

27
PATENTE DE INVENCION



ICI CASE B.25918-SPAIN.

423679

423679

Int. Cl. B 01 D

Memoria Descriptiva

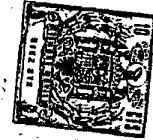
sobre:

PROCEDIMIENTO PARA TRATAR UN FLUIDO DE PROCESO SOBRE UN MATERIAL CATALITICO SOLIDO Y/O UN MATERIAL ABSORBENTE SOLIDO DE SULFURO DE HIDROGENO.

Solicitante: IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, entidad británica, residente en Imperial Chemical House, Millbank, Londres, S.W.1., Inglaterra.

La presente invención se relaciona con un procedimiento de purificación de fluidos y, en particular, para separar pequeñas cantidades de impurezas acídicas de gases, antes del tratamiento sobre un catalizador y/o sobre un material absorbente de sulfuro de hidrógeno.

5



5 Recientemente, se ha reconocido la necesidad de tra-
tar fluidos, tales como alimentaciones de procesos, gases pro-
ductos y gases residuales, con sustancias fuertemente básicas,
al objeto de separar impurezas azídicas y compuestos facil-
mente convertibles en las mismas, tales como haluros de hidró-
geno, óxidos u oxiácidos de nitrógeno y azufre y compuestos
halogenados volátiles. Aunque muchas de tales sustancias son
de cierto valor, los hidróxidos y carbonatos de metales alca-
linos son los preferidos a causa de que son los materiales más
10 fuertemente básicos. Sin embargo, no resulta facil producir
lechos fijos, altamente eficaces, de partículas absorbentes
que contengan compuestos de metales alcalinos; el simple méto-
do de impregnar un soporte catalítico, tal como alúmina, con
un compuesto de metal alcalino, proporciona un absorbente de
15 capacidad relativamente baja, de modo que un lecho de dicho
material absorbente debería ser demasiado grande o debería
ser reemplazado con bastante frecuencia.

Se ha encontrado ahora que los aluminatos de metales
alcalinos son altamente eficaces como absorbentes para impure-
zas azídicas, en especial haluros de hidrógeno, cuando se re-
quiere evitar la desactivación de un catalizador o de un mate-
rial absorbente de sulfuro de hidrógeno.
20

Según la invención, se proporciona un procedimiento
para tratar un fluido de un proceso sobre un material catalí-
tico sólido y/o sobre un material absorbente sólido de sulfuro
de hidrógeno, que se caracteriza por poner en contacto el
25 fluido con uno o más aluminatos de metales alcalinos dispues-
tos de forma tal que se disminuye o evita el acceso de impure-
zas fuertemente azídicas en el fluido al material catalítico
o absorbente.
30

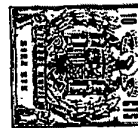


Entre los aluminatos de metales alcalinos que pueden ser empleados, se encuentran la β -alúmina de sodio $\text{Na}_2\text{O} \cdot 11\text{Al}_2\text{O}_3$, la β -alúmina de potasio $\text{K}_2\text{O} \cdot 11\text{Al}_2\text{O}_3$, alúmina conteniendo 5 moléculas de Al_2O_3 por molécula de óxido de metal alcalino y aluminatos de fórmula general MAlO_2 (en donde M es un metal alcalino). Los aluminatos de fórmula MAlO_2 son los preferidos, especialmente cuando se encuentran en la forma beta, la cual es la forma estable a temperaturas inferiores a unos 500°C. Preferiblemente, el metal alcalino está presente en un grado de 0,9 a 1,5 veces el aluminio, por átomos metálicos, en la porción activa del absorbente. En el artículo de Théry y Briancon en Revue des Hautes Temperatures et des Réfractaires, 1964, L, 221-227.

Se encuentra una descripción de los compuestos de alúmina de sodio.

El aluminato se encuentra convenientemente en forma particulada. Por el término "particulada" se quiere dar a entender que se encuentra en forma de piezas separadas lo suficientemente grandes para utilizarse en un lecho sedimentable, tal como un lecho de contacto fluidificado, elevable o fijo. Las partículas son de este modo del orden de 10 micras a 5 cm de tamaño, más convenientemente de 1 a 20 mm. Pueden ser de forma celular o irregular. Muy convenientemente, las partículas son aproximadamente esféricas (tal y como se producen por secado por aspersión, granulación en húmedo, caída en aceite, técnicas de formación de perlas o tamboreo) o cilíndricas o en forma de anillos (tal y como se preparan por extrusión o compresión) o en forma de matrices multitubulares o fragmentos de las mismas.

