

564058

25



SECCION TECNICA
CLASIFICACION L.P.C.
CLASE C-07-
SUBCLASE C

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION

RESIDENCIA: 135 East 42nd Street, NEW YORK, N.Y.

10017, Estados Unidos

ENUNCIADO: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA DESPROPORCION

DE HIDROCARBUROS ALQUILAROMATICOS"

Prioridad: Patente estadounidense.º 709.189 del 29-2-1.968



1 Este invento se refiere a un procedimiento para la
desproporción de hidrocarburos alquilaromáticos en presen-
cia de un alúmino-silicato cristalino conteniendo un cata-
lizador de metal sulfurado. Se refiere especialmente a la
5 desproporción de alquilbencenos en presencia de una morde-
nita descationizada con una relación molar de sílice a alú-
mina mayor de 10:1 aproximadamente y conteniendo un metal
del Grupo VIII o VIB sulfurado.

10 Antes de ahora se ha propuesto la hidrodeshalquila-
ción catalítica de hidrocarburos alquilaromáticos para pro-
ducir benceno o naftaleno con catalizadores metálicos, ta-
les como óxido de molibdeno o molibdato de cobalto, con so-
porte de sílice-alúmina. Más recientemente se ha encontrado
que son eficaces catalizadores de desalquilación los alúmi-
15 no-silicatos cristalinos como Zeolite X e Y, la faujasita
y la mordenita hidrógeno. También se ha propuesto la morde-
nita hidrógeno como eficaz catalizador de desproporción pa-
ra los hidrocarburos alquilaromáticos.

20 Aunque la mordenita se encuentra generalmente en for-
ma de mordenita sódica, debe ser convertida en la forma hi-
drógeno para ser un catalizador eficaz. Las mordenitas hi-
drógeno utilizadas antes de ahora como catalizador de des-
proporción han sido mordenitas descationizadas en las que
la relación molar de sílice a alúmina era alrededor de 10:1,
25 esencialmente la misma que en la forma sódica de esta zeo-
lita.

30 Aunque la mordenita descationizada ha sido utilizada
hasta ahora como catalizador de desproporción, serían muy
convenientes unas mejoras en el propio catalizador que per-
mitieran una operación similar con un rendimiento notable-



1 mente aumentado de producto y a una temperatura notablemen-
te inferior.

5 Hemos encontrado que se consiguen unas importantes
mejoras en el procedimiento de desproporción de hidrocarbu-
ros alquilaromáticos en presencia de un catalizador de mor-
denita descationizada si se asocia un catalizador de metal
sulfurado a la mordenita y si la relación de sílice a alú-
mina en la misma es notablemente superior a la que existe
10 en una mordenita descationizada cuya preparación se limi-
taba a la eliminación de prácticamente la totalidad de los
iones sodio. Preferimos los alquilbencenos de 1 a 3 grupos
 $C_1 - C_4$ y el metilnaftaleno, siendo especialmente preferidos
los metilbencenos. Los materiales de alimentación pueden
15 ser cualesquiera de los hidrocarburos alquilaromáticos en
forma prácticamente pura o sus mezclas. Además, pueden em-
plearse efectivamente las fracciones hidrocarbonadas ricas
en cualquiera de estos compuestos útiles o en mezclas de
los mismos. Entre los ejemplos específicos citaremos el to-
lueno, xileno, mesitileno, etilbenceno y cumeno.

20 Mediante la expresión una relación de sílice a alú-
mina considerablemente superior entendemos una relación ma-
yor de 10:1 aproximadamente, de preferencia superior a 20:1
aproximadamente. No obstante, aunque las relaciones de síli-
ce a alúmina mayores que las utilizadas previamente en la
25 desproporción de hidrocarburos aromáticos den lugar a un
proceso mejorado, la relación molar preferida se encuentra
aproximadamente entre 20:1 y 60:1 y la mejora conseguida
tiene poca importancia cuando se emplea una mordenita cuya
relación molar de sílice a alúmina es mayor de 100:1 apro-
ximadamente.

