

AGENTE DE DISPERSIÓN PARA SUSPENSIONES SÓLIDAS

CAMPO TÉCNICO

- 5 La invención se refiere al campo de agentes de dispersión para suspensiones sólidas.

TÉCNICA PREVIA

- 10 El problema en el campo de plastificantes de unión y agentes de dispersión para suspensiones sólidas es el de encontrar aditivos mejorados que den como resultado un buen efecto de dispersión para las suspensiones sólidas.
- 15 También se desea mantener la eficacia de los aditivos, incluso con almacenaje extendido, en particular en su forma acuosa.

- Un efecto fácilmente dispersante y plastificante para las suspensiones sólidas también es ventajoso, que permite un control
- 20 óptimo y práctico del período de tiempo de procesamiento, en particular cuando la suspensión sólida es un aglutinante mineral.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Por lo tanto, el objeto de la invención era proporcionar agentes de dispersión que cumplan con los requisitos que anteceden.

5

Sorprendentemente, se ha descubierto ahora que el uso de un polímero que tiene la fórmula (XIV) como agente de dispersión para sustancias en polvo de acuerdo con la reivindicación 1 logra este objetivo.

10

En comparación con los aditivos conocidos, el uso del polímero de acuerdo con la invención que tiene la fórmula (XIV) como agente de dispersión da como resultado un poder de dispersión considerablemente mayor.

15

Otra ventaja crucial de usar los polímeros que tienen la fórmula (XIV) como agentes de dispersión para sustancias en polvo es que estos no pierden el alto poder de dispersión incluso si se almacenan durante un período extendido, en particular en forma de sus preparaciones acuosas.

20

Otros aspectos de la invención son la materia de otras reivindicaciones independientes. Modalidades particularmente

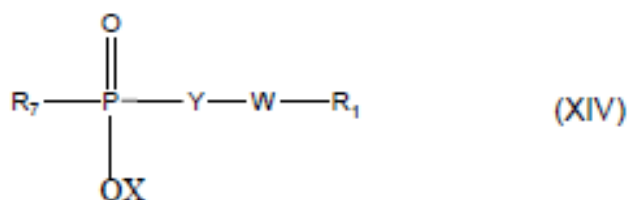
preferidas de la invención son la materia de las reivindicaciones dependientes.

FORMAS DE IMPLEMENTAR LA INVENCION

5

La presente invención se refiere al uso de un polímero que tiene la fórmula (XIV) como agente de dispersión para sustancias en polvo

10

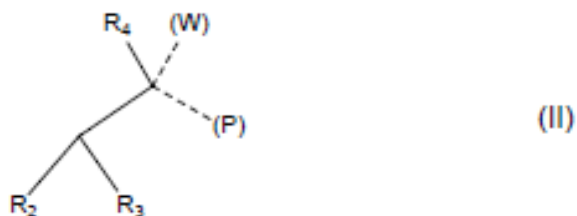


15

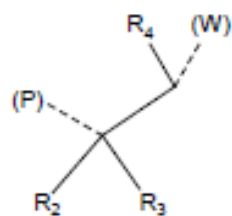
donde **x** es H⁺, un ion de metal alcalino, un ion de metal alcalinotérreo, un ion de metal divalente o trivalente, un ion de amonio, un grupo amonio orgánico o un grupo orgánico que tiene un peso molecular de ≤ 200 g/mol, **x** en particular representa Na⁺ o K⁺.

Aquí, **Y** es una de las fórmulas (II) a (VI)

20

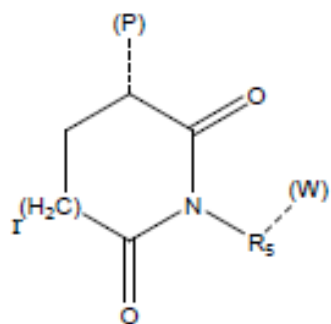


5



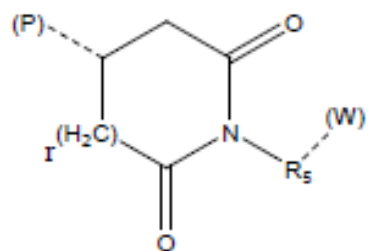
(III)

10



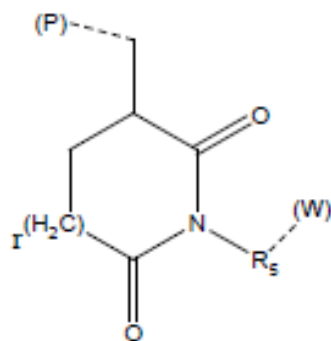
(IV)

15



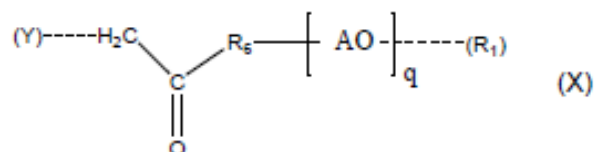
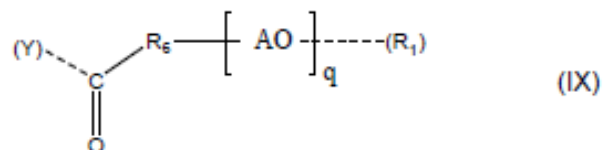
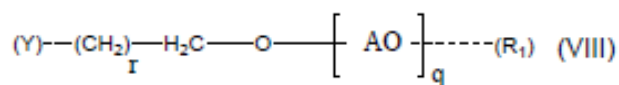
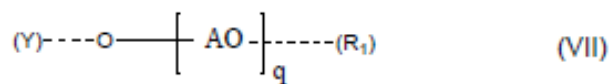
(V)

20

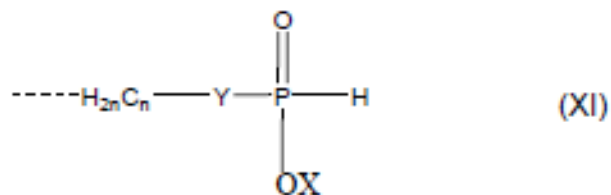


(VI)

y **W** es una de las fórmulas (VII) a (X)



