tárgya eljárás anion- és kationcserélő gyanták felületének elválasztására alkalmas javított polimerszemcsék előállítására. A találmány szerint a szférikus, hidrolitikusan stabil, szabályozott részecskeméretű és sűrűségű, vízzel nedvesíthető polimerszemcséket hidrofób monomerből, hidrofíl monomerből és térhálósító monomerből állítják elő. A

felületeket elválasztó szemcsék hosszabb élettartamú, javított hatékonyságú kevertágyas gyantakészítmények előállítását teszik lehetővé, oly módon, hogy a készítményben levő, a fenti eljárással készült szemcsék áramlási sebessége visszamosásnál az anioncserélő gyantáé és a kationcserélő gyantáé közé esik.

A leírás terjedelme: 5 oldal, ábra nélkül

HU 202 135 B

A találmány tárgya eljárás kevertágyas ioncserélő gyanta készítményekhez használható, elválasztó-felületet képező szemcsék előállítására és az előállított szemcséket tartalmazó kevertágyas ioncserélő gyanták.

A kevertágyas ioncserélő gyanták jól ismertek, anioncserélő gyanta és kationcserélő gyanta keverékből készült gyantaágyak. Ha a kevertágyas gyantán víz vagy más oldott sókat tartalmazó folyadék folyik keresztül, a kationcserélő gyanta az oldott kationokat hidrogénionokra, az anioncserélő gyanta pedig az oldott anionokat hidroxilionokra cseréli. Ez a folyamat szokásosan addig tart, amíg minden, a gyantán levő hozzáférhető hidrogén- vagy hidroxilion ki nem cserélődik. Ennek bekövetkezésekor ezeket az ionokat a regenerálásként ismert eljárással pótolni kell.

A kationcserélőket szokásosan vizes savoldatokkal, az anioncserélőket bázisok vizes oldataival regenerálják. Ha a kationcserélő gyantát kitennék az anioncserélő gyanta regenerálásánál jelenlevő kationoknak vagy az anioncserélő gyantát a kationcserélő gyanta regeneráló oldatában levő anionoknak, ez megakadályozná a regenerálás folyamatát vagy a már regenerált gyantát visszaalakítaná. Ennek a folyamatnak az elkerülésére a kation- és anioncserélő gyantát regenerálás előtt elkülönítik egymástól. Az alkalmazott gyanta sűrűségének és a szemcsék átmérőjének megválasztásával a kation- és az anioncserélő gyanta között a visszamosásnál elegendően nagy flotációs sebesség-különbséget hoznak létre. Ilyen esetben a gyantaágyon felfelé haladó víz a két gyantát az ioncserélő oszlopon belül egymástól függőlegesen elkülöníti. Ezután az elkülönített gyantarétegeket külön-külön, a regenerálásukra alkalmas oldattal kezelik.

Jól ismert az a megoldás, hogy a két gyanta felülete közötti távolság növelésére a kevertágyas gyantakészítménybe egy harmadik, közömbös anyagot adnak, amely az ioncserés eljárás során az ioncserélő gyanták közé bekeveredik, de a regenerálást megelőző visszamosásnál, mivel flotációs sebessége a két gyanta flotációs sebessége közötti értékű, a gyanták különválásakor a kationcserélő és az anioncserélő gyanta a közé ülepszik be. Mint azt a 2 666 741. számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertetik, a kationcserélő gyanta és az anioncserélő gyanta ilyen elválasztása a regenerálás előtt helyet biztosít a regeneráló folyadék be- és elvezetésére a két gyanta között, csökkenti annak a valószínűségét, hogy az egyik gyanta regenerálására szolgáló oldat a másik gyantára hasson. Az ismertetett megoldásnál a gyantaágy térfogata csökkenhet a gyanták sűrűlódása miatt fellépő kopása folytán. Az ilyen eljárás nem közkedvelt.

