



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1007586-0 B1



(22) Data do Depósito: 03/05/2010

(45) Data de Concessão: 27/10/2020

(54) Título: ADITIVO SEQUESTRANTE DE SULFETO DE HIDROGÊNIO E MÉTODO DE SEQUESTRO DE SULFETO DE HIDROGÊNIO EM HIDROCARBONETOS

(51) Int.Cl.: B01D 53/14.

(30) Prioridade Unionista: 05/05/2009 IN 1185/MUM/2009.

(73) Titular(es): DORF KETAL CHEMICALS (I) PRIVATE LIMITED.

(72) Inventor(es): MAHESH SUBRAMANIYAM.

(86) Pedido PCT: PCT IN2010000286 de 03/05/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/128523 de 11/11/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/11/2011

(57) Resumo: ADITIVO SEQUESTRANTE DE SULFETO DE HIDROGÊNIO CAPAZ DE SEQUESTRAR SULFETO DE HIDROGÊNIO EM HIDROCARBONETOS E MÉTODO DE SEQUESTRO DE SULFETO DE HIDROGÊNIO EM HIDROCARBONETOS, se refere a um aditivo sequestrante de sulfeto de hidrogênio capaz de sequestrar sulfeto de hidrogênio em hidrocarbonetos, por meio da formação de produtos solúveis em água sequestrados, que são capazes de ficar separados do hidrocarboneto, mesmo em pH ácido, sem causar quaisquer problemas de contaminação e decomposição, constituído de aldeído e polietilenoglicol [PEG], sendo que o dito aldeído é o ácido glioxílico. A presente invenção também se refere a um método de sequestro de sulfeto de hidrogênio, por meio do emprego do presente aditivo sequestrante.

“ADITIVO SEQUESTRANTE DE SULFETO DE HIDROGÊNIO E MÉTODO DE SEQUESTRO DE SULFETO DE HIDROGÊNIO EM HIDROCARBONETOS”

Campo da Invenção:

[001] A presente invenção, de forma geral, refere-se ao sequestro de sulfeto de hidrogênio de fluxos de hidrocarboneto, para remover ou reduzir os níveis de sulfeto de hidrogênio nos mesmos e, em particular, refere-se ao sequestro de sulfeto de hidrogênio de fluxos de hidrocarboneto, incluindo petróleo bruto, óleo combustível, ácido sulfídrico e asfaltos, e produtos refinados contidos em tubulações, recipientes e tanques de armazenamento.

Fundamentos da Invenção:

[002] A toxicidade do sulfeto de hidrogênio em fluxos de hidrocarboneto é bem conhecida na indústria e consideráveis esforços e gastos são despendidos anualmente para reduzir o seu teor a um nível seguro. Muitos regulamentos exigem que o gasoduto não contenha mais de 4 ppm de sulfeto de hidrogênio.

[003] Em grandes instalações de produção, geralmente é mais econômico instalar um sistema regenerativo para o tratamento de fluxos de sulfeto de hidrogênio. Estes sistemas normalmente empregam um composto utilizado em uma torre de absorção, para entrar em contato com os fluidos produzidos e absorver seletivamente o sulfeto de hidrogênio e possivelmente outros materiais tóxicos, como, por exemplo, dióxido de carbono e mercaptanos. O composto da absorção é então regenerado e reutilizado no sistema. Os materiais típicos de absorção de sulfeto de hidrogênio incluem alcanolaminas, aminas bloqueadas e similares. No entanto, tal abordagem não é economicamente viável para a fase de desenvolvimento de um campo ou em pequenos campos de produção.

[004] Durante a fase de desenvolvimento de um campo ou em pequenos campos de produção no quais os sistemas de regeneração não são econômicos, é necessário tratar a produção de hidrocarboneto ácido com os

agentes sequestrantes não regenerativos.

[005] A Patente Norte-Americana No. 1.991.765 apresenta o uso da reação de aldeído e hidrossulfeto [e mercaptanos, etc.] em solução aquosa com pH entre 2 e 12. Depois disso, o uso de aldeídos para remover ou sequestrar sulfeto de hidrogênio foi relatado em muitas patentes. Principalmente os aldeídos, incluindo formaldeído ou glioxal ou formaldeído em combinação com outros aldeídos ou glioxal em combinação com outros aldeídos, têm sido utilizados como agentes removedores/sequestrantes de sulfeto de hidrogênio. Na reação do tipo formaldeído, a reação produz um complexo químico conhecido como formetionais (por exemplo, tritiane).

