



254178

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

a favor de:

FARBWERKE HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT, vormals Meister Lucius  
& Brüning, de nacionalidad alemana, residente en Frankfurt (M)  
- Hoechst (República Federal Alemana), por:

"PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE HIDROCARBUROS AROMATICOS"

- - - - -

Memoria descriptiva

Es sabido que, mediante aromatización (dehidrociclización) de hidrocarburos  $C_8$  alifáticos, se obtienen mezclas de materias aromáticas que contienen p-xilol. Así, por ejemplo, el n-octano produce una mezcla que contiene un 85% de o-xilol, 2% de m-xilol, 3% de p-xilol y 10% de benzol etílico. El 3-metil-heptano y el 2-etil-hexeno-(1) producen mezclas de o- y p-xilol así como benzol etílico. El 2,5-dimetil-hexano produce un producto líquido que contiene un 45% de substancias aromáticas. La mezcla de substancias aromáticas se compone en un 80% de xilol (36% de p-xilol)

254178



10 Para el mencionado procedimiento se emplean catalizadores de óxi  
do de cromo u óxido de cromo/óxido de aluminio o catalizadores  
de carbón platinados.

Es conocido además el procedimiento de aromatizar 2,2,4-tri-  
metilpentano a unos 550º C. con catalizadores de óxido de cromo/  
15 óxido de aluminio u óxido de molibdeno/óxido de aluminio. Con es  
tos procedimientos se obtiene en un caso sólo o-xilol y en el otro  
caso, con un rendimiento del 10% aproximadamente, una mezcla de  
principalmente o- y p-xilol, además de un poco de m-xilol.

Ahora bien, se ha comprobado que pueden obtenerse hidrocarbu-  
20 ros aromáticos, y especialmente p-xilol, haciendo pasar 2,4,4-  
trimetilpenteno-(1) y/o 2,4,4-trimetilpenteno-(2), eventualmente  
mezclado con 2,2,4-trimetil-pentano, a temperaturas comprendidas  
entre aproximadamente 450 y 650º C., y preferiblemente entre 475  
y 550º C., sobre catalizadores de aromatización constituidos por  
25 óxidos de metales del VI Grupo del Sistema Periódico y/o compues-  
tos mixtos y/o mezclas de tales óxidos entre ellos o con óxidos  
de titanio, circonio, torio o vanadio, eventualmente con adición  
de metal platino o paladio, con o sin óxidos del III Grupo del  
Sistema Periódico como materias portadoras, con o sin óxidos del  
30 grupo alcalino o alcalinotérreo y/o de los grupos de las tierras  
raras como activadores. La reacción puede también ejecutarse en  
presencia de gases portadores, constituidos ventajosamente por  
hidrógeno e hidrocarburos alifáticos inferiores con a lo sumo 4  
átomos de carbono, y preferiblemente por isobutileno.

35 El presente procedimiento es particularmente ventajoso por  
cuanto, partiendo de una substancia específica y empleando tipos  
definidos de catalizadores, se llega a un producto específico. De  
este modo, puede obtenerse p-xilol relativamente puro, extraordi-  
nariamente interesante desde el punto de vista técnico.

40 Como catalizadores pueden emplearse catalizadores de óxido de

254178



45 cromo/óxido de aluminio. De manera particularmente ventajosa ac-  
túan los catalizadores de óxido de cromo / óxido de potasio / óxi-  
do de cerio /  $\gamma$  - óxido de aluminio, en los cuales la relación  
entre óxido de cromo / óxido de potasio / óxido de cerio /  $\gamma$  -  
50 óxido de aluminio puede oscilar dentro de los límites de 5-40/1-  
10/0,5-5/93,5 hasta 45%. Se emplea ventajosamente la composición  
12,1/1,7/1,5/84,7. También pueden emplearse catalizadores consti-  
tuídos por óxido de cromo/óxido de aluminio y metal platino o me-  
tal paladio. Según el procedimiento de la invención, los rendimien-  
tos de p-xilol, con los catalizadores nombrados en primer lugar,  
son del 65% aproximadamente, mientras que con los nombrados en úl-  
timo lugar son del 55% aproximadamente, obteniéndose p-xilol de un  
grado de pureza del 98%, por ejemplo a temperaturas entre 475 y  
550<sup>o</sup> C., con tiempos de permanencia de 1 a 12 segundos y con ca-  
55 talizadores de óxido de cromo/óxido de potasio/óxido de cerio/ $\gamma$  -  
óxido de aluminio de la composición anteriormente indicada.

