

P.- 43.644

372775

P/1722D.12

372775

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>C-07</u>
SUBCLASE <u>C</u>

Memoria descriptiva

22 OCT. 1969



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de THE LUMFUS COMPANY

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 1515 Broad Street, Bloomfield, Nueva Jersey, Estados Unidos de América

por: "PROCEDIMIENTO PARA COPULAR UN ALCANO CON AL MENOS UNO DE LOS COMPUESTOS SIGUIENTES: ALCANOS, ALQUENOS, ACIDOS ALCANOICOS E HIDROCARBUROS AROMATICOS"

(Clase Internacional C07c)

22 OCT



La presente invención se refiere a un procedimiento de copulación, y más en particular a la producción de compuestos, tanto saturados como definitivamente insaturados, por una reacción de copulación.

5 La producción de compuestos olefinicamente insaturados por una reacción de copulación es conocida en la técnica; sin embargo, en la mayoría de los procedimientos, la reacción requiere un material de partida insaturado, lo que eleva los costes globales. Así, por --
10 ejemplo, el estireno, monómero de polimerización valioso, es producido haciendo reaccionar benceno con etileno, para producir etilbenceno que luego es deshidrogenado a estireno. Como un ejemplo más, el acetato de vinilo, --
15 otro monómero de polimerización valioso, es producido -- combinando acetileno con ácido acético.

Según la invención, se pone en contacto un alcano con cualquiera de los siguientes compuestos: un alcano distinto o idéntico; un compuesto olefinicamente insaturado; un ácido carboxílico alifático; o un compuesto
20 aromático; en presencia de una masa fundida que contiene un haluro de metal multivalente en su estado de valencia tanto superior como inferior. La puesta en contacto se -- puede efectuar en presencia de otros reactivos, según se describe más adelante con referencia a realizaciones pre-
25 feridas de la invención. Como resultado de la puesta en contacto, se produce un compuesto que contiene una por-- ción correspondiente al alcano, correspondiendo el resto del compuesto al otro compuesto empleado en la operación de puesta en contacto.

30 La masa fundida contiene un haluro de un metal

27067



5 multivalente, es decir, un metal que tiene más de un -
estado de valencia positiva, tal como manganeso, hierro,
cobre, cobalto y cromo, preferiblemente un cloruro o -
bromuro del metal, prefiriéndose los cloruros y bromu-
ros de cobre, en particular los cloruros de cobre. En
el caso de los haluros de metal multivalente de mayor -
punto de fusión, tal como los cloruros de cobre, se aña-
de al haluro de metal multivalente un haluro de un me-
tal univalente, es decir, un metal que solo tiene un -
10 estado de valencia positiva, que no sea volátil y que -
sea resistente a la acción del oxígeno bajo las condi--
ciones del procedimiento, para formar una mezcla salina
fundida que tiene un punto de fusión reducido. Los ha-
luros de metal univalente, prefiriéndose los cloruros -
15 y bromuros, particularmente los cloruros, son preferi--
blemente haluros de metal alcalino, tal como cloruro --
potásico y de litio en particular, pero se ha de enten-
der que también se pueden emplear otros cloruros metáli-
cos y mezclas de ellos, tal como los haluros de metal -
20 pesado de los grupos I, II, III y IV de la tabla periód-
ica, por ejemplo cloruro de cinc, de plata y de talio.
Los haluros de metal univalente se añaden generalmente
en cantidad suficiente para ajustar el punto de fusión -
de la mezcla salina fundida, a una temperatura menor de
25 aproximadamente 260°C, y, en el caso de una mezcla sali-
na de cloruro de cobre y cloruro potásico, la composi--
ción de la masa fundida está comprendida entre aproxima-
damente 20 y aproximadamente 40%, siendo preferiblemente
aproximadamente 30%, en peso, de cloruro potásico, sien-
do el resto cloruro de cobre. Sin embargo, se ha de en-
30

22 OCT 1960



tender que en algunos casos la masa fundida catalítica -
puede tener un punto de fusión mayor que 260°C, con tal
de que el catalizador permanezca en forma de masa fundi-
da durante todas las operaciones de tratamiento. Se ha -
5 de entender, además, que la masa fundida puede contener
una mezcla de haluros de metal multivalente, u otros --
promotores de la reacción, por ejemplo un catalizador -
de copulación conocido, por ejemplo una sal de paladio,
tal como cloruro de paladio. También se ha de entender -
10 que en algunos casos el(los) haluro(s) de metal multiva-
lente se puede(n) mantener como masa fundida sin adición
de haluro de metal univalente.

