

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 232**

51 Int. Cl.:

C07D 211/74 (2006.01)

C07D 401/14 (2006.01)

C07D 211/46 (2006.01)

C07D 211/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2016** E 16152159 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019** EP 3048097

54 Título: **Procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonamina N-metilsustituida**

30 Prioridad:

22.01.2015 EP 15152068

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

04.12.2019

73 Titular/es:

**EVONIK OPERATIONS GMBH (100.0%)
Rellinghauser Straße 1-11
45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**NIEMEYER, JOCHEN;
WILLY, BENJAMIN;
NISSEN, FELIX;
NEUMANN, MANFRED;
KREILKAMP, GUENTER y
SCHERING, SABINE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

Observaciones:

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o
Bemerkungen) en el folleto original publicado por
la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 734 232 T3

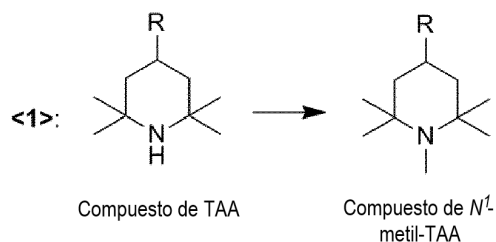
Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar 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 producción de un compuesto de triacetonaamina N-metilsustituida

- 5 La presente invención describe un procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonaamina N-metilsustituida (triacetonaamina = "TAA"). A este respecto, la presente invención describe en particular un procedimiento para la metilación del nitrógeno que se encuentra en el anillo, tal como se representa, por ejemplo, en la ecuación de reacción <1> (R es a este respecto, por ejemplo, un resto alquilo, un resto alcoxi, un resto amina o también un grupo OH):

10



Antecedentes de la invención

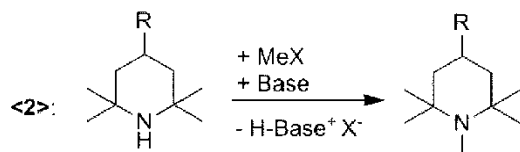
- 15 Derivados metilados de la 2,2,6,6-tetrametilpiperidina son de importancia particular especialmente en el uso como "hindered amine light stabilizers" (estabilizadores ligeros de amina impedida). Mediante la metilación se posibilita un uso también en condiciones ácidas. Productos comerciales, que disponen de grupos 2,2,6,6-tetrametilpiperidina N-metilados, son, por ejemplo, Tinuvin® 292 [una mezcla de sebacato de 1-(metil)-8-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinilo) y sebacato de bis-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinilo)] o Cyasorb® UV-3529 (NÚMERO CAS 193098-40-7).

20

En el estado de la técnica se describen diferentes procedimientos para la metilación de aminas.

- 25 Así, por ejemplo, Kopka, I. E., *et al.*, J. Org. Chem. 1980, 45, 4616 - 4622 y Minatti, A., *et al.*, J. Org. Chem. 2007, 72, 9253 - 9258 describen la reacción de aminas con halogenuros de metilo. Esta se representa esquemáticamente en la ecuación de reacción <2> (R es a este respecto un resto, tal como se define con respecto a la ecuación de reacción <1>):

25



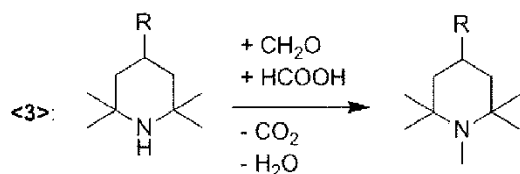
30

A este respecto, en el procedimiento representado en la ecuación de reacción <2> resulta desventajoso que para la liberación del producto además del halogenuro de metilo tiene que utilizarse al menos un equivalente de una base adecuada. Esto conduce además a la formación de las sales correspondientes, que se generan entonces como producto de desecho. Además resulta problemático que en general no es posible una alquilación selectiva para dar la amina terciaria, dado que también puede tener lugar una sobrealquilación para dar la sal de amonio cuaternario correspondiente.

35

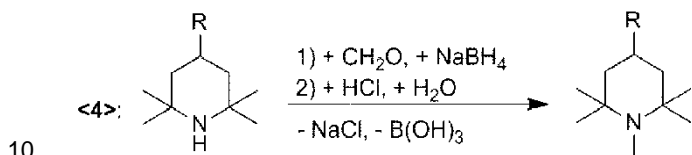
Un procedimiento adicional descrito en el estado de la técnica es la reacción de Eschweiler-Clarke (por ejemplo, Lutz, W. B., *et al.*, J. Org. Chem. 1962, 27, 1695 - 1703; EP 0 729 947 A1; documento WO 2004/072035 A1; documento WO 2005/123679 A2). En este procedimiento se hace reaccionar la amina en presencia de ácido fórmico con formaldehído. A este respecto, el ácido fórmico funciona como agente reductor y se convierte en CO₂. Para que se produzca la reacción, se necesita además en general una base equivalente. La reacción se reproduce esquemáticamente en la siguiente ecuación de reacción <3> (R es a este respecto un resto, tal como se define con respecto a la ecuación de reacción <1>):

45



En este caso resulta desventajoso el uso necesario de ácido fórmico. Además, el uso de la base conduce a su vez a la generación de una corriente de desecho correspondiente.

Una posibilidad adicional descrita en el estado de la técnica (por ejemplo, documento WO 2004/089913 A1, documento WO 2008/101979 A1) para la *N*-metilación la representa la reacción con formaldehído en presencia de borohidruros (por ejemplo, borohidruro de sodio). La reacción se reproduce esquemáticamente en la siguiente ecuación de reacción <4> (R es a este respecto un resto, tal como se define con respecto a la ecuación de reacción <1>):



En este caso resultado desventajoso el uso necesario de los borohidruros. Durante el procesamiento se producen grandes cantidades de ácido bórico o derivados de ácido bórico como corriente de desecho.

15 Por tanto, el objetivo de la presente invención consistía en poner a disposición un procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonamina *N*-metilsustituída, que no presente las desventajas mencionadas anteriormente.

Ahora se ha descubierto sorprendentemente un procedimiento, que alcanza el objetivo descrito anteriormente.

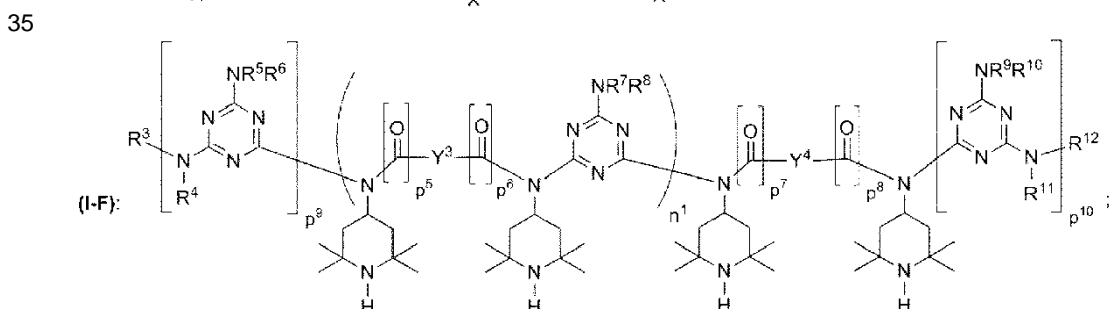
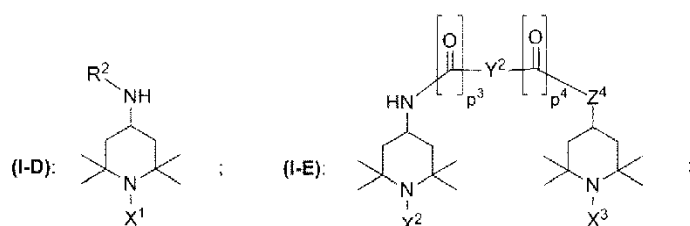
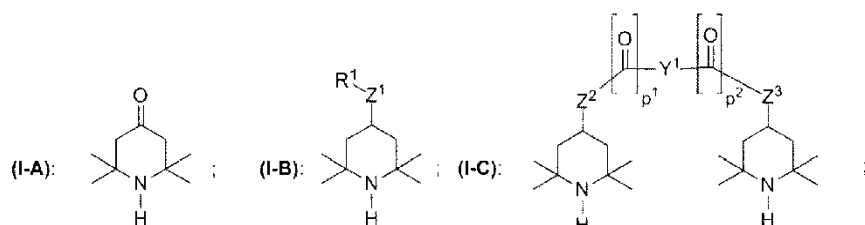
20 Descripción de la invención

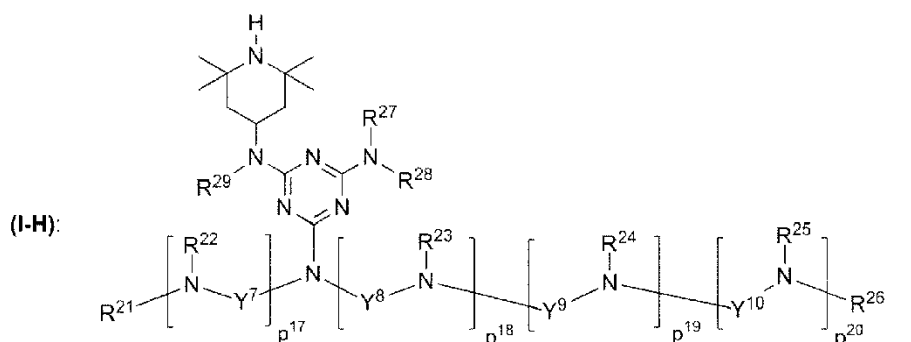
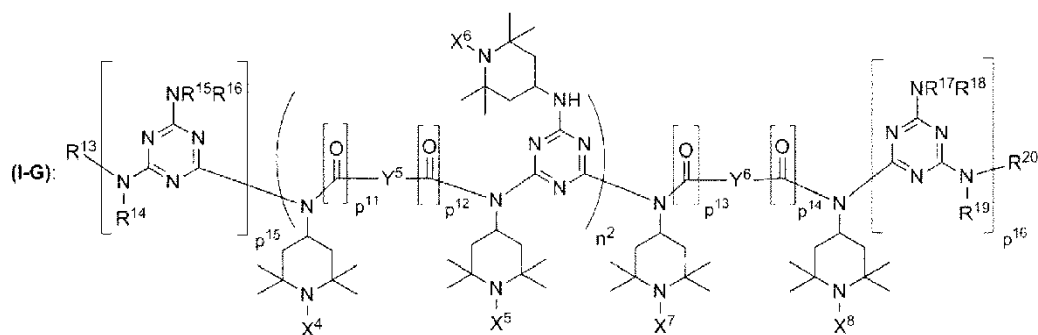
La presente invención se refiere en un primer aspecto a un procedimiento según los siguientes puntos 1.1 a 1.11.

1.1 Procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonamina *N*-metilsustituída,

25 caracterizado porque se hace reaccionar al menos un compuesto de triacetonamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras,

30 seleccionándose el compuesto de triacetonamina (I) del grupo que consiste en las estructuras químicas (I-A), (I-B), (I-C), (I-D), (I-E), (I-F), (I-G), (I-H) con





5 siendo n^1 , n^2 independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 1 a 20;

siendo p^1 , p^2 , p^3 , p^4 , p^5 , p^6 , p^7 , p^8 , p^9 , p^{10} , p^{11} , p^{12} , p^{13} , p^{14} , p^{15} , p^{16} , p^{17} , p^{18} , p^{19} , p^{20} independientemente entre sí en cada caso 0 o 1;

10 seleccionándose X^1 del grupo que consiste en OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono;

seleccionándose X^2 , X^3 del grupo que consiste en hidrógeno, OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, y

15 seleccionándose X^2 , X^3 en cada caso independientemente entre sí, excepto con la excepción de que no es válido: $X^2 = X^3 = \text{hidrógeno}$;

seleccionándose X^4 , X^5 , X^6 , X^7 , X^8 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en hidrógeno, OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono;

seleccionándose Y^1 , Y^2 , Y^3 , Y^4 , Y^5 , Y^6 , Y^7 , Y^8 , Y^9 , Y^{10} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

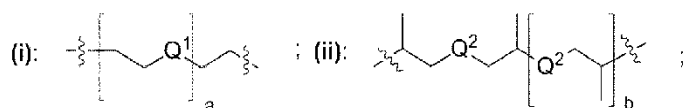
25 grupo alquileo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono,

30 grupo hidrocarburo divalente con de 6 a 30 átomos de carbono, de los que al menos 6 átomos de carbono se encuentran en un sistema aromático y los demás átomos de carbono, en caso de estar presentes, están saturados,

un resto de puente, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (i), (ii) con

35



seleccionándose Q^1 , Q^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH- o -NR'- con R' = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

40

siendo a un número entero seleccionado del intervalo de 1 a 50,

siendo b un número entero seleccionado del intervalo de 0 a 50,

y pudiendo ser Y^1 también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p^1 y p^2 presente el valor 1,

y pudiendo ser Y^2 también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p^3 y p^4 presente el valor 1,

y pudiendo ser Y^3 también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p^5 y p^6 presente el valor 1,

y pudiendo ser Y^4 también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p^7 y p^8 presente el valor 1,

y pudiendo ser Y^5 también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p^{11} y p^{12} presente el valor 1,

y pudiendo ser Y^6 también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p^{13} y p^{14} presente el valor 1;

y seleccionándose Z^1, Z^2, Z^3, Z^4 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NR³⁰-;

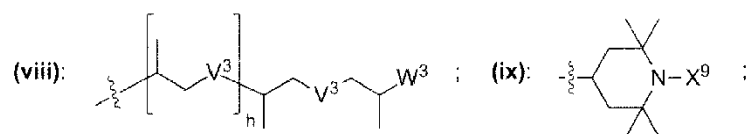
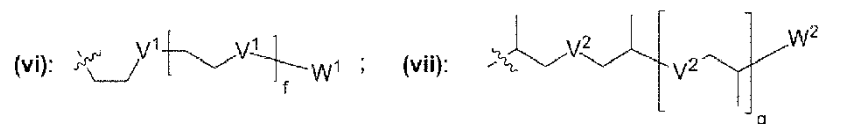
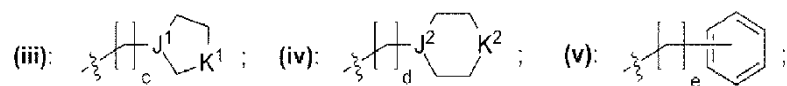
seleccionándose los restos $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^9, R^{10}, R^{11}, R^{12}, R^{13}, R^{14}, R^{15}, R^{16}, R^{17}, R^{18}, R^{19}, R^{20}, R^{30}$ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) con



seleccionándose J^1, J^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en CH, N,

seleccionándose K^1, K^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, -S-, -CH₂-,

seleccionándose V^1, V^2, V^3 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -NR"- con R" = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

seleccionándose W^1, W^2, W^3 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en H, metilo, etilo,

siendo c, d, e, f, g, h independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 0 a 50,

seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

pudiendo estar reemplazado en las estructuras químicas (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) al menos un resto hidrógeno unido a un átomo de carbono por un resto seleccionado del grupo que consiste en

