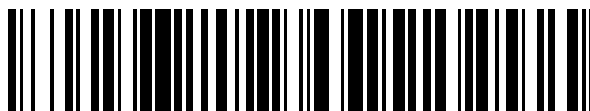


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 920**

51 Int. Cl.:

C09K 8/584 (2006.01)

C07C 303/24 (2006.01)

C07C 303/42 (2006.01)

C11D 1/29 (2006.01)

C07C 305/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2012 PCT/EP2012/001275**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2012 WO12126630**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2012 E 12711345 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **03.06.2020 EP 2688977**

54 Título: **Sales fluidas muy concentradas de alquil polialcoxi sulfatos**

30 Prioridad:

24.03.2011 DE 102011015046

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
23.03.2021

73 Titular/es:

**SASOL GERMANY GMBH (100.0%)
Anckelmannsplatz 1
20537 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**JAKOBS-SAUTER, BRITTA y
KALTWASSER, UWE**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

Observaciones:

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o
Bemerkungen) en el folleto original publicado por
la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 657 920 T5

DESCRIPCIÓN

Sales fluidas muy concentradas de alquil polialcoxi sulfatos

5 La presente invención se refiere a composiciones muy concentradas de sales de alquil polialcoxi sulfatos, donde en total al menos 2/3 de todas las unidades alcoxi de las sales de alquil polialcoxi sulfatos son unidades propoxi, un método para producir la composición y su uso en aplicaciones en el campo del petróleo y el gas.

10 Los alquil polialcoxi sulfatos, frecuentemente también denominados alquil poliéter sulfatos, poliglicol éter sulfatos de alcohol (graso) o poliéter sulfatos de alcohol (graso), conocidos y referenciados de forma común a continuación en el presente documento como éter sulfatos o sales de alquil éter sulfatos, se utilizan como tensioactivos o emulsionantes en muchos productos para el consumidor tales como agentes limpiadores, champús y cosméticos. Estructuralmente, tienen un grupo alquilo lipofílico y un área hidrofílica compuesta por los grupos éter polares y el anión de sulfato enlazado químicamente. Estas propiedades físicas convierten estos compuestos en tensioactivos y les permiten emulsionar grasas y aceites. No son muy sensibles al agua dura y son generalmente fácilmente biodegradables. Los alcoholes grasos hacen referencia a continuación en el presente documento a monoalcanoles alifáticos ramificados y/o no ramificados en C8 a C18.

20 Los alquil éter sulfatos se pueden producir a partir de alcoholes grasos en los que los alcoholes grasos se convierten inicialmente con óxido de alquileo, normalmente óxido de etileno. EO se refiere a óxido de etileno o grupo óxido de etileno (-CH₂CH₂O-). El número promedio de grupos éter es normalmente entre 1 y 12. El hidroxietéer se convierte después en un éster con trióxido de azufre que da como resultado un monoéster de ácido sulfúrico o semiéster de ácido sulfúrico. Este ácido es inestable y se convierte en una sal con el uso de hidróxido de metal alcalino o amoníaco. Las formas comerciales comunes en el caso de éter sulfatos de sodio con 2 o 3 EO son composiciones tipo pasta acuosa con una concentración de aproximadamente 70 % en peso o composiciones líquidas acuosas que comprenden hasta 28 % en peso de sustancias activas aniónicas (medidas en cada caso como sustancia activa aniónica de acuerdo con DIN ISO 2271). La concentración varía entre aproximadamente 30 % en peso y menos de aproximadamente 70 % en peso de contenido activo (sustancia activa aniónica) dan como resultado la formación de composiciones no fluidas y no bombeables, como estructuras cristalinas líquidas en forma de fases hexagonales o cúbicas con una viscosidad muy alta. Estas a menudo constituyen un problema cuando se diluye el 70 % de pastas de éter sulfato, que tienen una estructura líquida cristalina lamelar, con la concentración de uso deseada.