Sin embargo, son también indicados como catalizadores para  
la ejecución de la reacción según la invención, por ejemplo, el  
60 óxido de cromo y los catalizadores mixtos de óxido de cromo/óxido  
de aluminio; óxido de molibdeno/óxido de aluminio; óxido de tungst-  
enio (volframio)/óxido de aluminio; óxido de cromo/óxido de mo-  
libdeno/óxido de aluminio; óxido de cromo/óxido de cinc/óxido de  
aluminio; óxido de cromo/óxido de circonio/óxido de aluminio; óxi-  
do de cromo/óxido de torio/óxido de aluminio; óxido de cromo/óxi-  
do de titanio/óxido de aluminio; óxido de cromo/metal platino/óxi-  
do de aluminio; óxido de cromo/metal paladio/óxido de aluminio;  
65 óxido de cromo/óxido de sodio/óxido de aluminio; óxido de cromo/ó-  
xido de potasio/óxido de aluminio; óxido de cromo/óxido de pota-  
sio/óxido de aluminio/óxido de cerio; óxido de cromo/óxido de po-  
tasio/óxido de aluminio/platino; óxido de cromo/óxido de potasio/

70



254178

óxido de aluminio/platino/óxido de cerio; óxido de cromo/óxido de magnesio/óxido de aluminio; óxido de cromo/óxido de molibdeno/óxido de aluminio/óxido de vanadio; óxido de aluminio / óxido de vanadio / óxido de cinc / óxido de cromo; óxido de cromo/óxido de calcio/óxido de cinc/óxido de aluminio.

75

Los catalizadores adecuados para la ejecución de la reacción según la invención contienen convenientemente cuando menos un 2% y a lo sumo un 100% de óxidos o de mezclas de óxidos de los metales cromo, molibdeno y tungstenio (volframio), y preferiblemente de óxido de cromo y óxido de molibdeno. En algunos casos, es particularmente ventajoso el empleo de óxido de cromo. Estos óxidos pueden ser aplicados ventajosamente sobre portadores de óxido de aluminio. Además, para la aplicación de la invención son adecuados unos catalizadores que, además de los óxidos de cromo, molibdeno y tungstenio, y eventualmente también además del óxido de aluminio, contienen un 0,1-30% de los óxidos de titanio, circonio, torio o vanadio, así como un 0,5 hasta 5% de los óxidos de las tierras raras, y preferiblemente del cerio, así como un 1-10% de óxidos alcalinos y un 0,5 hasta un 20% de óxidos alcalinotérreos u óxido de cinc, y además un 0,1-5% de paladio o platino. En lugar de un solo óxido o metal puede además emplearse en todos los casos una mezcla de distintos óxidos o metales de los distintos grupos mencionados.

80

85

90

Las cantidades de óxido de aluminio que se emplean para la obtención de los mencionados catalizadores oscilan entre 0 y 98%, cuando además están presentes sólo óxidos de cromo, molibdeno y tungstenio (volframio), entre un 0 y 97%, cuando además se emplean óxidos de metales alcalinos, entre 0 y 97,5%, cuando los catalizadores además de los óxidos de cromo, molibdeno y/o tungstenio (volframio) contienen también óxidos o mezclas de óxidos de magnesio, calcio, estroncio, bario y cinc, entre 0 y 97,9%, cuan

