

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 152**

51 Int. Cl.:

**C09K 8/03** (2006.01)

**C09K 8/035** (2006.01)

**C10G 29/24** (2006.01)

**C10G 29/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.01.2014 PCT/US2014/010583**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.07.2014 WO14110067**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2014 E 14737934 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 2943549**

54 Título: **Composición sinérgica eliminadora de H2S**

30 Prioridad:

**10.01.2013 US 201361750973 P**  
**07.01.2014 US 201414149008**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.05.2020**

73 Titular/es:

**BAKER HUGHES, A GE COMPANY, LLC (100.0%)**  
**17021 Aldine Westfield**  
**Houston, TX 77073, US**

72 Inventor/es:

**LEHRER, SCOTT, E.;**  
**JOVANCICEVIC, VLADIMIR y**  
**RAMACHANDRAN, SUNDER**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 762 152 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

Composición sinérgica eliminadora de H<sub>2</sub>S

5 **Campo técnico**

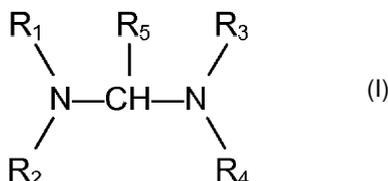
La presente invención se refiere a métodos y composiciones de eliminación de H<sub>2</sub>S y/o mercaptanos de fluidos utilizando una sal de metal de transición y hemiformal de etilenglicol.

10 **Antecedentes técnicos**

En la perforación, finalización de pozos, producción, transporte, almacenamiento, y procesamiento de petróleo crudo y gas natural, incluida el agua residual asociada con la producción de petróleo crudo y gas, y en el almacenamiento de fueloil residual, hay presentes a menudo H<sub>2</sub>S y/o mercaptanos. La presencia de H<sub>2</sub>S y mercaptanos es objetable porque a menudo reaccionan con otros hidrocarburos o componentes del sistema de combustible. Otra razón por la que el H<sub>2</sub>S y los mercaptanos son objetables es que suelen ser muy corrosivos. Otra razón más por la que el H<sub>2</sub>S y los mercaptanos son indeseables es que tienen olores muy desagradables. Los olores resultante del H<sub>2</sub>S y los mercaptanos son detectables por el olfato humano a concentraciones comparativamente bajas y son bien conocidos. Por ejemplo, los mercaptanos se utilizan para odorizar el gas natural y como repelente en el caso de las mofetas y otros animales.

Los eliminadores de H<sub>2</sub>S y mercaptano predominantes para el gas natural y el petróleo crudo son triazinas de monoetanolamina (MEA) y triazinas de monometilamina (MMA) solubles en agua. Estos compuestos contienen nitrógeno y cuando se usan en concentración suficiente pueden causar problemas en determinadas refinerías. Se han utilizado glioxal (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) o acroleína (C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O) como eliminadores de H<sub>2</sub>S en casos en que no se desea un eliminador de H<sub>2</sub>S nitrogenado. El glioxal es un eliminador de acción lenta y puede ser corrosivo para un acero suave. La acroleína es un eliminador eficaz, pero es una sustancia extremadamente tóxica y a los operarios no les gusta utilizarla.

Los productos de reacción de amina formaldehído liposolubles, tales como el producto de reacción de dibutilamina/formaldehído se han utilizado anteriormente como eliminadores de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S). A continuación se indica la estructura genérica de las aminas liposoluble.



donde R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> pueden ser independientemente un grupo hidrocarbonado saturado o insaturado, p. ej., alquilo, arilo, alquilarilo, alcarilo, cicloalquilo, alquenilo, aralquenilo, alquenilarilo, cicloalquenilo, y similares o grupos heterocíclicos y R<sub>5</sub> puede ser hidrógeno o un alquilo inferior.

En las patentes US2006/0006121 y US5569443 se describen composiciones y métodos para la retirada de sulfuro de hidrógeno.

Sería deseable descubrir una nueva clase de eliminadores de H<sub>2</sub>S y mercaptano que sea muy eficaz, pero que sea más eficiente y aumente la velocidad de reacción en comparación con los eliminadores anteriores.

45 **Resumen**

Se proporciona una composición para eliminar sinérgicamente sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos de un fluido, donde la composición incluye:

de 0,05 % en peso a 30 % en peso de al menos una sal de metal de transición, con respecto al peso de la sal de metal de transición y el hemiformal de etilenglicol;

de 70 a 99,95 % en peso de hemiformal de etilenglicol, con respecto al peso de la sal de metal de transición y el hemiformal de etilenglicol; y un disolvente;

donde la sal de metal se selecciona del grupo que consiste en cloruro de zinc, octoato de zinc, acetato de zinc, oleato de zinc, una sal de zinc que contienen al menos un grupo hidrocarbilo de al menos 4 átomos de carbono, di-(neo-alquil)-fosforoditioato de zinc, 2-etilhexil-isopropil- fosforoditioato de zinc, dihidrocarbilditiofosfatos de zinc (ZDDP), hidrocarbilsulfato de zinc, etilhexanoato de zinc, naftenatos de zinc, sales de cobre, sales de cobalto, sales de manganeso, cloruro de hierro, carboxilatos de hierro, neocarboxilatos de hierro, naftenatos de hierro, ferroceno, sales de metal de molibdeno, carboxilatos de zinc, polímeros de carboxilato de zinc y combinaciones de los mismos.