30 Las concentraciones ligeramente superiores al 70 % en peso y más, también dejan de ser fluidas y bombeables ya que comienza la cristalización del éter sulfato, mientras que con frecuencia se ha encontrado que las concentraciones de aproximadamente el 70 % en peso son fluidas y bombeables.

40 Se han descrito en la bibliografía varias soluciones para prevenir viscosidades muy altas en éter sulfatos, tales como el uso de alquil o alcanolaminas como agentes neutralizantes o adición de disolventes orgánicos, tales como alquilenglicoles o alcoholes de cadena corta o polialquileo sulfatos o tensioactivos no iónicos tales como alcoxilatos de alcohol como reductores de la viscosidad. Se requiere la presencia de reductores de la viscosidad en cantidades significativas, lo que significa más cantidad de materia no sulfatada residual de la habitual en condiciones de sulfatación convencionales. Esto se puede lograr mediante una reacción de sulfatación incompleta intencionada o mediante la adición de reductores de la viscosidad en la etapa de neutralización. El documento 1 EP 0 167 337 divulga composiciones de tensioactivos líquidos acuosos concentradas basadas en tensioactivos de sulfatos de éter alcoxilados. Las composiciones se dirigen al problema del fluido restante a concentraciones elevadas de tensioactivo, sin necesidad de añadir aditivos o disolventes. El problema se resuelve usando alcoholes de partida con una longitud de cadena de carbono de tamaño medio combinada con el uso de unidades de oxipropileno, donde se pueden usar los alcoholes de partida ramificados que contienen de 4 a 11 átomos de carbono. Las composiciones permanecen fluidas a concentraciones de hasta 90 % mientras que se diluyen fácilmente. Las composiciones de tensioactivos se preparan por sulfatación de alcoholes alcoxilados, seguidas por neutralización con un agente de neutralización que tiene una concentración del 25-50 %. El documento GB 2 168 095 divulga un método para recuperar el aceite de una formación oleaginosa de salinidad elevada, usando un tensioactivo de éter sulfato que comprende un grupo alquilo C10-C20 y unidades de oxipropileno. Los experimentos de inundación del núcleo se realizan usando iso-tridecil propoxi sulfatos. Aunque se conoce bien el uso de éter sulfatos de alcohol que contienen unidades de oxietileno/óxido de etileno como grupos éter para el cuidado personal, las formulaciones de lavado y de limpieza así como en aplicaciones industriales, por ejemplo, como emulsionantes para polimerización en emulsión, los éter sulfatos que contienen unidades de oxipropileno son menos familiares en el mercado. Hasta la fecha, solo están disponibles hasta un 40 % de las soluciones de (poli)propoxi sulfatos de alcohol graso de metal alcalino en un intervalo de viscosidad conveniente, es decir fluido y bombeable.

60 Para el uso en aplicaciones industriales tales como agentes adyuvantes para textiles y cuero, trabajo del metal y lubricantes, productos químicos para el campo del petróleo y gas o recuperación terciaria de petróleo, se requieren tensioactivos o emulsionantes que exhiban un efecto emulsionante para varios aceites con agua. Se requieren productos con un contenido activo elevado para mantener la cantidad usada y la materia prima y los costes de transporte asociados a los mismos lo más bajos posible. Los productos deberían estar disponibles también en la forma de material fluido y bombeable que sea lo más homogéneo posible, ya que este es el modo más simple para

su transporte, almacenamiento y distribución para el uso. Los productos deberían estar esencialmente libres de disolventes orgánicos y/u otros reductores de la viscosidad, tener un contenido de sal elevado, mezclarse bien en agua y aceites y ser fácilmente diluibles a la concentración de uso deseada. Además, es deseable un punto de vertido lo más bajo posible, lo que permite que se pueda usar a bajas temperaturas. El objetivo de la presente invención es encontrar una forma muy concentrada de sales de alquilpolialcoxisulfatos, que sea fluida al menos a temperatura ambiente (25 °C), de forma más particular en el intervalo de 10 °C a 35 °C, y que esté esencialmente libre de disolventes orgánicos u otros aditivos modificadores de la viscosidad, que se disuelva fácilmente tanto en agua como en aceites, que pueda diluirse fácilmente y que tenga un punto de vertido considerablemente inferior a -5 °C y de forma más particular, incluso inferior a -15 °C.