El alcano, como se ha descrito antes, se pone
en contacto con un alcano distinto o idéntico, preferi--
15 blemente un alcano diferente (los isómeros que contienen
el mismo número de átomos de carbono son alcanos dife--
rentes), generalmente un alcano que no contenga más de -
aproximadamente 9 átomos de carbono, tal como metano, --
etano, propano, los diversos butanos, y similares; un --
20 compuesto olefínicamente insaturado, generalmente un al-
queno que no contenga más de aproximadamente 9 átomos de
carbono, tal como etileno, propileno, los diversos bute-
nos, y similares; un ácido carboxílico alifático, gene--
ralmente un ácido alcánico, preferiblemente que no con-
25 tenga más de aproximadamente 5 átomos de carbono, tal co-
mo ácido acético, ácido propiónico y similares; o un com-
puesto aromático, generalmente un hidrocarburo aromático,
preferiblemente mononuclear, tal como benceno. La alimen-
tación puede contener dos o más de tales compuestos, en -
30 cuyo caso el efluente contiene una mezcla de productos.

372775

22 OCT. 1980



El procedimiento de la invención produce una copulación del alcano al otro reaccionante, produciendo un compuesto combinado. Así, la copulación del alcano - con un alcano distinto o idéntico tiene como resultado -
5 la producción de un alqueno y/o alcano, generalmente - una mezcla de alcano y alqueno que contienen un número de átomos de carbono correspondiente al número total - de átomos de carbono en los dos alcanos reaccionantes; con un alqueno, tiene como resultado la producción de -
10 un alcano y/o alqueno, generalmente una mezcla de alcano y alqueno que contienen un número de átomos de carbono - correspondiente al número total de átomos de carbono en el alcano y alqueno; con un ácido alcanoico tiene como - resultado la producción de un éster alquenílico del áci-
15 do; y con un hidrocarburo aromático tiene como resultado la producción de un derivado del mismo sustituido con alqueno y/o alcohol. Así, por ejemplo, la copulación - de etano con propano, según la invención, produce penta- no y/o penteno; con butileno; produce hexano y/o hexeno; con ácido propiónico produce propionato de vinilo; y con
20 benceno produce estireno y/o etilbenceno. Análogamente, la copulación de propano con benceno produce cumeno y/o propenilbenceno.

Se ha hallado que la puesta en contacto de la alimentación a copular, con la masa fundida antes descri-
25 ta, tiene como resultado una producción neta de cloruro de hidrógeno y una disminución del contenido del cloruro de metal de valencia superior, es decir, cloruro cúprico, en la mezcla. Por tanto, según una realización preferida
30 de la invención, la alimentación a copular se pone en --

18-10-69

- 5 - 372775

122007 

contacto con la masa fundida, que contiene el haluro de metal multivalente en sus estados de valencia tanto superior como inferior, en presencia de un gas que contenga oxígeno, tal como aire. Este método tiene como resultado esencialmente ninguna producción de cloruro de hidrógeno, y mantiene sustancialmente constante el contenido de haluro de metal de valencia superior en la masa fundida.

Como método alternativo a la realización preferida antes descrita, la masa fundida que contiene una mezcla de un haluro de metal multivalente en sus estados de valencia tanto superior como inferior puede ser puesta inicialmente en contacto con oxígeno, y el producto resultante, que contiene el oxihaluro correspondiente del metal multivalente, se pone luego en contacto con la -- alimentación a copular. Este método tiene también como resultado esencialmente ninguna producción de cloruro de hidrógeno y un contenido sustancialmente constante de cloruro cúprico, y tiene mayor valor comercial, ya que el oxígeno no entra en contacto con la alimentación, disminuyendo así cualquier pérdida que pueda ser resultado de la combustión del material de alimentación.