Las superficies específicas y los volúmenes de poros,



preferidos, para el absorbente aluminato, especialmente cuando está soportado en alúmina, se ofrecen a continuación en relación a los métodos de fabricación del mismo. Se cree que estos materiales definen nuevas composiciones de materia.

5 Las piezas separadas pueden consistir en aluminato de uno o más de los tipos mencionados o de los tipos, o el aluminato puede estar presente en combinación con otros materiales, tales como materiales soporte catalíticos, tales como alúmina, sílice, magnesia, titania, zirconia hafnia, toria o cromia y compuestos de tales materiales, combinados entre sí 10 o con otros óxidos refractarios, tales como óxidos de tierras alcalinas (por ejemplo, cementos hidráulicos tales como aluminatos de calcio) u óxidos de tierras raras. Dichos materiales pueden mezclarse con el aluminato de metal alcalino o pueden estar presentes en configuraciones preformadas que llevan 15 al aluminato en los poros o como una capa superficial. Cuando dichos materiales son más básicos que el óxido de zinc, por ejemplo, cuando son compuestos alcalinos de metales alcalino-térreos o metales de tierras raras, contribuyen a la capacidad absorbente ácida. 20

El contacto se realiza adecuadamente a una temperatura de hasta 500°C. El mismo puede realizarse a temperatura ambiente, tomando las debidas precauciones si están presentes agua líquida u otros líquidos polares, pero es más útil una 25 temperatura de 200 - 450°C, tales como las que se encuentran en las alimentaciones hidrocarbonadas o de vapor de agua/hidrocarburos a procesos de reformado catalítico con vapor de agua y procesos de cracking térmico y en corrientes gaseosas que penetran en los procesos catalíticos de transferencia de 30 monóxido de carbono, metanación, síntesis de amoníaco y reac-



ciones entre óxidos de carbono e hidrógeno, tales como la síntesis de Fischer-Tropsch y la síntesis de metanol. La invención se aplica preferiblemente a fluidos prácticamente libres de vapor de agua y de agua.

5 El contacto puede efectuarse a cualquier presión conveniente; normalmente, la gama de presión es de 1-500 atmósferas.

10 La velocidad espacial del contacto, cuando se aplica a gases, es convenientemente del orden de 10^2 a 10^5 horas⁻¹. Puesto que la reacción de impurezas fuertemente ácidas con aluminatos de metal alcalino, es muy rápida y puede ser muy completa, la elección de la velocidad espacial (es decir, la inversa de la cantidad de catalizador) puede efectuarse libremente dentro de esta gama, de acuerdo con el periodo que haya de permitirse entre los reemplazamientos del absorbente.

15 Entre los procesos catalíticos que pueden operarse con ventaja según la invención, se encuentran la reacción de un hidrocarburo de peso molecular superior al del metano, en especial un gas de petróleo licuado o una nafta que hierva hasta 350°C, en especial hasta 220°C, con vapor de agua, para dar hidrógeno y dióxido de carbono (alta velocidad espacial, baja conversión) a temperaturas del orden de 200 - 650°C, especialmente 350 - 550°C, o para dar metano (a velocidad espacial más baja y elevada conversión) a las mismas temperaturas.

25 Otros procesos catalíticos, menos importantes como aplicaciones de la invención, incluyen las reacciones a elevada temperatura de vapor de agua/hidrocarburos con o sin combustión parcial; la transferencia de monóxido de carbono a baja temperatura sobre un catalizador que contiene cobre, especialmente uno que contiene también el óxido de zinc o manganeso o cromo o

30



más de uno de dichos óxidos; la reacción de óxidos de carbono con hidrógeno para dar metano, bien en una corriente rica en hidrógeno para separar dichos óxidos o bien en una corriente que contiene metano que ha de convertirse a un sustituto del gas natural. La etapa de absorción se aplica también de forma muy útil a diversas corrientes gaseosas sujetas a las impurezas halogenadas, por ejemplo corrientes que contienen hidrógeno purgadas de procesos tales como síntesis catalíticas, deshidrogenación, producción de acetileno y operaciones de refinerías de petróleo tales como platforming o corrientes de gas natural o nitrógeno empleadas como diluyentes para otros gases. Dichas corrientes gaseosas derivadas del platforming son especialmente propensas a contener impurezas halogenadas como resultado de la desorción de compuestos halogenados de los catalizadores de platforming. Entre los procesos que utilizan dichas corrientes gaseosas, se encuentran las reducciones catalíticas inmediatas y las hidrogenaciones orgánicas de distintos tipos.