30



25

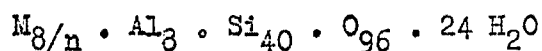
1 Hemos encontrado que esta mordenita descationizada
impregnada con un metal del Grupo VIII o VIB sulfurado es
un catalizador extraordinariamente activo para la despropor-
ción de los hidrocarburos alquilaromáticos. Además, debe en-
5 contrarse presente en el material de alimentación que se es-
tá tratando un compuesto que contenga azufre para mantener
el catalizador metálico en estado de sulfuro, especialmente
si la desproporción se está realizando en presencia de hi-
drógeno, para conseguir los máximos beneficios de nuestro
10 invento. Nuestro procedimiento permite una selectividad ma-
yor para los productos aromáticos desproporcionados debido
a los rendimientos más bajos en hidrocarburos gaseosos e hi-
drocarburos saturados. Además, el uso de un catalizador sul-
furado produce una duración del catalizador sustancialmente
15 aumentada en comparación con un procedimiento en el que se
emplea una mordenita hidrógeno con una relación de sílice a
alúmina dentro de nuestro intervalo preferido pero conte-
niendo un metal catalizador no sulfurado.

20 El catalizador utilizado en nuestro invento es una
forma particular de alúmino-silicato cristalino conocida por
mordenita. Aunque la mordenita se encuentra en la naturaleza
en forma sódica, existen en el mercado mordenitas sintéti-
cas y son extraordinariamente útiles en el procedimiento de
nuestro invento. En su forma sódica, la mordenita generalmen-
25 te presenta una actividad catalítica mínima y por lo tanto
debe ser convertida en la forma hidrógeno o descationizada
antes de encontrar utilidad en los procesos catalíticos.

30 Aunque la mordenita existe en la naturaleza, también
hay mordenitas comerciales sintéticas fabricadas por la
Norton Company con el nombre comercial de Zeolon. Estas mor-



1 denitas tienen, basada en una celdilla unidad, la siguiente
composición química:



5 donde M puede ser sodio, hidrógeno o algún otro catión in-
tercambiable y n es la valencia del catión. La elevada re-
lación de sílice a alúmina de 10:1 en la mordenita sintéti-
ca permite un cambio de ácido completo a una forma hidróge-
no estable y comunica una estabilidad química y térmica ex-
celente. El diámetro de trabajo efectivo de la mordenita
10 hidrógeno preparada por tratamiento con ácido de la morde-
nita sódica sintética y vendida con el nombre comercial de
Zeolon H parece encontrarse en el intervalo comprendido en-
tre 8 y 10 Å como indica la absorción de hidrocarburos aro-
máticos.

15 La forma sódica de la mordenita no es eficaz para la
desproporción, independientemente de si la temperatura se
encuentra dentro del intervalo habitualmente empleado para
efectuar la desproporción e independientemente de las adi-
ciones de catalizador. Sin embargo, la forma hidrógeno de
20 mordenita sintética con un contenido en sodio inferior al
5 % en peso es excepcionalmente eficaz para la desalquila-
ción de hidrocarburos alquilaromáticos. La mordenita des-
cationizada, es decir, mordenita en forma hidrógeno, puede
ser producida por cambio de ión del sodio en la mordenita
25 por iones amonio, seguido de calefacción o calcinación pa-
ra expulsar el amoniaco. No obstante, un método extraordi-
nariamente eficaz de producción de mordenita descationiza-
da es el tratamiento con ácido. Además de descationizar la
mordenita, el tratamiento con ácido puede eliminar también
30 parte del aluminio de la estructura zeolítica, aumentando