Este objetivo se logra mediante el objeto de las reivindicaciones independientes. Se descubrió de forma sorprendente que las composiciones de alquilpolialcoxisulfato muy concentradas que contenían

- a) más del 75 % en peso, preferentemente más del 80% en peso de sales de alquil polialcoxi sulfatos, donde los alquil polialcoxi sulfatos tienen en promedio de 3 a 20 grupos alcoxi, al menos 2/3 de todos los grupos alcoxi de los alquil polialcoxi sulfatos son grupos propoxi y el resto alquilo es un resto alcohol graso con 12 a 18 átomos de carbono y
- b) de 1 hasta menos del 25 % en peso de agua, preferentemente de 1 hasta menos del 20 % en peso de agua, satisficían los requisitos anteriores.

Las sales de alquil polialcoxi sulfatos particularmente preferidas son aquellas en las que - en caso de estar presentes - las distintas unidades alcoxi están presentes en una cadena molecular (y no solo como una mezcla de homoalcoxilatos) y, de forma más particular, alquil polipropoxi sulfatos (también conocidos en forma simplificada como propoxi sulfatos de alcohol (graso)).

En cambio, las pastas de etoxi sulfatos de alcohol graso o propoxi sulfatos de alcohol graso con contenido activo inferior ya no son fluidas ni bombeables o no son fáciles de diluir o tienen puntos de fluidez más elevados o exhiben una combinación de los mismos.

Las formas de realización preferidas constituyen la materia objeto de las subreivindicaciones o se describen a continuación.

Los alcoholes grasos o restos de alcoholes grasos adecuados para el uso son los alcoholes primarios lineales o ramificados con 12 a 18 átomos de carbono, preferentemente con 12 a 17, de forma más particular con 12 a 15 átomos de carbono, y preferentemente, de forma más particular, mezclas que contienen al menos más del 25 % molar de alcoholes primarios ramificados.

Se prefieren, de forma particular, los alcoholes grasos o restos de alcoholes con más del 40 % molar de porciones ramificadas y de forma muy particular, alcoholes grasos con un promedio de al menos una ramificación por molécula, de forma más particular, (superiores al 50 %) en el átomo de carbono C2, C3 o C4, de forma más particular, en el átomo de carbono C2. La ramificación preferentemente tiene 1, 2, 3 y/o 4 átomos de carbono.

La alcoxilación tiene lugar con un promedio de 3 a 20 grupos alcoxi, preferentemente 3 a 16 de acuerdo con los métodos conocidos por los expertos en la materia, mediante lo cual, los alcoxilatos pueden exhibir una distribución homóloga convencional o limitada. Son posibles los contenidos de grupos óxido de etileno u óxido de alquileo superiores tales como grupos óxido de butileno, si al menos 2/3 de todos los grupos alcoxi son óxido de propileno. Preferentemente, de forma particular, el alcoxilato tiene exclusivamente 3 a 13, de forma más particular, 4 a 10, grupos propoxi.