En la citada reacción de vapor de agua/hidrocarburo para dar metano, la presión es adecuadamente de 10 a 100 atmósferas. El metal activo del catalizador es normalmente uno o más metales del grupo VIII de la Tabla Periódica (como se indica en "Abridgements of Specifications" publicado por la Oficina de Patentes Británica) y con preferencia es níquel o rutenio. El soporte del catalizador es preferiblemente alúmina. El catalizador es con preferencia uno como el preparado por co-precipitación de compuestos de níquel y alúmina. La proporción de níquel en el catalizador, calculado como óxido de níquel NiO con respecto a la composición de óxido a partir de la cual se prepara el catalizador por reducción, es adecua-



5 damente de 25 a 90, en especial de 40 a 75 % en peso. El catalizador puede contener una pequeña proporción de un compuesto de un metal alcalino o alcalinotérreo, o de ambos, por ejemplo 0,05 a 3,5 % en peso de un compuesto de metal alcalino calculado como equivalente de K_2O o 0,1 a 10 % de un compuesto de metal alcalinotérreo calculado como equivalente de MgO . La
10 reacción de vapor de agua/hidrocarburo puede efectuarse en fase gaseosa o líquida y, si se desea, puede realizarse en presencia de metano, óxido de carbono e hidrógeno adecuadamente derivados de una reacción separada de vapor de agua/hidrocarburo o proporcionados posiblemente por un reciclo del gas producto.

15 Dichas reacciones vapor de agua/hidrocarburo pueden conducirse para producir un gas que contiene suficiente metano para poderse utilizar (después de la separación de dióxido de carbono) como sustituto del gas natural, puede procederse a continuación a una o más etapas de metanación. En nuestras solicitudes copendientes británicas Nos. 3684/72 y 3685/72, se describen procesos globales adecuados.

20 En el procedimiento de la invención, el aluminato se dispone preferiblemente justamente aguas arriba del catalizador o material absorbente que ha de ser protegido. Puede encontrarse en un lecho separado o puede estar sobre el lecho de catalizador, o puede estar mezclado con el catalizador. Con
25 el fin de proteger un catalizador de transferencia a baja temperatura en un sistema en el cual está precedido directamente, a parte de una etapa de enfriamiento, por un catalizador de transferencia a elevada temperatura, el aluminato puede estar justamente aguas arriba de catalizador de transferencia a elevada
30 temperatura o mezclado con el mismo.



El procedimiento de la invención puede realizarse siguiendo una etapa de hidrogenación en la cual los hidrocarburos halogenados se convierten a haluros de hidrógeno e hidrocarburos. Dicha etapa puede efectuarse al mismo tiempo que otras purificaciones hidrogenantes, tales como separación de azufre, nitrógeno u oxígeno de derivados hidrocarbonados.

En una forma importante de la invención, una alimentación hidrocarbonada, tal como gas natural o gas de petróleo licuado o hidrocarburo vaporizable que hierve hasta 350°C, se pasa con hidrógeno sobre un catalizador de hidrodesulfuración, tal como un metal del grupo del platino o una combinación de un óxido y/o sulfuro de uno o más metales del grupo hierro, cobalto o níquel con uno o más óxidos y/o sulfuros de bromo, molibdeno y tungsteno, a continuación sobre (en cualquier orden o mezclados entre sí) un aluminato de metal alcalino y un material absorbente de sulfuro de hidrógeno, tal como óxido de hierro, óxido de manganeso u óxido de zinc. Esto es un desarrollo del sistema "sandwich de desulfuración", una de cuyas formas, que utiliza un prelecho de material absorbente de sulfuro de hidrógeno, se describe en muestra Patente británica No. 902.148. Mediante el empleo del aluminato es posible evitar cualquier acortamiento de la vida del material absorbente de sulfuro de hidrógeno que podría resultar de la acción del haluro de hidrógeno. Dicho sistema puede tener un tratamiento preliminar, por ejemplo con ácido sulfúrico, seguido por lavado con agua y neutralización, y/o con hidrógeno y un material absorbente, para separar la masa del azufre y halógeno. En el caso de que la actividad de hidrodesulfuración del catalizador de hidrodesulfuración sea dañada por el haluro de hidrógeno, puede emplearse otro lecho de cataliza-



dor aguas abajo del aluminato.