1 con ello las proporciones relativas de sílice a alúmina en
dicha zeolita. En su forma sódica, tanto la mordenita na-
tural como la sintética tiene una relación molar de sílice
a alúmina de 10:1 aproximadamente. La mordenita hidrógeno
5 también tiene una relación molar de sílice a alúmina de
10:1 aproximadamente pero tratando con ácido la mordenita
sódica para producir la forma descationizada se puede eli-
minar el aluminio en cantidad suficiente para aumentar la
relación de sílice a alúmina ligeramente por encima de
10 10:1. En su forma descationizada la mordenita es un catali-
zador eficaz para la desproporción de hidrocarburos alquil-
aromáticos con o sin la adición de metales catalíticos.
Sorprendentemente, hemos encontrado que mediante una pos-
terior lixiviación con ácido de una zeolita mordenita en
15 forma hidrógeno e impregnación de la misma con un metal del
Grupo VIII o VIB que después es sulfurado, aumenta la ac-
tividad catalítica de la mordenita cuando se emplea en un
proceso de desproporción de aromáticos dando lugar a una
temperatura de operación más baja, una mayor selectividad,
20 un grado de craqueo reducido, menos productos saturados y
una duración mayor del catalizador en comparación con los
catalizadores de mordenita utilizados antes de ahora.

La lixiviación con ácido utilizada para producir
los catalizadores de mordenita empleados en nuestro proce-
dimiento debe ser suficientemente intensa para aumentar
25 considerablemente la relación molar de sílice a alúmina de
la mordenita por encima de 10:1 aproximadamente. No obstan-
te, la lixiviación con ácido no debe ser tan intensa que
destruya la estructura cristalina de la mordenita.

30 La lixiviación con ácido puede ser efectuada ade-



1 cuadadamente con ácidos minerales que separan selectivamente
el aluminio sin destruir la estructura cristalina zeolíti-
ca, por ejemplo, el ácido clorhídrico o sulfúrico. El ácido
clorhídrico diluído hirviendo es extraordinariamente eficaz
5 para extraer el aluminio. Después de la lixiviación, la
mordenita se lava con agua y se calcina en aire, con o sin
adición de metales catalíticos, a temperaturas elevadas
hasta de unos 1000°F (538°C).

10 Aunque hemos descrito una técnica de lixiviación
con ácido para la preparación de los catalizadores de mor-
denita utilizados en nuestro procedimiento, ha sido con fi-
nes ilustrativos y no como limitación ya que no tenemos in-
tención de excluir ningún método equivalente. Así, también
pueden ser empleadas en nuestro procedimiento las mordeni-
tas hidrógeno con relaciones molares de sílice a alúmina
15 comprendidas aproximadamente entre 10:1 y 100:1 preparadas
por otros métodos.

20 En un método preferido de operación, los materiales
hidrocarbonados que contienen cantidades notables de hidro-
carburos alquilaromáticos se pasan en contacto con una zeo-
lita del tipo de mordenita en forma hidrógeno y con una
relación molar de sílice a alúmina comprendida aproxima-
damente entre 10:1 y 100:1, y preferiblemente entre 20:1 y
60:1, en condiciones de reacción de desproporción relati-
vamente suaves. Un metal catalizador sulfurado, selecciona-
do entre los metales del Grupo VIII va asociado a la mor-
denita. El metal catalizador puede ser incorporado en la
base de mordenita mediante técnicas de cambio de ión o de
impregnación bien conocidas en la manufactura de cataliza-
dores. Los metales del grupo del platino, es decir platino,
25 30



1 paladio, rodio y rutenio, son eficaces si se encuentran pre
sentes en concentraciones de 0,05-2,0 % en peso. Los otros
metales del Grupo VIII, níquel, cobalto y hierro, deben
5 constituir de 0,5 a 10,0 % en peso del catalizador. Los me-
tales del Grupo VIB sulfurados (cromo, molibdeno y wolfra-
mio) también pueden ser asociados eficazmente a la mordeni-
ta a concentraciones de 0,5 a 20,0 % en peso y pueden ser
utilizados en combinación con los metales sulfurados del
Grupo VIII, especialmente cobalto y níquel.

10 Para conseguir los beneficios de nuestro procedi-
miento, el metal catalizador depositado sobre la mordenita
debe ser convertido en sulfuro y mantenido en este estado
durante cada tratamiento. El metal puede ser sulfurado por
tratamiento previo del catalizador a una temperatura de
15 400-800°F (204-427°C) con un gas portador de hidrógeno o
nitrógeno y conteniendo, por ejemplo, sulfuro de hidrógeno.
En otra técnica, el catalizador puede ser calentado a la
temperatura de operación y después puesto en contacto con
la alimentación líquida enriquecida con un compuesto conte-
niendo azufre, tal como, por ejemplo, disulfuro de carbono,
20 sulfuro de metilo o etilmercaptano.