También se proporciona un método para eliminar sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos de un fluido seleccionado del grupo que consiste en una fase acuosa, una fase de hidrocarburo y mezclas de las mismas. El método implica poner en contacto el fluido con un disolvente y de 50 a 5.000 ppm de una composición para eliminar de forma sinérgica sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos, donde la composición consiste en:

de 0,05 % en peso a 30 % en peso de al menos una sal de metal de transición; y

de 70 a 99,95 % en peso de hemiformal de etilenglicol;

donde la sal de metal de transición se selecciona del grupo que consiste en cloruro de zinc, octoato de zinc, acetato de zinc, oleato de zinc, una sal de zinc que contienen al menos un grupo hidrocarbilo de al menos 4 átomos de carbono, di-(neo-alkil)-fosforoditioato de zinc, 2-etilhexil-isopropil- fosforoditioato de zinc, dihidrocarbilitiofosfatos de zinc (ZDDP), hidrocarbilitiofosfato de zinc, etilhexanoato de zinc, naftenatos de zinc, sales de cobre, sales de cobalto, sales de manganeso, cloruro de hierro, carboxilatos de hierro, neocarboxilatos de hierro, naftenatos de hierro, ferroceno, sales de metal de molibdeno, carboxilatos de zinc, polímeros de carboxilato de cinc y combinaciones de los mismos.

La eliminación sinérgica se define como la cantidad de sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos eliminados mayor en comparación con una composición donde la sal de metal de transición o el hemiformal de etilenglicol está ausente, usada en la misma cantidad total.

Cualquiera de estos métodos puede opcionalmente incluir inhibidores de la corrosión que incluyen, aunque de forma no limitativa, ésteres fosfato, alcoholes acetilénicos, ácidos grasos y/o ácidos carboxílicos y anhídridos sustituidos con alquilo, ésteres fosfato y/o ésteres polifosfato, sales de amonio cuaternario, imidazolinas, fosfatos de azufre-oxígeno, y similares, y combinaciones de los mismos.

### Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un gráfico de la disminución de la concentración de H<sub>2</sub>S en función del tiempo para diferentes componentes eliminadores de H<sub>2</sub>S, hemiformal de etilenglicol (A) y octoato de zinc (B), y para combinaciones de componentes;

La Fig. 2 demuestra la máxima disminución en la concentración medida de H<sub>2</sub>S en fase gaseosa (ppm de H<sub>2</sub>S) en función de diferentes proporciones de hemiformal de etilenglicol y octoato de zinc;

La Fig. 3 es una gráfica que muestra las velocidades de eliminación en función de diferentes relaciones de peso de hemiformal de etilenglicol y octoato de zinc; y

La Fig. 4 es una gráfica que muestra la eficacia de eliminación de H<sub>2</sub>S (volumen de sustancia química utilizada/cantidad de H<sub>2</sub>S que ha reaccionado) en función del tiempo para un eliminador que tiene diferentes proporciones de hemiformal de etilenglicol y octoato de zinc.

### Descripción detallada

Se ha descubierto, sorprendentemente, que las combinaciones de sales de metales de transición y aldehídos solubles en agua y/o precursores de aldehídos solubles en agua eliminan el sulfuro de hidrógeno presente en el gas natural y en el aceite de forma más completa y más rápida que cualquiera de los componentes utilizados solos en las mismas concentraciones totales en la mezcla y, por lo tanto, se espera asimismo que también eliminen mercaptanos de estos fluidos. El proceso mediante el cual el sulfuro de hidrógeno se elimina de un modo eficaz del agua o del aceite, o combinaciones de los mismos, implica introducir una combinación sinérgica de sal de metal de transición y hemiformal de etilenglicol en el sistema que contiene H<sub>2</sub>S. La combinación sinérgica de eliminadores aumenta significativamente la velocidad de reacción y la eficacia global de eliminación en comparación con cada uno de los componentes utilizados solos, pero en la misma cantidad total. La sinergia puede verse a partir de los datos discutidos a continuación.

Para eliminar el H<sub>2</sub>S a partir de petróleo crudo, se introduce el eliminador de sulfuro de hidrógeno/de mercaptano en el petróleo crudo (u otro fluido) a concentraciones de 50 a 5.000 ppm.