5 -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃);

seleccionándose los restos R⁷, R⁸ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

10 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

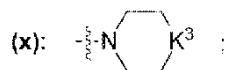
15 grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

y pudiendo ser, cuando p⁹ = 1, -NR³R⁴ también un resto de estructura química (x),

20 y pudiendo ser, cuando p¹⁰ = 1, -NR¹¹R¹² también un resto de estructura química (x),

y pudiendo ser los restos -NR⁵R⁶, -NR⁷R⁸, -NR⁹R¹⁰ independientemente entre sí en cada caso también un resto de estructura química (x),

25 estando definida la estructura química (x) tal como sigue:



30 seleccionándose K³ del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, siendo K³ preferiblemente -O-;

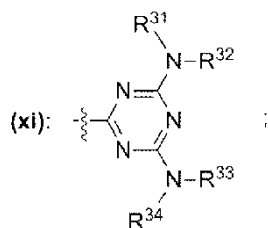
seleccionándose los restos R²¹, R²², R²³, R²⁴, R²⁵, R²⁶ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

35 hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

un grupo con la estructura química (xi) con

40



seleccionándose los restos R²⁷, R²⁸, R²⁹, R³¹, R³², R³³, R³⁴ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

45 hidrógeno,

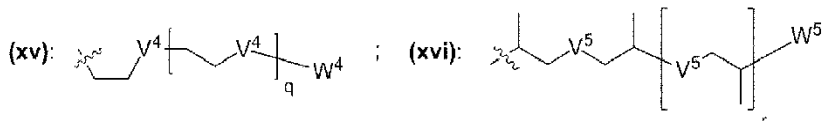
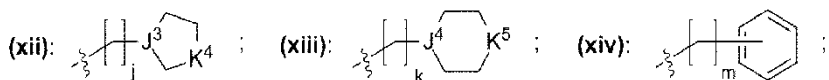
grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

50

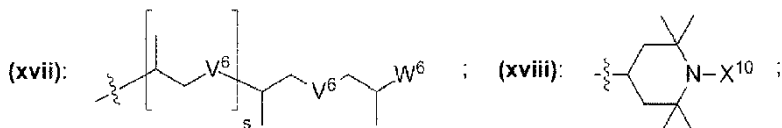
grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

55

un resto, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (xii), (xiii), (xiv), (xv), (xvi), (xvii), (xviii) con



5



seleccionándose J^3 , J^4 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en CH, N,

10 seleccionándose K^4 , K^5 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, -S-, -CH₂-,

seleccionándose V^4 , V^5 , V^6 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -NR'''- con R''' = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

15

seleccionándose W^4 , W^5 , W^6 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en H, metilo, etilo,

20

siendo j, k, m, q, r, s independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 0 a 50,

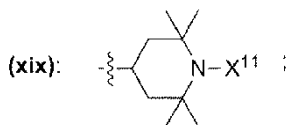
seleccionándose X^{10} del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

25

pudiendo estar reemplazado en las estructuras químicas (xii), (xiii), (xiv), (xv), (xvi), (xvii), (xviii) al menos un resto hidrógeno unido a un átomo de carbono por un resto seleccionado del grupo que consiste en

30 -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

y con la condición de que R^{21} y R^{26} para $p^{17} = p^{18} = p^{19} = p^{20} = 0$ pueden ser independientemente entre sí en cada caso también un grupo de estructura química (xix) con



35

seleccionándose X^{11} del grupo que consiste en hidrógeno, OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

40 y ajustándose condiciones reductoras porque se hace reaccionar el al menos un compuesto de triacetonamina (I) con formaldehído en presencia de hidrógeno y en presencia de un catalizador portador, presentando el catalizador portador al menos un metal M, seleccionándose el metal M del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Fe, Ru, Co, Rh.

45 1.2 Procedimiento según el punto 1.1, siendo $p^1 = p^2 = p^3 = p^4 = p^5 = p^6 = p^7 = p^8 = p^{11} = p^{12} = p^{13} = p^{14} = 0$ y siendo $p^9, p^{10}, p^{15}, p^{16}, p^{17}, p^{18}, p^{19}, p^{20}$ independientemente entre sí en cada caso 0 o 1.

1.3 Procedimiento según el punto 1.1 o 1.2,

50 seleccionándose $Y^1, Y^2, Y^3, Y^4, Y^5, Y^6, Y^7, Y^8, Y^9, Y^{10}$ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

grupo alquileno no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

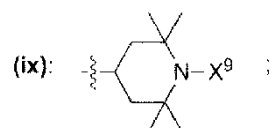
grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono.

5 1.4 Procedimiento según uno o varios de los puntos 1.1 a 1.3, seleccionándose los restos $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^9, R^{10}, R^{11}, R^{12}, R^{13}, R^{14}, R^{15}, R^{16}, R^{17}, R^{18}, R^{19}, R^{20}, R^{30}$ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

10 hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en $-OH, -NH_2, -OCH_3, -OCH_2CH_3, -NH(CH_3), -N(CH_3)_2, -NH(CH_2CH_3), -N(CH_2CH_3)_2, -N(CH_3)(CH_2CH_3)$,

15 un resto, que presenta una estructura química (ix) con



20 seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, $-OH, -O-$, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono;

seleccionándose los restos R^7, R^8 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

25 hidrógeno,

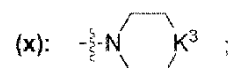
grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en $-OH, -NH_2, -OCH_3, -OCH_2CH_3, -NH(CH_3), -N(CH_3)_2, -NH(CH_2CH_3), -N(CH_2CH_3)_2, -N(CH_3)(CH_2CH_3)$,

30 y pudiendo ser, cuando $p^9 = 1$, $-NR^3R^4$ también un resto de estructura química (x),

y pudiendo ser, cuando $p^{10} = 1$, $-NR^{11}R^{12}$ también un resto de estructura química (x),

35 y pudiendo ser los restos $-NR^5R^6, -NR^7R^8, -NR^9R^{10}$ independientemente entre sí en cada caso también un resto de estructura química (x),

estando definida la estructura química (x) tal como sigue:



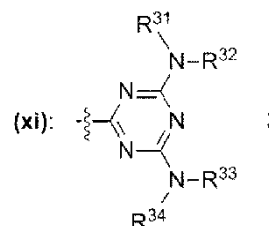
40 seleccionándose K^3 del grupo que consiste en $-O-, -S-, -NH-, -N(CH_3)-, -N(CH_2CH_3)-$, siendo K^3 preferiblemente $-O-$;

45 seleccionándose los restos $R^{21}, R^{22}, R^{23}, R^{24}, R^{25}, R^{26}$ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

50 un grupo con la estructura química (xi) con

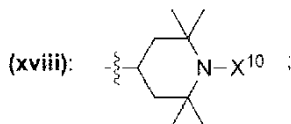


seleccionándose los restos R^{27} , R^{28} , R^{29} , R^{31} , R^{32} , R^{33} , R^{34} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

5 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

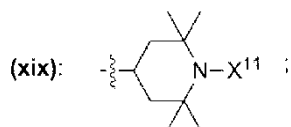
10 un resto, que presenta una estructura química (xviii) con



15 seleccionándose X^{10} del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

y con la condición de que R^{21} y R^{26} para $p^{17} = p^{18} = p^{19} = p^{20} = 0$ pueden ser independientemente entre sí en cada caso también un grupo de estructura química (xix) con

20



seleccionándose X^{11} del grupo que consiste en hidrógeno, OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono.

25

1.5 Procedimiento según uno o varios de los puntos 1.1 a 1.4,

siendo $X^4 = X^5 = X^6 = X^7 = X^8 = X^9 = X^{10} = X^{11} =$ hidrógeno.

30 1.6 Procedimiento según uno o varios de los puntos 1.1 a 1.5, seleccionándose el compuesto de triacetonaamina (I) del grupo que consiste en las estructuras químicas (I-A), (I-B), (I-C), (I-D), (I-E).

1.7 Procedimiento según uno o varios de los puntos 1.1 a 1.6, seleccionándose el compuesto de triacetonaamina (I) del grupo que consiste en las estructuras químicas (I-A), (I-B), (I-D),

35

y seleccionándose Z^1 del grupo que consiste en -O-, -S-, -NR³⁰-;

seleccionándose los restos R^1 , R^2 , R^{30} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

40 hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃).

45

1.8 Procedimiento según uno o varios de los puntos 1.1 a 1.7, seleccionándose el compuesto de triacetonaamina (I) del grupo que consiste en las estructuras químicas (I-A), (I-B), (I-D)

y seleccionándose Z^1 del grupo que consiste en -O-, -NR³⁰-;

50

seleccionándose los restos R^1 , R^2 , R^{30} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

55 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12 átomos de carbono, preferiblemente de 1 a 6 átomos de carbono.

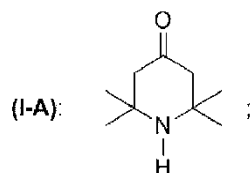
1.9 Procedimiento según uno o varios de los puntos 1.1 a 1.8, utilizándose formaldehído como gas, como disolución acuosa o como sólido, preferiblemente como disolución acuosa o como sólido, más preferiblemente como disolución acuosa.

5 1.10 Procedimiento según uno o varios de los puntos 1.1 a 1.9, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras en al menos un disolvente, seleccionándose el disolvente del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, disolventes halogenados, amidas, tiocompuestos, ácidos carboxílicos, alcoholes, agua.

10 1.11 Procedimiento según uno o varios de los puntos 1.1 a 1.10, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras a una temperatura en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C y una presión en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar.

La presente invención se refiere en un segundo aspecto a un procedimiento según los siguientes puntos 2.1 a 2.4.

15 2.1 Procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonaamina N-metilsustituída, caracterizado porque se hace reaccionar un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras,
20 presentando el compuesto de triacetonaamina (I) la estructura química (I-A) con



25 y ajustándose condiciones reductoras porque se hace reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en presencia de hidrógeno y en presencia de un catalizador portador, presentando el catalizador portador al menos un metal M, seleccionándose el metal M del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Fe, Ru, Co, Rh.

30 2.2 Procedimiento según el punto 2.1, utilizándose formaldehído como gas, como disolución acuosa o como sólido, preferiblemente como disolución acuosa o como sólido, más preferiblemente como disolución acuosa.

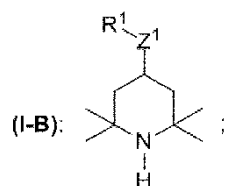
35 2.3 Procedimiento según uno o varios de los puntos 2.1 a 2.2, haciéndose reaccionar el compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras en al menos un disolvente, seleccionándose el disolvente del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, disolventes halogenados, amidas, tiocompuestos, ácidos carboxílicos, alcoholes, agua.

40 2.4 Procedimiento según uno o varios de los puntos 2.1 a 2.3, haciéndose reaccionar el compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras a una temperatura en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C y una presión en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar.

La presente invención se refiere en un tercer aspecto a un procedimiento según los siguientes puntos 3.1 a 3.8.

45 3.1 Procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonaamina N-metilsustituída, caracterizado porque se hace reaccionar al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras,

50 presentando el compuesto de triacetonaamina (I) la estructura química (I-B) con



seleccionándose Z¹ del grupo que consiste en -O-, -S-, -NR³⁰-;

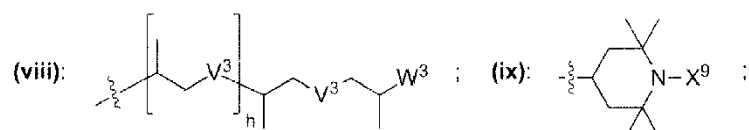
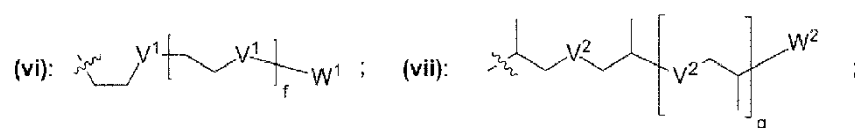
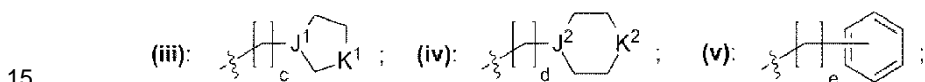
55 seleccionándose los restos R¹, R³⁰ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

5 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

10 grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) con



20 seleccionándose J¹, J² independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en CH, N,

25 seleccionándose K¹, K² independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, -S-, -CH₂-,

seleccionándose V¹, V², V³ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -NR"- con R" = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

30 seleccionándose W¹, W², W³ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en H, metilo, etilo,

siendo c, d, e, f, g, h independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 0 a 50,

35 seleccionándose X⁹ del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

40 pudiendo estar reemplazado en las estructuras químicas (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) al menos un resto hidrógeno unido a un átomo de carbono por un resto seleccionado del grupo que consiste en

-OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃), y

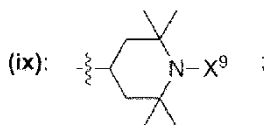
45 ajustándose condiciones reductoras porque se hace reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en presencia de hidrógeno y en presencia de un catalizador portador, presentando el catalizador portador al menos un metal M, seleccionándose el metal M del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Fe, Ru, Co, Rh.

50 3.2 Procedimiento según el punto 3.1, seleccionándose los restos R¹, R³⁰ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

55 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química (ix) con



5 seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono;

3.3 Procedimiento según el punto 3.1 o 3.2, siendo X^9 = hidrógeno.

10 3.4 Procedimiento según uno o varios de los puntos 3.1 a 3.3,

seleccionándose los restos R^1 , R^{30} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

15 hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃).

20 3.5 Procedimiento según uno o varios de los puntos 3.1 a 3.4,

seleccionándose Z^1 del grupo que consiste en -O-, -NR³⁰-;

seleccionándose los restos R^1 , R^{30} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

25 hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12, preferiblemente de 1 a 6, átomos de carbono.

30 3.6 Procedimiento según uno o varios de los puntos 3.1 a 3.5, utilizándose formaldehído como gas, como disolución acuosa o como sólido, preferiblemente como disolución acuosa o como sólido, más preferiblemente como disolución acuosa.

