

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 721**

51 Int. Cl.:

C07F 9/09 (2006.01)

C11D 3/36 (2006.01)

C11D 11/00 (2006.01)

C23F 11/167 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2018 PCT/FR2018/052762**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2019 WO19092367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2018 E 18821706 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2024 EP 3707146**

54 Título: **Éster fosfato de alcohol secundario**

30 Prioridad:

10.11.2017 FR 1760587

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

10.10.2024

73 Titular/es:

**ARKEMA FRANCE (100.0%)
420, rue d'Estienne d'Orves
92700 Colombes, FR**

72 Inventor/es:

**GONZALEZ LEON, JUAN ANTONIO;
GILLET, JEAN-PHILIPPE;
BARRETO, GILLES y
BOURET, CARL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 981 721 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Éster fosfato de alcohol secundario

La presente invención se refiere al campo general de los alcoholes secundarios alcoxilados.

5 La presente invención se refiere al campo general de los ésteres fosfato de alcoholes secundarios, es decir, los alcoholes secundarios alcoxilados a los que se somete una reacción de fosfatación.

La fosfatación de alcoholes orgánicos es una ruta bien conocida para obtener ésteres fosfato de alcoholes orgánicos. Los ésteres fosfato de alcoholes grasos se conocen como tensioactivos en diferentes aplicaciones. De hecho, tienen una serie de propiedades únicas en comparación con otros tensioactivos catiónicos y aniónicos.

10 El principal intermediario para la síntesis de ésteres fosfato de alcoholes orgánicos es el propio alcohol orgánico. Se pueden obtener diferentes propiedades para un éster fosfato de alcohol, dependiendo del alcohol orgánico elegido como materia prima.

Los alcoholes orgánicos utilizados para sintetizar estos fosfatos pueden ser de muy diversa naturaleza, por ejemplo: lineales o ramificados, de pequeña o gran masa molar, mono o multifuncionales, entre otros.

15 También pueden ser alcoholes orgánicos, que han sufrido una etapa de alcoxilación, donde se han incorporado al alcohol orgánico una o más unidades de un óxido de alquilo, por ejemplo, óxido de etileno u óxido de propileno.

La síntesis de ésteres fosfato de alcoholes orgánicos presenta un verdadero interés industrial, ya que esta síntesis es sencilla y económica, en particular a partir de materias primas disponibles y fácilmente modificadas para obtener propiedades diferentes. Por ejemplo, la solicitud FR2138763 describe fosfatos obtenidos por reacción de ácido polifosfórico y un producto de condensación de alcohol primario con óxido de etileno.

20 Además, en un momento en el que el problema medioambiental es realmente importante, es interesante considerar el uso de un reactivo de origen biológico o biodegradable con un buen perfil ecotoxicológico.

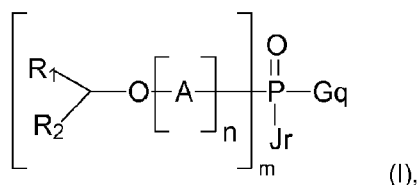
25 Los alcoxilatos de alcoholes secundarios representan una familia de compuestos que ofrece una amplia gama de propiedades. De hecho, las aplicaciones son múltiples. En particular, se pueden utilizar como disolvente, hidrótrofo o incluso tensioactivo no iónico. También pueden desempeñar la función de materia prima para otros compuestos como eteraminas o tensioactivos aniónicos obtenidos por fosfatación o sulfatación. Así, los alcoxilatos de alcoholes secundarios constituyen una clase de compuestos de gran interés industrial para muchos campos.

30 Convencionalmente, los alcoxilatos de alcoholes secundarios se sintetizan mediante catálisis básica, por ejemplo, mediante hidróxido de potasio. También se puede utilizar otro tipo de catalizador, como el catalizador de tipo cianuro dimetálico, denominado catalizador DMC. Diversos documentos se refieren a la alcoxilación de diversos compuestos, incluidos alcoholes, mediante catálisis básica y/o mediante catálisis DMC.

Por tanto, se busca un éster fosfato de alcohol secundario, siendo dicho alcohol de cadena corta y alcoxilado, cuya alcoxilación se lleva a cabo mediante un sencillo proceso y que permite un desarrollo industrial y comercial a bajo coste. También sería ventajoso desarrollar un proceso para preparar estos ésteres fosfato utilizando alcoholes secundarios alcoxilados cuyo compuesto de partida sea un reactivo biodegradable y de origen biológico.

35 El objetivo de la presente invención es proponer una solución que permita resolver los problemas mencionados anteriormente.