La sal de metal de transición se selecciona del grupo que consiste en cloruro de zinc, acetato de zinc, octoato de zinc, una sal de cinc que contiene al menos un grupo hidrocarbilo de al menos 4 átomos de carbono, tal como di-(neo-alkil)-fosforoditioato de zinc, 2-etilhexil-isopropil-fosforoditioato de zinc, dihidrocarbilitiofosfatos de zinc (ZDDP), hidrocarbilitiofosfato de zinc, etilhexanoato de zinc (2-hexanoato de zinc), naftenatos de zinc, oleato de zinc, polímeros de carboxilato de cinc (*p. ej.*, catena-2-μ-2-etilhexanato(O,O')-dizinc (II)), sales de cobre, sales de cobalto, sales de manganeso, cloruro de hierro, carboxilatos de hierro (*p. ej.*, oleato de hierro), neocarboxilatos de hierro (*p. ej.*, 2-etilhexanoato de hierro), naftenatos de hierro, ferroceno, sales de metal de molibdeno, y combinaciones de los mismos. Un ejemplo específico adecuado es el octoato de zinc. En una realización no limitativa las sales de metal son liposolubles, pero se espera que también sean útiles las sales de metal solubles en agua (hidrosolubles). También pueden utilizarse otras sales de metales de transición, incluidas sales de cobalto y sales de manganeso.

En una realización no limitativa, hay ausencia de dialdehído y/o ausencia de glioxal.

5 En una realización no limitativa, la cantidad de relación de peso de la sal de metal de transición en la composición total con el hemiformal de etilenglicol (sin tener en cuenta el disolvente) está en el intervalo de 0,05 % en peso independientemente a 30 % en peso, alternativamente de 5 independientemente a 30 % en peso de la sal de metal de transición. El hemiformal de etilenglicol comprende el resto.

10 Los disolventes adecuados para las composiciones eliminadoras de H<sub>2</sub>S/mercaptano de la presente memoria incluyen, aunque no de forma limitativa, Aromatic 100, ISOPAR M, queroseno, aceite mineral, alcoholes, glicoles, y mezclas de los mismos.

15 Se ha descubierto que las composiciones eliminadoras de H<sub>2</sub>S/mercaptano liposolubles dan buenos resultados en soluciones de salmuera mientras que las composiciones eliminadoras de H<sub>2</sub>S/mercaptano solubles en agua dan buenos resultados en soluciones no acuosas o de aceite. Esto se debe a que la reacción es una reacción heterogénea en el caso de las composiciones eliminadoras de H<sub>2</sub>S/mercaptano en agua. La concentración real del eliminador dentro de las gotículas de aceite en una solución de agua o salmuera es relativamente alta.

20 Se ha descubierto, sorprendentemente, que la cantidad de sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos eliminados es mayor en comparación con una composición de otro modo idéntica con respecto a la sal de metal de transición, donde el aldehído soluble en agua o el precursor de aldehído soluble en agua está ausente y viceversa. Este efecto es válido para la misma cantidad total de componente activo.

25 Se ha descubierto que las formulaciones liposolubles de estos compuestos actúan como eliminadores de sulfuro de hidrógeno y/o mercaptano cuando el sulfuro de hidrógeno y/o el mercaptano está presente en la fase acuosa, la fase gaseosa y una fase de hidrocarburo. Estos métodos y composiciones pueden usarse para eliminar el sulfuro de hidrógeno y/o los mercaptanos presentes en el gas natural producido a partir de pozos de gas natural. También pueden utilizarse para eliminar sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos del petróleo crudo. Además, pueden utilizarse para eliminar sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos de salmueras y otras soluciones acuosas que los contienen. Dicho de otra manera, se espera que la composición eliminadora elimine el sulfuro de hidrógeno y/o los mercaptanos de corrientes de gas de hidrocarburo, corrientes líquidas de hidrocarburo, corriente líquida de agua producida y/o corrientes de producción mezcladas que contienen las tres fases.

35 Más específicamente, se espera que los eliminadores de H<sub>2</sub>S/mercaptano sean útiles en una amplia variedad de aplicaciones, especialmente aplicaciones “corriente arriba” y “corriente abajo” (corriente arriba y corriente abajo de una refinería) incluidas, aunque no de forma limitativa, fueloil residual, combustible de turbina de aviación, combustible *bunker*, asfalto, corrientes acuosas recuperadas, así como corrientes de producción mezcladas, por ejemplo pozo abajo o corriente abajo del cabezal del pozo, incluida, aunque no de forma limitativa, la eliminación de H<sub>2</sub>S y mercaptanos de fluidos de producción. En una realización no limitativa, el método se lleva a cabo en una refinería. Las aplicaciones principales dentro de una refinería implican fases líquidas de hidrocarburos y fases gaseosas de hidrocarburos.

45 Las composiciones eliminadoras descritas en la presente descripción pueden también incluir inhibidores de la corrosión incluidos, aunque no necesariamente de forma limitativa, ésteres de fosfato, alcoholes acetilénicos, ácidos grasos y/o ácidos carboxílicos y anhídridos sustituidos con alquilo, ésteres de fosfato y/o ésteres de polifosfato, sales de amonio cuaternario, imidazolininas, fosfatos de azufre-oxígeno, y similares, y combinaciones de los mismos.