[006] Com base em um artigo publicado em *Oil & Gas Journal*, de 30 de janeiro de 1989, os agentes sequestrantes não regenerativos para remoção de sulfeto de hidrogênio em pequenas plantas dividem-se em quatro grupos: base de aldeído, base óxido metálico, base cáustica e outros processos. Na remoção de sulfeto de hidrogênio por compostos não regenerativos, o agente sequestrante reage com o sulfeto de hidrogênio para formar um composto não tóxico ou um composto que pode ser removido do hidrocarboneto.

[007] A Patente Norte-Americana No. 4.680.127 [US'127] descreve o uso de glioxal ou glioxal em combinação com outros aldeídos em pequenas quantidades, o que resultou no sequestro do sulfeto de hidrogênio ao formar produtos solúveis em água, que se mantiveram estáveis somente em pH alcalino de aproximadamente 9, e decompostos em pH ácido de aproximadamente 4,5 a 5,5.

[008] A solução para o problema da Patente Norte-Americana No. 4.680.127 foi apresentada pela Patente Norte-Americana No. 5.085.842 [US'842], que relatou o uso de glioxal, mas em quantidades muito altas com pelo menos 15% em peso, de preferência de 25% a 45% em peso, para formar produtos insolúveis em água. O principal problema desta solução é que

gloxal tem de ser empregado em quantidades muito grandes, o que também torna o processo altamente caro. Outro problema deste método é que ele resulta em produtos insolúveis em água que são propensos a ficarem depositados nos recipientes causando incrustação, significando, assim, que será necessário o emprego de um aditivo anti-incrustante adicional. Assim, de acordo com inventor da presente invenção, este método não é nem econômico, nem industrialmente viável e conveniente.

[009] A Patente Norte-Americana No. 6.666.975 [US'975] também relatou o uso de glixal, mas com o objetivo de fornecer um método para reduzir a emissão de odor do sulfeto de hidrogênio, sendo que os produtos formados são solúveis em água e não voláteis. A Patente Norte-Americana No. 6.666.975 não pretende superar o problema de incrustações no tratamento de hidrocarboneto, que pode ser causado devido a produtos insolúveis em água formados pelo uso de glixal em quantidades maiores, conforme relatado na Patente Norte-Americana No. 5.085.842, mas apenas pretende evitar os problemas de manuseio de glixal, sem qualquer esclarecimento ou ensinamento de como se pode realizar o sequestro de sulfeto de hidrogênio sem enfrentar: a) um problema de incrustações que pode ser causado pelo emprego do método da Patente Norte-Americana No. 5.085.842, e; b) um problema de decomposição de produtos que podem ser produtos solúveis em água, mas se decompõem em pH ácido, que pode ser causado pelo emprego do método da Patente Norte-Americana No. 4.680.127. Até mesmo a Patente Norte-Americana No. 6.666.975 não discute sobre a Patente Norte-Americana No. 5.085.842 e nem sobre a Patente Norte-Americana No. 4.680.127.

Necessidade da Invenção:

[010] Portanto, ainda há uma necessidade de um aditivo ou de uma combinação de aditivos que seja apropriado para o sequestro de compostos contendo enxofre, incluindo sulfeto de hidrogênio e mercaptanos, particularmente sulfeto de hidrogênio nos hidrocarbonetos, por meio da produção

de produtos sequestrados solúveis em água que são fáceis de ser separados do fluxo sem causar quaisquer problemas de decomposição e incrustação.

Problema a ser resolvido pela invenção:

[011] Deste modo, a presente invenção visa oferecer uma solução para o problema industrial existente descrito acima, fornecendo os aditivos que foram considerados apropriados para o sequestro de compostos contendo enxofre incluindo sulfeto de hidrogênio e mercaptanos, particularmente, sulfeto de hidrogênio nos hidrocarbonetos, por meio da produção de produtos sequestrados solúveis em água que são fáceis de ser separados dos hidrocarbonetos sem causar quaisquer problemas de decomposição e incrustação.