La invención tiene como objeto un compuesto de fórmula (I) siguiente, así como sus sales de adición de base orgánica o mineral, solvatos, tales como hidratos, y sus mezclas:



40 donde:

- los grupos R_1 y R_2 , idénticos o diferentes, representan, independientemente uno de otro, un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, que comprende de 1 a 6 átomos de carbono, entendiéndose que la suma de los átomos de carbono de los grupos R_1 y R_2 varía de 2 a 7, R_1 y R_2 pueden formar juntos y con el átomo de carbono que los porta, un anillo de 6, 7 u 8 miembros,

45 - n es un número entero comprendido entre, límites incluidos, 1 y 100, preferiblemente entre 2 y 100, más preferiblemente entre 3 y 100, más particularmente entre 5 y 100 y muy preferiblemente entre 10 y 100,

- A representa una cadena de una o más unidades seleccionadas de unidades de óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno, y sus mezclas,

- G denota el grupo $-O-[B]_p-R_5$,

5 donde R_5 representa un grupo seleccionado de un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, que comprende de 1 a 30 átomos de carbono, B representa una cadena de una o más unidades seleccionadas de óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno y mezclas de las mismas, y p denota un número entero que varía de 0 a 100,

- J denota el grupo $-O-[E]_s-R_6$,

10 donde R_6 representa un grupo seleccionado de un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, que comprende de 1 a 30 átomos de carbono, E representa una cadena de una o más unidades seleccionadas de óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno y mezclas de las mismas, y s denota un número entero que varía de 0 a 100,

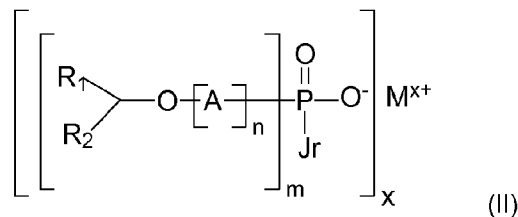
- m denota un número entero que varía de 1 a 3,

- q y r denotan números enteros que varían de 0 a 2,

15 entendiéndose que $m + q + r = 3$.

La presente invención también tiene por objeto las sales de los compuestos descritos en la fórmula (I) con uno o más grupos catiónicos que portan al menos un catión seleccionado de un catión amonio, un catión metálico, un catión nitrógeno, un catión boro y un catión fósforo.

Se pueden describir ejemplos de estas sales mediante la siguiente fórmula (II):



20

Donde:

- M^{x+} representa un grupo catiónico que porta al menos un catión seleccionado de un catión amonio, un catión metálico, un catión nitrógeno, un catión boro y un catión fósforo,

- x es un número entero que varía de 1 a 7, y

25 - siendo las demás variables las definidas en la fórmula (I) *supra*.

La fórmula (II) proviene de la fórmula (I), donde q denota 1, p denota 0 y R_5 representa un átomo de hidrógeno lábil.

La presente invención también se refiere a una mezcla de compuestos descritos en la fórmula (I) y sales de los compuestos descritos en la fórmula (I) con cationes metálicos y compuestos orgánicos que incluyen aminas, ejemplificados en la fórmula (II).

30 Otro objeto de la invención es el uso del compuesto de fórmula (I) según la invención y sus sales, como tensioactivo, tensioactivo de bajo poder espumante ("low-foaming surfactant" en inglés), agente humectante, agente espumante, hidrótrupo, detergente, disolvente, disolvente reactivo, agente de coalescencia, compatibilizador, agente emulsionante, dispersante, intermediario químico, inhibidor de la corrosión, desemulsionante, plastificante, secuestrante, inhibidor de la deposición de minerales, líquido iónico, estabilizador, lubricante, aditivo bituminoso, aditivo de destintado, agente gelificante de aceites, colector de flotación para minerales, auxiliar de procesamiento en la fabricación de objetos plásticos, agente antiestático, aditivo para revestimientos de fertilizantes, para protección de plantas, para el tratamiento de textiles y para la recuperación mejorada de petróleo, para la producción de electrodos y electrolitos para baterías.

Otras ventajas y características de la invención aparecerán más claramente al examinar la descripción detallada.

40 Se especifica que las expresiones "de... a..." utilizadas en la presente memoria deben entenderse que incluyen cada uno de los terminales mencionados.

Para los fines de la presente invención, el término "unidad de óxido de etileno" significa la unidad resultante del óxido de etileno después de la apertura del anillo de oxirano. Para los fines de la presente invención, el término "unidad de

óxido de propileno" significa la unidad resultante del óxido de propileno después de la apertura del anillo de oxirano. Para los fines de la presente invención, el término "unidad de óxido de butileno" significa la unidad resultante del óxido de butileno después de la apertura del anillo de oxirano.

El compuesto según la invención tiene la fórmula (I) como se mencionó anteriormente.