La invención se ilustrará ahora con respecto a determinados ejemplos con los que no se pretende limitar la invención de ningún modo sino simplemente ilustrarla adicionalmente en determinadas realizaciones específicas.

50 Ejemplo 1

Se utilizó un aparato de flujo de gas continuo para evaluar la eficacia eliminadora de H<sub>2</sub>S. Este aparato incluía el burbujeo de una composición dada de gas que contenía sulfuro de hidrógeno en un recipiente que contenía un hidrocarburo líquido. En los ensayos aquí descritos el líquido se calentó a 75 °C y la presión era de 1 atm (0,1 MPa). Se realizó burbujeo con gas que contenía 3.000 ppm de H<sub>2</sub>S y 2 % de dióxido de carbono continuamente a través de un recipiente que contenía hidrocarburo líquido. La concentración inicial medida de H<sub>2</sub>S en el espacio de vapor en equilibrio con hidrocarburo líquido fue de 3.000 ppm. Se midió la concentración de H<sub>2</sub>S gas que salía del recipiente. Los experimentos se llevaron a cabo utilizando las soluciones siguientes:

60 A: (solución de 100 % de hemiformal de etilenglicol)

B (solución de 16 % en peso de zinc como octoato de zinc en un disolvente de hidrocarburo)

65 La disminución de la concentración de H<sub>2</sub>S se registra en ISOPAR M en función del tiempo para 200 ppm de A, 200 ppm de A+B (80 % de A y 20 % de B), y 200 ppm de solución B se muestra en la Fig. 1. Los porcentajes son en % en peso.

Los resultados se pueden describir en términos de H<sub>2</sub>S eliminado máximo y velocidad de eliminación de H<sub>2</sub>S para diversas relaciones de componente A y componente B como se muestra en las Fig. 2 y 3, respectivamente. La Fig. 2 presenta el H<sub>2</sub>S máximo eliminado y la Fig. 3 presenta la velocidad de eliminación de H<sub>2</sub>S para las diferentes relaciones de amina/producto de reacción de formaldehído (A) y carboxilato de zinc (B). El disolvente de hidrocarburo utilizado fue ISOPAR M. Se puede ver claramente que las combinaciones de A y B muestran un comportamiento sinérgico cuando se comparan con los componentes puros y la suma de los componentes en la mezcla. Es decir, la línea recta, discontinua en las Fig. 2 y 3 es lo que cabría esperar si hubiera un comportamiento lineal en el cambio de una mezcla de solo A como componente activo a solo B como componente activo. En lugar de ello, se obtienen mejores resultados con las composiciones del lado izquierdo de cada gráfico de lo que cabría esperar a partir del efecto aditivo simple del uso de los dos componentes en la misma cantidad total que para cualquiera de los componentes usado por separado.

La Fig. 2 demuestra la máxima disminución en la concentración de H<sub>2</sub>S medida (ppm de H<sub>2</sub>S) en la fase gaseosa en función del % de A, y la Fig. 3 demuestra la pendiente (es decir, velocidad) de la máxima disminución en la concentración de H<sub>2</sub>S con el tiempo (caída en ppm de H<sub>2</sub>S/min) en función del % de A.

Puede verse claramente que las combinaciones de A y B muestran un comportamiento sinérgico para la máxima disminución de la concentración de H<sub>2</sub>S y la velocidad de reacción cuando se compara con A o B puro.

Además de la velocidad de eliminación de H<sub>2</sub>S, la combinación de A y B también fue sinérgica con respecto a la eficacia global de eliminación. La Fig. 4 muestra la eficacia de cada eliminador integrando el H<sub>2</sub>S eliminado durante un período de tiempo dado del período de ensayo desde el comienzo de la prueba y expresando el resultado en términos del volumen de eliminador de H<sub>2</sub>S necesitado para reaccionar con un kilogramo de H<sub>2</sub>S. Los resultados muestran que la combinación de 160 ppm de A y 40 ppm de B (80 % A/20 % B) era claramente sinérgica puesto que esta combinación requería 9,1 l/kg. Esta es una mayor eficacia que para A o B, que requerían 12,8 l/kg y 11,2 l/kg, respectivamente.