R_1 es H, un grupo alquilo, que tiene preferentemente 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquilarilo, que tiene preferentemente 7 a 20 átomos de carbono o fórmula (XI)



donde independientemente uno del otro, el sustituyente es un grupo alquilenos C_2 a C_4 , el subíndice q es un valor de 2 a 300, en particular de 2 a 50 y particular y preferentemente de 3 a 10, el

subíndice n es un valor de 2 a 4, preferentemente un valor de 2 y el subíndice r es un valor de 0 a 1 y

donde R_2 , R_3 y R_4 independientemente uno del otro son H, CH_3 , COOH o $\text{CH}_2\text{-COOH}$. Es obvio para un experto en la técnica que, en el presente contexto, COOH o $\text{CH}_2\text{-COOH}$ también significan las sales de estos que tienen iones de metal alcalino, iones de metal alcalinotérreo, iones de metal divalente o trivalente o iones de amonio, tales como COO^-Na^+ o $\text{CH}_2\text{-COO}^-\text{Na}^+$.

R_5 es $\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$ o $\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-}$ y

10 R_6 es O o N.

R_7 es un polímero que comprende al menos un monómero **M** en el estado polimerizado, donde R_7 tiene un peso molecular de 500 a 200.000 g/mol, preferentemente de 2.000 a 50.000 g/mol.

15 El monómero **M** se selecciona del grupo que consiste en:

- ácidos monocarboxílicos y dicarboxílicos monoetilénicamente insaturados (C_3 a C_6) y sus ésteres de alquilo $\text{C}_1\text{-C}_{20}$ y ésteres de (metil-)poli(oxialquileno), sus amidas, nitrilos y anhídridos,

- (C_1 a C_{20}) (met)alquil acrilatos, (C_1 a C_{20}) (met)alquilacrilamidas, (C_1 a C_{20}) (met)alquil acrilonitrilos y (metil-)poli(oxialquilen) (met)acrilatos,

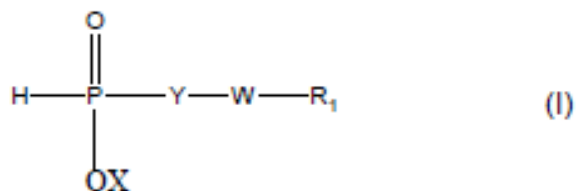
20

- ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono, compuestos aromáticos de vinilo que tienen hasta 20 átomos de carbono,
- éteres vinílicos y éteres alílicos de alcoholes que contienen 1 a 12 átomos de carbono, (metil-) poli(oxialquilen) alil éteres, (metil-) poli(oxialquilen) vinil éteres,
- hidrocarburos alifáticos que tienen 2 a 10 átomos de carbono y 1 o 2 enlaces dobles olefínicos, N-vinil amidas cíclicas y de cadena abierta,
- y mezclas de estos monómeros.

R_7 preferentemente tiene un contenido $\geq 80\%$ en peso, en particular $\geq 90\%$ en peso, particular y preferentemente $\geq 95\%$ en peso de monómeros **M** en su estado polimerizado, en función del peso molecular de R_7 .

Monómeros **M** en su estado polimerizado se refieren a **M** que están presentes en la forma de un polímero luego de una reacción de polimerización radical.

Los polímeros que tienen la fórmula (XIV) se pueden producir, por ejemplo, mediante la polimerización radical de monómeros **M** usando un ácido fosfínico monosustituido que tiene la fórmula (I)



5

como un regulador del peso molecular, donde **X**, **Y**, **W**, R_1 son grupos como se describe anteriormente.

10 En el presente documento, el término "regulador del peso molecular" significa un compuesto que tiene constantes de transferencia altas que se usan en polimerizaciones radicales. Los reguladores del peso molecular aceleran las reacciones de terminación de cadena y por lo tanto provocan una reducción en el grado de poilmerización del
15 polímero resultante, sin influir en la velocidad de reacción total.

Preferentemente [AO] es la fórmula (XV)



20

Los subíndices x , y , z aquí, independientemente unos de los otros, representan, cada uno, los valores 0 a 300 y la suma de estos $x+y+z$ es 2 a 300. Además, en la fórmula (XV), EO = etilenoxi, PO =

propilenoxi, BuO = butilenoxi o isobutilenoxi. La secuencia de las unidades estructurales individuales EO-, PO- y BuO puede ser alternante, estadística, en bloque o aleatoria.

5 El subíndice x es preferentemente de 2 a 50, particular y preferentemente de 3 a 15 y la suma $y+z = 0$.

"Peso molecular" o "peso molar" dentro del significado de la invención significa el promedio de peso molecular medio Mw.

10

El término "polímero" en el presente documento comprende, por un lado, un grupo de macromoléculas que están químicamente definidas, pero difieren en términos de grado de polimerización, masa molar y longitud de cadena, el grupo se produjo por una polireacción
15 (polimerización, poliadición, policondensación). Por otro lado, el término también incluye derivados de tal grupo de macromoléculas a partir de polireacciones, lo que significa compuestos que se obtuvieron por reacciones, por ejemplo adiciones o sustituciones de grupos funcionales en macromoléculas predeterminadas y que pueden o
20 no estar químicamente definidos.

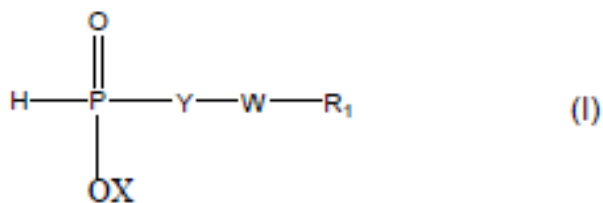
Las designaciones en negritas, tales como **X**, **W**, **Y**, **Y'**, **P**, **M** y similares en el presente documento se proporcionan solamente para una mejor comprensión lectora e identificación.

5 Si **X** es un grupo de amonio orgánico, este es preferentemente una amina alifática o una amina hidroxialifática, en particular una mono, di o trialquilamina, tal como metil, etil o dietil amina o una mono, di o tri(hidroxialquil)amina, tal como etanolamina, di o trietanolamina, tris(hidroximetil)metilamina o N(hidroxietyl)-N,
10 dietilamina.