95

100

254178



do además de los óxidos de cromo, molibdeno y tungstenio (volframio) y respectivamente de sus mezclas contienen también óxidos y respectivamente mezclas de óxidos de titanio, circonio, torio y vanadio, entre 0 y 96,5%, cuando se añaden tanto óxidos de las tierras raras como también óxidos de metales alcalinos a los óxidos de cromo, molibdeno o tungstenio (volframio) y respectivamente a sus mezclas, entre 0 y 96,4%, cuando los catalizadores contienen además óxidos o mezclas de óxidos de titanio, circonio, torio y vanadio, entre 0 y 96,9%, cuando se emplean catalizadores cuya composición es la del grupo anterior, pero que no contienen óxidos de las tierras raras, entre 0 y 97,9%, cuando además de los óxidos de cromo, molibdeno y wolfram se añaden platino y/o paladio, entre 0 y 96,9%, cuando estos catalizadores contienen además óxidos alcalinos, y entre 0 y 96,4%, cuando estos catalizadores contienen además óxidos de las tierras raras. El óxido de aluminio puede estar presente en una forma cualquiera, aun cuando es ventajoso el empleo del  $\gamma$ -óxido de aluminio.

Los óxidos de tungstenio (volframio), molibdeno y cromo son empleados ventajosamente en cantidades entre 10 y 20%. Es además ventajoso añadir estos óxidos a los catalizadores en cantidades tales que su proporción sea por lo menos igual o mayor que la suma de las cantidades de todas las otras adiciones activas o activadoras. El óxido de aluminio no está considerado como substancia activa o activadora.

Individualmente, el óxido de aluminio actúa exclusivamente a modo de portador, mientras que los óxidos de titanio, circonio y torio ejercen ya una acción débilmente aromatizante. Esta su-  
be luego hacia el vanadio y desde éste nuevamente, con gran intensidad, hacia el cromo, molibdeno y tungstenio (volframio), orientando fuertemente el óxido de cromo, la aromatización hacia el p-xilol.



254178

135 Como activadores son preferiblemente adecuados, para la obtención de p-xilol, óxidos de metales alcalinos, como por ejemplo óxido de potasio, en mezcla con óxidos de elementos de las tierras raras, como óxido de cerio. Otros activadores, como las bases alcalinotérreas, el óxido de cinc, óxido de magnesio, aumentan el rendimiento de materias aromáticas; en este caso, sin embargo, la proporción de p-xilol, es muchas veces del 30% solamente. En condiciones adecuadas, se obtiene de los 2,4,4-trimetil-pentenos un producto aromático que contiene hasta un 98% de p-xilol.

145 Para la ejecución de la reacción según la invención tampoco es sin importancia el modo de obtención del contacto. Aun cuando los componentes puede ser precipitados juntos o pueden ser mezclados, es ventajoso aplicar por absorción los componentes activos a la superficie del portador de contacto. Se obtiene un contacto adecuado si se transforma, mediante un calentamiento de 5 horas a 750<sup>o</sup> C. en  $\gamma$  -óxido de aluminio, el hidróxido de aluminio obtenido por precipitación en una solución de nitrato de aluminio con una cantidad equivalente de solución de amoníaco al 15%, se rompe luego la masa en pequeños trozos, se separan por cribado los trozos de un diámetro de 3 a 5 mm y se mezclan estos gránulos con una solución de ácido crómico, nitrato potásico o nitrato de cerio (-III) en gotas y agitando para conseguir una uniforme distribución en la medida en que sea absorbido todo el líquido. 150 g de la masa granulada absorben por completo una solución de 31,5 g de ácido crómico, 4,5 g de nitrato potásico y 1,5 g de nitrato de cerio (-III) en 110 cm<sup>3</sup> de agua. Después de un secado de 3 horas a 550<sup>o</sup> C. y reducción en corriente de hidrógeno, el catalizador está listo para el empleo.

160 Este catalizador tiene una duración de más de 100 horas sin regeneración. El rendimiento de p-xilo, a las 100 horas, sigue



254178

165 siendo del 95% del rendimiento que se obtiene después de 25 horas. Después de la regeneración (que se efectúa a 550º C. soplando aire sobre el catalizador), el catalizador posee su actividad inicial.