#### Ejemplo 2

Se utilizó un aparato de flujo de gas continuo para evaluar la eficacia eliminadora de H<sub>2</sub>S. Este aparato incluía el burbujeo de una composición dada de gas que contenía sulfuro de hidrógeno en un recipiente que contenía un hidrocarburo líquido. En los ensayos aquí descritos el líquido se calentó a 75 °C y la presión era de 1 atm (0,1 MPa). Se burbujeó gas que contenía 3.000 ppm de H<sub>2</sub>S y 2 % de dióxido de carbono continuamente a través de un recipiente que contenía hidrocarburo líquido. La concentración inicial medida de H<sub>2</sub>S en el espacio de vapor en equilibrio con hidrocarburo líquido fue de 3.000 ppm. Se midió la concentración de H<sub>2</sub>S gas que salía del recipiente. Los experimentos se llevaron a cabo utilizando las soluciones siguientes:

A: (solución de 100 % de hemiformal de etilenglicol)

B: (solución de 16 % en peso de zinc como octoato de zinc) en un disolvente de hidrocarburo

C: (solución de 50 % A y 17 % B) con 33 % de disolvente

D: (solución de 50 % A y 27,5 % B) con 22,5 % de disolvente

E: (solución de 65 % A y 13,75 % B con 5 % de amina terciaria) con 16,25 % de disolvente

En la Tabla I se compara el consumo específico de cada una de las cuatro soluciones para eliminar un kilogramo de sulfuro de hidrógeno.

Tabla I

Consumo específico de las soluciones A-E

Solución	% EDDM de material activo	%(16 % de zinc) de material activo	Concentración del material activo usado (ppm)	Consumo específico (l/kg de H <sub>2</sub> S)
A (referencia)	100	0	200	9,6
B (Referencia)	0	100	200	11,1
C	74	26	134	9,6
D (Referencia)	64,5	35,5	155	8,2
E	78	16	177	5,7

La tabla demuestra que se produce una reducción en el consumo específico de soluciones diferentes para una masa fija de sulfuro de hidrógeno con mezclas de hemiformal de etilenglicol y octoato de zinc. La mejor reducción en el consumo específico de la solución eliminadora de sulfuro de hidrógeno tiene lugar cuando se utiliza hemiformal de glicol con octoato de zinc y una amina terciaria (solución E).

Las palabras “que comprende/comprendiendo” y “comprende”, tal como se emplean en las reivindicaciones se interpreta como “que incluyen, aunque no de forma limitativa”.

5 La presente invención puede, de forma adecuada, comprender, consistir o consistir esencialmente en los elementos descritos y pueden practicarse en ausencia de un elemento que no se describe. Por ejemplo, en un método para eliminar sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos de un fluido seleccionado del grupo que consiste en una fase acuosa, una fase de hidrocarburo y mezclas de los mismos, el método puede consistir o consistir esencialmente en poner en  
10 contacto el fluido con la composición para eliminar sinérgicamente sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos.