- 5 En otras palabras, los grupos R_1 y R_2 , y el carbono al que están unidos designan un radical secundario en C_3 - C_8 , preferiblemente en C_4 - C_8 , más particularmente en C_5 - C_8 preferiblemente en C_6 - C_8 .
- Preferiblemente, los grupos R_1 y R_2 , idénticos o diferentes, representan, independientemente uno de otro, metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, terc-butilo, pentilo, hexilo.
- 10 Preferiblemente, el grupo formado por R_1, R_2 y el átomo de carbono, al que R_1 y R_2 están unidos, se selecciona de radical 2-octilo y radical 4-metil-2-pentilo. Más concretamente, el grupo formado por R_1, R_2 y el átomo de carbono, al que R_1 y R_2 están unidos, es el radical 2-octilo.
- Ventajosamente, n está entre, límites incluidos, 1 y 75, preferiblemente entre 2 y 75, más preferiblemente entre 3 y 75, más particularmente entre 5 y 75, y muy preferiblemente entre 10 y 75.
- 15 Ventajosamente, n está entre, límites incluidos, 1 y 50, preferiblemente entre 2 y 50, más preferiblemente entre 3 y 50, más particularmente entre 5 y 50, y muy preferiblemente entre 10 y 50.
- Ventajosamente, n está entre, límites incluidos, 1 y 30, preferiblemente entre 2 y 30, más preferiblemente entre 3 y 30, más particularmente entre 5 y 30, y muy preferiblemente entre 10 y 30.
- 20 Ventajosamente, p y s, independientemente uno de otro, están entre, límites incluidos, 0 y 75, preferiblemente entre 1 y 75, más preferiblemente entre 2 y 75, más preferiblemente entre 3 y 75, más particularmente entre 5 y 75, y muy preferiblemente entre 10 y 75.
- Ventajosamente, p y s, independientemente uno de otro, están entre, límites incluidos, 0 y 50, preferiblemente entre 1 y 50, más preferiblemente entre 2 y 50, más preferiblemente entre 3 y 50, más particularmente entre 5 y 50, y muy preferiblemente entre 10 y 50.
- 25 Ventajosamente, p y s, independientemente uno de otro, están entre, límites incluidos, 0 y 30, preferiblemente entre 1 y 30, más preferiblemente entre 2 y 30, más preferiblemente entre 3 y 30, más particularmente entre 5 y 30, y muy preferiblemente entre 10 y 30.
- Preferiblemente, n varía de 2 a 30.
- A, B y E, independientemente uno de otro, representan una cadena de una o más unidades seleccionadas de óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno y sus mezclas.
- 30 Según una forma de realización particular, cuando el compuesto de fórmula (I) comprende una mezcla de dichas diferentes unidades, éstas pueden estar distribuidas de forma aleatoria, alternada o en bloques.
- Según una forma de realización preferida, A representa una cadena de al menos una unidad de óxido de etileno y al menos una unidad de óxido de propileno, distribuidas de forma alternativa, aleatoria o en bloques. Aún según otra forma de realización preferida, A representa una cadena de al menos una unidad de óxido de etileno y al menos una
- 35 unidad de óxido de butileno, distribuidas de forma alternativa, aleatoria o en bloques.
- Aún según otra forma de realización preferida, A representa una cadena de al menos una unidad de óxido de propileno y al menos una unidad de óxido de butileno, distribuidas de forma alternativa, aleatoria o en bloques.
- Según una forma de realización preferida, B representa una cadena de al menos una unidad de óxido de etileno y al menos una unidad de óxido de propileno, distribuidas de forma alternativa, aleatoria o en bloques.
- 40 Aún según otra forma de realización preferida, B representa una cadena de al menos una unidad de óxido de etileno y al menos una unidad de óxido de butileno, distribuidas de forma alternativa, aleatoria o en bloques.
- Aún según otra forma de realización preferida, B representa una cadena de al menos una unidad de óxido de propileno y al menos una unidad de óxido de butileno, distribuidas de forma alternativa, aleatoria o en bloques.
- Según una forma de realización preferida, E representa una cadena de al menos una unidad de óxido de etileno y al menos una unidad de óxido de propileno, distribuidas de forma alternativa, aleatoria o en bloques.
- 45 Aún según otra forma de realización preferida, E representa una cadena de al menos una unidad de óxido de etileno y al menos una unidad de óxido de butileno, distribuidas de forma alternativa, aleatoria o en bloques.
- Aún según otra forma de realización preferida, E representa una cadena de al menos una unidad de óxido de propileno y al menos una unidad de óxido de butileno, distribuidas de forma alternativa, aleatoria o en bloques.

Preferiblemente, m es igual a 1, y G y J designan un grupo -OH.

Preferiblemente, m es igual a 2 y G o J designan un grupo -OH.

Preferiblemente, p y s tienen el mismo significado.

5 Preferiblemente, los grupos R₅ y R₆, independientemente uno de otro, designan una cadena hidrocarbonada que comprende entre 6 y 18 átomos de carbono.