35 3.7 Procedimiento según uno o varios de los puntos 3.1 a 3.6, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras en al menos un disolvente, seleccionándose el disolvente del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, disolventes halogenados, amidas, tiocompuestos, ácidos carboxílicos, alcoholes, agua.

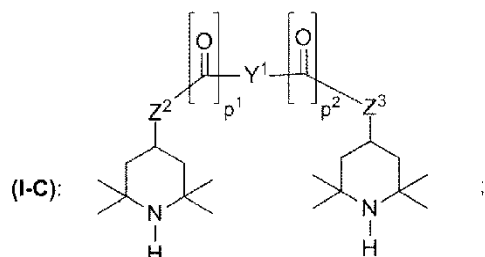
40 3.8 Procedimiento según uno o varios de los puntos 3.1 a 3.7, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras a una temperatura en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C y una presión en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar.

La presente invención se refiere en un cuarto aspecto a un procedimiento según los siguientes puntos 4.1 a 4.10.

45 4.1 Procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonamina N-metilsustituída,

caracterizado porque se hace reaccionar al menos un compuesto de triacetonamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras,

50 presentando el compuesto de triacetonamina (I) la estructura química (I-C) con



siendo p^1 , p^2 independientemente entre sí en cada caso 0 o 1;

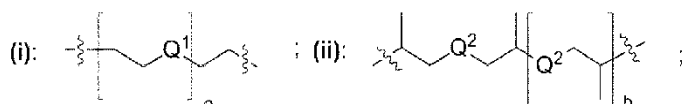
seleccionándose Y¹ del grupo que consiste en

grupo alquileo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono,

grupo hidrocarburo divalente con de 6 a 30 átomos de carbono, de los que al menos 6 átomos de carbono se encuentran en un sistema aromático y los demás átomos de carbono, en caso de estar presentes, están saturados,

un resto de puente, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (i), (ii) con



seleccionándose Q¹, Q² independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH- o -NR'- con R' = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

siendo a un número entero seleccionado del intervalo de 1 a 50,

siendo b un número entero seleccionado del intervalo de 0 a 50,

y pudiendo ser Y¹ también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p¹ y p² presente el valor 1,

y seleccionándose Z², Z³ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NR³⁰-;

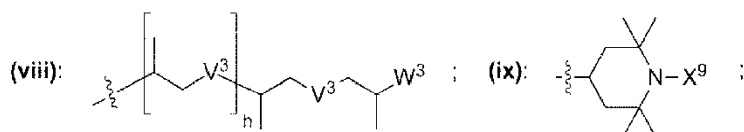
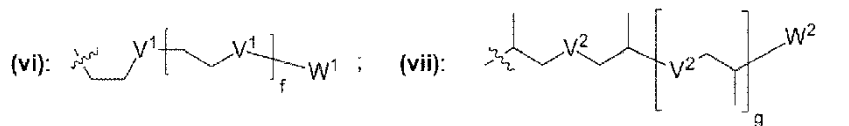
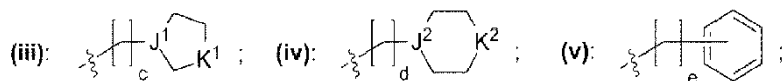
seleccionándose el resto R³⁰ del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -N(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -N(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) con



seleccionándose J¹, J² independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en CH, N,

seleccionándose K¹, K² independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, -S-, -CH₂-,

seleccionándose V^1, V^2, V^3 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -NR"- con $R'' =$ grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

5 seleccionándose W^1, W^2, W^3 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en H, metilo, etilo,

siendo c, d, e, f, g, h independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 0 a 50,

10 seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

15 pudiendo estar reemplazado en las estructuras químicas (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) al menos un resto hidrógeno unido a un átomo de carbono por un resto seleccionado del grupo que consiste en

-OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

20 y ajustándose condiciones reductoras porque se hace reaccionar el al menos un compuesto de triacetonamina (I) con formaldehído en presencia de hidrógeno y en presencia de un catalizador portador, presentando el catalizador portador al menos un metal M, seleccionándose el metal M del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Fe, Ru, Co, Rh.

25 4.2 Procedimiento según el punto 4.1, siendo $p^1 = p^2 = 0$.

4.3 Procedimiento según el punto 4.1 o 4.2,

seleccionándose Y^1 del grupo que consiste en

30 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono.

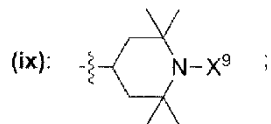
35 4.4 Procedimiento según uno o varios de los puntos 4.1 a 4.3, seleccionándose el resto R^{30} del grupo que consiste en

hidrógeno,

40 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química (ix) con

45



seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono.

50

4.5 Procedimiento según uno o varios de los puntos 4.1 a 4.4, siendo $X^9 =$ hidrógeno.

4.6 Procedimiento según uno o varios de los puntos 4.1 a 4.5, seleccionándose el resto R^{30} del grupo que consiste en

55

hidrógeno,

60 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃).

4.7 Procedimiento según uno o varios de los puntos 4.1 a 4.6, seleccionándose el resto R³⁰ del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12, preferiblemente de 1 a 6, átomos de carbono.

4.8 Procedimiento según uno o varios de los puntos 4.1 a 4.7, utilizándose formaldehído como gas, como disolución acuosa o como sólido, preferiblemente como disolución acuosa o como sólido, más preferiblemente como disolución acuosa.

4.9 Procedimiento según uno o varios de los puntos 4.1 a 4.8, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras en al menos un disolvente, seleccionándose el disolvente del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, disolventes halogenados, amidas, tiocompuestos, ácidos carboxílicos, alcoholes, agua.

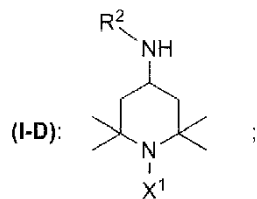
4.10 Procedimiento según uno o varios de los puntos 4.1 a 4.9, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras a una temperatura en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C y una presión en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar.

La presente invención se refiere en un quinto aspecto a un procedimiento según los siguientes puntos 5.1 a 5.8.

5.1 Procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonaamina N-metilsustituída,

caracterizado porque se hace reaccionar al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras,

presentando el compuesto de triacetonaamina (I) la estructura química (I-D) con



seleccionándose X¹ del grupo que consiste en OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono;

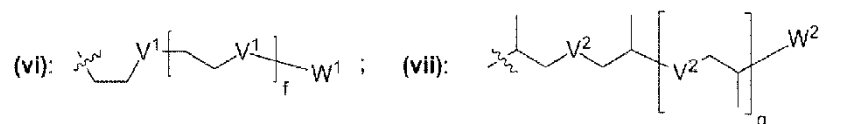
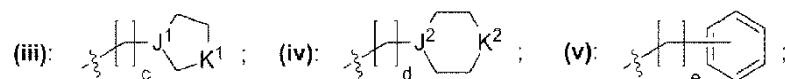
seleccionándose el resto R² del grupo que consiste en

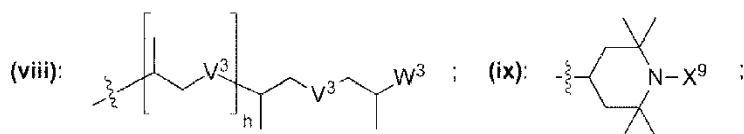
hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) con





seleccionándose J^1 , J^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en CH, N,

5 seleccionándose K^1 , K^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, -S-, -CH₂-,

10 seleccionándose V^1 , V^2 , V^3 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -NR" con R" = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

seleccionándose W^1 , W^2 , W^3 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en H, metilo, etilo,

15 siendo c, d, e, f, g, h independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 0 a 50,

seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

20 pudiendo estar reemplazado en las estructuras químicas (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) al menos un resto hidrógeno unido a un átomo de carbono por un resto seleccionado del grupo que consiste en

25 -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

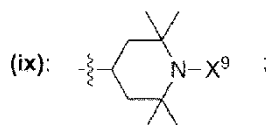
y ajustándose condiciones reductoras porque se hace reaccionar el al menos un compuesto de triacetonamina (I) con formaldehído en presencia de hidrógeno y en presencia de un catalizador portador, presentando el catalizador portador al menos un metal M, seleccionándose el metal M del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Fe, Ru, Co, Rh.

30 5.2 Procedimiento según el punto 5.1, seleccionándose el resto R² del grupo que consiste en

hidrógeno,

35 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

40 un resto, que presenta una estructura química (ix) con



45 seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono.

5.3 Procedimiento según el punto 5.1 o 5.2, siendo X^9 = hidrógeno.

5.4 Procedimiento según uno o varios de los puntos 5.1 a 5.3, seleccionándose el resto R² del grupo que consiste en

50 hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃).

55 5.5 Procedimiento según uno o varios de los puntos 5.1 a 5.4, seleccionándose el resto R² del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12, preferiblemente de 1 a 6, átomos de carbono.

5.6 Procedimiento según uno o varios de los puntos 5.1 a 5.5, utilizándose formaldehído como gas, como disolución acuosa o como sólido, preferiblemente como disolución acuosa o como sólido, más preferiblemente como disolución acuosa.

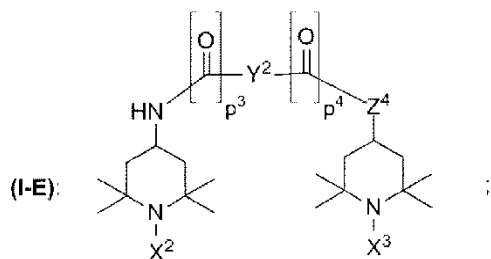
5.7 Procedimiento según uno o varios de los puntos 5.1 a 5.6, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras en al menos un disolvente, seleccionándose el disolvente del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, disolventes halogenados, amidas, tiocompuestos, ácidos carboxílicos, alcoholes, agua.

5.8 Procedimiento según uno o varios de los puntos 5.1 a 5.7, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras a una temperatura en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C y una presión en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar.

La presente invención se refiere en un sexto aspecto a un procedimiento según los siguientes puntos 6.1 a 6.10.

6.1 Procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonaamina N-metilsustituída, caracterizado porque se hace reaccionar al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras,

presentando el compuesto de triacetonaamina (I) la estructura química (I-E) con



siendo p^3 , p^4 independientemente entre sí en cada caso 0 o 1;

seleccionándose X^2 , X^3 del grupo que consiste en hidrógeno, OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, y seleccionándose X^2 , X^3 en cada caso independientemente entre sí, excepto con la excepción de que no es válido: $X^2 = X^3 = \text{hidrógeno}$;

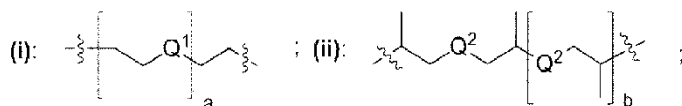
seleccionándose Y^2 del grupo que consiste en

grupo alquilenno no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono,

grupo hidrocarburo divalente con de 6 a 30 átomos de carbono, de los que al menos 6 átomos de carbono se encuentran en un sistema aromático y los demás átomos de carbono, en caso de estar presentes, están saturados,

un resto de puente, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (i), (ii) con



seleccionándose Q^1 , Q^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH- o -NR'- con $R' =$ grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

siendo a un número entero seleccionado del intervalo de 1 a 50,

siendo b un número entero seleccionado del intervalo de 0 a 50,

y pudiendo ser Y^2 también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p^3 y p^4 presente el valor 1,

y seleccionándose Z^4 del grupo que consiste en -O-, -S-, -NR³⁰-;

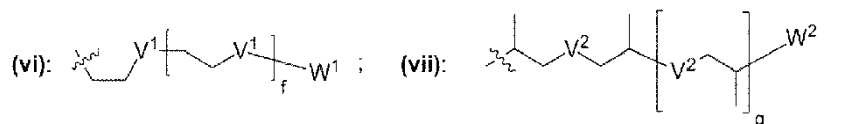
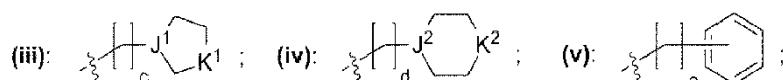
seleccionándose el resto R³⁰ del grupo que consiste en

5 hidrógeno,

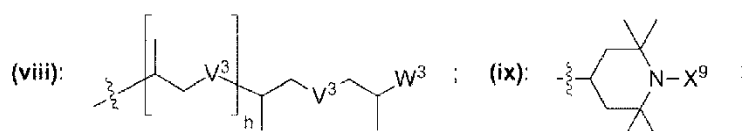
grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

10 grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

15 un resto, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) con



20



seleccionándose J^1 , J^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en CH, N,

25 seleccionándose K^1 , K^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, -S-, -CH₂-,

30 seleccionándose V^1 , V^2 , V^3 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -NR"- con R" = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

seleccionándose W^1 , W^2 , W^3 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en H, metilo, etilo,

35 siendo c, d, e, f, g, h independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 0 a 50,

seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

40

pudiendo estar reemplazado en las estructuras químicas (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) al menos un resto hidrógeno unido a un átomo de carbono por un resto seleccionado del grupo que consiste en

45 -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

y ajustándose condiciones reductoras porque se hace reaccionar el al menos un compuesto de triacetnamina (I) con formaldehído en presencia de hidrógeno y en presencia de un catalizador portador, presentando el catalizador portador al menos un metal M, seleccionándose el metal M del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Fe, Ru, Co, Rh.

50

6.2 Procedimiento según el punto 6.1, siendo $p^3 = p^4 = 0$.

6.3 Procedimiento según el punto 6.1 o 6.2,

55

seleccionándose Y^2 del grupo que consiste en grupo alquilenno no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

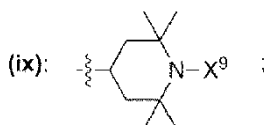
grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono.

5 6.4 Procedimiento según uno o varios de los puntos 6.1 a 6.3, seleccionándose el resto R^{30} del grupo que consiste en

hidrógeno,

10 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

15 un resto, que presenta una estructura química (ix) con



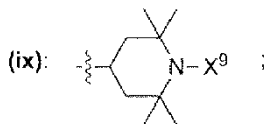
seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono.

20 6.5 Procedimiento según uno o varios de los puntos 6.1 a 6.4, seleccionándose el resto R^{30} del grupo que consiste en

hidrógeno,

25 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12 átomos de carbono,

un resto, que presenta una estructura química (ix) con



30 seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono.

35 6.6 Procedimiento según uno o varios de los puntos 6.1 a 6.5, seleccionándose el resto R^{30} del grupo que consiste en hidrógeno, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono.

6.7 Procedimiento según uno o varios de los puntos 6.1 a 6.6, siendo X^9 = hidrógeno.

40 6.8 Procedimiento según uno o varios de los puntos 6.1 a 6.7, utilizándose formaldehído como gas, como disolución acuosa o como sólido, preferiblemente como disolución acuosa o como sólido, más preferiblemente como disolución acuosa.

