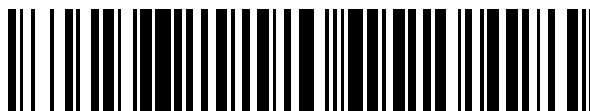


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 620**

51 Int. Cl.:

**C07C 2/66** (2006.01)

**C07C 15/073** (2006.01)

**C07C 7/13** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2005 E 05784465 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013 EP 1797024**

54 Título: **Procedimiento para la purificación con zeolitas de corrientes de suministro que contienen compuestos aromáticos**

30 Prioridad:

**20.09.2004 DE 102004045879**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**07.10.2013**

73 Titular/es:

**STYROLUTION GMBH (100.0%)  
Erlenstrasse 2  
60325 Frankfurt am Main, DE**

72 Inventor/es:

**HENN, ROLF;  
MÜLLER, ULRICH;  
STRAUB, FERDINAND y  
DOSCH, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 424 620 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la purificación con zeolitas de corrientes de suministro que contienen compuestos aromáticos

5 La invención se refiere a un procedimiento para la purificación de corrientes de suministro que contienen compuestos aromáticos en procedimientos de polimerización o alquilación mediante puesta en contacto con zeolitas, caracterizado por que se conduce la corriente de suministro sobre al menos dos zeolitas 1 y 2, presentando la zeolita 1 un tamaño de poro medio de 0,3 a 0,5 nm y la zeolita 2 un tamaño de poro medio de 0,6 a 0,8 nm.

10 Los compuestos aromáticos alquilados se obtienen sobre todo mediante alquilación catalítica de compuestos aromáticos con olefinas, el etilbenceno por ejemplo mediante alquilación de benceno con etileno, el cumeno por ejemplo mediante alquilación de benceno con propileno. Como catalizadores se usan en fase líquida cloruro de aluminio y en la fase gas ácidos de Lewis o zeolitas sintéticas. Las zeolitas son catalizadores altamente activos tanto para la alquilación como para la transalquilación. Ya que los catalizadores de zeolita tienden a reaccionar con agua, azufre y otros venenos de catalizador, con el tiempo pierden su actividad y se tienen que regenerar periódicamente.

15 Para prolongar la vida útil de los catalizadores de zeolita para reacciones de alquilación se propusieron distintos procedimientos. El documento WO 98/07673 describe la alquilación de benceno, por ejemplo, con propileno. El benceno se trata previamente mediante paso sobre óxidos de aluminio, silicatos, silicatos de aluminio o zeolitas ácidas tales como, por ejemplo, mordenita.

20 En el documento WO 00/35836 se describe cómo alquilar en primer lugar un compuesto aromático, purificar el compuesto aromático de alquilo obtenido con un tamiz molecular y hacer reaccionar finalmente el compuesto aromático de alquilo purificado con otro compuesto aromático en una reacción de transalquilación hasta dar un compuesto aromático monoalquilado. Como tamices moleculares son adecuadas determinadas zeolitas y sus mezclas, prefiriéndose las zeolitas ácidas tales como MCM-22. Sin embargo, entre tanto se ha observado que la eficacia de estas zeolitas ácidas es insuficiente.

25 Por el documento US-A-5.942.650 se conoce un procedimiento en el que la corriente de suministro que contiene compuestos aromáticos se conduce solo sobre una zeolita con un tamaño de poro medio de menos de 0,5 nm.

30 El documento WO 01/07383 divulga la purificación de corrientes de suministro que contienen olefinas en procedimientos de polimerización o alquilación pasando la olefina, por ejemplo, etileno, sobre una capa de adsorción de hollín, carbón activado, óxidos de aluminio, silicatos, silicatos de aluminio, las más diversas zeolitas o tamices moleculares. Se menciona que, de forma apropiada, también la corriente de suministro de benceno o alquilbenceno se conduce sobre una capa de adsorción correspondiente de los agentes de adsorción mencionados; no se realizan indicaciones más detalladas.

35 El efecto de purificación de estos procedimientos para compuestos aromáticos no es satisfactorio en todos los casos o se requieren adsorbentes caros.

40 Existía el objetivo de facilitar un procedimiento mejorado para la purificación de compuestos aromáticos, particularmente de compuestos aromáticos que se han de usar en un procedimiento de polimerización o alquilación. Este procedimiento de purificación debía prolongar la vida útil de los catalizadores de alquilación o transalquilación durante la alquilación catalítica de compuestos aromáticos con olefinas, particularmente en catalizadores de zeolita, y disminuir la complejidad requerida para la regeneración.