Según otra forma de realización preferida, R₅ es una cadena hidrocarbonada entre 6 y 18 átomos de carbono.

Según una forma de realización preferida de la invención:

– el grupo formado por R₁, R₂ y el átomo de carbono al que R₁ y R₂ están unidos designa el radical 2-octilo,

– n varía de 3 a 15,

10 – A representa una cadena de una o más unidades seleccionadas de óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno y mezclas de los mismos,

– G designa el grupo -OH,

– J designa el grupo -OH,

– m, q y r son iguales a 1.

15 Según otra forma de realización preferida de la invención:

– el grupo formado por R₁, R₂ y el átomo de carbono al que R₁ y R₂ están unidos designa el radical 2-octilo,

– n varía de 3 a 15,

– A representa una cadena de una o más unidades seleccionadas de óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno y mezclas de los mismos,

20 – G designa el grupo -OH,

– m varía de 1 a 2,

– r es 0,

– q varía de 1 a 2,

entendiéndose que $m + q + r = 3$.

25 Según otra forma de realización preferida de la invención:

– el grupo formado por R₁, R₂ y el átomo de carbono al que R₁ y R₂ están unidos designa el radical 2-octilo,

– n varía de 3 a 15,

– A representa una cadena de una o más unidades seleccionadas de óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno y mezclas de los mismos,

30 – m es igual a 3,

– r es 0, y

– q es 0.

Según otra forma de realización preferida más de la invención:

– el grupo formado por R₁, R₂ y el átomo de carbono al que R₁ y R₂ están unidos designa el radical 2-octilo,

35 – n varía de 3 a 15,

– A representa una cadena de una o más unidades seleccionadas de óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno y mezclas de los mismos,

- G designa el grupo $-O-[B]_p-R_5$,
- donde R_5 representa un grupo hidrocarburo lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, que comprende de 6 a 18 átomos de carbono,
- B representa una cadena de una o más unidades seleccionadas de óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno y
- p designa un número entero que varía de 0 a 100,
- J designa el grupo $-OH$,
- m varía de 1 a 2,
- q varía de 1 al 2,
- r varía de 0 a 1,

entendiéndose que $m + q + r = 3$.

La invención también se refiere a mezclas de ésteres fosfato de alcohol secundario según la fórmula (I) tal como se ha definido anteriormente.

- La invención también se refiere a sales de los compuestos de fórmula (I) tal como se definen anteriormente. Estas sales pueden ser sales de adición de bases orgánica o mineral.

Estas sales pueden ser sales de compuestos nitrogenados orgánicos, sales de aminas orgánicas, que pueden contener uno o dos o más grupos amina, preferiblemente alquilaminas, alquildiaminas, cicloalquilaminas, alquilamido(poli)aminas, aminas aromáticas y alcanolaminas, pudiendo ser dichas aminas primarias, secundarias o terciarias, y pudiendo estar igualmente alcoxiladas, preferentemente alquilaminas etoxiladas, alquidiaminas etoxiladas, alquilamido(poli)aminas etoxiladas.

Los compuestos de fórmula (I) también pueden ser sales de aminas heterocíclicas, preferiblemente imidazolina, pudiendo estas aminas heterocíclicas estar alcoxiladas, preferiblemente etoxiladas. Los compuestos de fórmula (I) también pueden ser sales de urea.

Las sales de los compuestos de fórmula (I) con el catión amonio (NH_4^+) también son parte de la invención.

- Estas sales pueden ser sales inorgánicas. Ventajosamente se pueden utilizar las sales de los compuestos de fórmula (I) con los elementos de la columna 1 de la Tabla periódica de los elementos (metales alcalinos) como por ejemplo litio, sodio y potasio.

Ventajosamente se pueden utilizar las sales de los compuestos de fórmula (I) con los elementos de la columna 2 de la Tabla periódica de los elementos (alcalinotérreos), por ejemplo, magnesio y calcio.

- Ventajosamente se pueden utilizar las sales de los compuestos de fórmula (I) con los elementos de las columnas 3 a 12 de la Tabla periódica de los elementos (metales de transición), por ejemplo, vanadio, manganeso, cobalto, circonio, itrio, hierro, cadmio y zinc.

Ventajosamente se pueden utilizar las sales de los compuestos de fórmula (I) con los elementos de la columna 13 de la Tabla periódica de los elementos, como por ejemplo el aluminio.

- Ventajosamente se pueden utilizar las sales de los compuestos de fórmula (I) con las tierras raras (lantánidos y actínidos), tales como por ejemplo lantano, cerio, torio, uranio y plutonio.

El compuesto descrito en la fórmula (I) puede obtenerse ventajosamente mediante fosfatación de un alcohol secundario alcoxilado.