Objetos da Invenção:

[012] Conseqüentemente, o objeto principal da presente invenção consiste em apresentar aditivos para o sequestro de compostos contendo enxofre incluindo sulfeto de hidrogênio e mercaptanos, particularmente sulfeto de hidrogênio nos hidrocarbonetos, incluindo petróleo bruto, óleo combustível, ácido sulfídrico e asfaltos, e produtos refinados contidos em tubulações, recipientes e tanques de armazenamento.

[013] Outro objeto da presente invenção consiste em apresentar aditivos para o sequestro de sulfeto de hidrogênio em fluxos de hidrocarboneto, sendo que o dito aditivo reage com sulfeto de hidrogênio e produz produtos solúveis em água sequestrados que facilmente se separaram do hidrocarboneto sem causar quaisquer problemas de decomposição e incrustação.

[014] Ainda outro objeto da presente invenção consiste em apresentar aditivos para o sequestro de sulfeto de hidrogênio em fluxos de hidrocarboneto, sendo que os produtos sequestrados são facilmente separados do fluxo de hidrocarboneto, mesmo em pH ácido.

[015] Ainda outro objeto da presente invenção consiste em

apresentar aditivos para o sequestro de sulfeto de hidrogênio em fluxos de hidrocarboneto, sendo que os produtos sequestrados são facilmente separados do fluxo de hidrocarboneto, durante o processo em dessalinizador.

[016] Ainda outro objeto da presente invenção consiste em apresentar um método para o sequestro de compostos contendo enxofre incluindo sulfeto de hidrogênio e mercaptanos, particularmente sulfeto de hidrogênio nos hidrocarbonetos, sendo que o aditivo sequestrado reage facilmente com sulfeto de hidrogênio e produz produtos solúveis em água sequestrados que facilmente se separam do fluxo, mesmo em pH ácido e sem causar quaisquer problemas de decomposição e incrustação.

[017] Outros objetos e vantagens da presente invenção ficarão evidentes a partir da descrição abaixo, quando lida em conjunto com os exemplos, que não se destinam a limitar o escopo da presente invenção.

Sumário da Invenção:

[018] Com o objetivo de superar os problemas da técnica anterior acima descritos e alcançar os objetos da presente invenção, conforme descrição acima, o inventor da presente invenção descobriu que quando um hidrocarboneto contendo compostos de enxofre, incluindo sulfeto de hidrogênio e mercaptanos, é tratado com ácido glioxílico, o sulfeto de hidrogênio é sequestrado e os produtos sequestrados assim formados são solúveis em água, que se separam facilmente do hidrocarboneto, mesmo em pH ácido e sem causar quaisquer problemas de decomposição e incrustação.

[019] O inventor da presente invenção também descobriu que um hidrocarboneto contendo compostos de enxofre, incluindo sulfeto de hidrogênio e mercaptanos, que é tratado com composto de ácido glioxílico e polietilenoglicol [PEG], a capacidade do ácido glioxílico de sequestrar o sulfeto de hidrogênio, surpreendentemente, fica muito maior e os produtos sequestrados assim formados permanecem solúveis em água, mesmo em pH ácido e são facilmente separados do hidrocarboneto, mesmo em pH ácido e sem causar

quaisquer problemas de decomposição e incrustação.

[020] De tal modo, a presente invenção refere-se a aditivos sequestrantes de sulfeto de hidrogênio, que sequestram o sulfeto de hidrogênio em hidrocarbonetos, por meio da formação de produtos solúveis em água sequestrados, que são facilmente separados do hidrocarboneto, mesmo em pH ácido e sem causar quaisquer problemas de decomposição e incrustação, sendo que o aditivo sequestrante é constituído de aldeído e polietilenoglicol [PEG], e sendo que o aldeído é o ácido glioxílico.

[021] Em uma modalidade, a presente invenção refere-se a um aditivo sequestrante de sulfeto de hidrogênio, que sequestra o sulfeto de hidrogênio em hidrocarbonetos, por meio da formação de produtos solúveis em água sequestrados, que são facilmente separados do hidrocarboneto, mesmo em pH ácido e sem causar quaisquer problemas de decomposição e incrustação, sendo que o aditivo sequestrante é constituído de ácido glioxílico.

[022] Em uma modalidade, a presente invenção também se refere ao método de sequestro de sulfeto de hidrogênio em hidrocarbonetos, sendo que o hidrocarboneto é tratado com aditivo sequestrante constituído de ácido glioxílico e polietilenoglicol [PEG] e o dito tratamento forma produtos solúveis em água sequestrados que são facilmente separados do hidrocarboneto mesmo em pH ácido e sem causar quaisquer problemas de decomposição e incrustação.