45 De acuerdo con esto se halló el procedimiento definido al principio (denominado también procedimiento de purificación). Además se halló un procedimiento (procedimiento de alquilación) para la preparación de compuestos aromáticos alquilados mediante reacción de compuestos aromáticos y olefinas en un catalizador, caracterizado por que se trata previamente la corriente de suministro que contiene compuestos aromáticos con el procedimiento de purificación. Se pueden obtener formas de realización preferentes de la invención en las reivindicaciones dependientes.

50 En principio, el procedimiento de purificación de acuerdo con la invención se puede usar también para corrientes de suministro que contienen compuestos aromáticos en otros procedimientos. Sin embargo, es particularmente adecuado para procedimientos de polimerización y alquilación, particularmente en los que se utilicen catalizadores que son sensibles a mínimas cantidades de impurezas.

55 Como compuestos aromáticos a purificar son adecuados tanto compuestos aromáticos no alquilados, que se pueden hacer reaccionar, por ejemplo, con una olefina en una reacción de alquilación hasta dar compuestos aromáticos alquilados, como compuestos aromáticos alquilados una o varias veces que se pueden hacer reaccionar, por ejemplo, con otros compuestos aromáticos en una reacción de transalquilación hasta dar otros compuestos aromáticos alquilados. Como compuestos aromáticos no alquilados se consideran, por ejemplo, benceno y compuestos aromáticos condensados, tales como naftaleno y antraceno. Como compuestos aromáticos alquilados son adecuados los que tienen de 1 a 10 átomos de C en el resto alquilo, por ejemplo, compuestos aromáticos

monoalquilados tales como tolueno o etilbenceno o compuestos aromáticos polialquilados tales como xilenos. Preferentemente se usa benceno como compuesto aromático a purificar.

5 De forma apropiada se deshidrata el compuesto aromático hasta un contenido de agua por debajo de 100, presentemente por debajo de 30 ppm en peso (medidos según Karl Fischer de acuerdo con DIN 51777) antes de que se suministre al procedimiento de purificación. Esto se realiza de forma habitual, con realización continua del procedimiento, por ejemplo, a través de columnas de secado.

10 De acuerdo con la invención, la corriente de suministro que contiene compuestos aromáticos se pone en contacto con zeolitas, conduciéndose la corriente de suministro sobre al menos dos zeolitas 1 y 2. Las denominaciones zeolita 1 o zeolita 2 sirven solamente para la diferenciación lingüística de ambas zeolitas una de otra en sentido de una mejor comprensión del texto y no indican ningún tipo determinado de estructura de zeolita.

15 La zeolita 1 tiene un tamaño de poro medio de 0,3 a 0,5 nm (de 3 a 5 Å) y la zeolita 2 tiene un tamaño de poro medio de 0,6 a 0,8 nm (de 6 a 8 Å). Según esto, la zeolita 1 tiene poro pequeño y la zeolita 2 es de poro medio a poro grande.

En una forma de realización preferente del procedimiento se usa, con respecto a la suma de zeolita 1 y zeolita 2,

- 20 a) del 10 al 90, preferentemente del 30 al 70 y particularmente del 40 al 60% en peso de la zeolita 1 y  
b) del 10 al 90, preferentemente del 30 al 70 y particularmente del 40 al 60% en peso de la zeolita 2.

25 En una forma de realización también preferente, la zeolita 1 presenta un tamaño de poro medio de 0,38 a 0,42 nm (de 3,8 a 4,2 Å), en particular de aproximadamente 0,4 nm (4 Å) y la zeolita 2, un tamaño de poro medio de 0,68 a 0,72 nm (de 6,8 a 7,2 Å), en particular de aproximadamente 0,7 nm (7 Å).

30 Como zeolita 1 son adecuadas por ejemplo zeolitas del tipo de estructura LTA con tamaños de poro de 0,3 a 0,5 nm. Son zeolitas 1 particularmente preferentes con tamaños de poro de aproximadamente 0,4 nm las zeolitas LTA en la forma de sodio.

Como zeolita 2 son adecuadas por ejemplo zeolitas del tipo de estructura FAU con tamaños de poro de 0,6 a 0,8 nm. Son zeolitas 2 particularmente preferentes con tamaños de poro de aproximadamente 0,7 nm las zeolitas FAU en la forma de sodio o forma de calcio.

35 Preferentemente, las zeolitas 1 y 2 usadas no son zeolitas ácidas o activadas de forma ácida. De forma particularmente preferente se usan zeolitas 1 o 2 neutras.