- La fosfatación consiste en hacer reaccionar el alcohol con un compuesto de fósforo seleccionado de anhídrido fosfórico, ácido (poli)fosfórico y un trihaluro de fosforilo (por ejemplo, tricloruro).

La síntesis de ésteres fosfato y las características de este proceso se describen por ejemplo en el documento "Encyclopedia of Chemical Technology", cuarta edición, Kirk-Othmer, vol. 23, págs. 504-505, (1997), dentro "Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", quinta edición, Elvers, B., Hawkins, S., Schulz, G., vol. A19, páginas 562-564, o incluso en "Phosphorous-containing Anionic Surfactants", Wasow, G., y también en "Anionic Surfactants: Organic Chemistry", vol. 56, Marcel Dekker, (1996), págs. 552-564.

Preferiblemente, el alcohol secundario para sintetizar el compuesto de fórmula (I) se elige de 2-octanol y metilisobutilcarbinol, preferiblemente 2-octanol.

Este alcohol es de particular interés por varias razones. De hecho, se trata de un producto biodegradable y de origen biológico con un buen perfil ecotoxicológico. Además, el punto de ebullición del 2-octanol es alto y su precio de coste es bastante razonable.

5 Según una forma de realización preferida, la alcoxilación del alcohol secundario para sintetizar el compuesto de fórmula (I) se obtiene utilizando un catalizador del tipo cianuro dimetálico, denominado catalizador DMC. Preferiblemente, el catalizador de cianuro dimetálico puede ser de cualquier naturaleza conocida por los expertos en la técnica. Estos catalizadores se describen en las patentes US6429342, US6977236 y PL398518.

Más particularmente, el catalizador utilizado es hexacianocobaltato de zinc, por ejemplo, comercializado por la empresa Bayer con la denominación Arcol® o por la empresa Mexeo con la denominación MEO-DMC®.

10 Otro objeto de la invención es el uso del compuesto de fórmula (I) según la invención y sus sales, solos o como una mezcla como tensioactivo, tensioactivo con bajo poder espumante, agente humectante, agente espumante, hidrótopo, detergente, disolvente, disolvente reactivo, agente de coalescencia, compatibilizador, agente emulsionante, dispersante, intermedio químico, inhibidor de la corrosión, desemulsionante, plastificante, secuestrante, inhibidor de la deposición de minerales, líquido iónico, estabilizador, lubricante, aditivo bituminoso, aditivo para destintado, gelificante en aceites, 15 colector de flotación de minerales, auxiliar de procesamiento en la fabricación de objetos plásticos, agente antiestático, aditivo para revestimiento de fertilizantes, para la protección de plantas, para el procesamiento textil y para la recuperación mejorada de petróleo, para la producción de electrodos y electrolitos para baterías.

La presente invención se refiere también a una composición que comprende al menos un compuesto de fórmula (I) como se ha definido anteriormente, y/o una de sus sales, sola o en mezcla, con uno o más disolventes hidroorgánicos, orgánicos, acuosos, tales como, por ejemplo, agua, alcoholes, glicoles, polioles, aceites minerales, aceites vegetales y otros, solos o en mezclas de dos o más de ellos, en todas las proporciones.

La composición según la invención puede contener también uno o más aditivos y cargas bien conocidos por el experto en la técnica, tales como por ejemplo, y sin limitación, tensioactivos aniónicos, catiónicos, anfóteros, no iónicos, modificadores de la reología, desemulsionantes, agentes antideposición, agentes antiespumantes, dispersantes, 25 agentes de control del pH, colorantes, antioxidantes, conservantes, inhibidores de la corrosión, biocidas y otros aditivos tales como por ejemplo productos de azufre, boratos de nitrógeno, fosfatos y otros. Las naturalezas y cantidades de aditivos y cargas pueden variar en grandes proporciones dependiendo de la naturaleza de la aplicación prevista y pueden ser fácilmente adaptadas por el experto en la técnica.

La invención se ilustra mediante los siguientes ejemplos, que no son en modo alguno limitantes.

30 Ejemplos

El 2-octanol (CAS RN 123-96-6) utilizado es 2 octanol Oleris® Grado "refinado" (pureza > 99%), comercializado por Arkema France.

Ejemplo 1: Síntesis de un éster fosfato de 2-octanol propoxilado

Etapa 1a: Propoxilación de 2-octanol

35 En un autoclave de 4 l limpio y seco, se cargan 591 g (4,54 M) de 2-octanol secado a menos de 200 ppm de agua y 0,06 g (100 ppm) de catalizador DMC Arcol®. Se cierra el reactor, se purga con nitrógeno y se comprueba la estanqueidad a la presión. El reactor se presuriza con nitrógeno a 0,225 MPa a 27 °C.