[023] Em outra modalidade, a presente invenção também se refere ao método de sequestro de sulfeto de hidrogênio em hidrocarbonetos, sendo que o hidrocarboneto é tratado com aditivo sequestrante constituído de ácido glioxílico, e o dito tratamento forma produtos solúveis em água sequestrados que são facilmente separados do hidrocarboneto mesmo em pH ácido e sem causar quaisquer problemas de decomposição e incrustação.

Descrição e Modalidades Preferidas da Invenção:

[024] De acordo com a presente invenção, a composição

sequestrante de sulfeto de hidrogênio é uma combinação sinérgica de aldeído e polietilenoglicol [PEG], sendo que aldeído é o ácido glioxílico.

[025] De acordo com uma das modalidades da presente invenção, o ácido glioxílico é aquele que é disponível comercialmente, incluindo o ácido glioxílico com uma diluição a 50%. Pode ser identificado como CAS 298-12-4.

[026] De acordo com uma das modalidades da presente invenção, o polietilenoglicol (PEG) pode ser selecionado entre PEG com peso molecular variando de aproximadamente 200 a aproximadamente 1000 Dalton, de preferência, de aproximadamente 200 a 600 Dalton. No entanto, o inventor da presente invenção descobriu que o peso molecular do polietilenoglicol (PEG) não altera a sua capacidade de sequestrar o sulfeto de hidrogênio [Tabela - I], mas quando é empregado como uma composição com ácido glioxílico, o seu peso molecular não altera a sua capacidade de sequestrar o sulfeto de hidrogênio [Tabela - III].

[027] De acordo com a presente invenção, a proporção entre os componentes da composição sequestrante de sulfeto de hidrogênio da presente invenção varia entre 99 partes de aldeído para uma parte de polietilenoglicol e uma parte de aldeído para 99 partes de polietilenoglicol. O inventor descobriu que a quantidade de polietilenoglicol variando até 20% na composição sequestrante da presente invenção é suficiente para melhorar significativamente a capacidade de sequestro do ácido glioxílico.

[028] De acordo com a presente invenção, na realização do método de sequestro de sulfeto de hidrogênio em hidrocarboneto, o aditivo sequestrante é adicionado ao hidrocarboneto ou ao fluxo de gás a uma concentração suficiente para sequestrar substancialmente H₂S ou H₂S e mercaptanos nos mesmo.

[029] De acordo com uma das modalidades preferidas da presente invenção, o aditivo sequestrante é adicionado a uma determinada

quantidade, de modo a atingir a proporção de sulfeto de hidrogênio para o aditivo sequestrante, que varia de aproximadamente 1:0,1 a aproximadamente 1:2, de preferência, de aproximadamente 1:0,2 a aproximadamente 1:1.

[030] No tratamento de fluxos de hidrocarboneto, o aditivo sequestrante da presente invenção pode ser adicionado puro ou após a dissolução em um solvente selecionado entre um solvente mútuo ou água, e pode ser injetado por meios convencionais, incluindo por uma bomba de injeção química ou qualquer outro meio mecânico para dispersar o aditivo sequestrante no hidrocarboneto ou no fluxo de hidrocarboneto.

[031] De acordo com uma das modalidades preferidas da presente invenção, o aditivo sequestrante da presente invenção pode ser injetado nas linhas de fluxo no caso de estágio de desenvolvimento de um campo ou em pequenos campos de produção, ou o sulfeto de hidrogênio contendo gás pode ser passado através de uma torre de absorção, sendo que o aditivo sequestrante da presente invenção foi injetado no caso de grandes instalações de produção.

[032] O aditivo sequestrante e o método de sequestro da presente invenção podem ser utilizados no sequestro de sulfeto de hidrogênio de fluxos de hidrocarboneto, incluindo petróleo bruto, óleo combustível, ácido sulfídrico e asfaltos, e produtos refinados contidos em tubulações, recipientes e tanques de armazenamento.

Exemplos:

[033] A presente invenção será agora descrita com a ajuda dos exemplos abaixo, que não se destinam a limitar o escopo da presente invenção, mas foram incorporados para ilustrar as vantagens da presente invenção e o melhor modo de realizá-la. Os exemplos a seguir demonstram também a eficácia surpreendente dos aditivos sequestrantes da presente invenção, cuja composição é constituída de ácido glioxílico e polietilenoglicol (PEG), ou ácido glioxílico.