También se puede proporcionar además en una realización no limitativa, un fluido tratado para eliminar sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos del mismo, donde el fluido consiste esencialmente o consiste en un fluido seleccionado del grupo que consiste en una fase acuosa, una fase de hidrocarburo y mezclas de los mismos, un disolvente y una  
15 composición presente en la cantidad de 50 a 5.000 ppm, donde la composición consiste en 0,05 % en peso a 30 % en peso de al menos una sal de metal de transición; y de 70 a 99,95 % en peso de hemiformal de etilenglicol; donde la sal de metal de transición se selecciona del grupo que consiste en cloruro de zinc, octoato de zinc, acetato de zinc, oleato de zinc, una sal de zinc que contiene al menos un grupo hidrocarbilo de al menos 4 átomos de carbono, di-(neo-alkil)-fosforoditioato de zinc, 2-etilhexilisopropil-fosforoditioato de zinc, dihidrocarbilditiofosfatos de zinc (ZDDP), hidrocarbifosfato de zinc, etilhexanoato de zinc, naftenatos de zinc, sales de cobre, sales de cobalto, sales  
20 de manganeso, cloruro de hierro, carboxilatos de hierro, neocarboxilatos de hierro, naftenatos de hierro, ferroceno, sales de metal de molibdeno, carboxilatos de zinc, polímeros de carboxilato de zinc y combinaciones de los mismos.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para eliminar sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos de un fluido seleccionado del grupo que consiste en una fase acuosa, una fase de hidrocarburo y mezclas de estas, comprendiendo el método poner en contacto el fluido con un disolvente y con 50 a 5.000 ppm de una composición para eliminar de forma sinérgica sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos, donde la composición consiste en:
- de 0,05 % en peso a 30 % en peso de al menos una sal de metal de transición; y  
de 70 a 99,95 % en peso de hemiformal de etilenglicol; y
- donde la eliminación sinérgica se define como la cantidad de sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos eliminada mayor en comparación con una composición donde la sal de metal de transición o el hemiformal de etilenglicol está ausente, usada en la misma cantidad total; y  
donde la sal de metal de transición se selecciona del grupo que consiste en cloruro de zinc, octoato de zinc, acetato de zinc, oleato de zinc, una sal de zinc que contienen al menos un grupo hidrocarbilo de al menos 4 átomos de carbono, di-(neo-alquil)-fosforoditioato de zinc, 2-etilhexil-isopropil- fosforoditioato de zinc, dihidrocarbilitiofosfatos de zinc (ZDDP), hidrocarbilsulfato de zinc, etilhexanoato de zinc, naftenatos de zinc, sales de cobre, sales de cobalto, sales de manganeso, cloruro de hierro, carboxilatos de hierro, neocarboxilatos de hierro, naftenatos de hierro, ferroceno, sales de metal de molibdeno, carboxilatos de zinc, polímeros de carboxilato de zinc y combinaciones de los mismos.
2. El método de la reivindicación 1 donde el método se lleva a cabo en la producción aguas arriba.
3. El método de la reivindicación 1 donde el método se lleva a cabo en una refinería.
4. Una composición para eliminar sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos de un fluido, comprendiendo la composición:
- de 0,05 % en peso a 30 % en peso de al menos una sal de metal de transición, con respecto al peso de la sal de metal de transición y el hemiformal de etilenglicol;  
de 70 a 99,95 % en peso de hemiformal de etilenglicol, con respecto al peso de la sal de metal de transición y el hemiformal de etilenglicol; y
- un disolvente;
- donde la sal de metal se selecciona del grupo que consiste en cloruro de zinc, octoato de zinc, acetato de zinc, oleato de zinc, una sal de zinc que contienen al menos un grupo hidrocarbilo de al menos 4 átomos de carbono, di-(neo-alquil)-fosforoditioato de zinc, 2-etilhexil-isopropil- fosforoditioato de zinc, dihidrocarbilitiofosfatos de zinc (ZDDP), hidrocarbilsulfato de zinc, etilhexanoato de zinc, naftenatos de zinc, sales de cobre, sales de cobalto, sales de manganeso, cloruro de hierro, carboxilatos de hierro, neocarboxilatos de hierro, naftenatos de hierro, ferroceno, sales de metal de molibdeno, carboxilatos de zinc, polímeros de carboxilato de zinc y combinaciones de los mismos.
5. Un fluido tratado para eliminar sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos del mismo, que comprende:
- un fluido seleccionado del grupo que consiste en una fase acuosa, una fase de hidrocarburo y mezclas de estos;  
un disolvente;  
una composición presente en el fluido seleccionado en la cantidad de 50 a 5.000 ppm para eliminar de forma sinérgica sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos del fluido, donde la composición consiste en:
- de 0,05 % en peso a 30 % en peso de al menos una sal de metal de transición; y  
de 70 a 99,95 % en peso de hemiformal de etilenglicol; y
- donde la eliminación sinérgica se define como la cantidad de sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos eliminados mayor en comparación con una composición donde la sal de metal de transición o el hemiformal de etilenglicol está ausente, usada en la misma cantidad total; y  
donde la sal de metal de transición se selecciona del grupo que consiste en cloruro de zinc, octoato de zinc, acetato de zinc, oleato de zinc, una sal de zinc que contienen al menos un grupo hidrocarbilo de al menos 4 átomos de carbono, di-(neo-alquil)-fosforoditioato de zinc, 2-etilhexil-isopropil- fosforoditioato de zinc, dihidrocarbilitiofosfatos de zinc (ZDDP), hidrocarbilsulfato de zinc, etilhexanoato de zinc, naftenatos de zinc, sales de cobre, sales de cobalto, sales de manganeso, cloruro de hierro, carboxilatos de hierro, neocarboxilatos de hierro, naftenatos de hierro, ferroceno, sales de metal de molibdeno, carboxilatos de zinc, polímeros de carboxilato de zinc y combinaciones de los mismos.