La sulfatación de los propoxilatos de alcohol puede tener lugar de una forma conocida para los éter sulfatos de alcoholes grasos con los métodos habituales, en los que se prefiere el uso de reactores de película descendente. Como agentes de sulfatación, se pueden considerar óleum, ácido clorosulfónico, ácido aminosulfónico (ácido sulfámico) o, de forma más particular, trióxido de azufre, por ejemplo, donde el último se utiliza diluido con un gas inerte. El semiéster de ácido sulfúrico resultante no es estable y debe transferirse por tanto inmediatamente a un ciclo de neutralización en el que se convierte, a cizallamiento elevado, con un hidróxido de metal alcalino acuoso lo más concentrado posible, de forma más particular, una solución de hidróxido sódico al 50 %. En las formas de realización preferidas, la temperatura durante la neutralización se mantiene a 45 a 65 °C, de forma más particular, a 50 a 60 °C, a un valor de pH (relativo al 1 % del producto en agua) de pH 10 y superior, de forma más particular, al menos 11 y superior, para evitar picos de viscosidad en los intervalos de concentración media.

(Sal de) Éter sulfato de alcohol muy concentrado así obtenido(a) contiene porciones más pequeñas de alcoholes, propilenglicoles (también sulfatados) y propoxilatos de alcohol. La proporción de material no sulfatado en el producto final, es normalmente de 0 al 10 % en peso, preferentemente 0 a menos del 5 % en peso. El contenido de sales de alquil polialcoxi sulfato de acuerdo con la invención en las composiciones es superior al 75 % en peso, de forma más particular, más del 80 % en peso, preferentemente más del 82 % en peso y, de forma más particular, hasta el 95 % en peso.

El producto obtenido puede, pero no debe mezclarse con conservantes y/o tampones disponibles en el comercio para aumentar la estabilidad a la descomposición química y/o la estabilidad a los microorganismos en forma posiblemente diluida. En una forma de realización preferida, se añade al producto 0,05 a 5 % en peso, de forma más particular, 0,1 a 2 % en peso de ácido cítrico.

5 Los compuestos se utilizan como un lubricante soluble en aceite, por ejemplo, en el trabajo del metal, pero, de forma más particular, como una sustancia tensioactiva (tensioactivo) para el despliegue en la recuperación de petróleo crudo mejorada o terciaria. Junto con el petróleo crudo atrapado, la solución de tensioactivo acuosa, que puede también contener otros componentes tales como polímeros, disolventes, cotensioactivos, sales, agentes de alcalinización, agentes conservantes, forma una microemulsión que se caracteriza por una tensión interfacial extremadamente baja y que puede por tanto solubilizar y movilizar el aceite.

15 La fluidez de una fase líquida depende de muchos factores externos tales como la temperatura, el contenedor, la bomba y la viscosidad. En conexión con la invención, fluido/a significa que a una temperatura de 25 °C y a una velocidad de cizallamiento de $D=10 \text{ s}^{-1}$ la composición tiene una viscosidad de menos de 10000 mPas, preferentemente incluso menos de 5000 mPas. La viscosidad se puede determinar con la ayuda de dispositivos de medición disponibles en el comercio tales como viscosímetros rotacionales o reómetros con geometría de medición de cono/placa de acuerdo con DIN 53019.

20 La solubilidad del aceite del compuesto en conformidad con la invención es preferentemente al menos 5 % en peso en aceite de parafina (por ejemplo, Merkur® WOP 100 PB) o aceite mineral (por ejemplo, Shell Gravex® 915), donde a 25 °C una agitación suave da como resultado una solución transparente.

25 Para determinar la tasa de dilución, a temperatura ambiente (25 °C), se mezcla el producto con agua a una proporción en la que se produce un 20 % en peso (sustancia activa aniónica). Si lo anterior puede tener lugar en un vaso de precipitados de vidrio mediante agitación manual con una espátula o varilla de vidrio sin pasar por los estados muy viscosos los cuales ya no pueden ser agitados ni por tanto mezclados manualmente, entonces el producto es por definición fácilmente diluible. De lo contrario, el producto no puede ser fácilmente diluido en agua.

30 En relación con esta invención, el punto de vertido significa que (de acuerdo con ASTM D97-09) el producto se enfría en etapas de 3 °C. Si después de 10 minutos a esta temperatura no fluye en 5 segundos después de inclinar el contenedor en horizontal, se toma el valor más alto de 3 °C como el punto de vertido.