Exemplo 1: Glioxal como agente sequestrante de H₂S

[034] Uma solução de glioxal em água desmineralizada foi preparada de modo a obter 5% de teor de glioxal na solução final. O gás H₂S foi borbulhado continuamente através desta solução a aproximadamente 30°C durante aproximadamente 3 horas. Observou-se que a solução começou a ficar turva após aproximadamente 30 minutos de injeção de H₂S. Depois de 3 horas, a água foi evaporada em um forno a 120°C. A análise elementar da amostra seca ao forno mostrou aproximadamente 30,52 % de C, aproximadamente 3,65% de H e aproximadamente 29,54% de S. O resíduo seco ao forno demonstrou ser insolúvel em água e metanol. Este exemplo confirma que glioxal atua como agente sequestrante de H₂S, mas resulta em produtos insolúveis em água, que pelas razões aqui descritas acima não são desejados.

Exemplo 2: ácido glioxílico como agente sequestrante de H₂S

[035] O Exemplo 1 foi repetido, mas com ácido glioxílico, de modo a ter o teor de ácido glioxílico a 5%. Observou-se que a solução ficou clara até mesmo o final do experimento de 3 horas. A análise elementar da amostra seca ao forno mostrou aproximadamente 23,58% de C, aproximadamente 3,81% de H e aproximadamente 27,05% de S, e o resíduo seco ao forno demonstrou ser solúvel em água e metanol. Este exemplo confirma que o ácido glioxílico é capaz de sequestrar o H₂S, mas surpreendentemente, à mesma concentração de glioxal, resulta em produtos solúveis em água, que pelas razões aqui descritas acima são desejados. Portanto, pode-se concluir que o comportamento ou o mecanismo do ácido glioxílico não é o mesmo de glioxal.

Exemplo 3: Polietilenoglicol (PEG) como um agente sequestrante de H₂S

[036] O Exemplo 1 foi repetido, mas com polietilenoglicol, de modo a ter um teor de polietilenoglicol (PEG) a 5%. Observou-se que a concentração de H₂S foi reduzida, mas muito minimamente, confirmando que polietilenoglicol (PEG) não é um bom agente sequestrante de H₂S.

[037] Para também confirmar ainda o achado acima que o

polietilenoglicol (PEG) não é um bom agente sequestrante de H₂S, a eficiência de 1000 ppm de PEG-200, PEG-400 e PEG-600 foi medida a 1000 ppm de concentração de H₂S e foi comparada com uma solução em branco preparada com a mesma concentração de H₂S, mas sem polietilenoglicol e foi observado que a eficiência aumentou com o aumento do peso molecular do polietilenoglicol, mas a eficiência foi muito baixa e, portanto, o polietilenoglicol não poderia ser aceito como um agente sequestrante de H₂S de aplicação industrial e econômico [Tabela - I].

Tabela – I

Experimento No.	Aditivo	Dosagem (ppm)	Eficiência (%)
1	PEG-200	1000	5,26
2	PEG-400	1000	10,52
3	PEG-600	1000	15,79

Exemplo 4: Ácido glioxílico e combinação de ácido glioxílico e polietilenoglicol (PEG) como agentes sequestrantes de H₂S, de acordo com a presente invenção:

[038] O sequestro do sulfeto de hidrogênio [H₂S] foi realizado por meio da saturação parcial do óleo de querosene com gás H₂S à temperatura ambiente. A concentração de H₂S é mencionada para cada tabela ou exemplo respectivo e foi mantida para cada experimento em uma tabela. A amostra definida do agente sequestrante foi adicionada em frascos de amostras. Os frascos, cada um contendo uma amostra de agentes sequestrantes, foram sacudidos e a concentração de H₂S na fase de vapor de cada frasco foi medida com o tempo decorrido (à temperatura ambiente) de aproximadamente 20 horas, por meio do uso de ampolas Dragger. O teste em branco foi conduzido sem adição de qualquer aditivo sequestrante. O ácido glioxílico utilizado em cada experimento é 50% diluído, conforme disponível comercialmente. Os produtos

sequestrados formados eram solúveis em água e foram facilmente separados na camada aquosa, mesmo em pH ácido e neutro.