Si **X** es un grupo orgánico que tiene peso molecular ≤ 200 g/mol, es preferentemente un grupo alquilo C₁ a C₂₀ o un grupo que contiene óxido de alquilenos, que tiene un peso molecular ≤ 200 g/mol.

15

El compuesto que tiene la fórmula (I) es preferentemente



20

un compuesto que comprende

X = H⁺ o Na⁺

W de fórmula (VII)

Y de fórmula (III),

$R_1 = H \text{ o } CH_3$

$R_2 = R_3 = R_4 = H$

5 donde los índices son $x = 14$ a 15 e $y = z = 0$.

o

un compuesto que comprende

X = H^+ o Na^+

W de fórmula (VII)

10 **Y** de fórmula (III),

$R_1 = H \text{ o } CH_3$

$R_2 = R_3 = R_4 = H$

donde los índices son $x = 13$ a 14 e $y = 0$ y $z = 1$.

o

15 un compuesto que comprende

X = H^+ o Na^+

W de fórmula (VIII)

Y de fórmula (III),

$R_1 = H \text{ o } CH_3$

20 $R_2 = R_3 = R_4 = H$

donde los índices son $x = 2$ a 8 e $y = z = 0$.

o

un compuesto que comprende

X = H⁺ o Na⁺

W de fórmula (VIII)

Y de fórmula (III),

R₁ = H o CH₃

5 R₂ = R₃ = R₄ = H

donde los índices son x = 3 a 10 e y = z = 0.

o

un compuesto que comprende

X = H⁺ o Na⁺

10 **W** de fórmula (VIII)

Y de fórmula (III),

R₁ = H o CH₃

R₂ = R₃ = R₄ = H

donde los índices son x = 9 a 11 e y = z = 0.

15 o

un compuesto que comprende

X = H⁺ o Na⁺

W de fórmula (VIII)

Y de fórmula (III),

20 R₁ = H o CH₃

R₂ = R₃ = R₄ = H

donde la suma de los índices es x+y = 20 a z = 0.

o

un compuesto que comprende

X = H⁺ o Na⁺

W de fórmula (IX)

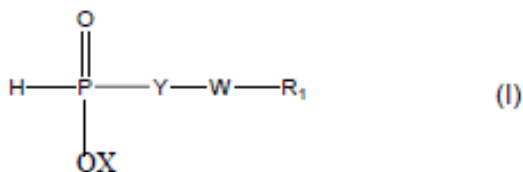
Y de fórmula (III),

5 R₁ = H o CH₃

R₂ = H, R₃ = H o CH₃, R₄ = COOH o COO⁻ Na⁺,

donde los índices son x = 2 a 8 e y = z = 0.

El compuesto que tiene la fórmula (I) es particular y
10 preferentemente



15

un compuesto que se selecciona del grupo que consiste en:

sodio[poli(oxoetilen)]fosfinato, que preferentemente tiene un peso

molecular de 400 a 600 g/mol, sodio-2-[poli(oxietilen)-1,4-

dioxibutilen]etilfosfinato, que preferentemente tiene un peso

20 molecular de 400 a 600 g/mol, sodio-3-[metil-poli(oxietilen)-oxi-

]propilfosfinato (grado de alcoxilación: 2 a 8 EO), que

preferentemente tiene un peso molecular de 250-500 g/mol, sodio-3-

[metil-poli(oxietilen)-oxi-]propilfosfinato (grado de alcoxilación:

3 a 10 EO), que preferentemente tiene un peso molecular de 300 a 550 g/mol, sodio-3-[metil-poli(oxietilen)-oxi-]propilfosfinato (grado de alcoxilación: aproximadamente 10 EO), que preferentemente tiene un peso molecular de 500 a 600 g/mol, sodio-3-[metil-
5 poli(oxietilen)-oxi-]propilfosfinato (grado de alcoxilación: aproximadamente 24 EO), que preferentemente tiene un peso molecular de 1100 a 1200 g/mol, sodio-3-[metil-poli(oxietilenoxipropilen)-oxi-]propilfosfinato (grado de alcoxilación: aproximadamente 20 EO y aproximadamente 20 PO), que preferentemente tiene un peso
10 molecular de 1500 a 2200 g/mol.

Además del ácido fosfínico monosustituido mencionado anteriormente, sin embargo, también es posible usar otros reguladores del peso molecular convencionales, tales como tioles orgánicos.

15

Los reguladores del peso molecular de acuerdo con la invención se pueden agregar simultáneamente con otros componentes de reacción, pero también en momentos diferentes. La adición de los reguladores del peso molecular se realiza preferentemente continuamente en el
20 transcurso de la reacción de polimerización o cargándolos en el reactor.

Los monómeros **M** se seleccionan del grupo que consiste en:

- ácidos monocarboxílicos y dicarboxílicos monoetilénicamente insaturados (C₃ a C₆) y sus ésteres de alquilo C₁-C₂₀ y ésteres de (metil-)poli(oxialquilen), sus amidas, nitrilos y anhídridos,
- (C₁ a C₂₀) (met)alquil acrilatos, (C₁ a C₂₀) (met)alquilacrilamidas, (C₁ a C₂₀) (met)alquil acrilonitrilos y (metil-)poli(oxialquilen) (met)acrilatos,
- ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono, compuestos aromáticos de vinilo que tienen hasta 20 átomos de carbono,
- éteres vinílicos y éteres alílicos de alcoholes que tienen 1 a 12 átomos de carbono, (metil-) poli(oxialquilen) alil éteres, (metil-) poli(oxialquilen) vinil éteres,
- hidrocarburos alifáticos que tienen 2 a 10 átomos de carbono y 1 o 2 enlaces dobles olefínicos, N-vinil amidas cíclicas y de cadena abierta,
- y mezclas de estos monómeros.

Los ácidos monocarboxílicos y dicarboxílicos monoetilénicamente insaturados (C₃ a C₆) preferidos son, por ejemplo, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido vinilacético, ácido crotónico, ácido fumárico, ácido maleico, ácido itacónico y sus ésteres de alquilo

C1 a C20 y ésteres de (metil-) poli(oxialquilen) y sus amidas, nitrilos y anhídridos.