Como el metal catalizador sulfurado puede ser redu-
cido durante un tratamiento, especialmente si la despropor-
ción se está realizando optativamente en presencia de hi-
drógeno, la introducción de pequeñas cantidades de compues-
tos sulfurados en la vasija de reacción mantendrá al cata-
lizador en estado sulfurado. Esto puede conseguirse incor-
porando compuestos tales como disulfuro de carbono, sulfu-
ro de metilo o etilmercaptano a la corriente de alimenta-
ción o agregando sulfuro de hidrógeno al hidrógeno. Estas
25
30



1 adiciones deben ser suficientes para mantener una concentra-
ción mínima de sulfuro de hidrógeno en la fase gaseosa de
300 ppm aproximadamente. Hemos encontrado que esta baja con-
centración consigue los resultados deseados sin reaccionar
5 contaminando los productos de desproporción.

Aunque con frecuencia se ha empleado el hidrógeno
en los procedimientos de desproporción catalítica de la téc-
nica anterior, su empleo en nuestro procedimiento no es
crítico. No obstante, se recomienda el uso de hidrógeno
10 porque prolonga la vida útil del catalizador.

La mordenita hidrógeno con una relación molar de
sílice a alúmina mayor de 10:1 aproximadamente y conteni-
do de 0,05 a 10 % en peso de un sulfuro del Grupo VIII es
un catalizador eficaz. Un catalizador preferido presenta
15 una relación de sílice a alúmina comprendida entre 20:1 y
60:1 y contiene de 4 a 6 % en peso de sulfuro de níquel o
sulfuro de cobalto. Estos catalizadores preferidos pueden
ser combinados optativamente con sulfuro de molibdeno o de
wolframio. Estos catalizadores son muy resistentes a las
20 temperaturas elevadas, permitiendo la regeneración por téc-
nicas de oxidación o por tratamiento con hidrógeno a alta
temperatura.

En general, las condiciones de operación preferidas
para la desproporción de aromáticos son las siguientes: ve-
25 locidades espaciales comprendidas aproximadamente entre 0,1
y 10 volúmenes de líquido por hora por volumen de cataliza-
dor, preferiblemente de 0,5 a 4 LHSV; temperaturas del or-
den de 400° a 750°F (204 a 399°C), preferiblemente de 450°
a 650°F (232° a 343°C); presiones comprendidas entre 0 y
30 1000 psig (0 y 70,3 kg/cm² manométricos), preferiblemente



25 FEB 1949

1 comprendidas entre 10 y 500 psig (0,7 y 35,1 kg/cm² manomé-
tricos) y, cuando se emplea hidrógeno, concentraciones de
hidrógeno del orden de 100 a 10.000 SCF/barril de alimenta-
ción (2,83 a 283 m³/143,2 litros de alimentación), prefe-
5 riblemente de 5000 a 10.000 SCF/barril (141,5 a 283 m³/143,2
litros).

10 El catalizador puede encontrarse en forma de gránu-
los, por ejemplo de 10 a 25 mallas en la escala normalizada
de tamices Tyler y preferiblemente se encuentra en forma de
gránulos cilíndricos o extrusiones con un diámetro de 1/8
pulgadas aproximadamente (3,2 mm). La reacción se lleva a
cabo convenientemente sobre un lecho fijo de catalizador
pasando la alimentación hacia abajo a través del lecho. La
temperatura de operación y la actividad del catalizador es-
15 tán relacionadas con la velocidad espacial para obtener un
procesado razonablemente rápido de la alimentación a velo-
cidades de desactivación del catalizador que aseguren un tien-
po máximo en funcionamiento del mismo entre los periodos de
regeneración. El tiempo en funcionamiento entre los perio-
dos de regeneración oscilará generalmente entre 2 meses y
20 2 años.

Los siguientes ejemplos ilustran la práctica y ven-
tajas del invento.