Como otra realización, la alimentación a copular se pone en contacto con la masa fundida, que contiene el haluro de metal multivalente en sus estados de valencia tanto superior como inferior, en presencia de un gas que contiene halógeno libre correspondiente el haluro del metal multivalente. Este método, aunque mantiene esencialmente ninguna pérdida de cloruro cúprico, tiene como resultado una producción neta de cloruro de hidrógeno y,

12200 198


en consecuencia, es menos preferido que la realización preferida antes descrita. Se ha de entender que, análogamente a la realización preferida, la masa fundida se puede poner en contacto con el gas que contiene halógeno libre, independientemente de la operación de copulación, para reponer el contenido de cloruro cúprico en la masa fundida.

Como otra realización alternativa, el cloruro de hidrógeno generado en la reacción de copulación se puede recuperar del efluente y emplear junto con un gas que contenga oxígeno, para poner en contacto con la masa fundida en que se ha agotado el cloruro cúprico, con el fin de regenerar el cloruro cúprico para la operación de copulación subsiguiente. Este método también es menos preferido, pero se puede emplear dentro del ámbito de la invención.

Las diversas operaciones de puesta en contacto, incluyendo la puesta en contacto de la masa fundida con oxígeno, cloro o cloruro de hidrógeno, como se ha descrito antes, se efectúan generalmente a temperaturas de aproximadamente 260 a aproximadamente 650°C, y a presiones -- de aproximadamente 1 a aproximadamente 30 atm. La puesta en contacto se efectúa preferiblemente en contracorriente, con la alimentación como fase vapor continua, con -- tiempos de permanencia de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 seg. La elección de las condiciones de reacción óptimas varía con los reaccionantes concretos y los productos de reacción deseados, y, por tanto, las condiciones antes descritas son ilustrativas de la invención, y su ámbito no se ha de limitar por ellas. Así, por ejemplo,

18-10-69

372775



en la copulación de etano a benceno, el etilbenceno -
es producido generalmente a temperaturas de aproximada-
mente 260 a aproximadamente 538°C, y el estireno a tem-
peraturas de aproximadamente 260 a aproximadamente 650°C,
5 produciéndose una mezcla de etilbenceno y estireno en
las porciones solapadas del intervalo de temperaturas,
es decir, de aproximadamente 372 a aproximadamente 538°C.
Además, se ha de entender que también se producen pro-
ductos secundarios durante la reacción, y, por tanto, -
10 las condiciones de reacción se controlan para reducir -
tal producción. La separación de los productos secunda-
rios resultantes, para recuperar el producto deseado, -
se puede efectuar por amplia variedad de métodos bien -
conocidos, y por tanto no se considera necesaria ninguna
15 explicación detallada de los mismos.

Además, por la anterior descripción de la in-
vención, debe ser evidente que la masa fundida que con-
tiene el haluro de metal multivalente participa en la -
secuencia de reacción, y por tanto no se comporta ex--
20 clusivamente como catalizador. Por tanto, el haluro de
metal multivalente ha de estar presente en cantidad su-
ficiente para cumplir los requisitos de reacción, y en
general la composición de masa fundida debe contener al
menos 3% en peso del haluro de metal de valencia supe--
25 rior, aunque se prefieren cantidades mayores. En algu-
nos casos puede requerirse adición de cloro, para mante-
ner la cantidad necesaria de cloruro cúprico.

La masa fundida, además de actuar como reaccio-
nante y/o catalizador, es regulador de temperatura. Así,
30 la masa fundida circulante tiene gran capacidad de absor-

22 OCT. 1968



oión de calor, evitando así una reacción incontrolada durante las operaciones exotérmicas de copulación y -- puesta en contacto con oxígeno. El calor de reacción - absorbido se puede emplear para calentar los diversos - reaccionantes hasta la temperatura de reacción. Alter-
5 nativamente, o además de tal medida, la masa fundida - se puede poner en contacto con un gas inerte refrigerante, para eliminar cualquier calor de reacción adicional, siendo subsiguientemente enfriado el gas inerte y em--
10 plesdo de nuevo para eliminar calor de la masa fundida. Sin embargo, debe ser evidente que si se requiere calor adicional, tal calor puede ser suministrado por una -- fuente exterior.

Ahora se describirá más la invención, con re-
15 ferencia a una realización de la misma ilustrada en - el dibujo adjunto, donde:

El dibujo es un diagrama de flujo esquemático simplificado de una realización de la invención.