Lo que sigue se debe mencionar a modo de ejemplo: acrilatos de metilo, acrilatos de etilo, metacrilatos de metilo, metacrilatos de etilo, 2-etilhexil acrilato, 2-etilhexil metacrilato, metil-poli(oxietilen)acrilato, metil-poli(oxipropilen)acrilato, metil-poli(oxietilenoxipropilen) acrilato, metil-poli(oxietilen) metacrilato, metil-poli(oxipropilen) metacrilato, metil-poli(oxietilenoxipropilen) metacrilato, anhídrido maleico, anhídrido itacónico, maleato de monometilo, maleato de dimetilo, maleato de monoetilo, maleato de dietilo, mono-[metil-poli(oxietilen)]maleato, mono-[metil-poli(oxipropilen)]maleato, mono-[metil-poli(oxietilenoxipropilen)]maleato, di-[metil-poli(oxietilen)]maleato, di-[metil-poli(oxipropilen)]maleato, di-[metil-poli(oxietilenoxipropilen)]maleato, alquilen glicol acrilatos y metacrilatos, alquilen glicol maleatos e itaconatos, acrilamida, metacrilamida [sic], N,N-dimetil acrilamida y dialquilaminoalquilacrilamidas y -metacrilamidas.

20

(C₁ a C₂₀) (met)alquil acrilatos, (C₁ a C₂₀) (met)alquilacrilamidas, (C₁ a C₂₀) (met)alquil acrilonitrilos y (metil-)poli(oxialquilen) (met)acrilatos preferidos son:

(C₁ a C₁₀) hidroxialquil acrilatos y metacrilatos, tales como acrilato de hidroxietilo, acrilato de hidroxipropilo, acrilato de hidroxibutilo, metacrilato de hidroxietilo, metacrilato de hidroxipropilo y metacrilato de hidroxiisobutilo.

Monómeros vinílicos preferidos son, por ejemplo, acetato de vinilo, propionato de vinilo, laurato de vinilo, estearato de vinilo, éster vinílico de ácido versático y N-vinilpirrolidona.

10

Compuestos aromáticos vinílicos preferidos son o- y p-metilestireno, viniltolueno y particular y preferentemente estireno.

15 Éteres vinílicos preferido que se deberían mencionar son, por ejemplo, éter de metil vinilo, éter de etil vinilo, éter de butil vinilo, éter de 4-hidroxibutil vinilo, éter de isopropil vinilo, éter de propil vinilo, éter de vinil isobutilo y éter de dodecil vinilo.

20

Los monómeros vinílicos particularmente preferidos que se deberían mencionar son los éteres vinílicos de los metil-polialquilenglicoles, tales como metil-poli(oxietilen)vinil éter

(grado de alcoxilación: 2 a 24 EO), metil-poli(oxipropilen)vinil éter (grado de alcoxilación: 2 a 20 EO) y metil-poli(oxietilenoxipropilen)vinil éter que tiene relaciones EO:PO variables.

5

Sin embargo, también es posible usar compuestos de N-vinilamida de cadena abierta, tales como N-vinilformamida, N-vinil-N-metilformamida, N-vinilacetamida y N-vinil-N-metilacetamida.

10 Los monómeros preferidos adicionales son, por ejemplo, (C1-C10) alquil alil éteres y muy particularmente preferidos son los poli(oxialquilen)alil éteres y metil-poli(oxialquilen)alil éteres, que pueden tener diferentes grados de alcoxilación. Lo que sigue se debe mencionar como ejemplos: poli(oxietilen) alil éteres,
15 poli(oxipropilen) alil éteres, poli(oxieteilenoxipropilen) alil éteres que tienen relaciones EO:PO variables, metil-poli(oxietilen) alil éteres, metil-poli(oxipropilen) alil éteres y metil-poli(oxietilenoxipropilen) alil éteres que tienen relaciones EO:PO variables.

20

Etileno, propileno, 1-buteno, isobuteno e isopreno se mencionarán a modo de ejemplo como hidrocarburos alifáticos que tienen 2 a 8 átomos de carbono y uno o dos enlaces dobles olefínicos.

Además, son posibles todos los otros monómeros etilénicamente insaturados, cuya polimerización procede de acuerdo con un mecanismo iniciado por radical.

5

Particularmente preferido son los monómeros **M** que se seleccionan del grupo que consiste en:

- ácidos monocarboxílicos y dicarboxílicos monoetilénicamente insaturados (C₃ a C₆) y sus ésteres de alquilo C₁-C₂₀ y ésteres de (metil-)poli(oxialquilen), sus amidas, nitrilos y anhídridos,
- (C₁ a C₂₀) (met)alquil acrilatos, (C₁ a C₂₀) (met)alquilacrilamidas, (C₁ a C₂₀) (met)alquil acrilonitrilos y (metil-)poli(oxialquilen) (met)acrilatos,
- ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono, compuestos aromáticos vinílicos que tienen hasta 20 átomos de carbono,
- éteres vinílicos y éteres alílicos de alcoholes que contienen 1 a 12 átomos de carbono, (metil-) poli(oxialquilen) alil éteres, (metil-) poli(oxialquilen) vinil éteres.

20

Más preferentemente los monómeros **M** son ácidos monocarboxílicos y dicarboxílicos monoetilénicamente insaturados (C₃ a C₆), en

particular ácido acrílico, ácido metacrílico y ácido maleico y sus ésteres de alquilo C1-C20 y (metil-)poli(oxialquilen)ésteres.

Las siguientes clases de monómeros se prefieren además como mezclas
5 de monómeros **M**:

- ácidos monocarboxílicos y dicarboxílicos monoetilénicamente insaturados (C₃ a C₆) y sus ésteres de alquilo C1-C20 y ésteres de (metil-)poli(oxialquilen), sus amidas, nitrilos y anhídridos,
- (C₁ a C₂₀) (met)alquil acrilatos, (C₁ a C₂₀)
10 (met)alquilacrilamidas, (C₁ a C₂₀) (met)alquil acrilonitrilos y (metil-)poli(oxialquilen) (met)acrilatos,
- éteres vinílicos y éteres alílicos de alcoholes que contienen 1 a 12 átomos de carbono, (metil-) poli(oxialquilen) alil éteres, (metil-) poli(oxialquilen) vinil éteres.