EJEMPLO 1

25 Este ejemplo muestra la mayor actividad de despropor-
ción obtenida aumentando la relación de sílice a alúmina en
la mordenita.

Se realizaron una serie de pruebas utilizando un mi-
cro-reactor conteniendo el catalizador granular ensayado.
En cada prueba se inyectó continuamente la alimentación lí-
30



25

1 quida en el reactor, a velocidad constante, a lo largo de
 un periodo de 2 horas. Durante las pruebas se mantuvo en el
 reactor una atmósfera de hidrógeno. Los productos de reac-
 5 ción se condensaron en un receptor mantenido a 20°F (-6,7°C);
 los productos C₁ a C₅ no condensables pasaron a un sistema
 de cromatografía de gases para su análisis. El producto con-
 densado se recogió y analizó en una segunda cromatografía
 de gases.

10 Se realizaron cuatro pruebas en las que el tolueno
 fue desproporcionado con mordenita hidrógeno con diversas
 relaciones de sílice a alúmina y sin metales adicionales.
 Todas las pruebas se realizaron a 550°F (287°C), 200 psig
 (14,0 kg/cm²) de presión de hidrógeno y una velocidad espa-
 cial de tolueno de dos partes en peso de tolueno por cada
 15 parte en peso de catalizador por hora (WHSV). Los resultados
 están indicados en la siguiente Tabla I.

TABLA I

| Relación molar SiO ₂ /Al ₂ O ₃ de la mordenita | Análisis del producto % en peso de benceno y aromáticos C ₈ |
|---|--|
| 20 14:1 | 5,8 |
| 19:1 | 15,5 |
| 24:1 | 30,0 |
| 97:1 | 5,0 |

EJEMPLO 2

25 Este ejemplo demuestra que el etilbenceno puede ser
 desproporcionado con una mordenita lixiviada con ácido.

En un método similar al del Ejemplo 1, se introduce
 etilbenceno en el micro-reactor a 2 WHSV. La temperatura del
 30 reactor es de 450°F (232°C) y la presión de hidrógeno es de



1 200 psig (14 kg/cm² manométricos). La relación molar de sí-
lice a alúmina de la mordenita es de 24:1. El análisis de
los productos por cromatografía de gases indica que el por-
centaje en peso de benceno más dietilbencenos es del 39,1%.

5

EJEMPLO 3

Este ejemplo demuestra que la adición de un compo-
nente de hidrogenación sulfurado a una mordenita lixiviada
con ácido prolonga la vida activa del catalizador. Se rea-
lizaron una serie de operaciones de desproporción con un
10 micro-reactor como en el Ejemplo 1. Se introdujo tolueno
en el reactor a una velocidad espacial de 2 WHSV, la tempe-
ratura del reactor era de 550°F (287°C) y la presión de hi-
drógeno de 200 psig (14 kg/cm²). El tolueno introducido con-
tenía 0,1 % en peso de azufre como disulfuro de carbono y
15 todos los catalizadores con los metales adicionados fueron
sulfurados antes de su empleo. En la corriente efluente se
analizaron los productos de desproporción, productos aromá-
ticos C₆ más C₈ al cabo de 1 hora y de nuevo al cabo de 2
horas. La relación de estos resultados constituye una medi-
20 da de la actividad relativa del catalizador con el tiempo.
Los resultados se encuentran en la siguiente Tabla II.

25

30



1

TABLA II

| | SiO ₂ /Al ₂ O ₃ relación molar de la mordenita | Metal catalizador | % en peso | Análisis del producto, % en peso aromáticos C ₆ + C ₈ | | Relación de productos 120 min/60 min |
|----|---|-------------------|-----------|---|----------|---|
| | | | | 60 min. | 120 min. | |
| 5 | 17:1 | Ninguno | - | 15,5 | 9,1 | 0,59 |
| | 24:1 | Ninguno | - | 26,3 | 17,5 | 0,67 |
| | 52:1 | NiS | 5,2 | 25,8 | 22,3 | 0,86 |
| | 24:1 | PtS | 0,4 | 31,0 | 28,1 | 0,91 |
| 10 | 24:1 | WS ₂ | 10 | 24,9 | 18,3 | 0,74 |
| | 24:1 | CoS | 5 | 16,0 | 20,8 | 1,3 |
| | 24:1 | MoS | 10 | 13,4 | 13,0 | 0,97 |

La relación de productos notablemente mayor en aquellas operaciones en las que los metales estaban asociados con la mordenita demuestra que estas adiciones metálicas prolongan la vida activa del catalizador.