45 6.9 Procedimiento según uno o varios de los puntos 6.1 a 6.8, haciéndose el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras en al menos un disolvente, seleccionándose el disolvente del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, disolventes halogenados, amidas, tiocompuestos, ácidos carboxílicos, alcoholes, agua.

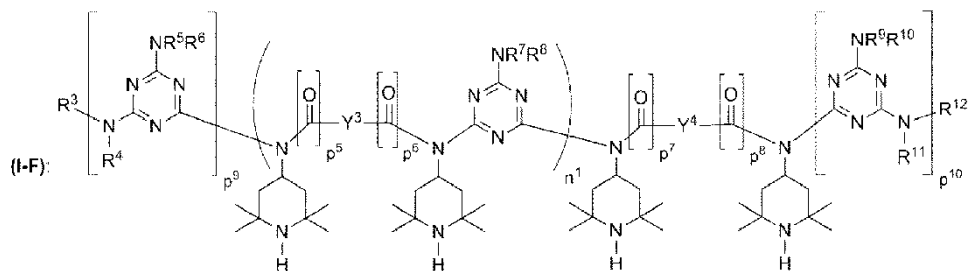
50 6.10 Procedimiento según uno o varios de los puntos 6.1 a 6.9, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras a una temperatura en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C y una presión en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar.

La presente invención se refiere en un séptimo aspecto a un procedimiento según los siguientes puntos 7.1 a 7.9.

55 7.1 Procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonaamina N-metilsustituída,

caracterizado porque se hace reaccionar al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras,

presentando el compuesto de triacetonaamina (I) la estructura química (I-F) con



5 siendo n^1 un número entero del intervalo de 1 a 20;

siendo $p^5, p^6, p^7, p^8, p^9, p^{10}$ independientemente entre sí en cada caso 0 o 1;

seleccionándose Y^3, Y^4 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

10

grupo alquileo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

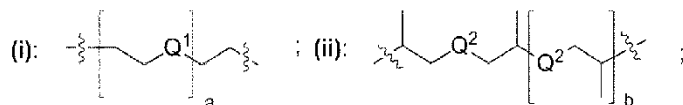
grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono,

15

grupo hidrocarburo divalente con de 6 a 30 átomos de carbono, de los que al menos 6 átomos de carbono se encuentran en un sistema aromático y los demás átomos de carbono, en caso de estar presentes, están saturados,

20

un resto de puente, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (i), (ii) con



25

seleccionándose Q^1, Q^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH- o -NR'- con $R' =$ grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

siendo a un número entero seleccionado del intervalo de 1 a 50,

siendo b un número entero seleccionado del intervalo de 0 a 50,

30

y pudiendo ser Y^3 también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p^5 y p^6 presente el valor 1,

y pudiendo ser Y^4 también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p^7 y p^8 presente el valor 1,

35

seleccionándose los restos $R^3, R^4, R^5, R^6, R^9, R^{10}, R^{11}, R^{12}$ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

40

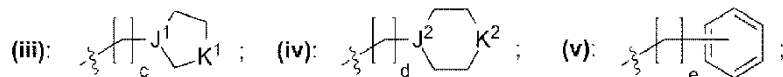
grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

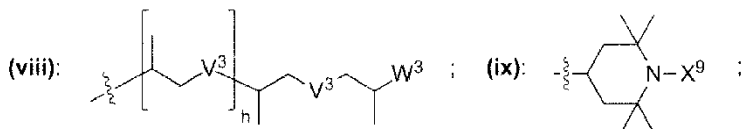
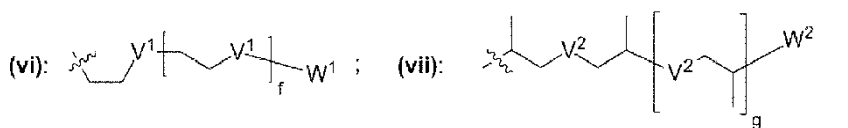
45

grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) con

50





- 5 seleccionándose J^1 , J^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en CH, N,
seleccionándose K^1 , K^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-,
-NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, -S-, -CH₂-,
10 seleccionándose V^1 , V^2 , V^3 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-,
-S-, -NH-, -NR"- con R" = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,
seleccionándose W^1 , W^2 , W^3 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en H,
15 metilo, etilo,
siendo c, d, e, f, g, h independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 0 a
50,
seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o
20 ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10
átomos de carbono,

pudiendo estar reemplazado en las estructuras químicas (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) al menos un resto
hidrógeno unido a un átomo de carbono por un resto seleccionado del grupo que consiste en

25 -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃);

seleccionándose los restos R^7 , R^8 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

30 hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto
hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃,
35 -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

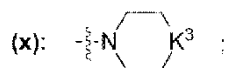
grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto
hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃,
40 -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

y pudiendo ser, cuando $p^9 = 1$, -NR³R⁴ también un resto de estructura química (x),

y pudiendo ser, cuando $p^{10} = 1$, -NR¹¹R¹² también un resto de estructura química (x),

45 y pudiendo ser los restos -NR⁵R⁶, -NR⁷R⁸, -NR⁹R¹⁰ independientemente entre sí en cada caso también un resto de
estructura química (x),

estando definida la estructura química (x) tal como sigue:



50 seleccionándose K^3 del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, siendo K^3 preferiblemente -O-,

y ajustándose condiciones reductoras porque se hace reaccionar el al menos un compuesto de triacetonamina (I)
con formaldehído en presencia de hidrógeno y en presencia de un catalizador portador, presentando el catalizador
55 portador al menos un metal M, seleccionándose el metal M del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Fe, Ru,
Co, Rh.

7.2 Procedimiento según el punto 7.1, siendo $p^5 = p^6 = p^7 = p^8 = 0$ y siendo p^9, p^{10} independientemente entre sí en cada caso 0 o 1; preferiblemente es a este respecto $p^5 = p^6 = p^7 = p^8 = 0$ y al menos uno de p^9, p^{10} es 1 (siendo lógicamente para el caso, en el que solo uno de $p^9, p^{10} = 1$, el otro de $p^9, p^{10} = 0$); más preferiblemente $p^5 = p^6 = p^7 = p^8 = 0$ y $p^9 = p^{10} = 1$.

5 7.3 Procedimiento según el punto 7.1 o 7.2, seleccionándose Y^3, Y^4 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

grupo alqueno no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

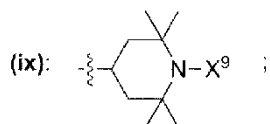
10 grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono.

15 7.4 Procedimiento según uno o varios de los puntos 7.1 a 7.3, seleccionándose los restos $R^3, R^4, R^5, R^6, R^9, R^{10}, R^{11}, R^{12}$ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

20 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en $-OH, -NH_2, -OCH_3, -OCH_2CH_3, -NH(CH_3), -N(CH_3)_2, -NH(CH_2CH_3), -N(CH_2CH_3)_2, -N(CH_3)(CH_2CH_3)$,

un resto, que presenta una estructura química (ix) con



25 seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, $-OH, -O-$, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono;

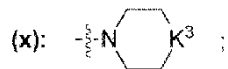
30 seleccionándose los restos R^7, R^8 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

35 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en $-OH, -NH_2, -OCH_3, -OCH_2CH_3, -NH(CH_3), -N(CH_3)_2, -NH(CH_2CH_3), -N(CH_2CH_3)_2, -N(CH_3)(CH_2CH_3)$,

40 y pudiendo ser, cuando $p^9 = 1, -NR^3R^4$ también un resto de estructura química (x), y pudiendo ser, cuando $p^{10} = 1, -NR^{11}R^{12}$ también un resto de estructura química (x), y pudiendo ser los restos $-NR^5R^6, -NR^7R^8, -NR^9R^{10}$ independientemente entre sí en cada caso también un resto de estructura química (x),

estando definida la estructura química (x) tal como sigue:



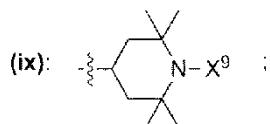
45 seleccionándose K^3 del grupo que consiste en $-O-, -S-, -NH-, -N(CH_3)-, -N(CH_2CH_3)-$, siendo K^3 preferiblemente $-O-$.

50 7.5 Procedimiento según uno o varios de los puntos 7.1 a 7.4, seleccionándose los restos $R^3, R^4, R^5, R^6, R^9, R^{10}, R^{11}, R^{12}$ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12 átomos de carbono,

55 un resto, que presenta una estructura química (ix) con



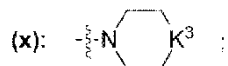
seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono;

5 seleccionándose los restos R^7 , R^8 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12, preferiblemente de 1 a 6, átomos de carbono,

10 y pudiendo ser el resto $-NR^7R^8$ también un resto de estructura química (x) con



15 siendo $K^3 = -O-$.

7.6 Procedimiento según uno o varios de los puntos 7.1 a 7.5, siendo $X^9 =$ hidrógeno.

20 7.7 Procedimiento según uno o varios de los puntos 7.1 a 7.6, utilizándose formaldehído como gas, como disolución acuosa o como sólido, preferiblemente como disolución acuosa o como sólido, más preferiblemente como disolución acuosa.

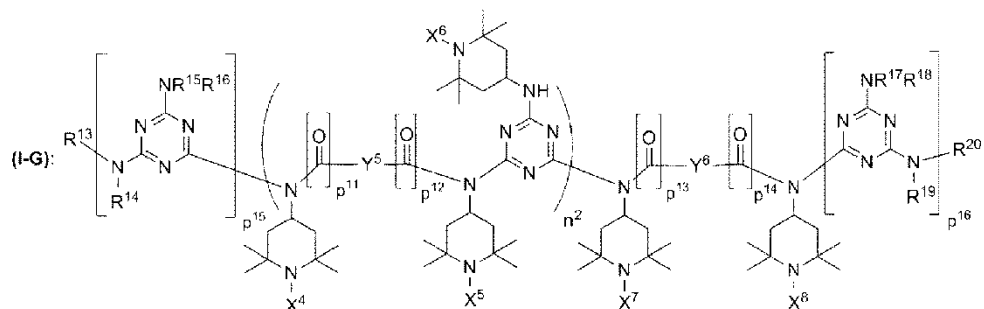
25 7.8 Procedimiento según uno o varios de los puntos 7.1 a 7.7, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras en al menos un disolvente, seleccionándose el disolvente del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, disolventes halogenados, amidas, tiocompuestos, ácidos carboxílicos, alcoholes, agua.

30 7.9 Procedimiento según uno o varios de los puntos 7.1 a 7.8, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras a una temperatura en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C y una presión en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar.

La presente invención se refiere en un octavo aspecto a un procedimiento según los siguientes puntos 8.1 a 8.9.

35 8.1 Procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonaamina N-metilsustituída, caracterizado porque se hace reaccionar al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras,

Presentando el compuesto de triacetonaamina (I) la estructura química (I-G) con



40 siendo n^2 un número entero del intervalo de 1 a 20;

siendo p^{11} , p^{12} , p^{13} , p^{14} , p^{15} , p^{16} independientemente entre sí en cada caso 0 o 1;

45 seleccionándose X^4 , X^5 , X^6 , X^7 , X^8 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en hidrógeno, OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono;

50 seleccionándose Y^5 , Y^6 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

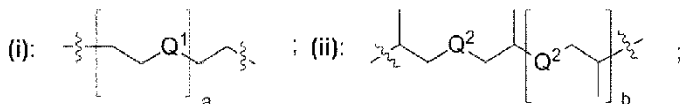
grupo alquileno no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono,

grupo hidrocarburo divalente con de 6 a 30 átomos de carbono, de los que al menos 6 átomos de carbono se encuentran en un sistema aromático y los demás átomos de carbono, en caso de estar presentes, están saturados,

5

un resto de puente, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (i), (ii) con



10 seleccionándose Q¹, Q² independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH- o -NR'- con R' = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

siendo a un número entero seleccionado del intervalo de 1 a 50,

15

siendo b un número entero seleccionado del intervalo de 0 a 50,

y pudiendo ser Y⁵ también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p¹¹ y p¹² presente el valor 1,

y pudiendo ser Y⁶ también un enlace directo, en el caso de que al menos uno de p¹³ y p¹⁴ presente el valor 1;

20

seleccionándose los restos R¹³, R¹⁴, R¹⁵, R¹⁶, R¹⁷, R¹⁸, R¹⁹, R²⁰ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

25

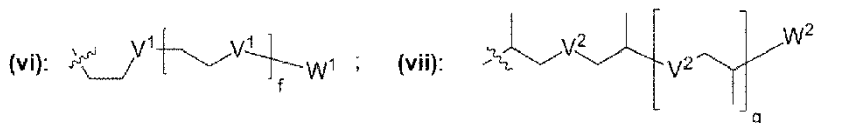
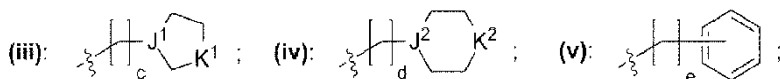
grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

30

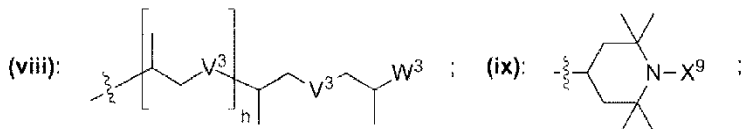
grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) con

35



40



seleccionándose J¹, J² independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en CH, N,

45

seleccionándose K¹, K² independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, -S-, -CH₂-,

seleccionándose V¹, V², V³ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -NR"- con R" = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

50

seleccionándose W¹, W², W³ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en H, metilo, etilo,

siendo c, d, e, f, g, h independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 0 a 50,

5 seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

10 pudiendo estar reemplazado en las estructuras químicas (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) al menos un resto hidrógeno unido a un átomo de carbono por un resto seleccionado del grupo que consiste en

-OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

15 y ajustándose condiciones reductoras porque se hace reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en presencia de hidrógeno y en presencia de un catalizador portador, presentando el catalizador portador al menos un metal M, seleccionándose el metal M del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Fe, Ru, Co, Rh.

20 8.2 Procedimiento según el punto 8.1, siendo $p^{11} = p^{12} = p^{13} = p^{14} = 0$ y siendo p^{15} , p^{16} independientemente entre sí en cada caso 0 o 1.

8.3 Procedimiento según el punto 8.1 o 8.2,

25 seleccionándose Y^5 , Y^6 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en grupo alquileo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

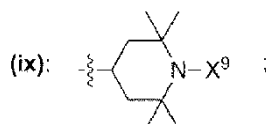
grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono.