El absorbente según la invención puede emplearse también a continuación de una desulfuración con vapor de agua de un hidrocarburo sobre un catalizador tal como óxido de uranio.

5

En una secuencia de proceso empleando diversas etapas catalíticas, pueden utilizarse etapas de absorción de gases acídicos según la invención en combinación con más de una de dichas etapas.

10

La invención proporciona métodos para la producción de los aluminatos alcalinos. Según uno de dichos métodos, un compuesto de metal alcalino capaz de reaccionar con alúmina, tal como un óxido, peróxido, hidróxido, carbonato, nitrato, nitrito o sal de un ácido carboxílico, se calienta con alúmina sólida hasta producirse la cantidad requerida de aluminato.

15

Convenientemente, la alúmina se forma en la configuración deseada antes de aplicar a la misma un compuesto alcalino, si bien la configuración puede ser realizada después de la reacción, si así se desea. En un segundo método, se aplica a un material soporte una solución de un aluminato de metal alcalino o un fundido del mismo o una mezcla de compuestos formadores de aluminatos; convenientemente, el material soporte es alúmina pero puede ser un material soporte distinto, tal como sílice, magnesia, titania, zirconia, hafnia, toria o cromia o compuestos de dichos materiales en combinación entre sí o con alúmina o con otros óxidos refractarios, tales como óxidos de tierras alcalinas o zeria u óxidos de tierras raras. Nuevamente, el material soporte puede conformarse antes o después de la aplicación del aluminato o compuestos formadores de aluminatos.

20

25

30



5 Cuando la alúmina ha de convertirse a aluminato de metal alcalino, con preferencia se encuentra inicialmente en una forma que tiene una superficie específica superior a 100 m²/gramo, por ejemplo 200-250 m²/gramo. La conversión a alu-
minato produce un material que tiene una superficie específica de preferiblemente 5-90, en especial 10-40 m²/gramo. Esta alú-
mina de partida tiene preferiblemente un elevado volúmen de poros, por ejemplo por encima de 0,3 y especialmente por enci-
ma de 0,5 cc/gramo. El aluminato formado a partir de dicha
10 alúmina, tiene también un volúmen de poros por encima de 0,3, por ejemplo en la gama de 0,3 a 0,6 cc/gramo, siendo estas gamas las preferidas para el proceso de la invención.

15 Con el fin de asegurar la formación del β -aluminato preferido, la temperatura de cualquier tratamiento térmico en la preparación del absorbente, deberá mantenerse por debajo de unos 500°C. El tiempo de dichos tratamientos deberá ser lo suficientemente largo para efectuar una conversión suficiente pudiendo ser, por ejemplo, de 20 a 100 horas.

20 El absorbente aluminato puede prepararse, si se desea, por otros métodos, por ejemplo descomposición térmica de aluminato-carbonatos de metales alcalinos.

EJEMPLO 1

Preparación del absorbente

25 (a) Una muestra de 100 g de ω -alúmina pobremente cristalina, en gránulos aproximadamente esféricos de 4-5 mm de diámetro, área superficial de 277 m²/gramo y volúmen de poros de 0,61 cc/gramo, se remoja durante 20 minutos en una solución de hidróxido sódico (100 g de hidróxido sódico completos hasta 300 ml con agua). Los gránulos remojados se dejan
30 escurrir durante 30 minutos tras lo cual se secan y calcinan



durante 64 horas a 450°C. Los gránulos contienen 47 % en peso de ω -alúmina, 53 % de β -aluminato de sodio pero ningún β -aluminato de sodio o β -alúmina.

5 (b) Con fines comparativos, una muestra (2 kg) de ω -alúmina cristalina en forma de nódulos cilíndricos de 5,4 mm de altura y diámetro, 77 m²/gramos de área superficial y 0,29 cc/gramo de volúmen de poros, se remoja en una solución de hidróxido sódico (1,25 kg de hidróxido sódico completados hasta 3,8 litros con agua), se escurren durante 20 minutos y se secan. Una porción se calcina a 600°C durante 16 horas. Este

10 producto contiene 79 % en peso de ω -alúmina, 21 % de ω -aluminato de sodio pero no β -aluminato de sodio o β -alúmina.

(c) Según otra comparación, se calcina a 1000°C durante 3 horas una porción de los nódulos escurridos y secados de

15 (a). El producto resultante contiene 89 % en peso de β -alúmina de sodio NaAl₁₁O₁₇ y 11 % de ω -aluminato de sodio, pero no contiene ω -alúmina o β -aluminato de sodio. (Las proporciones de las diversas fases fueron determinadas por difracción con rayos X empleando radiación Cu K α).