15

EJEMPLO 4

Este ejemplo demuestra que la sobreactividad del componente de hidrogenación puede ser reducida sulfurando los metales añadidos.

20

Las operaciones se realizaron como en el Ejemplo 1, introduciendo el tolueno en el reactor a una velocidad espacial de 2 WHSV y a una temperatura de 550°F (287°C) y una presión de hidrógeno de 50 psig (3,5 kg/cm²). Las operaciones se realizaron con mordenita hidrógeno impregnada de metales sulfurados y sin sulfurar, con una relación molar de sílice a alúmina de 24:1. Cuando se utilizaba un catalizador sulfurado, se agregaba a la alimentación de tolueno 0,1 % en peso de azufre como disulfuro de carbono. Los resultados están indicados en la siguiente Tabla III.

25

30



1

TABLA III

| Adición de metal | % en peso | Análisis del producto, % en peso | | |
|------------------|-----------|----------------------------------|-----------|---|
| | | Gas | Saturados | Aromáticos C ₆ +C ₈ |
| NiO | 0,6 | 0,7 | 2,5 | 13,6 |
| NiS | 5,3 | 0,2 | 0,0 | 25,8 |
| Pd | 0,05 | 3,9 | 2,5 | 33,5 |
| PdS | 0,2 | 2,7 | 1,7 | 36,3 |

5

10

Resulta fácilmente evidente la reducción en el rendimiento de hidrocarburos gaseosos y saturados por sulfuración del catalizador metálico.

EJEMPLO 5

15

Este ejemplo demuestra que el procedimiento de nuestro invento mantiene los rendimientos de producto durante periodos de tiempo prolongados.

20

Se realizaron una serie de tres operaciones de desproporción con un reactor conteniendo 100 cc de catalizador. En cada caso, la mordenita hidrógeno tenía una relación molar de sílice a alúmina de 24:1. En la primera operación la mordenita no contenía metales adicionados; en la segunda y tercera operaciones, se agregó un 5 % en peso de NiS a la mordenita. En todas las operaciones se introdujo tolueno, añadiendo a la alimentación en las operaciones 2 y 3, 0,1 % de azufre en forma de disulfuro de carbono.

25

Las condiciones de la operación 1 fueron las siguientes: 550°F (287°C), 200 psig (14 kg/cm²) de hidrógeno, relación molar de H₂/tolueno = 7:1, 1,5 LHSV (volúmenes de líquido de alimentación por volumen de alimentación por hora).

30

Aunque el rendimiento inicial de benceno más aromáticos C₈ fue aproximadamente de 19 % en peso, se redujo al 4,3 % en



1 peso al cabo de 12 horas solamente.

5 Las condiciones en la operación 2 fueron las siguientes: 550°F (287°C), 500 psig (35,1 kg/cm² absolutos) de hidrógeno, relación molar H₂/tolueno = 5:1 y 1,0 LHSV. El rendimiento de aromáticos C₆ + C₈ se estabilizó en un 28,6 % en peso, sin reducción de la actividad al cabo de 48 horas.

10 Las condiciones en la operación 3 fueron las siguientes: 575°F (301°C), 500 psig (35,1 kg/cm² absolutos) de hidrógeno, relación molar H₂/tolueno = 5:1 y 1,0 LHSV para las primeras 12 horas de la operación. Se obtuvo un rendimiento de aromáticos C₆ + C₈ del 50 % en peso, que disminuyó al 33 % en peso cuando la velocidad espacial aumentó a 2,3 LHSV durante el siguiente periodo de 12 horas. A esta temperatura, la composición de equilibrio es aproximadamente del 50 % en peso de tolueno y 50 % en peso de aromáticos C₆ + C₈.