A térkitöltőre használt anyagok az ioncserélő tulajdonságok szempontjából jellemzően közömbös anyagok, azaz a térkitöltő anyagnak nincs ionos töltése, sem savas sem bázisos ioncserélő funkció helyei nincsenek és flotációs sebessége a visszamosásnál az anioncserélő és a kationcserélő gyanta flotációs sebessége közötti értékű. Gyakorlati megfontolások alapján célszerű, ha a térkitöltő anyag sűrűsége a két ioncserélő sűrűsége közötti értékű, és részecskéinek mérete és alakja hasonló a kétféle gyan-

táéhoz. A térkitöltő anyag fizikai stabilitásának legalább olyannak kell lennie, mint amilyen az ioncserélő gyantáké, hogy a gyanták kicserélése előtt ne legyen szükség a térkitöltő anyagnak az elválasztó zóna zsugordásra miatti pótlására. A térkitöltő anyagnak ugyancsak ellenállónak kell lennie gőzzel, valamint az alkalmazott regenerálószerrel szemben, amelyek szokásosan erős bázisok és erős savak oldatai.

Anion- és kationcserélő gyanták regenerálásánál használatos közömbös térkitöltő anyagok többek között a polisztirol, polivinilklorid, polietilén, és üreges üveggömb részecskék vagy szemcsék. Sajnos ezek a térkitöltő anyagok azonban hajlamosak arra, hogy az anioncserélő gyantával aggregálódnak, és ezáltal mind a gyanta mind a térkitöltő anyag flotációs sebességét megváltoztassák a visszamosásnál. Ilyen esetben a visszamosásnál az anyagok nem különülnek el élesen egymástól, és a következő regenerálási művelet a szemcsék kglomerálása vagy aggregálódása a visszamosásnál a szemcsék közé szorult gázok miatt. Ez a hiba a szemcsék flotációját okozza, aminek folytán az ioncserélő ágyon elválasztandó anyagok nem különülnek el élesen egymástól.

Kevertágyas ioncserélő gyantát ismertetnek a 4 151 332. számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban. A készítmények részecskéi viszonylag nagy mennyiségben tartalmaznak (hidroxil-alkil)-metakrilát-monomert polimerizált formában. A részecskék azonban olyan polimerizációs eljárással készülnek, hogy méreteloszlásuk tág tartományba eshet, ami néhányszori regenerálás után csökkenteni hatékonyságukat. Ezen kívül a viszonylag nagy mennyiségben alkalmazott hidrofíll (hidroxil-alkil)-metakrilát-monomer hajlamossá teszi a részecskéket arra, hogy vízben ne nedvesedjenek, ezáltal az anioncserélő- és a kationcserélő gyanta szemcséi között keresztzennyeződés léphet fel.

A technika állásának hiányosságait figyelembe véve igen kíváncsnak látszik a kevertágyas ioncserélő gyanták felületeinek elválasztására olyan sajátos térkitöltő anyagot biztosítani, amelynek részecskéi a visszamosásnál kiváló ülepedési sajátságokkal bírnak és amelyeknek nincsenek titrálható anionos egységei és jó fizikai sajátságokkal rendelkeznek.

A találmány tárgya eljárás kevertágyas kation- és anioncserélő gyanta készítménynél használható, lényegében gömbalakú, hidrolitikusan stabil, szabályozott részecskeméretű és szabályozott sűrűségű, vízzel nedvesíthető polimer szemcse előállítására, amit 88–89 m% egy vagy több, egy kettőskötést tartalmazó hidrofób monomer és 0,05–10 m% egy vagy több, több kettőskötést tartalmazó monomer, továbbá 0,1–8 m% mennyiségben egy ionizálható hidrofíll monomer polimerizációjával valósítunk meg. A polimer szemcse nem tartalmaz jelentős mennyiségű titrálható hidrofíll egységet.