El medio de reacción se lleva hasta 90 °C con agitación, luego se aumenta la temperatura hasta 120 °C. A esta temperatura de 120 °C se introducen 40 g de óxido de propileno. Una vez iniciada la reacción, se introduce el resto del óxido de propileno, es decir un total de 792 g (13,62 M) durante 60 minutos a una temperatura de 140 °C-150 °C. Al finalizar la adición se mantiene la temperatura durante 30 minutos y luego se elimina el óxido de propileno residual con nitrógeno. Se enfría el reactor a 60 °C y se retiran 1381 g de 2-octanol alcoxilado que contiene 3 unidades de óxido de propileno.

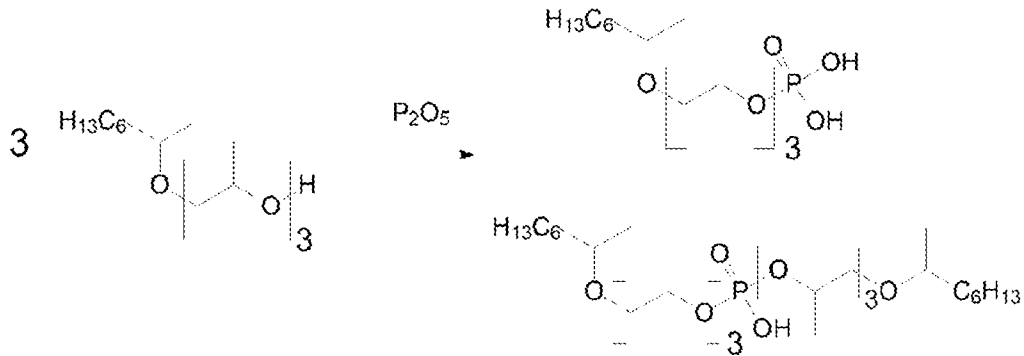
Etapa 1b: Fosfatación de 2-octanol propoxilado

45 *Método a) : Fosfatación con anhídrido fosfórico*

En un reactor de 1 l se cargan 456 g (1,50 M) de 2-octanol propoxilado obtenido anteriormente, bajo atmósfera de nitrógeno. El reactor se calienta hasta 60 °C. A continuación, se añaden 71 g (0,5 M) de anhídrido fosfórico. La adición de anhídrido fosfórico se lleva a cabo asegurando que no se supere la temperatura de 80 °C. Al final de la adición, la temperatura del reactor se mantiene a 80 °C durante 3 horas con agitación. Al final de la reacción, el reactor se enfría hasta una temperatura de 60 °C y se aísla el producto.

Se recuperan 521 g de éster fosfato de 2-octanol alcoxilado que comprende 3 unidades de óxido de propileno.

La reacción se esquematiza a continuación:



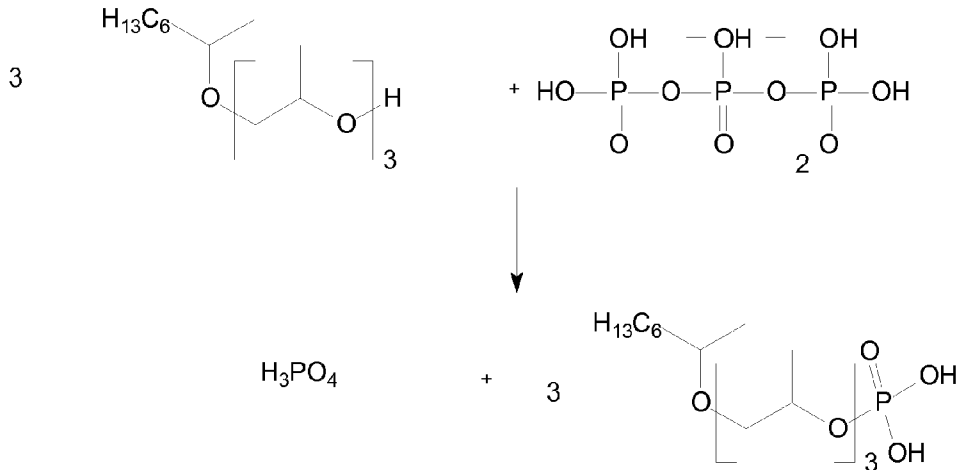
Método b): Fosfatación con ácido polifosfórico.

5 Se cargan 186 g (0,61 M) de 2-octanol propoxilado con 3 OP en un reactor de 1 l, bajo atmósfera de nitrógeno. El reactor se calienta hasta 50 °C y, a continuación, se añaden, gota a gota, 67,6 g (0,2 M) de ácido polifosfórico (equivalente a 115 % de H₃PO₄). El reactor se calienta a una temperatura de 60 °C, con agitación.

La reacción va seguida de la determinación del índice de acidez. La reacción se considera completa cuando los valores no varían. Seguidamente, se enfría el reactor hasta 40 °C.

Se recuperan 240 g de éster fosfato de 2-octanol alcoxilado que comprende 3 unidades de óxido de propileno.