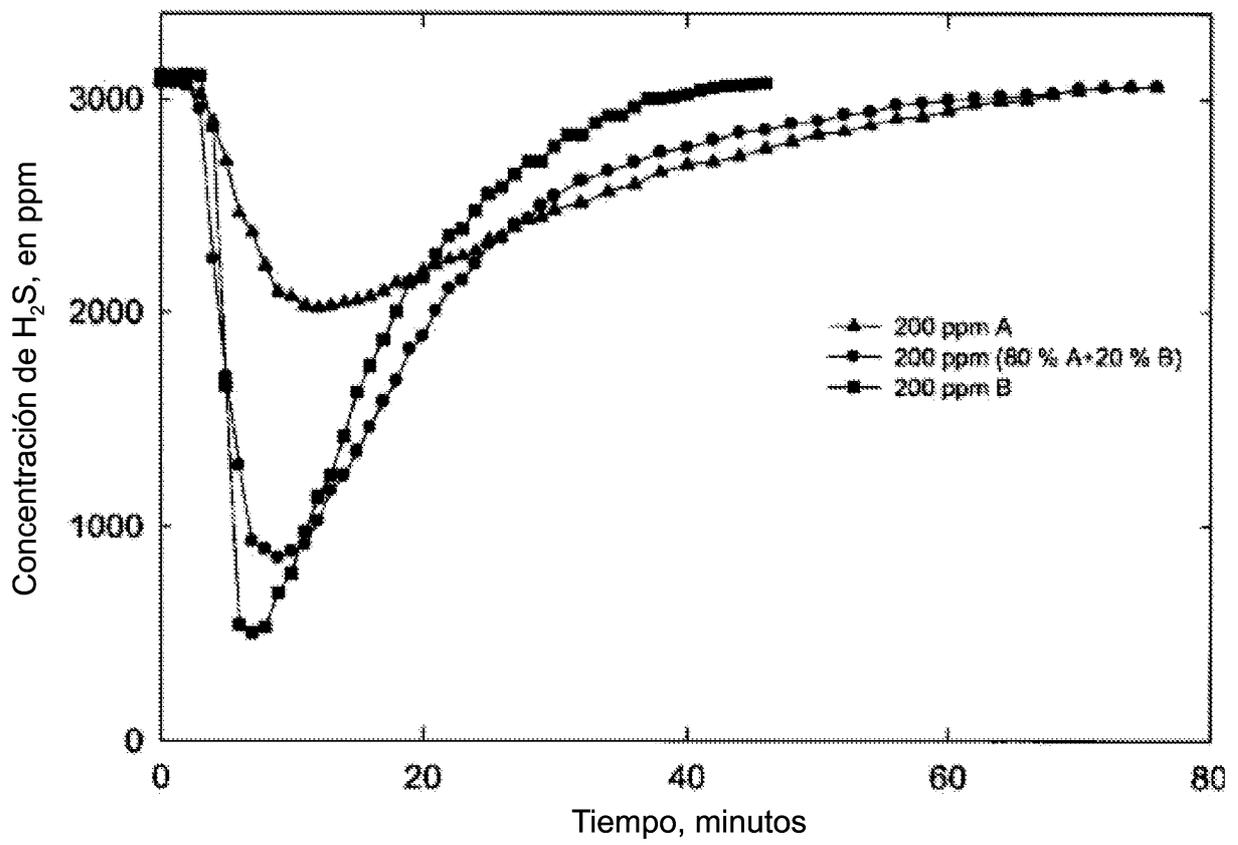


FIG. 1

FIG. 2

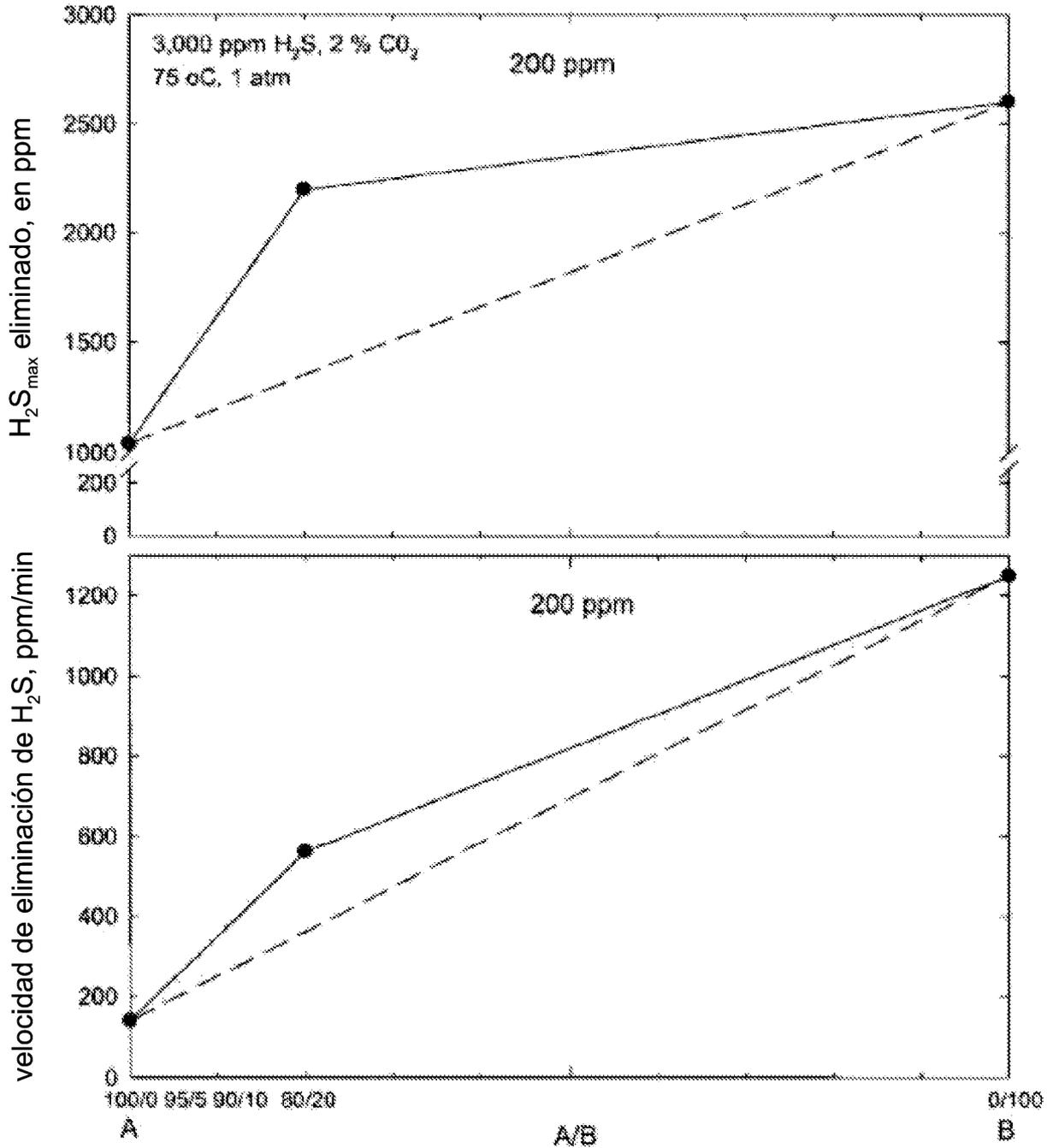