A találmány tárgya továbbá a fenti eljárás szerint előállított szemcséket, valamint anioncserélő- és kationcserélő gyanta részecskéket tartalmazó kevertágyas ioncserélő gyanta készítmény, amelyben a találmány szerinti eljárással előállított szemcsék flotációs sebessége az anioncserélő és a kationcse-

rélő gyanta flotációs sebessége közötti értékű. A kétféle gyanta felületét elválasztó, találmány szerint előállított részecskék kiváló ülepedési sajátosságokkal bírnak és nem aggregálódnak, így a visszamosásnál nem okoznak flotációs problémákat. A találmány szerint előállított részecskékből készült így gyakorlott szakember számára lehetővé teszi, hogy az anion- és kationcserélő gyantát hatásoan elválassza egymástól, elkerülve a regenerálásnál a gyan-tarészecskék keresztzennyeződését. A találmány szerint előállított részecskék alkalmazása lehetővé teszi az ismertnél jobb, hosszabb működésképes-ségű és hatékonyabb kevertágyas gyantakészítmények előállítását.

"Szabályozott részecskeméreten" azt értjük, hogy a szemcsék mérete lényegében azonos a többi hasonló szemcse méretével, így egyforma homogén méretű, szűk részecske-mérettartományon belül eső szemcséket alkalmazunk. Hasonlóképpen a „szabályozott sűrűség” kifejezésen azt értjük, hogy a szemcsék sűrűsége lényegében azonos a hasonló szemcsékével (azaz a szemcsék sűrűsége egyforma vagy homogén). „Jelentős mennyiségű titrálható hidrofíli egységen” a 0,1 mekvivalens/ 10 ml gyanta értékénél nagyobb mennyiségben jelenlevő titrálható savfunkciós csoportokat értjük. „Vízrel nedvesíthető” kifejezésen azt értjük, hogy a szemcsés vízzel nedvesíthető, így megelőzhető a flotációs problémákat okozó vízbuborékok összegyűlése a szemcse felületén.

A találmány szerinti, a gyakorlatban használható polimerek olyan térhálós polimerek, amelyek legalább egy, polimerizálódásra képes, egy kettős kötést tartalmazó hidrofób monomer, legalább egy, polimerizálódásra képes, több kettős kötést tartalmazó monomer és legalább egy, polimerizálódásra képes egy kettős kötést tartalmazó hidrofíli monomer együttes polimerizációjakor keletkeznek.

A hidrofíli monomer legelőnyösebben valamely ionos egységet tartalmazó monomer. Az ionos egység lehet anionos vagy kationos egység, előnyösen anionos egység. Általában alkalmas anionos egységek a szulfonsav, karbonsav, foszfonsav és hasonló, valmain ezek sói. Anionos hidrofíli monomerek például az akrilsav, a metakrilsav, a sulfoetil-metakrilát, a 2-akrilamido-2-metil-propánszulfonsav, a sztirolszulfonsav és ezek sói, valamint a hidrolizált vinil-benzil-klorid. A fenti hidrofíli monomereken kívül ezeknél kevésbé előnyös monomerek, például a (hidroxi-etil)-metakrilát és a (hidroxi-hexil)-metakrilát is használhatóak. Azonban az olyan monomerek mennyiségét, mint például a (hidroxi-etil)-metakrilát célszerű minimális értéken tartani, mivel nemionos jellegűek, és az alkalmazásukkal kapott szemcsék sűrűsége nem felel meg a kívánatosnak. Alkalmas kationos csoportok például az amin-, ammónium-, foszfónium-, szulfónium-csoportok és hasonló. A példaként felhozott kationos csoportok közé tartoznak az $-NH_2$, $-N(CH_3)_2$, $-N(CH_3)_2C_2H_4OH$, $-N(CH_3)_3^+$, $-N(CH_3)_2C_2H_4OH$ és hasonló csoportok.