Tabela II

[A concentração de sulfeto de hidrogênio é 1000 ppm]

Experimento No.	Produto	Dosagem (ppm)	Eficiência (%)
4	Branco	-	0
5	Ácido glioxílico	1000	82
6	Ácido glioxílico	500	60
7	Ácido glioxílico /PEG 200 (95/5)	500	92
8	Ácido glioxílico /PEG 200 (90/10)	500	90

[039] Com base nos exemplos acima, observa-se que quando o ácido glioxílico é empregado sem polietilenoglicol (PEG), ele atua como agente sequestrante de sulfeto de hidrogênio e tem eficiência de aproximadamente 82% a 1000 ppm de dosagem, mas a 500 ppm de dosagem, sua eficiência é tão baixa quanto 60% a 1000 ppm de sulfeto de hidrogênio. No entanto, quando 5% de PEG-200 são adicionados ao ácido glioxílico, então, surpreendentemente, a eficiência melhorada substancialmente de 92% é observada mesmo em dosagens de 500 ppm. Estes experimentos confirmam que o ácido glioxílico é um agente sequestrante do sulfeto de hidrogênio, mas a combinação de ácido glioxílico e polietilenoglicol (PEG) é naturalmente sinérgica e alcança surpreendentemente uma eficiência substancialmente melhorada, mesmo com a metade da dosagem de ácido glioxílico.

Tabela III

[A concentração de sulfeto de hidrogênio é 600 ppm]

Experimento	Aditivo sequestrante	Dosagem	Eficiência
--------------------	-----------------------------	----------------	-------------------

No.		(ppm)	(%)
9	Branco	-	0
10	Ácido glioxílico	500	42
11	Ácido glioxílico /PEG 200 (95/5)	500	95
12	Ácido glioxílico /PEG 400 (95/5)	500	93

[040] Com base nos exemplos acima, observa-se que quando o ácido glioxílico é empregado sem polietilenoglicol (PEG), a sua eficiência em dosagens de 500 ppm é tão baixa quanto 42% para 600 ppm de ácido sulfídrico. No entanto, quando 5% de PEG-200 ou de PEG-400 são adicionados ao ácido glioxílico, então, surpreendentemente, a eficiência substancialmente melhorada de 95% é observada na mesma dosagem. Estes experimentos também confirmam que a combinação de ácido glioxílico e polietilenoglicol (PEG) é naturalmente sinérgica e surpreendentemente alcança uma eficiência substancialmente melhorada, mesmo quando empregados com a mesma dosagem.

Tabela - IV

Experimento No.	Aditivo sequestrante	Eficiência (%)
10	Sulfeto de hidrogênio = 450 ppm, ácido glioxílico = 237,5 ppm e PEG-200 = 12,5 ppm	72,5
11	Sulfeto de hidrogênio = 200 ppm, ácido glioxílico = 71,25 ppm e PEG-200 = 3,75 ppm	74

[041] Com base nos exemplos acima, observa-se novamente que quando o aditivo sequestrante da presente invenção é constituído de ácido glioxílico e o polietilenoglicol (PEG) é empregado, a eficiência da dosagem a 450 ppm de H₂S é tão alta quanto 72,5% apenas para 250 ppm do aditivo sequestrante da presente invenção, e a dosagem a 200 ppm de H₂S é tão alta

quanto 74% apenas para 75 ppm do aditivo sequestrante da presente invenção, significando, assim, que a metade ou um quarto de aditivo presente é suficiente para sequestrar o sulfeto de hidrogênio em hidrocarbonetos.

[042] Os experimentos acima confirmam que o ácido glioxílico é capaz de sequestrar H₂S pela produção de produtos solúveis em água, no entanto, quando é empregado junto com uma quantidade muito pequena de aproximadamente 5% a 10% de polietilenoglicol (PEG), surpreendentemente, sua eficiência para sequestrar H₂S aumenta substancialmente, confirmando o efeito sinérgico do aditivo sequestrante da presente invenção.

[043] Com base nos exemplos acima, também fica claro que, com o aditivo sequestrante de sulfeto de hidrogênio da presente invenção e o método de sequestro de sulfeto de hidrogênio em hidrocarbonetos por meio do emprego dos aditivos da presente invenção, pode-se agora realizar o sequestro de sulfeto de hidrogênio sem enfrentar:

a) problemas de incrustações, e, portanto, não requer aditivo anti-incrustante adicional, e;

b) problemas de decomposição de produtos em pH ácido e, portanto, o sulfeto de hidrogênio é substancialmente sequestrado em uma única tentativa.