20 Ensayos de la capacidad de absorción

Cada absorbente fue ensayado pasando sobre el mismo una mezcla de nafta desulfurada vaporizada (gama de ebullición 30-170°C) (2,5 % en volúmen) y nitrógeno (97,5 % en volúmen) conteniendo 100 ppm p/p de cloro añadido como HCl, a 350°C,

25 una presión de 1 atmósfera y una velocidad espacial en volúmen total de 2500 horas⁻¹. La mezcla de salida fué analizada con respecto al cloro; cuando el contenido en cloro, que inicialmente era nulo, sube a una ppm p/p, el experimento fué detenido y analizado el absorbente con respecto al cloro. La Tabla

30 muestra la capacidad de absorción expresada como un porcenta-

423679 - 12 -



je en peso de cloro en el absorbente.

T A B L A

<u>Propiedades iniciales</u>	Absorbente		
	(a)	(b)	(c)
Composición, %	-		
gamma-alúmina	47	79	0
NaAl ₁₁ O ₁₇	0	0	89
gamma-aluminato de sodio	0	21	11
beta-aluminato de sodio	53	0	0
Area superficial m ² /g	23	47	17
Volúmen de poros cc/g	0,42	0,27	0,24
<u>Capacidad de absorción</u>			
% Cl p/p	11,3	1,2	0,5

De aquí se desprende que la β -alúmina de sodio NaAl₁₁O₁₇ no es un absorbente muy bueno para el cloro, el ω -aluminato de sodio es significativamente superior pero el β -aluminato de sodio es mucho más eficaz. La elevada absorbencia de la muestra (a) es evidente no solo debido a la elevada área superficial sino que puede correlacionarse con el volúmen de poros.

EJEMPLO 2

Purificación de nafta

Un reactor de laboratorio de flujo superior se carga con 800 ml de cilindros extruídos de 3,17 mm de diámetro y 6,35 a 12,7 mm de longitud de un catalizador de hidrodesulfuración consistente en óxido de níquel y óxido de molibdeno sulfurados sobre alúmina y a continuación, por encima y en contacto con dicho catalizador, se conducen 100 ml (es decir



86 g) de los gránulos de β -aluminato de sodio/alúmina procedentes de una repetición a gran escala de la preparación descrita en el ejemplo 1 (a). El reactor se alimenta con una mezcla, a 300°C, de hidrógeno (84 litros por hora), nafta desulfurada, vaporizada, libre de haluros (980 ml por hora antes de la vaporización) y nafta adulterada (20 ml por hora antes de la vaporización y conteniendo 0,55 % en volúmen de 1-cloro-2-metilpropano y 1,16 % en volúmen de tiofenol). Estas cantidades corresponden a 53 ppm de cloro y 100 ppm de azufre, ambos en peso. La gama de ebullición de la nafta es de 30 - 170°C. El reactor se calienta electricamente para mantener una temperatura interna que se eleva a 400°C en la salida. El efluente del reactor se enfría y la fase líquida y la fase gaseosa resultantes se analizan a intervalos con respecto al contenido en azufre y cloro. El paso de la mezcla se continúa hasta que no puede detectarse ya cloro en la fase gaseosa. En este ensayo, que es un ensayo acelerado, la detección del cloro fué posible después de aproximadamente 160 horas de operación.

Las concentraciones de cloruro medidas en el gas producto y en la nafta, se muestran en la Tabla 2. Puesto que solamente aparece una pequeña proporción de cloruro en los productos, es evidente que practicamente la totalidad del mismo ha sido absorbida por el β -aluminato de sodio.

T A B L A 2

Cloruro alimentado g	Cloruro en el gas producto, ppm v/v	Cloruro en la nafta producto	
		ppm p/p	% de alimentación
0,45	0,0	0,64	1,2
1,12	0,0	1,4	2,7
3,25	0,0	1,4	2,7



T A B L A 2 (Continuación)

Cloruro ali- mentado g	Cloruro en el gas producto, ppm v/v	Cloruro en la nafta produc- to	
		ppm p/p	% de alimentación
4,45	0,0	1,5	2,8
5,05	0,9	1,5	2,8
5,95	1,8	1,4	2,7
6,75	6,0	No medido	

5 La capacidad de absorción del β -aluminato de sodio es de 5,8 % en peso aproximadamente. Esta capacidad es inferior a la registrada bajo las condiciones empleadas en el ejemplo 1, pero es totalmente adecuada para la purificación industrial de alimentaciones de hidrocarburos líquidos.