20 Estas pruebas indican que a temperaturas notablemente inferiores a las requeridas en otros procesos de desproporción empleando catalizadores de mordenita, nuestro procedimiento, en el que están asociados metales sulfurados con la mordenita lixiviada al ácido, presenta una mayor selectividad que se mantiene durante periodos de tiempo prolongados.

25 Los términos y expresiones utilizados aquí se emplean como términos descriptivos y no limitativos. Mediante el uso de tales términos y expresiones no se pretende excluir ningún equivalente puesto que se reconoce que pueden introducirse diversas modificaciones y variaciones del procedimiento antes descrito dentro de los límites del invento

30



1

reivindicado.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

5

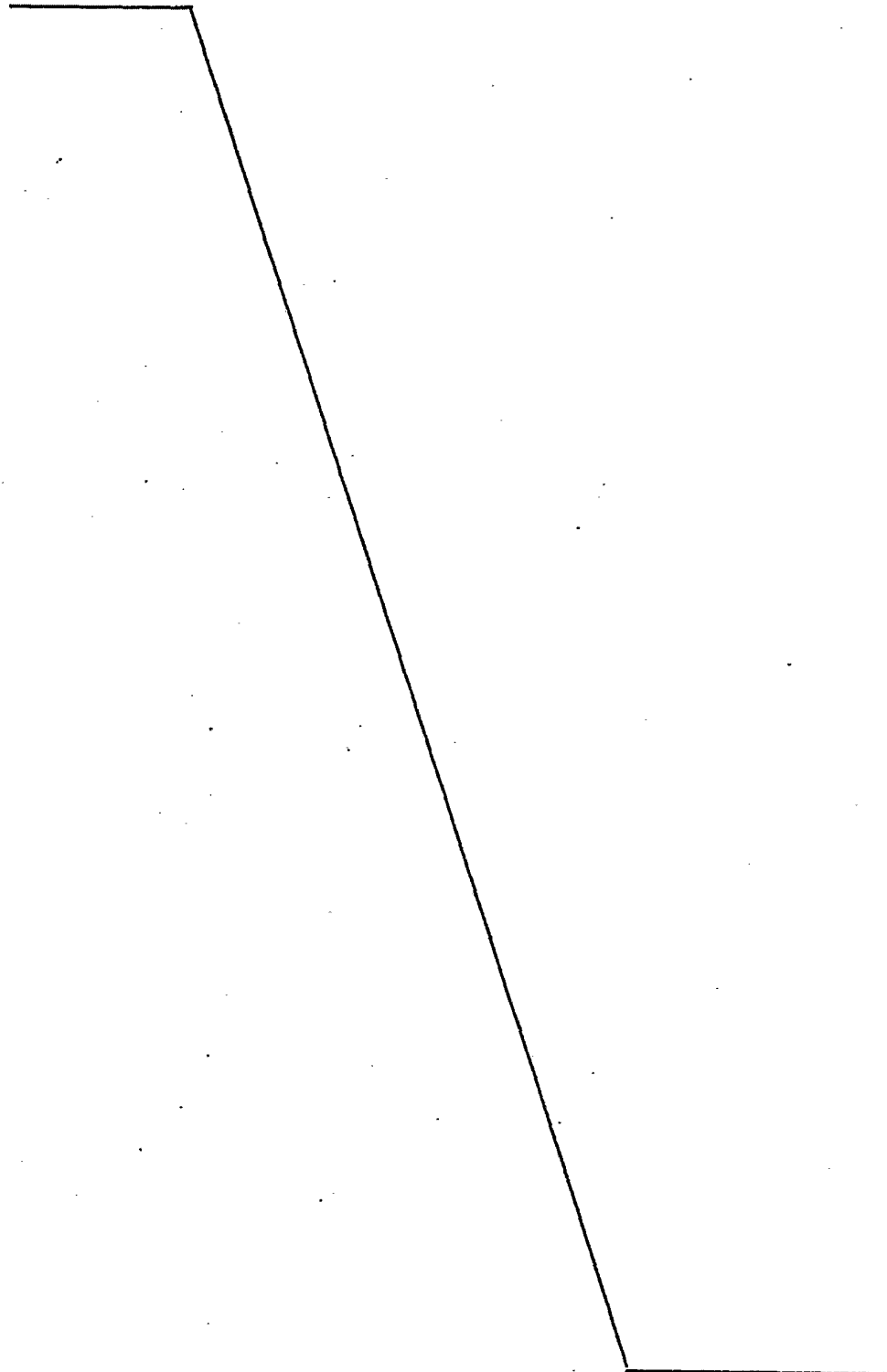
10

15

20

25

30





REIVINDICACIONES

1

5

1. Un procedimiento para la desproporción de hidrocarburos alquilaromáticos que consiste en poner en contacto dichos hidrocarburos mezclados con un compuesto sulfurado, en condiciones de desproporción, con mordenita hidrógeno con una relación molar de sílice a alúmina mayor de 10:1 aproximadamente, y un metal sulfurado del Grupo VIII y/o del Grupo VIB asociado con aquélla.

10

2. Un procedimiento según la Reivindicación 1, en el que los hidrocarburos están seleccionados entre metilnaftaleno y alquilbencenos de 1 a 3 grupos alquilo C₁-C₄.

3. Un procedimiento según las Reivindicaciones 1 ó 2, en el que el hidrocarburo alquilaromático es tolueno.

15

4. Un procedimiento según las Reivindicaciones 1 ó 2, en el que el hidrocarburo alquilaromático está seleccionado entre xileno, mesitileno, etilbenceno y cumeno.

5. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes Reivindicaciones, en el que la relación molar de sílice a alúmina es inferior a 100:1 aproximadamente.

20

6. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes Reivindicaciones, en el que la relación molar de sílice a alúmina está comprendida aproximadamente entre 20:1 y 60:1.

25

7. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes Reivindicaciones, en el que el metal del Grupo VIII está seleccionado entre platino, paladio, rodio y rutenio y constituye de 0,05 a 2,0 % en peso de la mordenita.

30

8. Un procedimiento según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, en el que el metal del Grupo VIII está se-



.25

1 leccionado entre níquel, cobalto y hierro y constituye de
0,5 a 10,0 % en peso de la mordenita.

5 9. Un procedimiento según cualquiera de las Reivindi-
caciones 1 a 6, en el que el metal del Grupo VIB constituye
de 0,5 a 20,0 % en peso de la mordenita.

10. Un procedimiento según cualquiera de las prece-
dentes Reivindicaciones, en el que el proceso se realiza
en presencia de hidrógeno.

10 11. Un procedimiento según la Reivindicación 10, en
el que el hidrógeno se encuentra presente en una proporción
de 100 a 10.000 pies cúbicos standard (2,8 a 283 m³) por
barril (143,2 litros) de alimentación hidrocarbonada alquil-
aromática.

15 12. Un procedimiento según cualquiera de las prece-
dentes Reivindicaciones, en el que dichas condiciones de des-
proporción consisten en una temperatura comprendida entre
400° y 750°F (204° y 399°C), una velocidad espacial compren-
dida entre 0,1 y 10 volúmenes de líquido por volumen de ca-
talizador y por hora y una presión comprendida entre 0 y
20 1000 psig (0 y 70,3 kg/cm² manométricos).

13. Un procedimiento según cualquiera de las prece-
dentes Reivindicaciones, en el que el compuesto sulfurado
está seleccionado entre disulfuro de carbono, sulfuro de me-
tilo y etilmercaptano.

25 14. Un procedimiento según cualquiera de las Reivin-
dicaciones 1 a 12, en el que el compuesto sulfurado es sul-
furo de hidrógeno.

30 15. Se reivindica por último, como objeto sobre el -
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita :
"UN PROCEDIMIENTO PARA LA DESPROPORCION DE-HIDROCARBUROS AL

25



1 QUILAROMATICOS".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en -
la presente memoria, que consta de diecinueve páginas mecano
grafiadas..

5

Madrid, 25 de febrero de 1.969

BERNARDO UNGRIA

P.P.

10

15

20

25

30