[044] Além disso, nenhuma eliminação de odor do sulfeto de hidrogênio foi observada em nenhum dos experimentos acima descritos, o que confirma que o sulfeto de hidrogênio foi sequestrado ao nível máximo possível e a concentração de sulfeto de hidrogênio, se houver no hidrocarboneto, é insignificante.

REIVINDICAÇÕES

1. ADITIVO SEQUESTRANTE DE SULFETO DE HIDROGÊNIO capaz de sequestrar sulfeto de hidrogênio em hidrocarbonetos, por meio da formação de produtos solúveis em água sequestrados, que são capazes de ficar separados do hidrocarboneto, mesmo em pH ácido, sem causar quaisquer problemas de contaminação e decomposição, caracterizado pelo fato de o aditivo sequestrante ser constituído de aldeído e polietilenoglicol [PEG], e o dito aldeído ser o ácido glioxílico.

2. ADITIVO SEQUESTRANTE DE SULFETO DE HIDROGÊNIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de os ditos polietilenoglicóis (PEG) serem selecionados entre polietilenoglicol com peso molecular variando de 200 a 1000 Dalton.

3. ADITIVO SEQUESTRANTE DE SULFETO DE HIDROGÊNIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de os ditos polietilenoglicóis (PEG) serem selecionados entre polietilenoglicol com peso molecular variando de 200 a 600 Dalton.

4. ADITIVO SEQUESTRANTE DE SULFETO DE HIDROGÊNIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o dito aditivo sequestrante ser constituído de 99 partes de aldeído para uma parte de polietilenoglicol e uma parte de aldeído para 99 partes de polietilenoglicol.

5. ADITIVO SEQUESTRANTE DE SULFETO DE HIDROGÊNIO, de acordo com a reivindicação 1 ou 4, caracterizado pelo fato de a quantidade de polietilenoglicol no dito aditivo sequestrante variar até 20%.

6. MÉTODO DE SEQUESTRO DE SULFETO DE HIDROGÊNIO EM HIDROCARBONETOS, caracterizado pelo fato de o hidrocarboneto ser tratado com aditivo sequestrante constituído de ácido glioxílico e polietilenoglicol [PEG] e o dito tratamento formar produtos solúveis

em água sequestrados que se separam do fluxo de hidrocarboneto mesmo em pH ácido, sem causar quaisquer problemas de contaminação e decomposição.

7. MÉTODO DE SEQUESTRO DE SULFETO DE HIDROGÊNIO EM HIDROCARBONETOS, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de o dito aditivo sequestrante ser adicionado a uma determinada quantidade, de modo a atingir a proporção de sulfeto de hidrogênio em hidrocarboneto para o aditivo sequestrante que varia de aproximadamente 1:0,1 a aproximadamente 1:2.

8. MÉTODO DE SEQUESTRO DE SULFETO DE HIDROGÊNIO EM HIDROCARBONETOS, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado pelo fato de o dito aditivo sequestrante ser adicionado a uma determinada quantidade, de modo a atingir a proporção de sulfeto de hidrogênio em hidrocarboneto para o aditivo sequestrante que varia de aproximadamente 1:0,2 a aproximadamente 1:1.

9. MÉTODO DE SEQUESTRO DE SULFETO DE HIDROGÊNIO EM HIDROCARBONETOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 6 a 8, caracterizado pelo fato de o dito hidrocarboneto incluir petróleo bruto, óleo combustível, ácido sulfídrico e asfaltos, e produtos refinados contidos em tubulações, recipientes e tanques de armazenamento.

10. ADITIVO SEQUESTRANTE DE SULFETO DE HIDROGÊNIO, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo fato de o aditivo sequestrante ser capaz de sequestrar compostos de enxofre, incluindo sulfeto de hidrogênio e mercaptanos.

11. MÉTODO DE SEQUESTRO DE SULFETO DE HIDROGÊNIO EM HIDROCARBONETOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 6 a 9, caracterizado pelo fato de o aditivo sequestrante ser capaz de sequestrar compostos de enxofre, incluindo sulfeto de hidrogênio e mercaptanos.