10 La concentración de azufre en el gas producto fue inicialmente baja pero subió a 90 - 100 % de la velocidad de alimentación en el tiempo en el cual aproximadamente un 3 % p/p de cloruro había sido absorbido por el β -aluminato de sodio. El contenido en azufre de la nafta producto permaneció constante en 0,6 - 0,8 ppm p/p, demostrando que la actividad de hidrosulfuración del catalizador de níquel-molibdeno empleado no había sido dañada por el cloruro.

15 En la práctica industrial, el azufre en el gas producto, que se encuentra en forma de sulfuro de hidrógeno, debería ser absorbido en un lecho de, por ejemplo, óxido de hierro, óxido de manganeso u óxido de zinc. La nafta no se condensaría pero debería pasarse también sobre el lecho absorbente de sulfuro de hidrógeno y a partir de aquí podría mezclarse con vapor de agua y, con ulterior calentamiento si es necesario, pasarse sobre un catalizador de níquel soportado a una tempe-



ratura de salida de 350 - 550°C y una presión de 10 - 25 atmósferas, para producir un gas conteniendo, por ejemplo 60 % v/v de metano, después de admitir vapor de agua sin reaccionar. Alternativamente, la nafta podría alimentarse al gas producto de dicha reacción nafta/vapor de agua y pasarse la mezcla sobre un catalizador de níquel soportado para dar un gas de contenido en metano aún más elevado.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con el nº 9474/73 de 27 de febrero de 1.973, que fué completada el 5 de febrero de 1.974; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA TRATAR UN FLUIDO DE PROCESO SOBRE UN MATERIAL CATALITICO SOLIDO Y/O UN MATERIAL ABSORBENTE SOLIDO DE SULFURO DE HIDROGENO; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Procedimiento para tratar un fluido de proceso sobre un material catalítico sólido y/o un material absorbente sólido de sulfuro de hidrógeno, caracterizado porque comprende poner en contacto el fluido con uno o más aluminatos de metales alcalinos dispuestos de tal modo que se disminuye o evita el acceso de impurezas fuertemente ácidas del fluido al material catalítico o absorbente.

ME

423679 - 16 -



2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se emplea un aluminato de fórmula $MAIO_2$ en donde M es un metal alcalino.

5 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el aluminato de metal alcalino se encuentra en la forma beta.

4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el aluminato está soportado sobre alúmina.

10 5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la superficie específica del aluminato soportado en alúmina es de 5 a 90 m^2 /gramo.

6.- Procedimiento según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque el volumen de poros del aluminato soportado en alúmina es superior a 0,3 cc/gramo.

15 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque el aluminato soportado en alúmina se prepara por reacción de un compuesto de metal alcalino con alúmina, a una temperatura inferior a 500°C.

20 8.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la temperatura es de 200 - 450°C.

25 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se realiza a continuación de una etapa de hidrogenación en la cual los hidrocarburos halogenados se convierten a haluros de hidrógeno o hidrocarburos.

30 10.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el vapor de una alimentación hidrocarbonada que hierve hasta 350°C, se pasa con hidrógeno sobre un catalizador de hidrodeshidrosulfuración, a continuación sobre (en cualquier

ME

orden o mezclados entre sí) un aluminato de metal alcalino y un material absorbente de sulfuro de hidrógeno.

5

11.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se realiza a continuación de la reacción de un hidrocarburo de peso molecular superior al del metano con vapor de agua sobre un catalizador de níquel soportado altamente activo, a una temperatura de 200 - 650°C.

10

12.- Procedimiento para tratar un fluido de proceso sobre un material catalítico sólido y/o un material absorbente sólido de sulfuro de hidrógeno, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 17 hojas escritas a máquina por una sola cara.

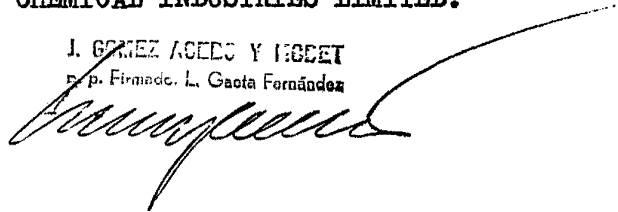
15

27 FEB. 1974

Madrid,

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED.

J. GÓMEZ ACEDO Y CAÑA
p. Firmado: L. Gaeta Fernández



77E