15

Las siguientes clases de monómeros se prefieren además como mezclas de monómeros **M**:

- ácidos monocarboxílicos y dicarboxílicos monoetilénicamente insaturados (C₃ a C₆) y sus ésteres de alquilo C1-C20 y ésteres de
20 (metil-)poli(oxialquilen), sus amidas, nitrilos y anhídridos,

- ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono, compuestos aromáticos vinílicos que tienen hasta 20 átomos de carbono,
- éteres vinílicos y éteres alílicos de alcoholes que contienen 1 a 12 átomos de carbono, (metil-) poli(oxialquilen) alil éteres, (metil-) poli(oxialquilen) vinil éteres.

La polimerización radical se realiza preferentemente en emulsión, a granel o en solución, preferentemente en solución, particular y preferentemente en agua.

La polimerización radical se puede realizar en la forma conocida por los expertos en la técnica, típicamente en un reactor de polimerización que está equipado con un agitador, recipientes y líneas de múltiple alimentación, condensadores de reflujo y dispositivos de calentamiento y enfriamiento y que sea adecuado para funcionar en atmósfera de gas inerte y a presión positiva o negativa.

También es ventajoso si la polimerización radical incluye un iniciador radical que se selecciona del grupo que consiste en: peroxodisulfatos tales como peroxodisulfato de sodio, potasio o amonio;

2,2'-azobisisobutironitrilo;

y sistemas de redox basados en hidroperóxidos, tales como peróxido de hidrógeno, t-butilhidroperóxido e hidroperóxido de cumeno, que se usan solos o junto con iniciadores de redox, tales como
5 bisulfito de sodio, sulfito de sodio, ácido ascórbico y sulfoxilato de formaldehído de sodio.

El término "iniciador radical" en el presente documento se refiere a un compuesto como se describe como iniciador en CD Römpp Chemie
10 Encyclopedia, 9ª edición, Versión 1.0, Georg Thieme Publishing House, Stuttgart 1995, adecuado para polimerizaciones radicales.

Las temperaturas de polimerización dependen de la constante de deterioro y generalmente varían de 50 a 120 °C, preferentemente 60
15 a 80 °C, particular y preferentemente 80 a 100 °C.

La relación de % molar del ácido fosfínico monosustituido o la sal de este a los monómeros **M** usados en la polimerización radical es preferentemente 0,1 a 20, preferentemente 1 a 5, en función de la
20 cantidad molar total del ácido fosfínico monosustituido y monómeros **M** usados en la polimerización radical.

El iniciador radical se usa preferentemente en una relación de 0,001 a 10% en peso, preferentemente 0,05 a 5% en peso, particular y preferentemente a una relación de 0,1 a 2% en peso, en función del peso total de los monómeros **M**.

5

También es posible cargar una pequeña porción, aproximadamente 5 a 10% en peso de la cantidad total del regulador del peso molecular en el reactor, junto con una pequeña fracción en peso, aproximadamente 5 a 10% en peso, de la cantidad de iniciador radical total y luego agregar los componentes de reacción simultáneamente mediante alimentaciones separadas, lo que significa que la adición del regulador del peso molecular se realiza simultáneamente con la adición del monómero, donde las cantidades medidas se ajustan como para que preferentemente la mayoría del regulador del peso molecular se agregue durante el mismo período de tiempo en que los monómeros también se alimentan.

En modalidades preferidas adicionales, la adición medida del regulador del peso molecular se realiza mediante modos de operación donde la adición del regulador del peso molecular se realiza antes de que comience la alimentación del monómero.

La sustancia en polvo se selecciona preferentemente del grupo que consiste en arcillas, tira de porcelana, harina de silicato, tiza, negro de carbón, harina de roca, pigmentos, talco, polvos plásticos y aglutinantes minerales.

5

La sustancia en polvo es preferentemente una suspensión sólida, en particular una suspensión acuosa de esta.

La sustancia en polvo es preferentemente un aglutinante mineral.

10

Los aglutinantes minerales son aglutinantes hidráulicos y/o aglutinantes hidráulicos latentes y/o aglutinantes puzolánicos. El término "aglutinantes hidráulicos" en el presente documento se refiere a aglutinantes que también se unen o se fijan incluso con
15 agua, tales como cemento o cal hidráulica. El término "aglutinantes hidráulicos latentes" en el presente documento se refiere a aglutinantes que solo se unen o se fijan bajo la acción de aditivos (activadores) tales como escoria de horno alto granulada. El
término "aglutinantes puzolánicos" en el presente documento
20 significa aglutinantes que no se unen ni fijan independientemente, pero que luego del almacenamiento húmedo proporcionan productos de reacción de formación de resistencia uniendo hidróxido de calcio,

tal como cenizas, humos de sílice y puzolanos naturales, tales como lodo volcánico.

El aglutinante hidráulico es preferentemente cemento.

5

El polímero de fórmula (XIV) se puede agregar en forma de una solución acuosa o en forma anhidra, directamente a las sustancias en polvo; estos se pueden agregar preferentemente en una cantidad de aproximadamente 0,01 a 10%, preferentemente 0,05 a 3% de sólidos, en función del peso de la sustancia en polvo (contenido de materia seca).

10

En comparación con los aditivos conocidos, los polímeros que tienen la fórmula (XIV) presentan un poder de dispersión considerablemente mayor.

15

Otra ventaja crucial de usar los polímeros que tienen la fórmula (XIV) como agentes de dispersión para sustancias en polvo es que estos no pierden el poder de alta dispersión incluso si se almacenan durante un período extendido, en particular en forma de sus preparaciones acuosas.

20

El término "agente de dispersión" en el presente documento se refiere a una sustancia que facilita la dispersión de partículas en un medio de dispersión disminuyendo la tensión interfacial entre los dos componentes, es decir provocando humectación.

5

La invención también se refiere a un método para mejorar las propiedades de flujo de las sustancias en polvo, caracterizado por agregar un polímero que tiene la fórmula (XIV), como se describe anteriormente, a una sustancia en polvo. Las sustancias en polvo particularmente preferidas son las descritas anteriormente como sustancias en polvo preferidas.

10

La sustancia en polvo es preferentemente un aglutinante mineral.