30 8.4 Procedimiento según uno o varios de los puntos 8.1 a 8.3, seleccionándose los restos R^{13} , R^{14} , R^{15} , R^{16} , R^{17} , R^{18} , R^{19} , R^{20} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

35 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química (ix) con



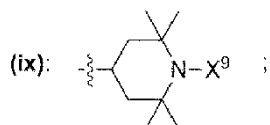
seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono.

45 8.5 Procedimiento según uno o varios de los puntos 8.1 a 8.4, seleccionándose los restos R^{13} , R^{14} , R^{15} , R^{16} , R^{17} , R^{18} , R^{19} , R^{20} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

50 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12, preferiblemente de 1 a 6, átomos de carbono,

un resto, que presenta una estructura química (ix) con



seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono.

8.6 Procedimiento según uno o varios de los puntos 8.1 a 8.5, siendo $X^4 = X^5 = X^6 = X^7 = X^8 = X^9 =$ hidrógeno.

8.7 Procedimiento según uno o varios de los puntos 8.1 a 8.6, utilizándose formaldehído como gas, como disolución acuosa o como sólido, preferiblemente como disolución acuosa o como sólido, más preferiblemente como disolución acuosa.

5 8.8 Procedimiento según uno o varios de los puntos 8.1 a 8.7, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras en al menos un disolvente, seleccionándose el disolvente del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, disolventes halogenados, amidas, tiocompuestos, ácidos carboxílicos, alcoholes, agua.

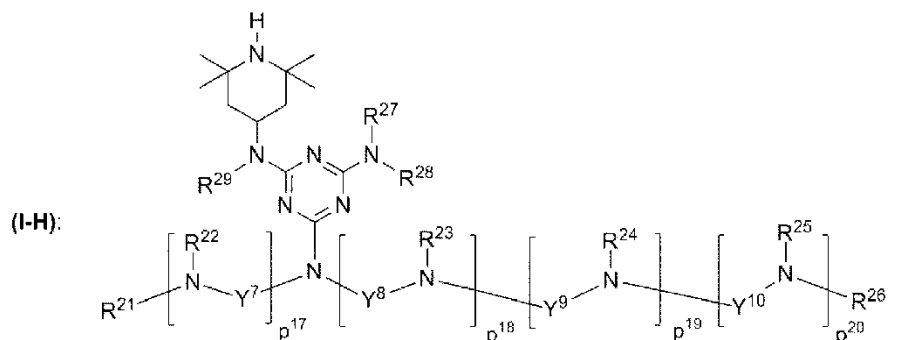
10 8.9 Procedimiento según uno o varios de los puntos 8.1 a 8.8, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras a una temperatura en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C y una presión en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar.

15 La presente invención se refiere en un noveno aspecto a un procedimiento según los siguientes puntos 9.1 a 9.8.

9.1 Procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonamina N-metilsustituída,

20 caracterizado porque se hace reaccionar al menos un compuesto de triacetonamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras,

presentando el compuesto de triacetonamina (I) la estructura química (I-H) con



25 siendo p^{17} , p^{18} , p^{19} , p^{20} independientemente entre sí en cada caso 0 o 1;

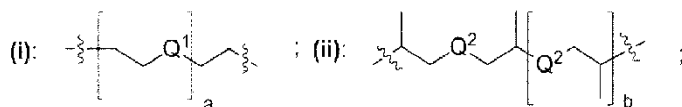
seleccionándose Y^7 , Y^8 , Y^9 , Y^{10} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

30 grupo alquileo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono,

35 grupo hidrocarburo divalente con de 6 a 30 átomos de carbono, de los que al menos 6 átomos de carbono se encuentran en un sistema aromático y los demás átomos de carbono, en caso de estar presentes, están saturados,

40 un resto de puente, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (i), (ii) con



45 seleccionándose Q^1 , Q^2 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH- o -NR'- con R' = grupo alquileo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

siendo a un número entero seleccionado del intervalo de 1 a 50,

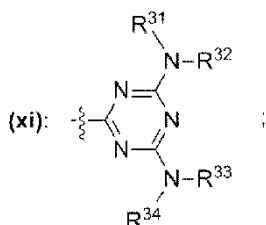
siendo b un número entero seleccionado del intervalo de 0 a 50,

50 seleccionándose los restos R^{21} , R^{22} , R^{23} , R^{24} , R^{25} , R^{26} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

5 un grupo con la estructura química (xi) con



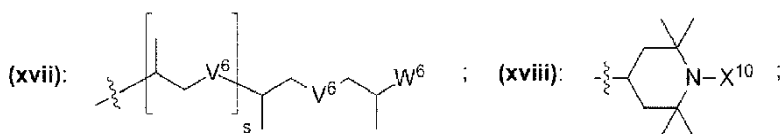
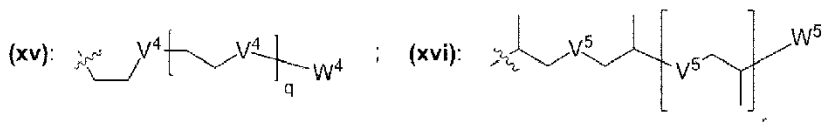
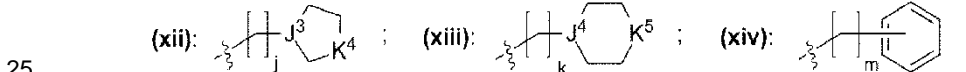
10 seleccionándose los restos R^{27} , R^{28} , R^{29} , R^{31} , R^{32} , R^{33} , R^{34} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

15 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

20 grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (xii), (xiii), (xiv), (xv), (xvi), (xvii), (xviii) con



30 seleccionándose J^3 , J^4 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en CH, N,

35 seleccionándose K^4 , K^5 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, -S-, -CH₂-,

seleccionándose V^4 , V^5 , V^6 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -NR'''- con R''' = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

40 seleccionándose W^4 , W^5 , W^6 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en H, metilo, etilo,

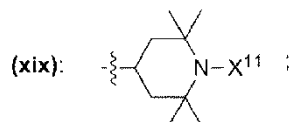
siendo j, k, m, q, r, s independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 0 a 50,

45 seleccionándose X^{10} del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

pudiendo estar reemplazado en las estructuras químicas (xii), (xiii), (xiv), (xv), (xvi), (xvii), (xviii) al menos un resto hidrógeno unido a un átomo de carbono por un resto seleccionado del grupo que consiste en

5 -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

y con la condición de que R²¹ y R²⁶ para p¹⁷ = p¹⁸ = p¹⁹ = p²⁰ = 0 pueden ser independientemente entre sí en cada caso también un grupo de estructura química (xix) con



10 seleccionándose X¹¹ del grupo que consiste en hidrógeno, OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

15 y ajustándose condiciones reductoras porque se hace reaccionar el al menos un compuesto de triacetonamina (I) con formaldehído en presencia de hidrógeno y en presencia de un catalizador portador, presentando el catalizador portador al menos un metal M, seleccionándose el metal M del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Fe, Ru, Co, Rh.

20 9.2 Procedimiento según el punto 9.1,

seleccionándose Y⁷, Y⁸, Y⁹, Y¹⁰ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

grupo alquileno no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

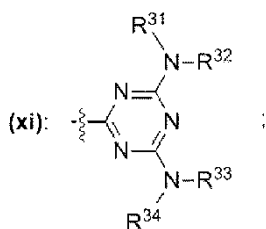
25 grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono.

30 9.3 Procedimiento según uno o varios de los puntos 9.1 a 9.2, seleccionándose los restos R²¹, R²², R²³, R²⁴, R²⁵, R²⁶ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

35 un grupo con la estructura química (xi) con

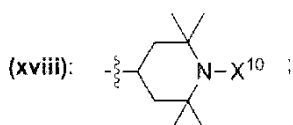


40 seleccionándose los restos R²⁷, R²⁸, R²⁹, R³¹, R³², R³³, R³⁴ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

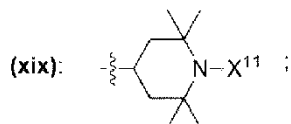
45 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

50 un resto, que presenta una estructura química (xviii) con



seleccionándose X^{10} del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

5 y con la condición de que R^{21} y R^{26} para $p^{17} = p^{18} = p^{19} = p^{20} = 0$ pueden ser independientemente entre sí en cada caso también un grupo de estructura química (xix) con



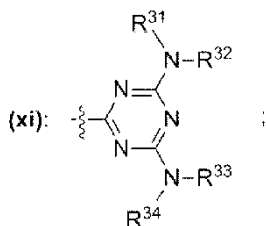
10 seleccionándose X^{11} del grupo que consiste en hidrógeno, OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono.

9.4 Procedimiento según uno o varios de los puntos 9.1 a 9.3, seleccionándose los restos R^{21} , R^{22} , R^{23} , R^{24} , R^{25} , R^{26} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

15 hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12, preferiblemente de 1 a 6, átomos de carbono,

20 un grupo con la estructura química (xi) con

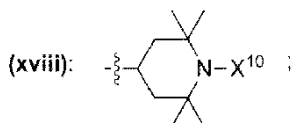


25 seleccionándose los restos R^{27} , R^{28} , R^{29} , R^{31} , R^{32} , R^{33} , R^{34} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

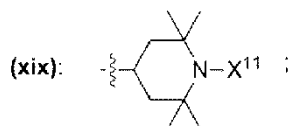
grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12, preferiblemente de 1 a 6, átomos de carbono,

30 un resto, que presenta una estructura química (xviii) con



35 seleccionándose X^{10} del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

40 y con la condición de que R^{21} y R^{26} para $p^{17} = p^{18} = p^{19} = p^{20} = 0$ pueden ser independientemente entre sí en cada caso también un grupo de estructura química (xix) con



45 seleccionándose X^{11} del grupo que consiste en hidrógeno, OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono.

9.5 Procedimiento según uno o varios de los puntos 9.1 a 9.4, siendo $X^9 = X^{10} = X^{11} =$ hidrógeno.

9.6 Procedimiento según uno o varios de los puntos 9.1 a 9.5,

utilizándose formaldehído como gas, como disolución acuosa o como sólido, preferiblemente como disolución acuosa o como sólido, más preferiblemente como disolución acuosa.

5 9.7 Procedimiento según uno o varios de los puntos 9.1 a 9.6, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras en al menos un disolvente, seleccionándose el disolvente del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, disolventes halogenados, amidas, tiocompuestos, ácidos carboxílicos, alcoholes, agua.

10 9.8 Procedimiento según uno o varios de los puntos 9.1 a 9.7, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras a una temperatura en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C y una presión en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar.

15 Términos generales

En el sentido de la invención, un “grupo alquilo no ramificado o ramificado” es un resto hidrocarburo saturado monovalente que presenta la estructura química general (a) con

20 (a): $-\text{C}_w\text{H}_{2w+1}$;

A este respecto, la cadena de átomos de carbono “-C_wH_{2w+1}” puede ser lineal, entonces se trata de un grupo alquilo no ramificado. También puede presentar ramificaciones, entonces se trata de un grupo alquilo ramificado.

25 A este respecto, w en la estructura química (a) es un número entero. w se selecciona en un grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono del intervalo de 1 a 30. w se selecciona en un grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 29 átomos de carbono del intervalo de 1 a 29. w se selecciona en un grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12 átomos de carbono del intervalo de 1 a 12. w se selecciona en un grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono del intervalo de 1 a 10. w se selecciona en un grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 8 átomos de carbono del intervalo de 1 a 8. w se selecciona en un grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono del intervalo de 1 a 6.

35 En el sentido de la invención, un “grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono” se selecciona en particular de metilo, etilo, *n*-propilo, *iso*-propilo, *n*-butilo, *sec*-butilo, *iso*-butilo, *terc*-butilo, *n*-pentilo, 1-metilbutilo, 2-metilbutilo, 3-metilbutilo, 1,1-dimetilpropilo, 1,2-dimetilpropilo, 2,2-dimetilpropilo, 1-etilpropilo, *n*-hexilo, 1-metilpentilo, 2-metilpentilo, 3-metilpentilo, 4-metilpentilo, 1,1-dimetilbutilo, 1,2-dimetilbutilo, 1,3-dimetilbutilo, 2,2-dimetilbutilo, 2,3-dimetilbutilo, 3,3-dimetilbutilo, 1-etilbutilo, 2-etilbutilo, 1,1,2-trimetilpropilo, 1,2,2-trimetilpropilo, 1-etil-1-metilpropilo, 1-etil-2-metilpropilo, *n*-heptilo, *n*-octilo, *n*-nonilo, *n*-decilo, *n*-undecilo, *n*-dodecilo, *n*-tridecilo, *n*-tetradecilo, *n*-pentadecilo, *n*-hexadecilo, *n*-heptadecilo, *n*-octadecilo, *n*-nonadecilo, *n*-eicosilo, *n*-heneicosilo, *n*-docosilo, *n*-tricosilo, *n*-tetracosilo, *n*-pentacosilo, *n*-hexacosilo, *n*-heptacosilo, *n*-octocosilo, *n*-nonacosilo, *n*-triconcilo.

40 En el sentido de la invención, un “grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12 átomos de carbono” se selecciona en particular del grupo que consiste en metilo, etilo, *n*-propilo, *iso*-propilo, *n*-butilo, *sec*-butilo, *iso*-butilo, *terc*-butilo, *n*-pentilo, 1-metilbutilo, 2-metilbutilo, 3-metilbutilo, 1,1-dimetilpropilo, 1,2-dimetilpropilo, 2,2-dimetilpropilo, 1-etilpropilo, *n*-hexilo, 1-metilpentilo, 2-metilpentilo, 3-metilpentilo, 4-metilpentilo, 1,1-dimetilbutilo, 1,2-dimetilbutilo, 1,3-dimetilbutilo, 2,2-dimetilbutilo, 2,3-dimetilbutilo, 3,3-dimetilbutilo, 1-etilbutilo, 2-etilbutilo, 1,1,2-trimetilpropilo, 1,2,2-trimetilpropilo, 1-etil-1-metilpropilo, 1-etil-2-metilpropilo, *n*-heptilo, *n*-octilo, *n*-nonilo, *n*-decilo, *n*-undecilo, *n*-dodecilo.