170 El rendimiento de p-xilol y de hidrocarburos aromáticos depende, en el presente procedimiento, de la temperatura y del tiempo de contacto. Al elevarse la temperatura aumenta el grado de aromatización. Paralelamente a ello, al subir la temperatura aumenta la demolición con formación de moléculas más pequeñas de modo que se recupera una cantidad menor de material inicial y disminuye por tanto el rendimiento en comparación con el rendimiento obtenido trabajando a más bajas temperaturas.

175 La influencia del tiempo de contacto sobre la transformación es análoga a la de la temperatura. Si se aumenta el tiempo de permanencia del vapor de la substancia en el espacio de catalizador dejando invariada la temperatura, aumentan tanto el grado de aromatización como el grado de demolición, y prevalece esto último, 180 de modo que disminuye el rendimiento de hidrocarburos aromáticos y de p-xilol en el producto líquido. Si se eleva la temperatura acortando el tiempo de permanencia de forma que ambos factores se compensen precisamente en lo que respecta la demolición, se obtiene un efecto intensificado de aromatización. El tiempo de contacto en el cual tiene que verificarse una ciclización, isomerización 185 y aromatización por deshidrogenación no puede sin embargo ser acortado a voluntad, porque con un acortamiento demasiado grande no avanza en medida suficiente la deshidrogenación. Por consiguiente, la reacción según la invención puede ser ejecutada a temperaturas 190 de 450 - 650º C. y con tiempos de contacto de 0,1 - 60 segundos, empleándose ventajosamente temperaturas de 475 - 550º C. y tiempos de contacto de 1 - 12 segundos.



254178

195 Una parte del 2,4,4-trimetilpenteno empleado se desdobra, durante la transformación, en productos gaseosos. Estos hidrocarburos de bajo peso molecular se componen hasta un 90% aproximadamente de isobutileno, que puede ser dimerizado en 2,4,4-trimetil-penteno y volver luego a ser empleado.

200 Como gas portador se emplean nitrógeno, hidrógeno o hidrocarburos de bajo peso molecular con a lo sumo 4 átomos de carbono, o una mezcla de nitrógeno o de hidrógeno con estos hidrocarburos inferiores. El hidrógeno ofrece sobre el nitrógeno la ventaja de que reduce considerablemente el depósito sobre el catalizador de carbono y de productos de condensación de elevado peso molecular, prolongando así su duración. Es particularmente ventajoso el empleo de una mezcla de hidrógeno y de isobutileno como gas portador, porque, al añadirse isobutileno, se reduce considerablemente la formación de isobutileno a partir de la materia inicial. Estos hidrocarburos, sin embargo, no son adecuados como gas portador sino a temperaturas inferiores a 550º C.

210 El presente procedimiento puede ser ejecutado de manera continua y eventualmente en circuito.

215 Aun cuando se ha descrito ya el empleo de catalizadores de óxido de aluminio, óxido de cromo, óxido de potasio y óxido de cerio, se dice sin embargo explícitamente en el mismo lugar de la literatura que, como materias iniciales para esta reacción, son de considerar solamente hidrocarburos que contengan por lo menos 6 átomos de carbono en cadena abierta. Por lo tanto, no podía preverse que también el 2,4,4-trimetil-penteno-(1) y el 2,4,4-trimetil-penteno-(2) produjeran hidrocarburos aromáticos y especialmente el p-xilol. En particular no podía esperarse que precisamente al emplearse los catalizadores anteriormente descritos, de óxido de cromo/óxido de potasio/óxido de cerio/óxido de aluminio, se formaran cantidades particularmente gran-



254178

225 des de p-xilol.