La reacción se esquematiza a continuación:



10

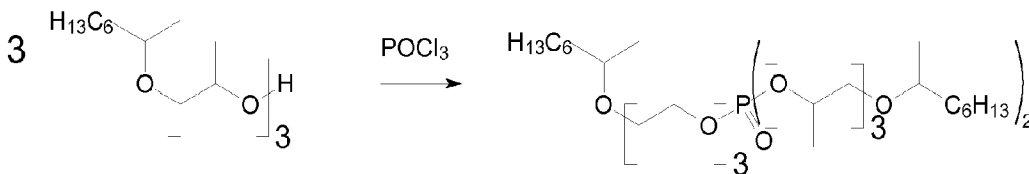
Método c) : Fosfatación con tricloruro de fosforilo

En un reactor de 1 l, se cargan 456 g (1,50 M) de 2-octanol propoxilado obtenido anteriormente, bajo atmósfera de nitrógeno. El reactor se calienta hasta 70 °C. A continuación, se añaden, gota a gota 76,5 g (0,50 M) de tricloruro de fosforilo anhidro. Seguidamente, se calienta el reactor hasta una temperatura de 90 °C con agitación.

15 El ácido clorhídrico se elimina continuamente burbujeando nitrógeno en el medio de reacción. La reacción se controla por la cantidad de ácido clorhídrico producido. Se considera que la reacción ha finalizado cuando no se libera más HCl. A continuación, se enfría el reactor hasta 60 °C.

Se recuperan 470 g de fosfato de 2-octanol alcoxilado que comprende 3 unidades de óxido de propileno.

La reacción se esquematiza a continuación:



Ejemplo 2: Éster fosfato de 2-octanol etoxilado**Etapa 2.a: Etoxilación de 2-octanol**

5 En un autoclave de 4 l limpio y seco, se cargan 619 g (4,76 M) de 2-octanol secado a menos de 200 ppm de agua y 0,06 g (100 ppm) de catalizador DMC Arcol®. Se cierra el reactor, se purga con nitrógeno y se comprueba la estanqueidad a la presión. El reactor se presuriza con nitrógeno a 0,269 MPa a 20 °C.

10 El medio de reacción se lleva hasta 120 °C bajo agitación. A esta temperatura de 120 °C se introducen 40 g de óxido de etileno. Cuando ha comenzado la reacción, se introduce el resto del óxido de etileno, es decir, un total de 628 g (14,27 M) durante 60 minutos a una temperatura de 140-150 °C. Al final de la adición se mantiene la temperatura durante 30 minutos y luego se elimina el óxido de etileno residual con nitrógeno. Se enfría el reactor hasta 60 °C y se retiran 1240 g de 2-octanol alcoxilado que contiene 3 unidades de óxido de etileno. (IOH: 210 mg de KOH/g y tinción de 26 Hz).

Etapa 2.b: Fosfatación del 2-octanol etoxilado

La reacción de fosfatación se reproduce con anhídrido fosfórico como se describe en el Ejemplo 1, etapa 1b, método a), pero con el producto obtenido en la etapa 2a anterior.

15 Ejemplo 3: Salificación con un metal

Se cargan 465 g (1 M) del fosfato de 2-octanol etoxilado obtenido en el Ejemplo 2 en un reactor de 1 l como se describió anteriormente. El reactor se calienta hasta 125 °C. A continuación, se añaden 81 g (1 M) de óxido de zinc. La adición de óxido de zinc se lleva a cabo bajo agitación. Al finalizar la adición, la temperatura del reactor se mantiene a 125 °C durante 2 horas con agitación. Al final, se enfría el reactor hasta una temperatura de 60 °C y se aísla el producto.

20 Se recuperan aproximadamente 540 g de la sal de zinc con el éster fosfato de 2-octanol alcoxilado que comprende 3 unidades de óxido de etileno.

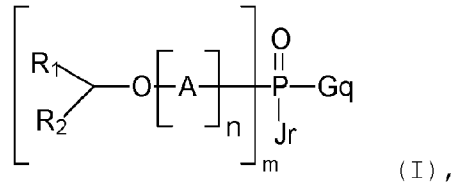
Ejemplo 4: Salificación con una amina grasa

25 Se cargan 465 g (1 M) del fosfato de 2-octanol etoxilado obtenido en el Ejemplo 2 en un reactor de 1 l como se describió anteriormente. El reactor se calienta hasta 80 °C. Seguidamente, se añaden con agitación 259 g (1 M) de una amina grasa que comprende una cadena de aproximadamente 18 átomos de carbono comercializada por la empresa Arkema France con la denominación NORAM SH®, procurando que no se supere la temperatura de 80 °C. Al final de la adición, la temperatura del reactor se mantiene a 80 °C durante 15 minutos con agitación. Al final, el reactor se enfría y se recupera.