FIG. 3

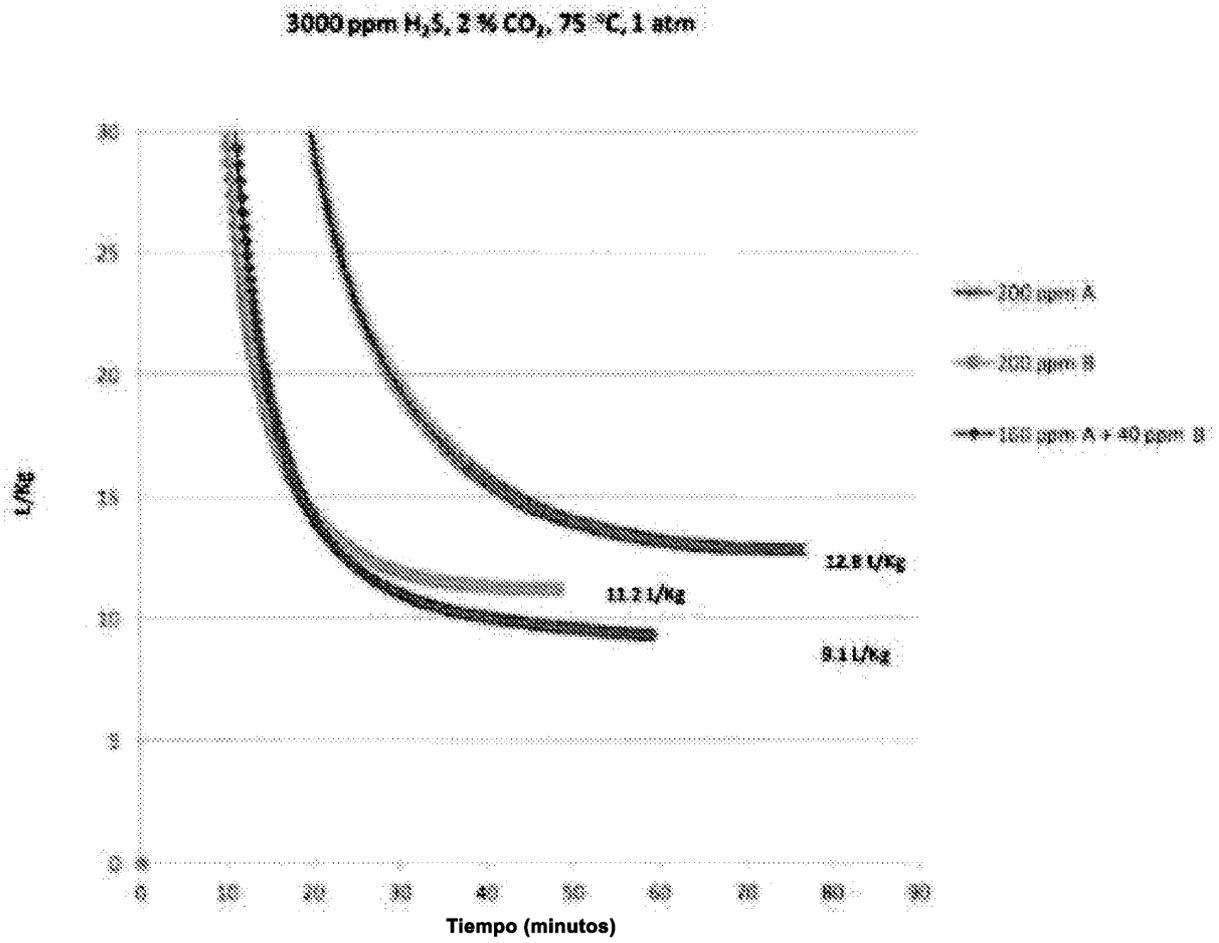


FIG. 4