15

La invención también se refiere a una mezcla que comprende sustancias en polvo y polímeros que tienen la fórmula (XIV), como se describieron anteriormente.

20

La invención también se refiere a una mezcla de aglutinante que comprende aglutinantes hidráulicos y polímeros que tienen la fórmula (XIV), como se describieron anteriormente.

Además, la invención se refiere a un material de construcción que se basa en un aglutinante hidráulico que comprende un polímero que tiene la fórmula (XIV), como se describieron anteriormente.

5

EJEMPLOS

Descripción de los métodos de medición

La **viscosidad** se midió en un viscosímetro giratorio fabricado por
10 Mettler Toledo del tipo RM 180 (sistema de medición 11, cilindro 1, densidad 1,1, intervalo 100, revolución 100 rpm).

Las **mediciones de cromatografía** se realizaron con un ACQUITY UPLC® fabricado por Waters Corporation usando un detector ELS y PDA así
15 como una columna BEH 300 C18, 2,1 x 100 mm, 1,7 µm con 0,15% de HCOOH en agua como fase móvil A y acetonitrilo como fase móvil B.

Producción de compuestos que tienen la Fórmula (I)

Regulador 1

20 Sodio-3-[metil-poli(oxietilen)-oxi-]propilfosfinato (grado de alcoxilación: 2 a 8 EO, Mw 300 a 500 g/mol)

Se cargaron 212 g (2 mol) de monohidrato de hipofosfito de sodio, disuelto en 212 g de agua, en un reactor de vidrio que comprende un

agitador mecánico, un termómetro y un embudo de adición y se calentó hasta 70 °C. Luego, simultáneamente, tanto una solución que consiste en 350 g (aproximadamente 2 mol) de (poli(oxietilen)alil metil éter (grado de alcoxilación: 3 a 8 EO) y 300 g de agua y una
5 solución de 10 g de persulfato de sodio en 100 g de agua se agregaron gota a gota a esta solución a 75 hasta 80 °C dentro de 180 minutos.

A partir de allí, la reacción se siguió por 30 minutos más a 70 °C
10 hasta que el alil metil éter ya no se detectaba por cromatografía líquida.

Regulador 2

Sodio-3-[metil-poli(oxietilen)-oxi-]propilfosfinato (grado de
15 alcoxilación: 3 a 10 EO, Mw 400 a 600 g/mol)

La producción del Regulador 2 se realizó de forma análoga a la producción del Regulador 1 con la diferencia de que se usó una solución que consiste en 500 g (aproximadamente 2 mol) de (poli(oxietilen)alil metil éter (grado de alcoxilación: 3 a 10 EO)
20 y 300 g de agua en vez de un (poli(oxietilen)alil metil éter con un grado de alcoxilación de 2 a 8 EO.

Producción de compuestos que tienen la Fórmula (XIV)

Ejemplo 1 (P1)

Producción de un polímero a partir de ácido acrílico usando el Regulador 1 como el regulador del peso molecular.

5 Volumen inicial:

60 g (aproximadamente 0,1 mol) de Regulador 1 (57,5% en agua)

350 g de agua

Alimentación 1:

576 g (8 mol) de ácido acrílico

10 110 g de agua

Alimentación 2:

60 g (aproximadamente 0,1 mol) de Regulador 1 (57,5% en agua)

100 g de agua

Alimentación 3:

15 24 g de peroxodisulfato de sodio

100 g de agua

Se cargaron 350 g de agua y 60 g (aproximadamente 0,1 mol) de Regulador 1 (57,5% en agua) en un matraz de fondo redondo de 4
20 cuellos, que tenía 2 litros y equipado con un termómetro, un agitador de ancla que tiene un sello agitador que se puede enfriar, un condensador de cubeta de 40 cm y un caño de entrada que se puede

enfriar para alimentaciones con dispositivos de medición automáticos y se calentaron hasta 80 °C.

5 Luego, se dosificaron 14 ml de la alimentación 3. A partir de allí, mientras se hervía y agitaba, la alimentación 1 se dosificó dentro de 180 minutos y la alimentación 2 y alimentación 3 comenzaron al mismo tiempo y se agregaron de forma tal que la alimentación 2 se agregó aproximadamente 5 minutos antes de que la adición de la alimentación 1 se completara.

10

El tiempo de alimentación de la alimentación 3 se completó aproximadamente 10 minutos después de que la alimentación 1 finalizara. A partir de allí, la polimerización de la mezcla de reacción continuó a 100 °C hasta que (aproximadamente 30 minutos) 15 el peróxido ya no se detectó más. Luego de enfriar la mezcla hasta 50 °C, se obtuvo una solución de polímero transparente con un contenido de sólidos de 50,4%, viscosidad de 610 mPa·s y un peso molecular de $M_w = 5000$ g/mol.

20 **Ejemplo 2 (P2)**

Producción de un polímero a partir de ácido metacrílico usando el Regulador 1 como el regulador del peso molecular.

Volumen inicial:

350 g de agua

Alimentación 1:

860 g (10 mol) de ácido metacrílico

500 g de agua

5 Alimentación 2:

690 g (aproximadamente 0,9 mol) de Regulador 1 (50% en agua)

210 g de agua

Alimentación 3:

25 g de peroxodisulfato de sodio

10 180 g de agua

Se calentaron 350 g de agua hasta reflujo en un matraz de fondo redondo de 4 cuellos, que tenía 3 litros y equipado con un termómetro, un agitador de ancla que tiene un sello agitador que se puede enfriar, un condensador de cubeta de 40 cm y un caño de entrada que se puede enfriar para alimentaciones con dispositivos de medición automáticos. Luego, se dosificaron 70 ml de la alimentación 2. A partir de allí, se dosificaron 13,6 ml de la alimentación 3.

20

Luego, con leve reflujo y agitación, la alimentación 1 se dosificó dentro de 180 minutos y la alimentación 2 y alimentación 3 comenzaron al mismo tiempo y se agregaron de forma tal que la

alimentación 2 se agregó aproximadamente 5 minutos antes de que la adición de la alimentación 1 se completara.