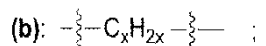
50 En el sentido de la invención, un “grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono” se selecciona en particular del grupo que consiste en metilo, etilo, *n*-propilo, *iso*-propilo, *n*-butilo, *sec*-butilo, *iso*-butilo, *terc*-butilo, *n*-pentilo, 1-metilbutilo, 2-metilbutilo, 3-metilbutilo, 1,1-dimetilpropilo, 1,2-dimetilpropilo, 2,2-dimetilpropilo, 1-etilpropilo, *n*-hexilo, 1-metilpentilo, 2-metilpentilo, 3-metilpentilo, 4-metilpentilo, 1,1-dimetilbutilo, 1,2-dimetilbutilo, 1,3-dimetilbutilo, 2,2-dimetilbutilo, 2,3-dimetilbutilo, 3,3-dimetilbutilo, 1-etilbutilo, 2-etilbutilo, 1,1,2-trimetilpropilo, 1,2,2-trimetilpropilo, 1-etil-1-metilpropilo, 1-etil-2-metilpropilo, *n*-heptilo, *n*-octilo, *n*-nonilo, *n*-decilo.

60 En el sentido de la invención, un “grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 8 átomos de carbono” se selecciona en particular del grupo que consiste en metilo, etilo, *n*-propilo, *iso*-propilo, *n*-butilo, *sec*-butilo, *iso*-butilo, *terc*-butilo, *n*-pentilo, 1-metilbutilo, 2-metilbutilo, 3-metilbutilo, 1,1-dimetilpropilo, 1,2-dimetilpropilo, 2,2-dimetilpropilo, 1-etilpropilo, *n*-hexilo, 1-metilpentilo, 2-metilpentilo, 3-metilpentilo, 4-metilpentilo, 1,1-dimetilbutilo, 1,2-dimetilbutilo, 1,3-dimetilbutilo, 2,2-dimetilbutilo, 2,3-dimetilbutilo, 3,3-dimetilbutilo, 1-etilbutilo, 2-etilbutilo, 1,1,2-trimetilpropilo, 1,2,2-trimetilpropilo, 1-etil-1-metilpropilo, 1-etil-2-metilpropilo, *n*-heptilo, *n*-octilo.

65 En el sentido de la invención, un “grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono” se selecciona en particular del grupo que consiste en metilo, etilo, *n*-propilo, *iso*-propilo, *n*-butilo, *sec*-butilo, *iso*-butilo,

terc-butilo, *n*-pentilo, 1-metilbutilo, 2-metilbutilo, 3-metilbutilo, 1,1-dimetilpropilo, 1,2-dimetilpropilo, 2,2-dimetilpropilo, 1-etilpropilo, *n*-hexilo, 1-metilpentilo, 2-metilpentilo, 3-metilpentilo, 4-metilpentilo, 1,1-dimetilbutilo, 1,2-dimetilbutilo, 1,3-dimetilbutilo, 2,2-dimetilbutilo, 2,3-dimetilbutilo, 3,3-dimetilbutilo, 1-etilbutilo, 2-etilbutilo, 1,1,2-trimetilpropilo, 1,2,2-trimetilpropilo, 1-etil-1-metilpropilo, 1-etil-2-metilpropilo.

5 El término “grupo alquileo no ramificado o ramificado” designa en el sentido de la invención un resto hidrocarburo saturado divalente, que puede describirse mediante la estructura química general (b) con



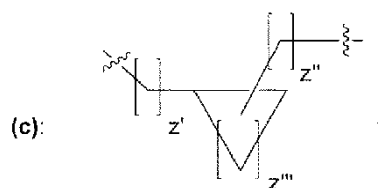
10 A este respecto, la cadena de átomos de carbono “-C_xH_{2x}” puede ser lineal, entonces se trata de un grupo alquileo no ramificado. Sin embargo también puede presentar ramificaciones, entonces se trata de un grupo alquileo ramificado. A este respecto, x en la estructura química (b) es un número entero.

15 x se selecciona en un grupo alquileo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono del intervalo de 1 a 30.

x se selecciona en un grupo alquileo no ramificado o ramificado con de 1 a 12 átomos de carbono del intervalo de 1 a 12.

20 x se selecciona en un grupo alquileo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono del intervalo de 1 a 6.

25 En el sentido de la invención, un “grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono” es en particular una estructura química (c) con



30 siendo z' un número entero entre 0 y 27; siendo z'' un número entero entre 0 y 27; siendo z''' un número entero entre 1 y 28; y siendo válido al mismo tiempo que z' + z'' + z''' ≤ 28.

35 En particular, un “grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono” es un “grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 12 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 12 átomos de carbono”, más preferiblemente “grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 6 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 6 átomos de carbono”.

40 Un “grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 12 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 12 átomos de carbono” presenta en el sentido de la invención una estructura química (c), siendo z' un número entero entre 0 y 9; siendo z'' un número entero entre 0 y 9; siendo z''' un número entero entre 1 y 10; y siendo al mismo tiempo válido que z' + z'' + z''' ≤ 10.

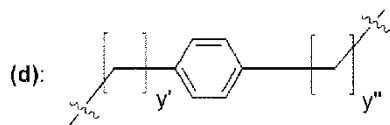
45 Preferiblemente es un “grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 12 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 12 átomos de carbono” seleccionado del grupo que consiste en ciclopropileno, ciclobutileno, ciclopentileno, ciclohexileno, cicloheptileno, ciclooctileno, ciclounonileno, ciclodecileno, cicloundecileno, ciclododecileno.

50 Un “grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 6 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 6 átomos de carbono” presenta en el sentido de la invención una estructura química (c), siendo z' un número entero entre 0 y 3; siendo z'' un número entero entre 0 y 3; siendo z''' un número entero entre 1 y 4; y siendo al mismo tiempo válido que z' + z'' + z''' ≤ 4.

55 Preferiblemente es un “grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 6 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 6 átomos de carbono” seleccionado del grupo que consiste en ciclopropileno, ciclobutileno, ciclopentileno, ciclohexileno.

En el sentido de la invención, un “grupo hidrocarburo divalente con de 6 a 30 átomos de carbono, de los que al menos 6 átomos de carbono se encuentran en un sistema aromático y los demás átomos de carbono, en caso de estar presentes, están saturados” es en particular un “grupo hidrocarburo divalente con de 6 a 30 átomos de

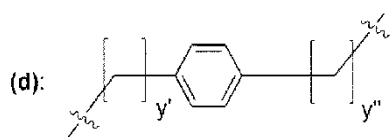
carbono, de los que 6, 10 o 14 átomos de carbono se encuentran en un sistema aromático y los demás átomos de carbono, en caso de estar presentes, están saturados” y se selecciona más preferiblemente del grupo que consiste en naftileno, antrileno, fenantrileno así como de la siguiente estructura química (d):



5

siendo y' un número entero entre 0 y 24; siendo y'' un número entero entre 0 y 24; y siendo al mismo tiempo válido que $y' + y'' \leq 24$.

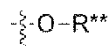
- 10 A este respecto, aún más preferiblemente se trata de un “grupo hidrocarburo divalente con de 6 a 30 átomos de carbono, de los que 6 o 10 átomos de carbono se encuentran en un sistema aromático y los demás átomos de carbono, en caso de estar presentes, están saturados” y lo más preferiblemente se selecciona entonces del grupo que consiste en naftileno, así como de la siguiente estructura química (d):



15

siendo y' un número entero entre 0 y 24; siendo y'' un número entero entre 0 y 24; y siendo al mismo tiempo válido que $y' + y'' \leq 24$.

- 20 En el sentido de la invención, un “grupo alcoxi no ramificado o ramificado” es un resto orgánico de estructura química



- 25 en la que R^{**} es un grupo alquilo no ramificado o ramificado. En un “grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono” R^{**} es un grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono.

En un “grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono” R^{**} es un grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono.

30

En el sentido de la invención, un “grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono” se selecciona en particular del grupo que consiste en metoxi, etoxi, *n*-propoxi, *iso*-propoxi, *n*-butoxi, *sec*-butoxi, *iso*-butoxi, *terc*-butoxi, *n*-pentoxi, 1-metilbutoxi, 2-metilbutoxi, 3-metilbutoxi, 1,1-dimetilpropoxi, 1,2-dimetilpropoxi, 2,2-dimetilpropoxi, 1-etilpropoxi, *n*-hexoxi, 1-metilpentoxi, 2-metilpentoxi, 3-metilpentoxi, 4-metilpentoxi, 1,1-dimetilbutoxi, 1,2-dimetilbutoxi, 1,3-dimetilbutoxi, 2,2-dimetilbutoxi, 2,3-dimetilbutoxi, 3,3-dimetilbutoxi, 1-etilbutoxi, 2-etilbutoxi, 1,1,2-trimetilpropoxi, 1,2,2-trimetilpropoxi, 1-etil-1-metilpropoxi, 1-etil-2-metilpropoxi, *n*-heptoxi, *n*-octoxi, *n*-nonoxi, *n*-decoxi.

35

- 40 En el sentido de la invención, un “grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono” es un resto orgánico de estructura química



en el que R^* es un resto alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 29 átomos de carbono.

45

En particular, R^* se selecciona del grupo que consiste en metilo, etilo, *n*-propilo, *iso*-propilo, *n*-butilo, *sec*-butilo, *iso*-butilo, *terc*-butilo, *n*-pentilo, 1-metilbutilo, 2-metilbutilo, 3-metilbutilo, 1,1-dimetilpropilo, 1,2-dimetilpropilo, 2,2-dimetilpropilo, 1-etilpropilo, *n*-hexilo, 1-metilpentilo, 2-metilpentilo, 3-metilpentilo, 4-metilpentilo, 1,1-dimetilbutilo, 1,2-dimetilbutilo, 1,3-dimetilbutilo, 2,2-dimetilbutilo, 2,3-dimetilbutilo, 3,3-dimetilbutilo, 1-etilbutilo, 2-etilbutilo, 1,1,2-trimetilpropilo, 1,2,2-trimetilpropilo, 1-etil-1-metilpropilo, 1-etil-2-metilpropilo, *n*-heptilo, *n*-octilo, *n*-nonilo, *n*-decilo, *n*-undecilo, *n*-dodecilo, *n*-tridecilo, *n*-tetradecilo, *n*-pentadecilo, *n*-hexadecilo, *n*-heptadecilo, *n*-octadecilo, *n*-nonadecilo, *n*-eicosilo, *n*-heneicosilo, *n*-docosilo, *n*-tricosilo, *n*-tetracosilo, *n*-pentacosilo, *n*-hexacosilo, *n*-heptacosilo, *n*-octacosilo, *n*-nonacosilo.

50

- 55 “-O.” designa en el sentido de la invención un resto oxígeno radicalario.

En el sentido de la invención, la formulación "al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃)", significa que el grupo en cuestión se encuentra no sustituido o en el grupo en cuestión al menos un resto hidrógeno unido a un átomo de carbono, preferiblemente de 1 a 5, más preferiblemente de 1 a 3, lo más preferiblemente de 1 a 2 restos hidrógeno unidos al mismo o diferentes átomos de carbono, está sustituido por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃).

10 Procedimiento según la invención

En el procedimiento según la invención se utilizará formaldehído en particular como gas, como disolución acuosa o como sólido. Preferiblemente se utiliza formaldehído en el procedimiento según la invención como disolución acuosa o como sólido (por ejemplo, como paraformaldehído).

15 En la forma de realización aún más preferida, en la que se utiliza formaldehído como disolución acuosa, la concentración del formaldehído en la disolución asciende a del 1,0 al 37% en peso (p/p, "%" se refiere al peso del formaldehído con respecto al peso total de la disolución acuosa). Al 37% en peso de formaldehído, por ejemplo, 100 g de disolución acuosa contienen 37 g de formaldehído.

20 El procedimiento según la invención se realiza en condiciones reductoras. Por "condiciones reductoras" deben entenderse las condiciones, en las que la imina mostrada en el esquema de reacción <1> se transforman mediante la adición de hidrógeno en la correspondiente amina.

25 En el procedimiento según la invención se ajustan condiciones reductoras, porque se hace reaccionar al menos un compuesto de triacetoniadamina (I) con el al menos un compuesto de carbonilo (II) en presencia de hidrógeno y en presencia de un catalizador portador, presentando el catalizador portador al menos un metal M, seleccionándose el metal M del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Fe, Ru, Co, Rh; seleccionándose preferiblemente del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Ru, Rh; seleccionándose más preferiblemente del grupo que consiste en Cr, Ni, Pd, Pt; seleccionándose lo más preferiblemente del grupo que consiste en Ni, Pd.

30 El uso de un catalizador portador que presenta al menos un metal M es esencial para el procedimiento según la invención: el experto en la técnica conoce tales catalizadores portadores y se describen en particular en el documento EP 0 302 020 A2.

35 "Catalizador portador, presentando al menos un metal M" significa en particular que el metal M, que se encuentra preferiblemente en estado elemental, está dispuesto sobre un portador conocido por el experto en la técnica, que puede seleccionarse, por ejemplo, en particular del grupo que consiste en carbón activo, carbonato de calcio, óxido de aluminio, dióxido de titanio, en particular del grupo que consiste en óxido de aluminio, carbón activo.

40 A este respecto, el porcentaje de metal M en el catalizador portador no está especialmente limitado y se encuentra en particular en el intervalo del 0,1 al 30% en peso, preferiblemente del 1 al 10% en peso, más preferiblemente del 5% en peso. A este respecto, el % en peso significa el peso total de todos los metales M comprendidos por el respectivo catalizador portador con respecto al peso total del portador comprendido por el respectivo catalizador portador.

45 Sin un catalizador portador de este tipo se obtendrían solo productos no deseados. C. Harries describe por ejemplo, en las páginas 220 a 222 de su artículo "Untersuchungen über die cyclischen Acetonbasen" en Justus Liebigs Annalen der Chemie, tomo 417, 1918, páginas 107 a 191 una reacción de 4-amino-2,2,6,6-tetrametilaminopiperidina con acetanhídrido sin catalizador portador, lo que conduce a altos rendimientos del compuesto de amida correspondiente, no deseado en este caso.

50 El procedimiento según la invención puede realizarse sin disolvente o también en al menos un disolvente, preferiblemente en al menos un disolvente. A este respecto, como disolvente son adecuados todos los disolventes en los que los reactantes se disuelvan bien y que tampoco tengan una influencia perturbadora sobre el procedimiento según la invención. En particular, el disolvente se selecciona del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, disolventes halogenados, amidas, tiocompuestos, ácidos carboxílicos, alcoholes, agua; preferiblemente el disolvente se selecciona del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, alcoholes, agua; más preferiblemente el disolvente se selecciona del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, alcoholes, agua; más preferiblemente el disolvente se selecciona del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, alcoholes, agua. El disolvente se selecciona de manera especialmente preferible de disolventes aromáticos (en particular tolueno), alcoholes (en particular metanol).

65 Los disolventes alifáticos se seleccionan en particular del grupo que consiste en pentano, hexano, heptano, octano, decano, ciclopentano, ciclohexano, metilciclohexano, éter de petróleo.