Se entiende que como zeolita 1 se pueden usar también mezclas de varias zeolitas 1', 1'', etc. y como zeolita 2, también mezclas de distintas zeolitas 2', 2'', etc.

40 Las zeolitas mencionadas son conocidas y están disponibles en el mercado. La estructura, propiedades y preparación de zeolitas están descritas, por ejemplo, en Zeolite Molecular Sieves, Donald W. Breck, John Wiley&Sons, 1974; en Atlas of Zeolite Framework Types, Ch. Baerlocher/W. M. Meier/D. H. Olson, 5ª Ed., Elsevier 2001; o en Handbook of Molecular Sieves, R. Szostak, Chapman&Hall, New York, 1992.

45 Generalmente se usan las zeolitas en forma de bolas, varillas o granulados con una dimensión externa de 0,5 a 10 mm.

50 En el procedimiento de acuerdo con la invención, las zeolitas pueden estar presentes como lecho fijo, movido o fluidizado. Preferentemente, las zeolitas están presentes como lecho fijo. Se pueden mezclar las zeolitas 1 y 2 y se puede usar esta mezcla como lecho fijo, movido o fluidizado o –esto se prefiere– se pueden disponer la zeolita 1 y la zeolita 2 en distintos lechos de forma separada una de otra, estando dispuestos los lechos uno tras otro (en serie) y pudiendo, independientemente entre sí, ser fijos, estar movidos o fluidizados. Preferentemente, las dos zeolitas 1 y 2 están presentes como lecho fijo.

55 Se entiende que cada lecho puede estar realizado como varios lechos sucesivos.

60 El procedimiento de acuerdo con la invención se puede realizar por pasos o de forma continua. La configuración en cuanto a aparatos del o de los lechos de zeolita es la habitual; por ejemplo, el lecho de zeolita se puede disponer en un absorbedor o en otro recipiente adecuado a través del cual fluye el compuesto aromático a purificar. Preferentemente se usan absorbedores de lecho fijo. El absorbedor u otro recipiente está lleno preferentemente en del 70 al 90% en volumen de su volumen con la zeolita.

65 Después de un cierto periodo de aplicación, las zeolitas están cargadas con impurezas y el rendimiento de purificación disminuye. La regeneración (retirada de las impurezas adsorbidas) se realiza de forma habitual, por ejemplo, mediante tratamiento durante varias horas del lecho de zeolita con gases inertes calientes de 200 a 400 °C.

## ES 2 424 620 T3

Se pueden disponer dos o varios lechos de zeolita de forma adyacente (en paralelo) y conducir sobre el lecho el compuesto aromático a purificar, mientras que el otro lecho se regenera con gas inerte caliente.

5 El tamaño del adsorbedor, el tipo y la cantidad de las zeolitas y el caudal de la corriente de suministro o el tiempo de permanencia en el adsorbedor dependen del tipo y la cantidad de las impurezas, del rendimiento de purificación requerido (concentración tolerable de las impurezas en el compuesto aromático purificado) y los ciclos de regeneración deseados.

10 Siempre que las zeolitas 1 y 2 se usen no como mezcla homogénea sino de forma separada entre sí, se prefiere conducir el compuesto aromático a purificar, observado en dirección del flujo, y en primer lugar sobre la zeolita 2 de poro grande y después sobre la zeolita 1 de poro pequeño, es decir, disponer el lecho de zeolita 1 detrás del lecho de zeolita 2. Sin embargo, en determinados casos puede ser ventajosa también la secuencia inversa.

15 La disposición de zeolita 2 delante de zeolita 1 puede realizarse en un lecho fijo de forma sencilla cargando en el adsorbedor en primer lugar una capa de zeolita 2 de poro grande y poniendo sobre esta primera capa una segunda capa de zeolita 1 de poro pequeño. Entonces, la corriente de suministro que contiene impurezas se dispone en el fondo. Sin embargo, en determinados casos puede ser ventajosa también la secuencia inversa.

20 La disposición de zeolita 2 delante de zeolita 1 puede realizarse en un lecho fijo de forma sencilla cargándose en el adsorbedor en primer lugar una capa de zeolita 2 de poro grande y poniendo sobre esta primera capa una segunda capa de zeolita 1 de poro pequeño. Entonces, la corriente de suministro que contiene impurezas se suministra en el fondo del adsorbedor y se retira de forma purificada en la cabeza. Para la disposición inversa zeolita 1 delante de zeolita 2 naturalmente se tiene que cargar en primer lugar una capa de zeolita 1 y sobre esta una capa de zeolita 2.