El tiempo de alimentación de la alimentación 3 se completó
5 aproximadamente 10 minutos después de que la alimentación 1 finalizara. A partir de allí, la polimerización de la mezcla de reacción continuó a 100 °C hasta que (aproximadamente 30 minutos) el peróxido ya no se detectó más. Luego de enfriar la mezcla hasta
10 50 °C, se obtuvo una solución de polímero transparente con un contenido de sólidos de 41%, viscosidad de 1500 mPa·s y un peso molecular de $M_w = 6500$ g/mol.

Ejemplo 3 (P3)

Producción de un copolímero a partir de ácido acrílico, acrilato de
15 hidroxietilo y éter vinílico usando el Regulador 2 como el regulador del peso molecular.

Volumen inicial:

300 g de agua

20 200 g de metil-poli(oxietilen) vinil éter (grado de alcoxilación: aproximadamente 100 EO) (aproximadamente 0,05 mol)

2 g de hidróxido de sodio (50% en agua).

11,5 g (aproximadamente 0,02 mol) de Regulador 2 (77% en agua)

Alimentación 1:

7,2 g (10 mol) de ácido acrílico

23,4 g de acrilato de hidroxietilo

5 50 g de agua

Alimentación 2:

1,2 g de Rongalit C

10 g de agua

Alimentación 3:

10 2,2 g de peróxido de hidrógeno (35% en agua)

10 g de agua

Se dosificaron 30 g de la alimentación 1 y 0,05 g de heptahidrato de sulfato de hierro (II) se midieron al volumen inicial mientras
15 se agitaba en un matraz de fondo redondo de 4 cuellos, que tenía 3 litros y equipado con un termómetro, un agitador de ancla que tiene un sello agitador que se puede enfriar, un condensador de cubeta de 40 cm y un caño de entrada que se puede enfriar para alimentaciones con dispositivos de medición automáticos.

20

Luego, la solución 2 se agregó a la solución 1, se mezcló brevemente y se dosificó al volumen inicial mediante una bomba de dosificación en 10 minutos, a la vez que se agregaba

simultáneamente la solución 3 gota a gota. La temperatura de la mezcla de reacción se elevó de 21 °C hasta 33 °C durante este proceso. La solución se siguió agitando durante 15 minutos hasta que no se detectó más el peróxido. La solución transparente,
5 levemente parda tiene un contenido de sólidos de 38%.

Ejemplo 4 (P4)

Producción de un polímero a partir de ácido metacrílico usando el Regulador 1 como el regulador del peso molecular, con posterior
10 esterificación.

Aproximadamente 580 g (aproximadamente 2 mol de COOH) de un ácido polimetacrílico acuoso, que se produjo a modo del Regulador 1, se cargó en un recipiente de reacción de 1500 ml, equipado con un
15 agitador mecánico, un dispositivo de monitoreo de temperatura, un manto de calentamiento y una bomba de vacío. Aproximadamente 500 g de metil polietilenglicol se agregaron a esta mezcla y, mientras se mezclaba, se agregaron aproximadamente 5 g de ácido sulfúrico al 37%. La mezcla de reacción se calentó hasta 175 °C, donde el agua
20 se destiló. Luego de agitar durante 30 minutos a esta temperatura, una mezcla que consistía en 6,47 g de Jeffamine M2070 y 6,47 g de hidróxido de sodio al 50% se agregó cuidadosamente a la mezcla de reacción. Tan pronto la mezcla de reacción alcanzó 175 °C

nuevamente, la reacción se realizó a presión negativa de 80 mbar hasta que se logró el rendimiento deseado, de modo que aproximadamente 95% del MPEG se esterificó (determinado en función de UPLC). El deshielo se enfrió y diluyó con agua a un contenido de
5 sólidos de 50%.

Ejemplo 5 (P5)

Producción de un copolímero a partir de ácido maleico, éter alílico y éster vinílico usando el Regulador 1 como el regulador del peso
10 molecular.

Se cargaron 200 g de agua, 46,4 g de ácido maleico (0,4 mol), 330 g de un alil poliglicol éter (0,3 mol, $M_w = 1000$ a 2000 g/mol), 8,6 g de acetato de vinilo (0,1 mol) y 35 g del Regulador 1 (50% en agua)
15 en un recipiente de reacción de 1000 ml que comprende un agitador, un termómetro y un condensador de reflujo. Luego se agregaron 0,1 g de heptahidrato de sulfato de hierro(II) y se agitó.

A partir de allí, la temperatura se llevó hasta $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Luego, se
20 produjo una solución A que consistía en 135 g de agua y 14,4 g de ácido acrílico (0,2 mol). Además, se produjo una solución B que consistía en 38 g de agua y 12 g de peróxido de hidrógeno al 35%. Además, se produjo una solución C que consistía en 45 g de agua y 5

g de Rongalit C. Durante un período de 80 minutos, las soluciones A, B y C se agregaron simultáneamente gota a gota al volumen inicial mientras se agitaba. La temperatura se mantuvo entre 30 y 45 °C durante este período. Luego de realizar las adiciones, se siguió agitando durante 30 minutos. Se obtuvo una solución incolora, levemente viscosa que tiene un contenido de sólidos de 48%.

Ejemplo 6 (P6)

10 Producción de un copolímero a partir de ácido metacrílico y metilpoli(oxietilen)metacrilato usando el Regulador 1 como el regulador del peso molecular.

Volumen inicial 1: 450 g de agua

Alimentación 1: 775 g de poliglicol MA 1000 (Clariant) 70% en
15 agua (0,5 mol)

129 g de ácido metacrílico

100 g de agua

0,1 g de heptahidrato de sulfato de hierro(II)

Alimentación 2: 10 g de persulfato de sodio

20 100 g de agua

Alimentación 3: 114 g de Regulador 1 (50%)

50 g de agua

El volumen inicial 1 se calentó hasta 80 °C en un matraz de 3
cuellos que tenía 1,5 litros y que comprendía un termómetro y un
agitador. Luego, se agregaron 10 ml de alimentación 2 y 15 ml de
alimentación 3. A partir de allí, todas las alimentaciones se
5 dosificaron mediante una bomba de medición dentro de 3 horas de
modo tal que se pudo mantener una temperatura de reacción de 90 °C
hasta 95 °C.