Los disolventes aromáticos se seleccionan en particular del grupo que consiste en benceno, tolueno, xileno, etilbenceno, cumeno, bromobenceno, clorobenceno, diclorobenceno, furano, preferiblemente tolueno.

- 5 Los éteres se seleccionan en particular del grupo que consiste en dietil éter, dipropil éter, dibutil éter, metil-*terc*-butil éter, etilenglicolmonometil éter, etilenglicolmonoetil éter, etilenglicoldimetil éter, etilenglicoldietil éter, dietilenglicolmonometil éter, dietilenglicolmonoetil éter, dietilenglicoldimetil éter, dietilenglicoldietil éter, trietilenglicolmonometil éter, trietilenglicolmonoetil éter, trietilenglicoldimetil éter, trietilenglicoldietil éter, polietilenglicolmonometil éter, polietilenglicolmonoetil éter, polietilenglicoldimetil éter, polietilenglicoldietil éter, 1,4-dioxano, 1,3-dioxano, tetrahidrofurano.

Los disolventes halogenados se seleccionan en particular del grupo que consiste en diclorometano, cloroformo, tetraclorometano.

- 15 Las amidas se seleccionan en particular del grupo que consiste en dimetilformamida, dimetilacetamida.

Los tiocompuestos se seleccionan en particular del grupo que consiste en dimetilsulfóxido, sulfolano.

- 20 Los ácidos carboxílicos se seleccionan en particular del grupo que consiste en ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico, ácido butanoico, ácido pentanoico.

- 25 Los alcoholes se seleccionan en particular del grupo que consiste en metanol, etanol, propanol, *iso*-propanol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, glicerol, butanol, *sec*-butanol, *iso*-butanol, *terc*-butanol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1-pentanol, 2-pentanol, 3-pentanol, alcohol *terc*-amílico, 1,2-pentanodiol, 1,3-pentanodiol, 1,4-pentanodiol, 1,5-pentanodiol, ciclopentanol, hexanol, ciclohexanol, heptanol, octanol, nonanol, decanol, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, polietilenglicol, alcohol bencílico, fenol; se seleccionan preferiblemente de metanol, etanol, *n*-propanol, *iso*-propanol; preferiblemente metanol.

- 30 El procedimiento según la invención pueden realizarse de manera continua o no continua, es decir, por lotes.

El tiempo de reacción depende del progreso del procedimiento y de la conversión deseada – habitualmente se persigue una conversión lo más grande posible y se continúa con el procedimiento según la invención hasta que ya no puede observarse ninguna conversión de educto más.

- 35 La temperatura en el procedimiento según la invención no está limitada y se encuentra preferiblemente en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C, preferiblemente en el intervalo de desde 50°C hasta 300°C, más preferiblemente en el intervalo de desde 50°C hasta 250°C, lo más preferiblemente en el intervalo de desde 70°C hasta 200°C, más preferiblemente a de 80°C a 140°C.

- 40 El presión en el procedimiento según la invención no está limitada y se encuentra preferiblemente en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar, preferiblemente en el intervalo de desde 5 bar hasta 350 bar, más preferiblemente en el intervalo de desde 15 bar hasta 300 bar, más preferiblemente de 20 a 42 bar.

- 45 Los intervalos de temperatura e intervalos de presión anteriores pueden encontrarse naturalmente también en combinación. Así, el procedimiento puede realizarse preferiblemente a una temperatura en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C, [preferiblemente en el intervalo de desde 50°C hasta 300°C, más preferiblemente en el intervalo de desde 50°C hasta 250°C, lo más preferiblemente en el intervalo de desde 70°C hasta 200°C, más preferiblemente a de 80°C - 140°C] y una presión en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar [preferiblemente en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar, preferiblemente en el intervalo de desde 5 bar hasta 350 bar, más preferiblemente en el intervalo de desde 15 bar hasta 300 bar, más preferiblemente de 20 a 42 bar].

- 55 Este procedimiento alcanza los objetivos según la invención. Resulta especialmente ventajoso que en la reacción únicamente se produce agua como subproducto. Además, el ligero exceso de formaldehído puede o bien transformarse en metanol mediante hidrogenación o bien separarse de manera destilativa y dado el caso realimentarse.

- 60 Por tanto, el procesamiento del producto es muy sencillo: el catalizador se separa mediante filtración (técnica también sería concebible el uso de un catalizador de lecho fijo, de modo que también se suprimiría esta etapa), a continuación se purifica el producto bruto de manera destilativa. En la destilación se producen únicamente metanol (puede reciclarse), agua, el producto y dado el caso formaldehído (puede igualmente reciclarse).

Por tanto, a diferencia de los procedimientos según el estado de la técnica, no tiene que tener lugar ninguna separación de las sales formadas (tiene lugar en general mediante la extracción con un disolvente adicional), además dichas sales (o su disolución acuosa) no se producen como corriente de desecho.

65

En el procedimiento según la invención resulta adicionalmente ventajoso que además de la introducción del grupo metilo en el nitrógeno de piperidina (N^1) también pueden metilarse simultáneamente otros grupos amino. Por ejemplo, pueden transformarse N^R -alquil-4-amino-2,2,6,6-tetrametilpiperidinas selectivamente en las N^1, N^R -dimetil- N^R -alquil-4-amino-2,2,6,6-tetrametilpiperidinas. Es decir, en este caso se introducen dos o más grupos metilo simultáneamente (véase el ejemplo E2).

Una ventaja adicional consiste en que también se tolera la presencia de grupos amino terciarios, sin que estos se transformen en las sales de amonio cuaternario (véase el ejemplo E3).

Los siguientes ejemplos pretenden explicar la invención más detalladamente, sin que la invención debe estar limitada a estas formas de realización.

Ejemplos

El paraformaldehído se adquirió de Sigma-Aldrich (pureza del 95%).

La disolución de formalina al 37% en peso usada se adquirió de la empresa Sigma Aldrich.

Los eductos utilizados en los ejemplos E1 a E12 eran los comercializados por la empresa Evonik Industries AG.

El educto usado en el ejemplo E13 se obtuvo de la empresa Cytec (nombre de producto: Cyasorb 3346).

El educto usado en el ejemplo E14 se adquirió de la empresa Beijing Huashan Auxiliary (nombre de producto: Tinuvin 770).

El catalizador de Pd/carbón activo usado era el comercializado por Evonik Industries AG (nombre de producto: E 196 NN/W 10%).

Ejemplos según la invención E1 - E10

A un autoclave a presión de 2 l se añadieron 1,5 mol del respectivo compuesto de triacetonaamina ("educto" según la tabla 1), 3 mmol de paladio (como catalizador de Pd/carbón activo) y 400 ml de metanol. A continuación se añadió una disolución acuosa de formaldehído (el 37% en peso de formaldehído, debiendo entenderse el dato de % con respecto al peso total de la disolución, es decir 100 g de disolución contienen 37 g formaldehído) en la cantidad según la tabla 1 y se cerró el reactor.

Con agitación se aumentó la presión de hidrógeno (40 bar de H_2). Se hidrogenó a una temperatura de desde 80 hasta 140°C y una presión de desde 20 hasta 42 bar hasta que ya no podría observarse ninguna absorción de hidrógeno destacable más.

Después se enfrió el reactor y se disminuyó su presión. El producto bruto se descargó, se filtró y a continuación se eliminó en primer lugar el disolvente (80 - 120°C, presión normal). Entonces se determinó mediante cromatografía de gases (= GC, Agilent 5890 o 7890, detector de FID) el rendimiento de producto y dado el caso el de/de los subproducto(s) (E2, E3, E7, E9, E10) en el producto bruto obtenido (véase la tabla 1, estructuras en la columna "producto bruto"). En el caso de los ejemplos E1 a E6 a continuación se purificó adicionalmente el residuo por medio de una destilación a vacío y se determinó el rendimiento del producto principal mediante GC.

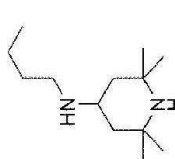
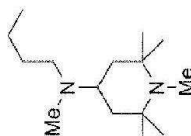
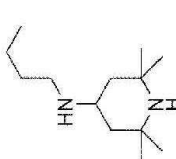
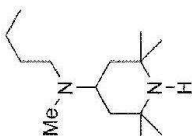
Los resultados se agrupan en la tabla 1.

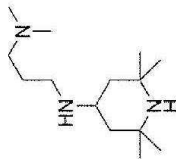
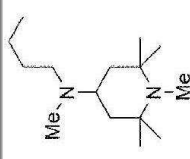
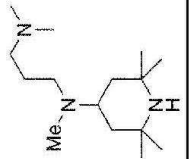
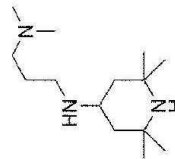
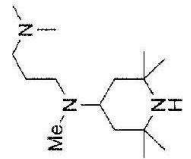
Ejemplos según la invención E11 - E14

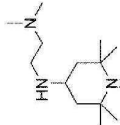
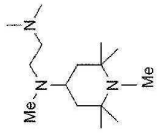
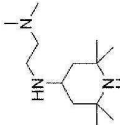
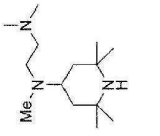
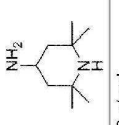
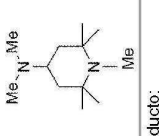
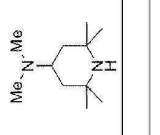
A un autoclave a presión de 1 l se le añadió la cantidad indicada en la tabla 2 del respectivo compuesto de triacetonaamina ("educto" según la tabla 2), el 0,2% en moles de Pd (% en moles con respecto a la cantidad del educto) como catalizador de Pd/carbón activo y 250 ml de disolvente (metanol o tolueno). A continuación se añadió paraformaldehído en la cantidad según la tabla 2, se lavó posteriormente con 50 ml de disolvente y se cerró el reactor. Con agitación se aumentó la presión de hidrógeno (40 bar de H_2). Se hidrogenó a una temperatura de desde 80 hasta 140°C y una presión de desde 20 hasta 42 bar hasta que ya no podía observarse ninguna absorción de hidrógeno destacable más. Después se enfrió el reactor y se disminuyó su presión. El producto bruto se descargó, se filtró y a continuación se eliminó en primer lugar el disolvente (80 - 120°C, presión normal). Entonces se determinó en el caso de los ejemplos E11, E12, E14 mediante cromatografía de gases (= GC, Agilent 5890 o 7890, detector de FID), en el caso del ejemplo E13 por medio de MS-ESI el rendimiento de producto en el producto bruto obtenido (véase la tabla 2, estructuras en la columna "producto bruto"). En el caso del ejemplo E11 se purificó a continuación el residuo tanto como fuera posible por medio de una destilación a vacío.

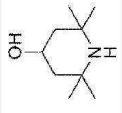
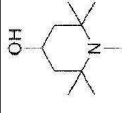
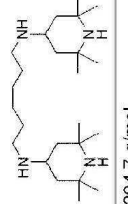
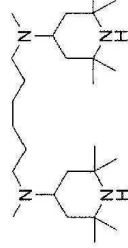
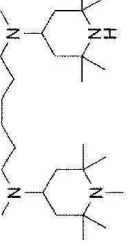
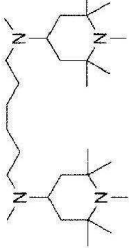
Los resultados se agrupan en la tabla 2.

Tabla 1

Ejemplo n.º	Mezcla básica		Producto bruto		Producto puro	
	Estructura del educto	Disolución acuosa de formalina (37% en peso de formaldehído)	Estructura	Análisis de GC	Análisis de GC	Rendimiento
	(i) Masa molar de educto	(i) Cantidad utilizada de disolución de formalina (37% en peso de formaldehído en agua) en g		% de superficie	Contenido [% de superficie]	Fracción pura [%; con respecto a la cantidad utilizada de educto en mol]
	(ii) Cantidad utilizada de educto en g [o mol]	(ii) Cantidad utilizada de formaldehído en mol				
		(iii) Equivalentes molares [= "eq. molares] de formaldehído, con respecto a educto				
E1		(i) 267,8 g		97,9	98,3	93,7
	(ii) 212,4 g/mol	(ii) 3,30 mol				
	(iii) 321,4 g [1,5 mol]	(iii) 2,2 eq. molares				
E2		(i) 133,9 g		88,6	99,4	77,8
	(ii) 212,4 g/mol	(ii) 1,65 mol				
	(iii) 321,4 g [1,5 mol]	(iii) 1,1 eq. molares				
			Subproducto:	10,4		

Ejemplo n.º	Mezcla básica		Producto bruto		Producto puro	
	Estructura del educto	Disolución acuosa de formalina (37% en peso de formaldehído)	Estructura	Análisis de GC	Análisis de GC	Rendimiento
E3	 (i) 241,4 g/mol (ii) 362,1 g [1,50 mol]	(i) 267,8 g (ii) 3,30 mol (iii) 2,2 eq. molares		86,8	99,7	61,8
			Subproducto:	12,5		
						
E4	 (i) 241,4 g/mol (ii) 365,4 g [1,51 mol]	(i) 121,7 g (ii) 1,50 mol (iii) 1,0 eq. molares		97,6	98,8	82,2

Ejemplo n.º	Mezcla básica		Producto bruto		Producto puro	
	Estructura del educto	Disolución acuosa de formalina (37% en peso de formaldehído)	Estructura	Análisis de GC	Análisis de GC	Rendimiento
E5		(i) 316,5 g (ii) 3,90 mol (iii) 2,6 eq. molares		97,5	99,9	72,4
	(i) 227,4 g/mol (ii) 341,8 g [1,50 mol]					
E6		(i) 63,3 g (ii) 0,78 mol (iii) 1,0 eq. molares		98,9	98,8	86,7
	(i) 227,4 g/mol (ii) 178,0 g [0,78 mol]					
E7		(i) 401,8 g (ii) 4,95 mol (iii) 3,3 eq. molares		76,0	99,3	58,3
	(i) 156,3 g/mol (ii) 238,0 g [1,5 mol]					
E8		(i) 89,3 g	Subproducto: 	21,5	-	-
				98,5	-	-

Ejemplo n.º	Mezcla básica		Producto bruto		Producto puro						
	Estructura del educto	Disolución acuosa de formalina (37% en peso de formaldehído)	Estructura	Análisis de GC	Análisis de GC	Rendimiento					
	 (i) 157,3 g/mol (ii) 157,0 g (iii) 1,0 mol	(ii) 1,10 mol (iii) 1,1 eq. molares									
							 (i) 394,7 g/mol (ii) 198,3 g [0,5 mol]	(i) 89,2 g (ii) 1,10 mol (iii) 2,2 eq. molares	 Subproductos:  	80,4 18,0 1,1	-
E9											
E10		(i) 170,4 g (ii) 2,10 mol		90,5	-	-					