Haciendo referencia ahora al dibujo, un gas -
20 que contiene oxígeno, tal como aire, de la tubería 10, - es introducido en un reactor 11, que contiene un relleno 12, adecuado u otros dispositivos de puesta en contacto entre líquido y vapor. Una masa fundida que contiene un haluro de metal multivalente en sus estados de valencia
25 tanto superior como inferior, tal como una mezcla de cloruro cúprico y cuproso, es introducida en el reactor 11 por la tubería 13, en forma de masa fundida, y se pone - en contacto en contracorriente con el gas ascendente que contiene oxígeno. La masa fundida puede contener además
30 un cloruro de metal alcalino, tal como cloruro potásico.

18-10-69

- 9 -

372775

: 22 OCT. 1969



Como resultado de tal contacto, una porción del cloruro cuproso es convertida exotérmicamente en oxiclорuro de cobre.

5 El gas desprovisto de oxígeno, en la parte superior del reactor 11, es puesto en contacto con un líquido de enfriamiento rápido introducido por la tubería 14, lo que tiene como resultado la condensación de masa fundida vaporizada y la vaporización de líquido de enfriamiento rápido. El líquido de enfriamiento rápido vaporizado, y el gas desprovisto de oxígeno, son retirados del reactor 11 por la tubería 15, e introducidos en un separador 16 del ciclón, para efectuar la separación del catalizador arrastrado. El catalizador separado es retirado del separador 16 por la tubería 17, y devuelto al reactor 11. El gas desprovisto de oxígeno, y el líquido de enfriamiento rápido vaporizado, combinados, son retirados del separador 16 por la tubería 18, llevados por el condensador 19, para efectuar la condensación del líquido de enfriamiento, y la mezcla de vapor y líquido es introducida en un separador 21. El líquido de enfriamiento rápido es retirado del separador 21 por la tubería 14, y recirculado al reactor 11. El gas desprovisto de oxígeno es retirado del separador 21 por la tubería 22, y llevado a desecho.

25 La masa fundida, que contiene una mezcla de cloruro cuproso, cloruro cúprico y oxiclорuro de cobre, es retirada del reactor 11 por la tubería 31, e introducida en la parte superior de un reactor 32 de copulación que contiene un relleno 33 adecuado, u otros dispositivos de puesta en contacto entre gas y líquido. Una ali-

22 OCT. 1963



5 mentación a copular, tal como etano y ácido acético, es introducida por el fondo del recipiente 32, por la tubería 34, y entra en contacto en contracorriente con la masa fundida descendente, efectuando la copulación de la alimentación. La masa fundida retirada del fondo del recipiente 32, por la tubería 13, es recirculada al reactor 11.

10 Un efluente gaseoso que contiene acetato de vinilo y productos secundarios es puesto en contacto en la parte superior del recipiente 32 con un líquido de enfriamiento rápido introducido por la tubería 35, lo que tiene como resultado la condensación de la masa fundida de catalizador vaporizada y la vaporización del líquido de enfriamiento rápido. El líquido de enfriamiento rápido vaporizado, y el efluente, son retirados del recipiente 32 por la tubería 36, e introducidos en un separador 37 de ciclón, para efectuar la eliminación del catalizador arrastrado. El catalizador separado es retirado del separador 37 por la tubería 38, y recirculado al recipiente 32. El líquido de enfriamiento rápido vaporizado y el efluente gaseoso son retirados del separador 37 por la tubería 39, llevados por un condensador 41, -- para efectuar la condensación y enfriamiento del líquido de enfriamiento rápido, y la mezcla gas-líquido es introducida en un separador 42. El líquido de enfriamiento rápido, ahora enfriado, es retirado del separador 42 por la tubería 35, y recirculado al reactor 32. El efluente es retirado del separador 42 por la tubería 43, y llevado a una separación y recuperación.