A hidrofób monomer célszerűen olyan monomer, amely polimerizálódva lényegében vízben oldhatatlan polimert képez. Ilyen monomerek például a monovinilidén-aromás monomerek, például a szti-

rol, a vinil-naftalin és hasonló. Ugyancsak e körbe tartozó monomerek az alkilcsoporttal helyettesített sztirol, mint a vinil-toluol és az etil-vinil-benzol. A halogénatommal helyettesített sztirol, például a bróm- vagy klór-sztirol is megfelelőek. Alkalmassak a halogénatommal helyettesített olefinek is, mint a vinil-halogenidek, például a vinil-klorid. Különösen alkalmasak az α,β -helyzetű szénatomok között kettős kötést tartalmazó karbonsavak észterei, például a metakrilsav-metil-észter és a metakrilsav-etil-észter. Az olyan monomerek, mint a vinil-acetát ugyancsak használhatók.

Ioncserélő gyanták készítésére alkalmasak a több kettőskötést tartalmazó polivinil monomerek, ezek közé tartozik például a divinil-benzol, a divinil-xilol és a divinil-naftalin; az etilén-glikol-dimetakrilát; a trimetilol-propán-triakrilát és a divinil-szukvinát.

Az oltószemcse egy monomertől duzzadásra képes gömbalakú polimer szemcse, amelynek összetevői egy egy kettőskötést tartalmazó hidrofób monomer. A hidrofób monomer általában sztirol vagy metil-metakrilát. Az oltószemcsét legcélszerűbben a kívánt hidrofób monomer vagy monomerek olyan arányban való polimerizálásával nyerjük, hogy a több kettőskötést tartalmazó monomer 0,1–2 tömeg% mennyiségben legyen jelen az oltószemcsét alkotó összes monomerrek számítva. Az ilyen oltószemcsék előnyösen monodiszperz természetűek, azaz minden szemcse átmérője lényegében azonos. Az oltószemcsék előállítása ismert módon történik. Előállíthatók például szokásosan szuszpendálós eljárással. Ilyen esetben a részecskék méretét a keverés sebessége és az alkalmazott szuszpendálószer szabja meg. Más megoldásként az oltószemcsék előállíthatók a 4 444 961. számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertetett módon, ultrahanggal létrehozott monodiszperz monomer cseppecskék polimerizálásával. Oltószemcse-szuszenzió polimerizálós eljárással állítjuk elő. Például oltószemcsét hidrofób monomer és polivinil monomer elegyében duzzasztunk, majd a polimerizálásnak kedvező körülményeket biztosítunk. A szemcse felületének hidrofíli tulajdonságát úgy hozzuk létre, hogy a kívánt mennyiségű hidrofíli monomert a polimerizálás teljes befejeződése előtt beviszük a reakcióelegybe. Ez az eljárás előnyösebb, mintha a szemcse teljes elkészítése után a szemcse felületét hidrolízisnek tennénk ki. A szemcse végső részecskeméretét és sűrűségét többek között olyan tényezők befolyásolják, mint az oltószemcse részecskemérete, az oltószemcse mennyiség aránya a monomerelegy mennyiségéhez stb.

A polimerizálható monomer mennyiségének az oltószemcse mennyiségéhez való aránya változó lehet. Általában a monomer aránya az oltószemcséhez 3:1 és 6:1 közötti, tömegegységben megadva. Az ilyen elegyből kapott szemcse végső mérete 1,5–2-szer nagyobb az oltószemcse méreténél. Bár igen különböző méretű szemcsék állíthatók elő, az előnyös szemcseátmérő $75\ \mu\text{m}$ – $2\ \text{mm}$. A kapott szemcse nedves sűrűsége 1,14–1,19 g/ml, előnyösen 1,15 g/ml.

A szemcse kívánt sűrűségétől, az alkalmazott oltószemcsétől, az alkalmazott hidrofíli monomer típusától és más tényezőktől függően változhat az al-

kalmazott monomer elegy. A hidrofób monomer mennyisége a teljes monomermennyiségre számítva általában 89–99 súly%. A térhálósító polivinil monomer mennyisége a teljes monomermennyiségre számítva általában 0,5–10 tömeg%. A hidrofíli monomer mennyisége általában 0,1–8 tömeg%, előnyösen 0,1–6 tömeg%, még előnyösebben 0,1 – 5 tömeg% a teljes monomermennyiségre számítva.