Ejemplo 1

230 121,8 g de una mezcla de un 80% de 2,4,4-trimetil-penteno-(1) y un 20% de 2,4,4-trimetil-penteno-(2) son conducidos, con un paso horario de 40,6 g, sobre 120 cm<sup>3</sup> de un catalizador de óxido de cromo / óxido de potasio / óxido de cerio /  $\gamma$ -óxido de aluminio (12,1 / 1,7 / 1,5 / 84,7), a 500<sup>o</sup> C. Los vapores de la

235 substancia son diluidos con 13,20 l/h (60,0 vol.-%) de hidrógeno. El tiempo de contacto es de 7,5 segundos, la carga de volumen-tiempo es de 0,47 cm<sup>3</sup> de 2,4,4-trimetil-penteno por 1 cm<sup>3</sup> de cámara de catalizador de contacto y hora. Se captan 92,4 g (76,0%) de la mezcla inicial de componentes líquidos. Estos contienen 14,3 g de materias aromáticas, de los cuales 14,0 g de p-xilol, 0,2 g de m-xilol y 0,1 g de o-xilol, así como 78,1 g de substancia inicial sin transformar. Por lo tanto, la transformación es, para un solo paso, de 43,7 g (35,9 g de la substancia inicial) y el rendimiento de p-xilol al 98% en el producto líquido de 32,8% en peso (34,8% de la teoría). 2,3 g de la substancia inicial se pierden en forma de carbono, 27,1 g se transforman en gas. En el gas están contenidos 25,2 g de isobutileno que, en la dimerización, producen 21,4 g de 2,4,4-trimetil-penteno.

240 El rendimiento final de p-xilol al 98%, es decir el rendimiento que resulta después del retorno de la substancia inicial sin transformar y del trimetil-penteno obtenido por dimerización del isobutileno que se ha formado, es por tanto del 64,2% en peso de la mezcla inicial (67,8% de la teoría).

Ejemplo 2

250 Sobre 70 cm<sup>3</sup> del mismo catalizador del Ejemplo 1 se hacen pasar 15 cm<sup>3</sup>/h (10,9 g/h) de 2,4,4-trimetil-penteno a 480<sup>o</sup> C.

255 El tiempo de permanencia del vapor de la substancia en el es-



254178

pacio de catalizador es de 20,9 segundos. Se captan 7,5 g/h de componentes líquidos = 68,6% referido a la substancia empleada, que contienen un 14,0% de substancias aromáticas (p-xilol al 99%). El resto líquido está constituido por trimetil-penteno sin trans formar.

260

Ejemplo 3

Sobre el catalizador descrito en el Ejemplo 1 se hace pasar 2,4,4-trimetil-penteno a 575 $\pm$  C., con un tiempo de contacto de 17,1 segundos. Se obtienen componentes líquidos con un rendimiento del 17,5%, referido a la substancia inicial. Los mismos contienen un 61,7% de substancias aromáticas, de las cuales el 85,5% es p-xilol.

265

Ejemplo 4

Sobre el catalizador descrito en el Ejemplo 1 se hace pasar 2,4,4-trimetil-penteno a 525 $\pm$  C., con un tiempo de contacto de 60,5 segundos. Se obtienen componentes líquidos con un rendimiento del 10,1%, referido a la substancia empleada. Los mismos contienen un 95,5% de substancias aromáticas (79,8% de p-xilol).

270

Ejemplo 5

Sobre el mismo catalizador descrito en el Ejemplo 1, se hace pasar 2,4,4-trimetil-penteno a 525 $\pm$  C., con un tiempo de contacto de 4,1 segundos. Se obtienen componentes líquidos con un rendimiento del 68,2%, referido a la substancia inicial. Los mismos contienen un 18,8% de substancias aromáticas (p-xilol al 97%).