Ejemplo 1

35 Un alcohol C12/C13 primario ramificado (ISALCHEM® 123) con un promedio de 8 grupos propoxi se sulfató en un aparato de sulfatación continuo.

40 Materia prima: ISALCHEM® 123 + 8 PO (número OH: 83,2 mg de KOH/g, agua: 0,03%, peso molecular: 674,3 g/mol). Con un catalizador V_2O_5 , SO_2 gaseoso se convirtió en SO_3 a una temperatura elevada. El gas enfriado y diluido con aire (punto de rocío -60 °C). La proporción de SO_3 en el aire fue 7 % en volumen.

45 En un reactor de película descendente con distribuidores, el alcohol propoxilado se hizo reaccionar con la mezcla de SO_3 /aire. El gas de la reacción fluye en el reactor de película descendente a alta velocidad y genera turbulencias en contacto con el alcohol propoxilado. Esto resultó en un intercambio intensivo de sustancias. El enfriamiento intensivo del reactor de película descendente asegura la eliminación del calor de la reacción. La separación de gas/líquido se realizó en la salida del reactor de película descendente. La fase fluida se toma para neutralización, la fase gaseosa para el tratamiento del gas de escape.

50 El producto se bombea alrededor en un circuito con el medio de neutralización apropiado. Un regulador del valor de pH añade la cantidad apropiada de componentes alcalinos, en este caso NaOH acuoso, 50 % en peso. Al mismo tiempo, el producto es homogenizado en el circuito en una herramienta mezcladora de cizallamiento muy elevado. El producto acabado se retira continuamente del circuito de neutralización. se añadió al producto 0,1 % en peso de ácido cítrico al producto acabado.

55 Los parámetros de conversión fueron los siguientes:

Temperatura en el convertidor:	450 °C
Concentración de SO_3 en el gas de la reacción:	7 % en volumen
Proporción molar de propoxilato/ SO_3 :	SO_3 en exceso
Cantidad usada (propoxilato):	3,9 kg/hora
material de índice de hidroxilo usado:	83,2 mg de KOH/g
Temperatura en la salida inferior del reactor de película descendente:	25 - 30 °C
Índice de ácido teórico, semiestér de ácido sulfúrico:	74,4 mg de KOH/g
Índice de ácido actual, semiestér de ácido sulfúrico	94 mg de KOH/g
Circuito de neutralización de la temperatura:	55-60 °C

ES 2 657 920 T5

Se obtuvo un producto con la siguiente composición:

Sustancia activa aniónica	90 +/-1 % en peso (DIN ISO 2271)
Material no sulfatado (sustancia no iónica):	< porcentaje en peso 1 % (DIN EN 13273)
Na ₂ SO ₄ :	0,55 % en peso
Metal alcalino libre:	0,01 % en peso
Agua:	alrededor de 10 % en peso

5 con las siguientes propiedades:

pH 1% en agua:	9,3
Punto de vertido:	-24 °C
5 % tal como en aceite de parafina:	claramente soluble
5 % tal como en aceite mineral:	claramente soluble
Viscosidad (en mPas, a pH >11.25 °C y 10 s ⁻¹):	1100

Otros ejemplos

10 En una forma análoga al ejemplo 1, un alcohol C14/C15 primario ramificado (ISALCHEM® 145) con un promedio de 8 grupos propoxi, un alcohol C14/C15 primario parcialmente ramificado (LIAL® 145) con un promedio de 3,8 grupos PO (propoxi), un alcohol C14/C15 primario parcialmente ramificado (LIAL® 145) con un promedio de 9,8 grupos PO, un alcohol C12/C13 primario parcialmente ramificado (SAFOL® 23) con un promedio de 6,5 grupos PO, un alcohol C12/C13 primario parcialmente ramificado (SAFOL® 23) con un promedio de 12,5 grupos PO, un alcohol C16/C17 primario parcialmente ramificado (LIAL® 167) con un promedio de 4 grupos PO, un alcohol C12 lineal con un promedio de 12,8 grupos PO y un alcohol C12/C14 lineal con un promedio de 4 grupos PO se convirtieron en las correspondientes sales de propoxi sulfato de alcohol. Los compuestos obtenidos y propiedades se presentan en la tabla 1 a continuación.