Luego de que se realizaron las adiciones, la mezcla se siguió
10 agitando durante 30 minutos hasta que no se detectó más el
peróxido. Luego de enfriar la mezcla hasta 50 °C, se obtuvo una
solución de polímero transparente que tenía un contenido de sólidos
de 42%.

15 Producción de ejemplos de comparación

Ejemplos de comparación VP1 a VP6

Los ejemplos de comparación **VP1** a **VP6** se produjeron análogamente a
los Ejemplos **P1** a **P6**, con la diferencia de que se usó una cantidad
equimolar de fosfito de sodio en vez de los reguladores del peso
20 molecular Regulador 1 y Regulador 2.

Durante el almacenamiento de los ejemplos de comparación **VP1** a **VP6**
a 5 °C durante 3 meses, se encontró que los ejemplos de comparación

formaron depósitos/precipitaciones. Con el almacenamiento correspondiente, no se observaron depósitos/precipitaciones de estas con los Ejemplos **P1** a **P6**.

5 Mediciones de polvo de dispersión

Medición de polvo de dispersión en cemento

Se pesaron 100 g de cemento CEM I 42,5 exactamente en un vaso de precipitados. Se pesaron 30 g de agua exactamente en un segundo vaso de precipitados y se mezclaron con 0,5 g de una solución de polímero al 40% (200 mg de materia sólida). Esta mezcla se agregó luego al cemento y se mezcló bien durante 2 minutos mediante una espátula de madera. A partir de allí, la pasta se llenó en un cono (dimensiones del cono: altura 58 mm, ancho interior de la parte inferior 38 mm, ancho interior de la parte superior 19 mm, contenido 38 ml) y luego de 15 segundos el cono se elevó lentamente. La masa que fluyó al exterior se midió luego transversalmente y se determinó el valor promedio de las dos mediciones. Los valores se muestran en la Tabla 1.

20 **Medición de polvo de dispersión en tiza**

Se pesaron 100 g de Nekafill 15 (CaCO_3 fabricado por Kalkfabrik Netstal) en un vaso de precipitados. Se pesaron 20 g o 30 g de agua en un segundo vaso de precipitados y se mezclaron con 0,5 g de una

solución de polímero al 40% (200 mg de materia sólida). Esta mezcla se agregó luego al carbonato de calcio y se mezcló bien durante 2 minutos mediante una espátula de madera. A partir de allí, la pasta se llenó en un cono (dimensiones del cono: altura 58 mm, ancho interior de la parte inferior 38 mm, ancho interior de la parte superior 19 mm, contenido 38 ml) y luego de 15 segundos el cono se elevó lentamente. La masa que fluyó al exterior se midió luego transversalmente y se determinó el valor promedio de las dos mediciones. Los valores se muestran en la Tabla 2.

10

15

20

Polímero	Polímero	Caída
P1	Polímero hecho de ácido acrílico, Regulador 1	88 mm
P2	Polímero hecho de ácido metacrílico, Regulador 1	79 mm
P3	Copolímero hecho de ácido acrílico, acrilato de hidroxietilo y éter vinílico, Regulador 2	n.s.*
P4	Polímero hecho de ácido metacrílico, Regulador 1, esterificación posterior	101 mm
P5	Copolímero hecho de ácido maleico, éter alílico y éster vinílico, Regulador 1	135 mm

5	P6	Copolímero hecho de ácido metacrílico y metil-poli(oxietilen)metacrilato, Regulador 1	49 mm
	VP1	Polímero hecho de ácido acrílico, regulador de fosfito de sodio	64 mm
	VP2	Polímero hecho de ácido metacrílico, regulador de fosfito de sodio	56 mm
10	VP3	Copolímero hecho de ácido acrílico, acrilato de hidroxietilo y éter vinílico, Regulador de fosfito de sodio	n.s. *
15	VP4	Polímero hecho de ácido acrílico, regulador de fosfito de sodio, esterificación posterior	92 mm
	VP5	Copolímero hecho de ácido maleico, éter alílico y éster vinílico, regulador de fosfito de sodio	133 mm
	VP6	Copolímero hecho de ácido metacrílico y metil-poli(oxietilen)metacrilato, regulador de fosfito de sodio	39 mm
20	-	Sin polímero	n.s. *

Tabla 1, polvo de dispersión en cemento, n.s. = sin dispersión, * la masa que fluyó al exterior se midió nuevamente después de 60 minutos y 90 minutos y para **P3** mostró un valor de 70 mm y 125 mm, contrario a **VP3** y la medición sin polímero (-), donde después de 60 minutos y 90 minutos se siguió sin encontrar dispersión.

	Polímero	Polímero	Agua (g)	Caída
	P1	Polímero hecho de ácido acrílico, Regulador 1	30	43 mm
10	P2	Polímero hecho de ácido metacrílico, Regulador 1	30	56 mm
	P3	Copolímero hecho de ácido acrílico, acrilato de hidroxietilo y éter vinílico, Regulador 2	20	101 mm
15	P4	Polímero hecho de ácido metacrílico, Regulador 1, esterificación posterior	20	150 mm
	P5	Copolímero hecho de ácido maleico, éter alílico y éster vinílico, Regulador 1	20	154 mm
20				

5	P6	Copolímero hecho de ácido metacrílico y metil-poli(oxietilen)metacrilato, Regulador 1	20	153 mm
	VP1	Polímero hecho de ácido acrílico, regulador de fosfito de sodio	30	41 mm
	VP2	Polímero hecho de ácido metacrílico, regulador de fosfito de sodio	30	51 mm
	VP3	Copolímero hecho de ácido acrílico, acrilato de hidroxietilo y éter vinílico, Regulador de fosfito de sodio	20	n.s.
	VP4	Polímero hecho de ácido acrílico, regulador de fosfito de sodio, esterificación posterior	20	146 mm
20	VP5	Copolímero hecho de ácido maleico, éter alílico y éster vinílico, regulador de fosfito de sodio	20	150 mm

VP6	Copolímero hecho de ácido metacrílico y metil-poli(oxietilen)metacrilato, regulador de fosfito de sodio	20	123 mm
-	Sin polímero	30	n.s.

Tabla 2, polvo de dispersión en tiza, n.s. = no hay propagación