275

280

Los ejemplos 6 - 19 están reunidos en la Tabla siguiente:



254178

Catalizador	Temperatura ° C	Tiempo de reacción en segundos	Componentes líquidos en % de la cantidad inicial	Contenido en % de los componentes líquidos	
				de p-xilol	Total de substancias aromáticas
6. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	525	7,3	52,0	14,2	15,1
7. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Na <sub>2</sub> O/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (49,5/5,0/44,5).....	525	6,8	69,2	14,0	14,7
8. MoO <sub>3</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (16,4/83,6).....	525	7,1	59,0	3,0	9,3
9. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Mo <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (22,2/23,4/54,4).....	525	5,8	41,0	3,5	20,1
10. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /ZnO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (28,2/11,7/60,1).....	550	6,9	32,5	11,6	32,7
11. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /MgO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (18,7/3,6/77,7).....	525	8,6	47,2	6,9	22,2
12. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /CaO/ZnO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (26,4/8,5/7,5/57,6)	550	7,0	30,9	12,8	33,6
13. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /ZrO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (26,2/12,1/61,7).....	525	4,9	67,9	8,3	11,0
14. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /ThO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (19,5/8,1/82,4).....	525	5,5	68,5	9,0	12,1
15. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Pd/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (18,0/5,6/78,4).....	500	4,2	63,5	12,1	13,4
16. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Pt/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (16,0/1,5/82,5).....	500	4,6	62,0	11,6	13,0
17. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /K <sub>2</sub> O/Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Pt/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (12,7/0,7/3,6/0,7/32,3).....	525	3,7	66,2	17,9	19,1
18. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /MoO <sub>3</sub> /V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (14,4/17,6/18,5/49,5).....	500	8,5	40,5	4,2	20,9
19. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ZnO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (20,5/18,4/14,8/46,3).....	525	6,5	31,0	8,9	28,5

285

290

295

300



254178

305 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Alemania  
 el 31 de Agosto de 1953, bajo el número F 12 736 IVd/12o, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial y del artículo 4º del Convenio de la Unión. Igualmente esta Patente de Invención se acoge a los beneficios del Convenio para la rehabilitación de derechos de Propiedad Industrial entre España y la República Federal de Alemania, de acuerdo con la parte I del mismo, artículos 1º y 2º (Boletín Oficial del Estado 26 de Junio de 1959).

REIVINDICACIONES

=====

- 315 1). Procedimiento para la obtención de hidrocarburos aromáticos, y especialmente de p-xilol, haciendo pasar hidrocarburos alifáticos con 8 átomos de carbono, a temperaturas elevadas, sobre catalizadores sólidos constituidos por óxidos de metales del VI Grupo del Sistema Periódico y/o compuestos mixtos y/o mezclas
- 320 de dichos óxidos entre ellos o con óxidos de titanio, circonio, torio o vanadio, eventualmente con adición de metal platino o paladio, sin o con portadores de óxidos del III Grupo del Sistema Periódico, con o sin activadores de los óxidos del grupo de los álcalis y/o de las bases alcalinotérreas, y/o de cinc y/o
- 325 del grupo de las tierras raras, caracterizado por el hecho de emplearse como hidrocarburos con 8 átomos de carbono 2,4,4-trimetil-penteno-(1) y/o 2,4,4-trimetil-penteno-(2), eventualmente mezclado con 2,2,4-trimetil-pentano y de realizarse la ciclización a temperaturas entre unos 450 y unos 650º C., preferiblemente entre 475 y 550º C.
- 330 2). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por emplearse un catalizador de óxido de cromo/óxido de potasio/óxido de cerio /  $\gamma$ -óxido de aluminio (12,1 / 1,7 / 1,5 / 84,7).
- 335 3). Procedimiento según las reivindicaciones 1) y 2), caracterizado por estar comprendidos los tiempos de contacto entre 0,1 y

254178



60 segundos, siendo preferiblemente de 1 - 12 segundos.

4). Procedimiento según las reivindicaciones 1) a 3), caracterizado por ejecutarse la reacción en presencia de un gas portador, y preferiblemente de hidrógeno o de hidrocarburos inferiores con a lo sumo 4 átomos de carbono, o de una mezcla de ellos.

340

5). Procedimiento según las reivindicaciones 1) a 4), caracterizado por emplearse óxido de aluminio como portador de los elementos activos y activadores de los catalizadores.

6). PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE HIDROCARBUROS AROMATICOS.

345

Esta Memoria consta de trece hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 14 de Diciembre de 1959

*Bauer*