20 Ejemplos comparativos (no conformes con la invención):

ISALCHEM™ 123+8PO SO₃Na aniónico activo 26,7 % en peso, material no sulfatado 2,6 % (calculado sobre el 100 % en peso de activo): no claramente soluble en aceite mineral y aceite de parafina, punto de vertido -6 °C.

25 ISALCHEM™ 145+8PO SO₃Na aniónico activo 33,3 % en peso, material no sulfatado 9,4 % (calculado sobre el 100 % en peso de activo): no claramente soluble en aceite mineral y aceite de parafina, punto de vertido +3 °C.

MARLINAT™ 242/70 (C12C14+2EO SO₃Na aniónico activo 70 % en peso): no claramente soluble en aceite mineral y aceite de parafina, no fácilmente diluible.

30 SAFOL™ 23 2EO SO₃Na aniónico activo 70 % en peso: no claramente soluble en aceite mineral y aceite de parafina, no fácilmente diluible.

35 ALFOL™ 1218 7EO (intervalo limitado) SO₃Na muy activo (> 75 % en peso de materia activa aniónica): viscosidad a 25 °C /10 s⁻¹ > 20000 mPas, no fácilmente diluible

Tabla 1

	ISALCHEM 145+8 PO SO ₃ Na	LIAL 145+3.8 PO SO ₃ Na	LIAL 145+9.8 PO SO ₃ Na	SAFOL 23+6.5 PO SO ₃ Na	SAFOL 23+12.5 PO SO ₃ Na	C12+12.8 PO SO ₃ Na lineal	C12C14+4 PO SO ₃ Na lineal
Sustancia activa aniónica, a- WAS (% en peso)	89,2	89,3	83,0	89	83	89	80
Material no sulfatado (% en peso)	2,1	2	9	1	3	7	<1
Na ₂ SO ₄ (% en peso)	0,6	0,4	0,6	0,3	0,3	0,5	0,3
Metal alcalino libre (% en peso)	0,04	0,04	0,7	0,1	0,1	0,1	1,6

ES 2 657 920 T5

(continuación)

	ISALCHEM 145+8 PO SO ₃ Na	LIAL 145+3.8 PO SO ₃ Na	LIAL 145+9.8 PO SO ₃ Na	SAFOL 23+6.5 PO SO ₃ Na	SAFOL 23+12.5 PO SO ₃ Na	C12+12.8 PO SO ₃ Na lineal	C12C14+4 PO SO ₃ Na lineal
Agua (% en peso)	8,1	10,6	8	8	6	6	17
pH 1 % en agua	9,5	9,5	11,1	10,1	9,9	9,1	11,6
Punto de vertido (°C)	-21	-18	-21	< -24	< -24	< -24	n.d.
5 % tal como en aceite mineral	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente
Viscosidad (mPas, a pH >11,25 °C y 10 s ⁻¹)	1300	1600	1200	1000	1200	1050	9000
Fácilmente diluible	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