30 Se recuperan aproximadamente 720 g de la sal de amina grasa del éster fosfato de 2-octanol alcoxilado que comprende 3 unidades de óxido de etileno.

REIVINDICACIONES

1. Compuesto de fórmula (I) siguiente, así como sus sales de adición con una base orgánica o mineral, los solvatos y sus mezclas:



5 donde:

- los grupos R_1 y R_2 , que pueden ser idénticos o diferentes, representan, independientemente uno de otro, un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, que comprende de 1 a 6 átomos de carbono, entendiéndose que la suma de los átomos de carbono de los grupos R_1 y R_2 varía de 2 a 7, R_1 y R_2 pueden formar juntos y con el átomo de carbono que los porta, un anillo de 6, 7 u 8 miembros,

10 - n es un número entero comprendido entre, límites incluidos, 1 y 100, preferiblemente entre 2 y 100, más preferiblemente entre 3 y 100, más particularmente entre 5 y 100 y muy preferiblemente entre 10 y 100,

- A representa una cadena de una o más unidades seleccionadas de unidades de óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno, y sus mezclas,

- G denota el grupo $-\text{O}-[\text{B}]_p-\text{R}_5$,

15 donde R_5 representa un grupo seleccionado de un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, que comprende de 1 a 30 átomos de carbono, B representa una cadena de una o más unidades seleccionadas de óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno y mezclas de las mismas, y p denota un número entero que varía de 0 a 100,

- J denota el grupo $-\text{O}-[\text{E}]_s-\text{R}_6$,

20 donde R_6 representa un grupo seleccionado de un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarbonado lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, que comprende de 1 a 30 átomos de carbono, E representa una cadena de una o más unidades seleccionadas de óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno y mezclas de las mismas, y s denota un número entero que varía de 0 a 100,

- m denota un número entero que varía de 1 a 3,

25 - q y r denotan números enteros que varían de 0 a 2,

entendiéndose que $m + q + r = 3$.

2. Compuesto según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** el grupo formado por R_1 , R_2 y el átomo de carbono al que están unidos R_1 y R_2 se selecciona del radical 2-octilo y el radical 4-metil-2-pentilo, más particularmente el radical 2-octilo.

30 3. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** n está entre, límites incluidos, 1 y 75, preferiblemente entre 2 y 75, más preferiblemente entre 3 y 75, más particularmente entre 5 y 75 y muy preferiblemente entre 10 y 75.

35 4. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** p y s , independientemente uno de otro, están entre, límites incluidos, 0 y 75, preferiblemente entre 1 y 75, más preferiblemente entre 2 y 75, más preferiblemente entre 3 y 75, más particularmente entre 5 y 75 y muy preferiblemente entre 10 y 75.

40 5. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está en forma de sal de amonio o en forma de sal de amina orgánica, seleccionándose la amina orgánica de alquilaminas, alquildiaminas, cicloalquilaminas, alquilamido(poli)aminas, aminas aromáticas y alcanolaminas, pudiendo ser dichas aminas posiblemente primarias, secundarias o terciarias, y también posiblemente alcoxiladas, así como aminas heterocíclicas, urea y también sus mezclas.

45 6. Compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** está en forma de una sal inorgánica seleccionada de los elementos de la columna 1 de la Tabla periódica de los elementos (metales alcalinos); los elementos de la columna 2 de la Tabla periódica de los elementos (metales alcalinotérreos), los elementos de las columnas 3 a 12 de la Tabla periódica de los elementos (metales de transición), los elementos de la columna 13 de la Tabla periódica de los elementos, tierras raras (lantánidos y actínidos) y mezclas de los mismos.

7. Uso del compuesto de fórmula (I) y sus sales, solo o como una mezcla, como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, como tensioactivo, tensioactivo de bajo poder espumante, agente humectante, agente espumante, hidrótopo, detergente, disolvente, disolvente reactivo, agente de coalescencia, compatibilizador, agente emulsionante, dispersante, intermedio químico, inhibidor de la corrosión, desemulsionante, plastificante, secuestrante, inhibidor de la deposición de minerales, líquido iónico, estabilizador, lubricante, aditivo bituminoso, aditivo de destintado, agente gelificante de aceite, colector de flotación de minerales, auxiliar de procesamiento en la fabricación de plásticos, agentes antiestáticos, aditivos para revestimientos de fertilizantes, para la protección de plantas, para el tratamiento de textiles y para la recuperación mejorada de petróleo, para la producción de electrodos y electrolitos para baterías.
- 5
- 10 8. Composición que comprende al menos un compuesto de fórmula (I) y/o sus sales, solo o como una mezcla, como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, con uno o más disolventes acuosos, orgánicos o acuoso-orgánicos, y opcionalmente uno o más aditivos y cargas.