25 Preferentemente se conduce la corriente de suministro a una temperatura de 0 a 300 °C, particularmente de 50 a 200 °C y de forma particularmente preferente de 100 a 150 °C y una presión de 1 a 50 x 10<sup>5</sup> Pa (1-50 bar), particularmente de 3 a 30 x 10<sup>5</sup> Pa (3-30 bar) y de forma particularmente preferente de 5 a 20 x 10<sup>5</sup> Pa (5-20 bar) sobre las zeolitas. A este respecto se pueden ajustar para la zeolita 1 y la zeolita 2 o para los distintos lechos de zeolita temperaturas o presiones iguales o distintas, dependiendo del tipo y la cantidad de las impurezas y del  
30 rendimiento requerido de purificación.

El compuesto aromático a purificar se obtiene, por ejemplo, mediante destilación de mezclas de compuestos aromáticos o una transformación catalítica conocida como hidrodesealquilación de mezclas de compuestos aromáticos. Por tanto, las impurezas típicas de la corriente de suministro son las que se producen en la destilación  
35 extractiva de mezclas de compuestos aromáticos, particularmente N-metilpirrolidona, N-formilmorfolina y sulfolano. Tales impurezas que contienen nitrógeno o azufre pueden determinarse, por ejemplo, mediante quimioluminiscencia u otros procedimientos analíticos conocidos por el experto como adecuados. Típicamente, el contenido de nitrógeno en la corriente de suministro, calculado como N<sub>2</sub>, es de aproximadamente 0,1 a 10, particularmente de 0,5 a 5 ppm en peso, por ejemplo, de forma aproximada de 1 ppm en peso por impureza individual y con respecto al compuesto  
40 aromático no purificado, por ejemplo, benceno. Incluso a concentraciones de 0,5 a 1 ppm de N<sub>2</sub> se perjudica el rendimiento del catalizador.

El rendimiento de purificación y, por tanto, la calidad del procedimiento de purificación de acuerdo con la invención se puede valorar de la forma más sencilla en el comportamiento de los catalizadores que se usan en los  
45 procedimientos de polimerización o alquilación en los que se vuelve a usar el compuesto aromático purificado de acuerdo con la invención. Cuanto más larga sea la vida útil (periodo de aplicación) de estos catalizadores de polimerización o alquilación, menor es la concentración de las impurezas en las sustancias usadas y mejor es el rendimiento de purificación del procedimiento de purificación con el que se han purificado anteriormente las  
50 sustancias usadas.

Particularmente los catalizadores usados en las reacciones de alquilación se unen con intensidad a las impurezas y se agotan con actividad lítica con una purificación insuficiente de las sustancias usadas. Cuando la zona reactiva ha  
llegado finalmente al final (salida) del lecho fijo, toda la cantidad de catalizador está desactivada.

55 Este efecto se hace mensurable, por ejemplo, mediante mediciones de temperatura en el lecho fijo de catalizador: los puntos de medición de temperatura que se encuentran uno tras otro a lo largo del lecho fijo en dirección del flujo indican el perfil de la reacción exotérmica a lo largo del lecho fijo. Si aumenta intensamente la temperatura al principio del lecho fijo con respecto a la temperatura de la corriente de suministro, aquí se realiza una considerable parte de la reacción. Si el aumento de temperatura al principio del lecho fijo es reducido pero alto aguas abajo, la  
60 reacción se ha trasladado aguas abajo. (Si la temperatura no aumenta tampoco al final del lecho fijo, el lecho de catalizador se ha agotado en toda la longitud y se tiene que sustituir o regenerar).

El procedimiento de purificación de acuerdo con la invención es más económico que los procedimientos del estado  
65 cuando se usa un compuesto aromático purificado de acuerdo con la invención. Esto disminuye considerablemente la complejidad para la regeneración de catalizador.

Otro objeto de la invención es un procedimiento para la preparación de compuestos aromáticos alquilados (procedimiento de alquilación) mediante reacción de compuestos aromáticos y olefinas en un catalizador, caracterizado por que la corriente de suministro que contiene compuestos aromáticos se trata previamente con el procedimiento de acuerdo con la invención de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6 (procedimiento de purificación).