Az alkalmazott hidrofíli monomer mennyisége a monomer típusától vagy jellegétől függően változik. Az erősebben hidrofíli monomert például kisebb mennyiségben használjuk, mint a kevésbé hidrofíli monomert. A metakrilsavat például a teljes monomermennyiségre számítva 1–6, előnyösen 4–5 tömeg% mennyiségben alkalmazzuk. Olyan hidrofíli monomert pedig, mint a nátrium-sztirol-szulfonát 0,25–1, előnyösen 0,5–0,7 tömeg% mennyiségben használjuk a teljes monomer mennyiségre számítva.

A találmány szerinti polimer szemcséket kevertágyas ioncserélő gyantában a teljes ioncserélő gyanta térfogatra számított 5–15% mennyiségben, előnyösen 10% mennyiségben adjuk az anion- és a kationcserélő gyanta áramlási sebessége közötti rétektől legyen. Lásd például a 4 151 332. számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban szereplő kitanítást.

A polimerszemcséket az ioncserélő gyantákkal az oszlop töltése közben keverjük össze. A szemcsék visszamosáskor elkülönülve a két gyanta felületét egymástól elválasztó sávot alkotnak. A következő ciklusban a szemcséket újra összekeverjük a gyantákkal.

A találmány szerinti polimer szemcsék ellenállása az anioncserélő gyantával való összetapadásra és aggregálódásra feltehetően a jó felületnedvesíthetőséget előidéző hidrofíli monomernak köszönhető. Minthogy a hidrofíli monomer mennyisége a hidrofób monomer és a térhálósító monomer mennyiségéhez viszonyítva igen kicsi, a polimer szemcsének nincs jelentős ioncserélő kapacitása. Ezen kívül a hidrofíli monomer kis mennyisége folytán nem hajlamos arra, hogy megduzzassza a szemcsét.

Ugyancsak a hidrofíli monomer igen kis mennyisége teszi lehetővé, hogy a szemcsé ellenálló kémiai behatásokkal szemben és javul az ellenállása a regenerálásnál fellépő kiterjedés és összehúzódás okozta hirtelen ozmózisváltozással szemben.

A következő példák a találmány részletesebb bemutatását szolgálják. A példák nem korlátozó jellegűek.

1. Példa

3 literes, köpenyes, rozsdamentes acél reaktorba 800 g desztillált vizet és 200 g polisztirol oltószemcsét töltünk, a polisztirolban divinilbenzollal létrehozott 0,3% kereszt-kötés van és szemcséinek átlagos átmérője 420 μm (400 mesh). Az elegyet 10 percig keverjük, majd 974 g metakrilsav-metil-észter, 47 g divinil-benzol, 1 g oktánsav-(tercier-butilát) és 0,6 g benzoészav-(tercier-butilát) elegyét adjuk a reaktorba. A kapott elegyet 30 percig 150 fordulat/perc sebességgel keverjük, hogy a monomer beszívódjon az oltószemcsébe. Ezután az elegyhez hozzáadunk 40 g 1%-os vizes nátrium-lauril-szulfonát oldatot,

majd 860 g vízben oldott 16 g zselatint adunk a reaktorba. Az elegyet 5 percig keverjük, majd 200 g vízben levő 60 g metakrilsavat adunk hozzá. Az elegyet ezután szobahőmérsékleten 10 percig keverjük, majd 0,5 °C/perc hőmérsékletnöveléssel 80 °C-ra melegítjük. A polimerizálást 80 °C-on 10 órán át, majd 110 °C-on 3 órán át végezzük. A reakcióterméket lehűtjük, vízzel mossuk, majd a szemcséket szobahőmérsékleten szárítjuk.