30 Se ha de entender que dentro del espíritu y ám-



bito de la invención son posibles numerosas variaciones de la secuencia de procedimiento antes descrita. Así, por ejemplo, la reacción de copulación se puede efectuar en un reactor único que tenga dos zonas separadas, una para la introducción de un gas que contenga oxígeno, -
5 para poner en contacto con la masa fundida, y otra para poner en contacto la masa fundida oxigenada resultante - con la alimentación a copular. Alternativamente, como se ha descrito antes, la masa fundida que contiene el halu-
10 ro de metal multivalente en sus estados de valencia tanto superior como inferior, puede ser puesta en contacto con una mezcla de un gas que contenga oxígeno y una alimentación a copular. Análogamente, se puede emplear un -
15 gas que contenga halógeno, tal como cloro, en vez de un gas que contenga oxígeno, en cuyo caso, como se ha descrito antes, hay una producción neta de cloruro de hidrógeno. Estas y otras modificaciones deben ser evidentes para los expertos en la técnica, por las enseñanzas aquí contenidas.

20 La invención es ilustrada más por los siguientes ejemplos, pero el ámbito de la invención no ha de estar limitado por ellos.

EJEMPLO 1

25 Se copulan etano y ácido acético poniendo en contacto, en contracorriente, una mezcla de etano y ácido acético con una masa fundida que contiene cloruro de cobre, que previamente ha sido puesta en contacto con aire,
30 bajo las condiciones siguientes:

22 OCT



	Temperatura de reacción	395°C
	Presión de reacción	1 atm
	Sal fundida	
	KCl	30% en peso
5	CuCl	55% en peso
	CuCl ₂	15% en peso
	Tiempo de permanencia	11 seg
	Duración del ensayo	1,5 horas
	Velocidad espacial horaria de gas, VEHG	75
10	Caudal de alimentación, mol-g/hora	
	C ₂ H ₆	0,22
	ácido acético	0,10
	% de acetato de vinilo en el producto	
	líquido	4,5%

15

EJEMPLO 2

Se copulan etano y benceno bajo las siguientes condiciones, poniendo en contacto en contracorriente -- una mezcla de etano y benceno con una masa fundida que contiene cloruro de cobre, que ha sido previamente puesta en contacto con aire.

	Temperatura de reacción	355°C
	Presión de reacción	1 atm
25	Sal fundida	
	KCl	30% en peso
	CuCl	40% en peso
	CuCl ₂	30% en peso
	Tiempo de permanencia	9,0 seg
30	Duración del ensayo	3 horas

10-10-69

22 OCT. 1969



Velocidad espacial horaria de gas, VEHG	83
Caudal de alimentación, mol-g/hora	
etano	0,67
benceno	0,39
5 Conversión de etano	5,0%

El producto de reacción contiene principal--
mente etilbenceno, y algo de estireno.

EJEMPLO 3

10

Se repite el método del ejemplo 2, salvo en
que la temperatura es elevada a 483°C.

El producto de reacción contiene principalmen-
te estireno, y algo de etilbenceno.

15

EJEMPLO 4

Se copula isobutano con n-butano, poniendo en
contacto una mezcla de ellos con una masa fundida de -
cloruro de cobre, bajo las condiciones siguientes:

20

Temperatura de reacción	386°C
Presión de reacción	1 atm
Sal fundida	
KCl	30% en peso
25 CuCl	45% en peso
CuCl ₂	25% en peso
Tiempo de permanencia	10 seg
Duración del ensayo	3 horas
Velocidad espacial horaria de gas, VEHG	79
30 Caudal de alimentación, mol-g/hora	
isobutano	0,23

18-10-69

22 OCT



n-butano 0,23
 Conversión de isobutano 16%

El producto de reacción contiene alcanos y alquenos C_{10} .

5

EJEMPLO 5

Se repite el método del ejemplo 4, excepto en que la alimentación es una mezcla de pentano y propileno.

10

El producto de reacción es una mezcla de alcanos y alquenos C_8 .

EJEMPLO 6

15

Se repite el método del ejemplo 1, excepto en que la masa fundida tiene la composición siguiente:

$FeCl_2$	58% en peso
$FeCl_3$	8% en peso
KCl	34% en peso

20

El producto de reacción contiene acetato de vinilo.

EJEMPLO 7

25

Se repite el método del ejemplo 3, excepto en que la masa fundida tiene la composición siguiente:

$MnCl_2$	3% en peso
$MnCl_4$	80% en peso
KCl	17% en peso

30

18-10-69

22 OCT. 1963



El producto de reacción contiene principalmente estireno, y algo de etilbenceno.