REIVINDICACIONES

1. Composición de alquil polialcoxi sulfato muy concentrada, fluida al menos a 25 °C, que contiene
 - 5 a) más del 75 % en peso de sales de alquil polialcoxi sulfatos, donde los alquil polialcoxi sulfatos tienen un promedio de 3 a 20 grupos alcoxi, al menos 2/3 de todos los grupos alcoxi de los alquil polialcoxi sulfatos son grupos propoxi y el resto alquilo es un resto alcohol graso con 12 a 18 átomos de carbono y
 - 10 b) de 1 hasta menos del 25 % en peso de agua, donde fluido/a significa que tiene una viscosidad inferior a 10000 mPas medida de acuerdo con DIN 53019 a 25 °C y con una velocidad de cizallamiento de $D = 10 \text{ s}^{-1}$.
2. Composición de acuerdo con la reivindicación 1, donde el resto alcohol graso tiene de 12 a 17 y de forma más particular de 12 a 15 átomos de carbono.
- 15 3. Composición de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, donde el resto alcohol graso está presente en la forma de una mezcla que contiene restos de alcohol graso ramificado, preferentemente más del 40 % en moles de restos de alcohol graso ramificado.
- 20 4. Composición de acuerdo con la reivindicación 3, donde más del 50 % de las ramificaciones se encuentran en el átomo de carbono C2.
- 25 5. Composición de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, donde los grupos alcoxi de las sales de alquil polialcoxi sulfatos son exclusivamente grupos propoxi, en concreto, un promedio de 3 a 13 grupos propoxi, de forma más particular, un promedio de 4 a 10 grupos propoxi.
- 30 6. Composición de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, donde la proporción de las sales de los alquil polialcoxi sulfatos es superior a del 80 al 95 % en peso.
- 35 7. Composición de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, donde la proporción de agua es del 5 al 18 % en peso.
- 40 8. Composición de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, donde las sales son sales de sodio y/o de potasio.
- 45 9. Composición de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores con un punto de vertido inferior a -15 °C.
- 50 10. Composición de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores que contiene también del 0,05 al 5 % en peso, en particular, del 0,1 al 2 % en peso, de tampones.
- 55 11. Composición de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores que contiene
 - 45 a) del 0 al 10 % en peso, de forma más particular, 0 a menos del 5 % en peso de sustancia no iónica de acuerdo con DIN EN 13273:2001 y/o
 - 45 b) menos del 8 % en peso, de forma más particular, menos del 4 % en peso de otras sustancias iónicas.
- 60 12. Composición de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores que comprende menos del 5 % en peso de compuestos no mencionados en ninguna de las reivindicaciones 1 a 9.
- 65 13. Método para producir la composición de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos las etapas siguientes:
 - se hace reaccionar en un reactor de película descendente un alcohol graso alcoxilado con SO_3 , donde el alcohol graso alcoxilado tiene un promedio de 3 a 20 grupos alcoxi, al menos 2/3 de todos los grupos alcoxi de los alquil polialcoxi sulfatos son grupos propoxi y el resto alquilo es un resto alcohol graso con de 12 a 18 átomos de carbono, y
 - tiene lugar la separación de gas/líquido y la fase líquida se neutraliza con un hidróxido de metal alcalino en una solución acuosa que comprende más del 25 % en peso de hidróxido de metal alcalino.
- 65 14. Método de acuerdo con la reivindicación 13 que comprende una o más de las siguientes etapas del proceso:
 - a) la conversión tiene lugar con SO_3 a 20 a 60 °C, más particularmente, a 25 a 40 °C;
 - b) la neutralización tiene lugar a 30 a 70 °C, más particularmente, a 50 a 60 °C, y preferentemente con hidróxidos de metal alcalino con una proporción acuosa de menos del 55 % en peso, más particularmente hidróxido de sodio o hidróxido de potasio;
 - c) al completar la neutralización se ajusta un pH superior a 10, preferentemente superior o igual a 11;

ES 2 657 920 T5

- d) una mezcla de SO_3 /aire usando del 3 al 10 % en peso de SO_3 ;
 - e) el alcohol graso alcoxlado tiene exclusivamente grupos propoxi, en particular, en promedio 3 a 13 grupos propoxi, más particularmente, en promedio 4 a 10 grupos propoxi.
- 5 15. Uso de la composición de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 12, opcionalmente después de la dilución y otras adiciones, para ayudar en la extracción de petróleo crudo, en particular, la recuperación mejorada o terciaria del petróleo crudo.