2. Példa

Egy oszlopba 200 ml az 1. példa szerint előállított szemcsét, 900 mg anioncserélő gyantát és 900 ml kationcserélő gyantát töltünk. Az oszlopot visszamosuk és levegővel átöblítjük. A víz áramlási sebességét a visszamosás során úgy állítjuk be, hogy a gyantaágy a térfogatának kétszeresére táguljon és az elválás megfigyelelhető legyen. Körülbelül 10–20 perc múlva a fázisok elválnak, az 1. példa szerinti szemcsék flotációja nem észlelhető és nincs keresztbeszennyezés az anion- és kationcserélő gyanta között.

3. Példa

50 ml vízben 20 g az 1. példa szerint előállított szemcsét diszpergálunk. Az elegyhez 0,2 g nátrium-hidrogén-karbonát pezsgő tablettát adunk, majd az elegyet 30 másodpercig keverjük. A buborékképződés megszűnte után meghatározzuk a lebegő szemcsék mennyiségét. A találmány szerint előállított szemcsék nem lebegnek. Ezzel ellentétben viszont hasonló mennyiségű Amberlit DP-1 gyantát (a Rohm and Haas Company terméke) hasonlóképpen kezelve a gyantamennyiség 90%-a lebeg. Ez az összehasonlítás azt jelenti, hogy a találmány szerint előállított szemcsék alkalmazásuk során gáz-fázis jelenlétében sokkal jobban ellenállnak a flotációnak.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás kevertágyas ioncserélő gyanta készítményhez használható, szférikus, hidrolitikusan stabil, szabályozott részecskeméretű, szabályozott sűrűségű, vízzel nedvesíthető polimer szemcsék előállítására, *azzal jellemezve*, hogy 88–99 tömeg% mennyiségben egy vagy többféle, egy kettőskötést tartalmazó hidrofób monomert, 0,05–10 tömeg% mennyiségben egy- vagy többféle, több kettőskötést tartalmazó monomert és 0,1–8 tömeg% mennyiségben egy ionizálható hidrofíli monomert polimerizálunk.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy oltószemcsé-szuszenziós polimerizálást végzünk.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy anionos egységeket tartalmazó ionizálható hidrofíli monomert alkalmazunk.

4. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy kationos egységeket tartalmazó ionizálható hidrofíli monomert alkalmazunk.

5. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy hidrofób monomerként monovinilidén-aromás monomert alkalmazunk.

6. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy hidrofób monomerként egy az α,β -helyzetű szénatomok között kettőskötéssel bíró karbonsav valamely észterét alkalmazzuk.

7. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy 75 μm és 2 mm közötti átmérőjű szemcséket állítunk elő.

8. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy 1,14–1,19 g/ml nedves-sűrűségű szemcséket állítunk elő.

9. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az összes monomer tömegére vonatkozóan 0,1–6 tömeg% hidrofíll monomert alkalmazunk.

10. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a szemcsék felületét hidrofíllé tesszük.

11. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a szemcsék felületét hidrolizáljuk, így hidrofíllé tesszük.

12. Kevertágyas ioncserélő gyanta készítmény, *azzal jellemezve*, hogy

a) anioncserélő gyanta részecskékből

b) kationcserélő gyanta részecskékből

c) az 1. igénypont szerint előállított részecskékből

áll, ahol az 1. igénypont szerint előállított szemcse részecskék áramlási sebessége visszamosásnál az anioncserélő gyanta és a kationcserélő gyanta részecskéinek áramlási sebessége közé esik.

13. A 12. igénypont szerinti kevertágyas ioncserélő gyanta készítmény, *azzal jellemezve*, hogy anioncserélő gyantaként bázikus gyantát, kationcserélő gyantaként savas gyantát tartalmaz.

14. A 12. igénypont szerinti készítmény, *azzal jellemezve*, hogy a c) pontban szereplő részecskék mennyisége 5–15 térfogat% az a), b) és c) pontban szereplő teljes gyantatérfogatra számítva.