EJEMPLO 8

5

Se repite el método del ejemplo 2, excepto en que la masa fundida tiene la composición siguiente:

	CoCl_2	14% en peso
	CoCl_3	49% en peso
10	KCl	37% en peso

El producto de reacción contiene principalmente etilbenceno, y algo de estireno.

EJEMPLO 9

15

Se repite el método del ejemplo 4, excepto - en que la temperatura es 483°C, y la masa fundida tiene la composición siguiente:

	CrCl_2	5% en peso
20	CrCl_3	74% en peso
	KCl	21% en peso

El producto de reacción contiene alcanos y alquenos C_{10} .

25

EJEMPLO 10

Se repite el método del ejemplo 2, excepto en - que la alimentación contiene propano y benceno.

El producto de reacción contiene cumeno.

30

Los ejemplos anteriores son repetidos también



27 000 000
con bromuros y yoduros de los metales multivalentes, -
con resultados similares.

5 El procedimiento es extremadamente ventajoso,
ya que se pueden producir compuestos olefinicamente in-
saturados en un solo reactor. Como una ventaja más, se
pueden producir productos valiosos, tales como estireno,
etilbenceno y acetato de vinilo, en un solo reactor, --
sin usar compuestos insaturados como material de parti-
da. Estas y otras ventajas de la invención serán fácil-
mente evidentes para los expertos en la técnica.

10 La presente solicitud que corresponde a la -
presentada en Estados Unidos de América, con fecha 23
de Octubre de 1.968, bajo el número 769.791, se acoge -
a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto -
sobre Propiedad Industrial.

20

- REIVINDICACIONES -

25

Los puntos de invención, propia y nueva, que -
se presentan para que sean objeto de esta solicitud de -
Patente de Invención en España por VEINTE años, son los
siguientes:

30

1.- Procedimiento para copular un alcano con
al menos uno de los compuestos siguientes: alcanos, al-

18-10-69

- 17 - 372775



227775

5 quenos, ácidos alcanóicos e hidrocarburos aromáticos, -
caracterizado por poner en contacto el alcano y dicho -
compuesto con una masa fundida que contiene un haluro -
de metal multivalente en sus estados de valencia tanto
superior como inferior, para producir un compuesto co-
pulado que contiene un número de átomos de carbono co-
rrespondiente al número total de átomos de carbono en -
el alcano y dicho compuesto.

10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1,
caracterizado además porque la puesta en contacto se -
efectúa en presencia de oxígeno.

15 3.- Procedimiento según la reivindicación 1,
caracterizado además porque la masa fundida es puesta -
en contacto con un gas que contiene oxígeno, tras haber
estado en contacto la alimentación, y la masa fundida -
oxigenada es puesta en contacto luego con la alimenta-
ción.

20 4.- Procedimiento según cualquiera de las rei-
vindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado además porque el -
haluro de metal multivalente es elegido del grupo que -
consta de cloruros de cobre, manganeso, hierro, cobalto
y cromo.

25 5.- Procedimiento según cualquiera de las rei-
vindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado además porque la -
masa fundida contiene una mezcla de cloruro cuproso y -
cúprico.

30 6.- Procedimiento según cualquiera de las rei-
vindicaciones precedentes, caracterizado además porque -
la puesta en contacto se efectúa a una temperatura de --
aproximadamente 260 a aproximadamente 650°C.

22 Feb 1969



7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque en la masa fundida se incluye un haluro de metal univalente.

5 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado además porque el haluro de metal univalente es un cloruro de metal alcalino.

10 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado además porque el compuesto es un alcano.

10.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado además porque el compuesto es un alqueno.

15 11.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado además porque el compuesto es un ácido alcanoico.

20 12.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado además porque el alcano es etano, y el compuesto es ácido acético, y el producto contiene acetato de vinilo.

13.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado además porque el compuesto es un hidrocarburo aromático.

25 14.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado además porque el alcano es etano, el compuesto es benceno, y el producto contiene etilbenceno, estireno, o mezclas de ellos.

30 15.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado además porque el alcano es propano, y el compuesto es benceno, y el producto

18-10-69

22 OCT.



contiene número.

16.- Procedimiento para copular un alcano con al menos uno de los compuestos siguientes: alcanos, alquenos, ácidos alcanóicos e hidrocarburos aromáticos.

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

10

Madrid,

22 OCT. 1969

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

372775