5 Como catalizador son adecuados particularmente ácidos de Lewis o zeolitas. La alquilación incluye la transalquilación.

Tales procedimientos de alquilación están descritos, por ejemplo, en Ullmann, *Encycl. of Industrial Chemistry*, 5ª Ed. Vol A10, páginas 35 as 43. De forma particularmente preferente se usa en la alquilación o transalquilación catalizada por zeolita de benceno y etileno. Tales procedimientos y catalizadores adecuados están descritos, por ejemplo, en los documentos US 5.902.917, US 4.891.448, US 5.081.323, US 5.198595, US 5.243.116 o WO 98/07673.

10

Preferentemente, en el procedimiento de alquilación de acuerdo con la invención se usa como compuesto aromático benceno y como olefina etileno (a lo que se obtiene etilbenceno) o propileno (a lo que se obtiene cumeno).

15

Siempre que se usen en el procedimiento de alquilación zeolitas como catalizadores, las mismas preferentemente son distintas de las zeolitas que se usan en el procedimiento de purificación. Se pueden usar los catalizadores usados como lecho protector (guard bed).

20 De forma apropiada, durante la alquilación de compuestos aromáticos, además de la corriente de suministro de compuestos aromáticos se purifica también la corriente de suministro que contiene olefina (o, en el caso de la transalquilación, otros compuestos aromáticos de alquilo). Por ejemplo, durante la preparación de etilbenceno además del benceno se puede purificar también el etileno. Para esto se puede conducir, por ejemplo, la corriente de suministro de olefina sobre una capa de adsorción adecuada, tal como se ha descrito en el documento WO 01/07383.

25

El procedimiento de acuerdo con la invención mejora la purificación de compuestos aromáticos, particularmente de compuestos aromáticos que se han de utilizar en un procedimiento de polimerización o alquilación. El procedimiento alarga la vida útil de los catalizadores de alquilación o transalquilación durante la alquilación catalítica de compuestos aromáticos con olefinas, particularmente en catalizadores de zeolita, y disminuye la complejidad requerida para la regeneración.

30

### Ejemplos

35 Se emplearon las siguientes sustancias de uso

Zeolita 1: zeolita tipo Z4-04 de la empresa Zeochem, Suiza, una zeolita con un tamaño de poro medio de 0,4 nm (4 Å) en forma de bolas con un diámetro de 2 a 3 mm, densidad aparente aproximadamente 730 kg/m<sup>3</sup>

40 Zeolita 2: zeolita tipo Z10-03 de la empresa Zeochem, una zeolita con un tamaño de poro medio de 0,7 nm (7 Å) en forma de bolas con un diámetro de 1,6 a 2,3 mm, densidad aparente aproximadamente 650 kg/m<sup>3</sup>

Benceno: el benceno se deshidrató azeotrópicamente en una columna de secado antepuesta hasta un contenido de agua inferior a 30 ppm en peso (medido según Karl Fischer de acuerdo con DIN 51777)

45

Etileno: del craqueador al vapor de la BASF en Ludwigshafen.

Ejemplo 1 (para la comparación):

50 En una torre de adsorbedor con 200 cm de diámetro y 35 m<sup>3</sup> de volumen se cargaron 20 t de la zeolita 2 de poro grande y se distribuyeron hasta dar un lecho fijo de 10 m de altura. Se introdujo continuamente benceno en el fondo de la torre de adsorbedor y se extrajo el benceno purificado en la cabeza de la torre. El caudal másico del benceno fue de 60 a 70 t/h, lo que se correspondía con un caudal de 2 h<sup>-1</sup>. La temperatura del benceno suministrado ascendía aproximadamente a 130 °C.

55

El benceno purificado obtenido se mezcló con etileno en la proporción de masa 55:1 (exceso de benceno) y se condujo la mezcla por un reactor de lecho fijo que contenía un catalizador de zeolita. Como producto de esta reacción de alquilación se obtuvo una mezcla de benceno no reaccionado, etilbenceno y benzoles varias veces alquilados.

60

A lo largo del reactor de lecho fijo de la reacción de alquilación estaban colocados cuatro sensores de medición de temperatura x1 a x4, encontrándose x1 al principio del lecho fijo de catalizador (entrada de los reactantes) y x4 al final del lecho fijo (salida de producto). Los sensores de temperatura registraron el aumento de temperatura  $\Delta T$  de la mezcla de reacción en el lecho fijo, causada por la reacción exotérmica.  $\Delta T$  se refiere a la temperatura de la corriente de suministro.

65

## ES 2 424 620 T3

El ensayo se finalizó después de 4 semanas, cuando el aumento de temperatura  $\Delta T$  al principio del lecho de catalizador (x1) había disminuido intensamente y una temperatura decreciente al final del lecho de catalizador indicaba que la reacción ya no era completa. Esto indicaba que el catalizador estaba desactivado.

5 Ejemplo 2 (de acuerdo con la invención):

Se repitió el ejemplo 1, sin embargo, en la torre de adsorbedor se cargaron en primer lugar 14 t de la zeolita 2 de poro grande y se distribuyeron hasta dar un lecho fijo de 6,9 m de altura; sobre esta capa se pusieron 7 t de la zeolita 1 de poro pequeño y se distribuyeron hasta dar un lecho fijo de 3,1 m de altura.

10 Por lo demás se procedió como se ha descrito en el Ejemplo 1, conteniendo evidentemente el reactor de lecho fijo de la reacción de alquilación un catalizador de zeolita fresco. La reacción pudo llevarse a cabo durante 10 semanas sin que estuviera desactivado el catalizador.

15 La tabla resume los resultados.

Tabla: aumento de temperatura  $\Delta T$  en los sensores de medición x1 a x4 con respecto a la temperatura de la corriente de suministro (-indica ninguna medición ya que el catalizador estaba agotado al principio del lecho)

Semana	0 <sup>1)</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\Delta T$ (x1 = principio de lecho de catalizador)											
Ej. 1	15,0	5	2,8	2	1,8	-	-	-	-	-	-
Ej. 2	17	14,1	12,5	11,2	10,7	10,3	10	9,9	9,8	9,7	9,6
$\Delta T$ (x2)											
Ej. 1	22,4	16	11,1	9,8	9	-	-	-	-	-	-
Ej. 2	23,8	23,3	23	22,7	22,6	22,5	22,5	22,4	22,4	22,3	22,3
$\Delta T$ (x3)											
Ej. 1	22,8	22,1	19,9	18,2	17,2	17,2	-	-	-	-	-
Ej. 2	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24	24	24	24	24
$\Delta T$ (x4 = final de lecho de catalizador)											
Ej. 1	23,2	23,2	23,2	23,2	22,9	22,9	-	-	-	-	-
Ej. 2	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,3	24,3	24,3	24,3
<sup>1)</sup> momento de inicio											

20 Los ejemplos muestran que en el ejemplo comparativo 1 incluso después de 4 semanas de duración de funcionamiento el catalizador estaba agotado al principio del lecho fijo de catalizador (x1), ya que en esta zona ya no se pudo medir ya casi ningún aumento de temperatura  $\Delta T$ .

25 En el Ejemplo 2 de acuerdo con la invención, después de 10 semanas de duración de funcionamiento el aumento de temperatura al principio del catalizador (x1) ascendía todavía al 40% del aumento de temperatura medido en el final del catalizador (x4); el último es el máximo aumento de temperatura posible. Ya en el punto de medición x2  $\Delta T$  incluso después de 10 semanas todavía ascendía al 90% del máximo aumento  $\Delta T$  en el punto de medición x4.

30 El procedimiento de purificación de acuerdo con la invención aumentó considerablemente la vida útil del catalizador.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la purificación de corrientes de suministro que contienen compuestos aromáticos en procedimientos de polimerización o alquilación mediante puesta en contacto con zeolitas, **caracterizado por que se** conduce la corriente de suministro sobre al menos dos zeolitas 1 y 2, presentando la zeolita 1 un tamaño de poro medio de 0,3 a 0,5 nm y la zeolita 2 un tamaño de poro medio de 0,6 a 0,8 nm.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** como compuesto aromático se usa benceno.
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** con respecto a la suma de zeolita 1 y zeolita 2 se usa
- a) del 30 al 70% en peso de la zeolita 1 y
- b) del 30 al 70% en peso de la zeolita 2.
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la zeolita 1 presenta un tamaño de poro medio de 0,38 a 0,42 nm y la zeolita 2, un tamaño de poro medio de 0,68 a 0,72 nm.
- 25 5. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** las zeolitas son zeolitas neutras.
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** las zeolitas están presentes como lecho fijo.
7. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la corriente de suministro se conduce a una temperatura de 50 a 200 °C y una presión de 1 a  $50 \times 10^5$  Pa (1-50 bar) sobre las zeolitas.
8. Procedimiento para la preparación de compuestos aromáticos alquilados mediante reacción de compuestos aromáticos y olefinas en un catalizador, **caracterizado por que** la corriente de suministro que contiene compuestos aromáticos se trata previamente con el procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7.
9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** como compuesto aromático se usa benceno y como olefina, etileno o propileno.