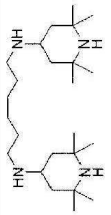
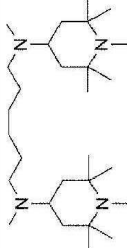
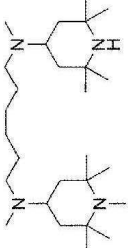
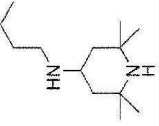
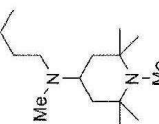
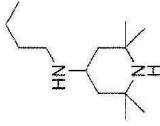
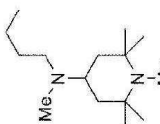
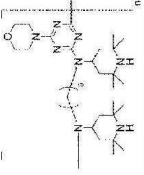
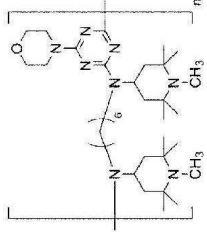
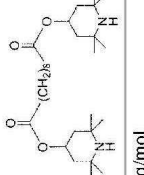
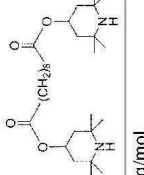
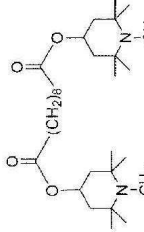
Ejemplo n.º	Mezcla básica		Producto bruto		Producto puro	
	Estructura del educto	Disolución acuosa de formalina (37% en peso de formaldehído) (iii) 4,2 eq. molares	Estructura	Análisis de GC	Análisis de GC	Rendimiento
						
	(i) 394,7 g/mol (ii) 198,3 g [0,5 mol]		Subproducto: 	8,3		

Tabla 2

Ejemplo n.º	Mezcla básica		Producto bruto			Producto puro	
	Estructura del educto	Paraformaldehído (pureza del 95%)	Disolvente	Estructura	Análisis de GC	Análisis de GC	Rendimiento
	(i) Masa molar de educto (ii) Cantidad utilizada de educto en g [o mol]	(i) Cantidad utilizada de paraformaldehído en g (ii) Cantidad utilizada de formaldehído en mol (calculada teniendo en cuenta la pureza del 95%) (iii) Equivalentes molares [= "eq. molares] de formaldehído, con respecto a educto			% de superficie	Contenido [% de superficie]	Fracción pura [%; con respecto a la cantidad utilizada de educto en mol]
E11	 (i) 212,4 g/mol (ii) 160,9 g (iii) 0,76 mol	(i) 52,2 g (ii) 1,65 mol (iii) 2,2 eq. molares	metanol		97,9	98,3	93,7
E12	 (i) 212,4 g/mol (ii) 160,9 g (iii) 0,76 mol	(i) 52,2 g (ii) 1,65 mol (iii) 2,2 eq. molares	tolueno		99,6		

Ejemplo n.º	Mezcla básica		Producto bruto		Producto puro		
	Estructura del educto	Paraformaldehído (pureza del 95%)	Disolvente	Estructura	Análisis de GC	Análisis de GC	Rendimiento
E13	<p>Polímero de 1,6-<i>N</i>¹, <i>N</i>⁶-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-hexanodiamina con 2,4-dicloro-6-(4-morfolinil)-1,3,5-triazina (n.º CAS: 082451-48-7):</p> <p>Unidad monomérica:</p> 	<p>(i) 20,9 g (ii) 0,66 mol (iii) 2,2 eq. molares por unidad monomérica</p>	tolueno		MS-ESI muestra conversión completa	-	95,0
	<p>(i) 558,8 g/mol de unidad monomérica (ii) 167,0 g [0,3 mol de unidades monoméricas]</p> 						
E14		<p>(i) 34,8 g (ii) 1,10 mol (iii) 2,2 eq. molares</p>	MeOH		94,1	-	
	<p>(i) 480,7 g/mol (ii) 241,1 g [0,50 mol]</p>						

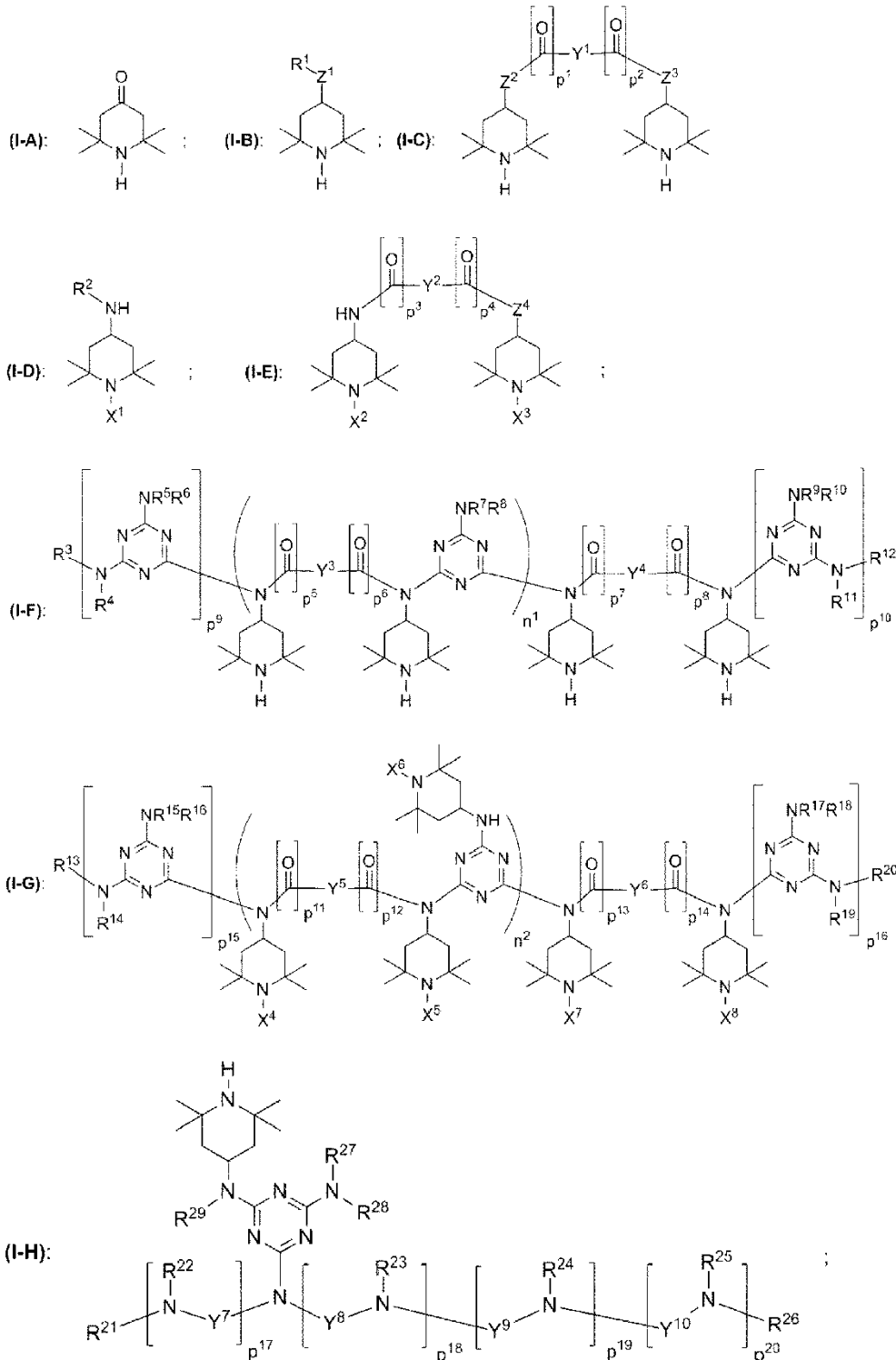
REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la producción de un compuesto de triacetonaamina N-metilsustituida,

5 caracterizado porque se hace reaccionar al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras,

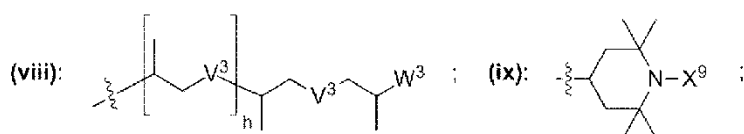
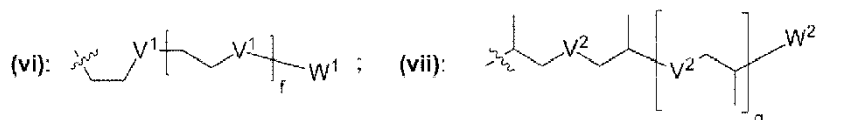
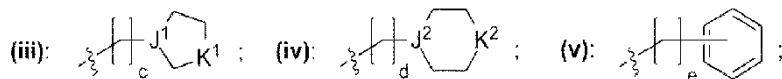
seleccionándose el compuesto de triacetonaamina (I) del grupo que consiste en las estructuras químicas (I-A), (I-B), (I-C), (I-D), (I-E), (I-F), (I-G), (I-H) con

10



grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

5 un resto, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) con



15 seleccionándose J¹, J² independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en CH, N, seleccionándose K¹, K² independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, -S-, -CH₂-,

20 seleccionándose V¹, V², V³ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -NR"- con R" = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

seleccionándose W¹, W², W³ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en H, metilo, etilo,

25 siendo c, d, e, f, g, h independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 0 a 50,

30 seleccionándose X⁹ del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

35 pudiendo estar reemplazado en las estructuras químicas (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix) al menos un resto hidrógeno unido a un átomo de carbono por un resto seleccionado del grupo que consiste en

-OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃);

seleccionándose los restos R⁷, R⁸ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

40 hidrógeno,

45 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

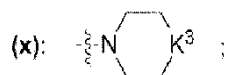
grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

50 y pudiendo ser, cuando p⁹ = 1, -NR³R⁴ también un resto de estructura química (x),

y pudiendo ser, cuando p¹⁰ = 1, -NR¹¹R¹² también un resto de estructura química (x),

55 y pudiendo ser los restos -NR⁵R⁶, -NR⁷R⁸, -NR⁹R¹⁰ independientemente entre sí en cada caso también un resto de estructura química (x),

estando definida la estructura química (x) tal como sigue:



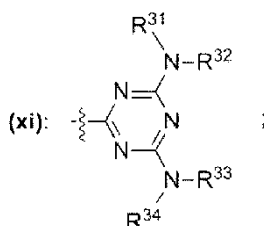
seleccionándose K³ del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-;

seleccionándose los restos R²¹, R²², R²³, R²⁴, R²⁵, R²⁶ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

un grupo con la estructura química (xi) con



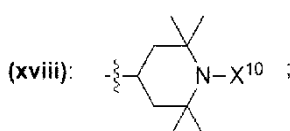
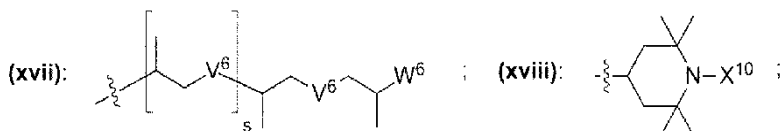
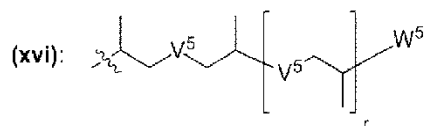
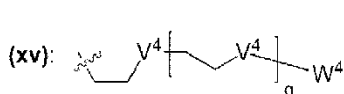
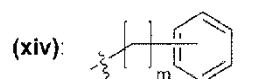
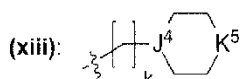
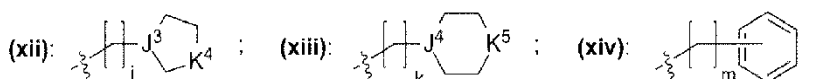
seleccionándose los restos R²⁷, R²⁸, R²⁹, R³¹, R³², R³³, R³⁴ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

grupo acilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química seleccionada del grupo que consiste en (xii), (xiii), (xiv), (xv), (xvi), (xvii), (xviii) con



seleccionándose J³, J⁴ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en CH, N,

seleccionándose K⁴, K⁵ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-, -S-, -CH₂-,

seleccionándose V⁴, V⁵, V⁶ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -NR^{'''}- con R^{'''} = grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 6 átomos de carbono,

seleccionándose W⁴, W⁵, W⁶ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en H, metilo, etilo,

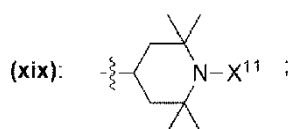
siendo j, k, m, q, r, s independientemente entre sí en cada caso un número entero del intervalo de 0 a 50,

5 seleccionándose X^{10} del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

10 pudiendo estar reemplazado en las estructuras químicas (xii), (xiii), (xiv), (xv), (xvi), (xvii), (xviii) al menos un resto hidrógeno unido a un átomo de carbono por un resto seleccionado del grupo que consiste en

-OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

15 y con la condición de que R^{21} y R^{26} para $p^{17} = p^{18} = p^{19} = p^{20} = 0$ pueden ser independientemente entre sí en cada caso también un grupo de estructura química (xix) con



20 seleccionándose X^{11} del grupo que consiste en hidrógeno, OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

y ajustándose condiciones reductoras porque se hace reaccionar el al menos un compuesto de triacetona (I) con formaldehído en presencia de hidrógeno y en presencia de un catalizador portador, presentando el catalizador portador al menos un metal M, seleccionándose el metal M del grupo que consiste en Cr, Mo, Mn, Ni, Pd, Pt, Fe, Ru, Co, Rh.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, siendo $p^1 = p^2 = p^3 = p^4 = p^5 = p^6 = p^7 = p^8 = p^{11} = p^{12} = p^{13} = p^{14} = 0$ y siendo $p^9, p^{10}, p^{15}, p^{16}, p^{17}, p^{18}, p^{19}, p^{20}$ independientemente entre sí en cada caso 0 o 1.

30 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 o 2,

seleccionándose $Y^1, Y^2, Y^3, Y^4, Y^5, Y^6, Y^7, Y^8, Y^9, Y^{10}$ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

35 grupo alquilenos no ramificados o ramificados con de 1 a 30 átomos de carbono,

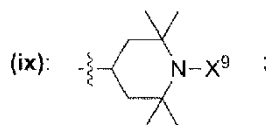
grupo hidrocarburo saturado divalente con de 3 a 30 átomos de carbono, que presenta al menos un anillo saturado de 3 a 30 átomos de carbono.

40 4.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, seleccionándose los restos $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^9, R^{10}, R^{11}, R^{12}, R^{13}, R^{14}, R^{15}, R^{16}, R^{17}, R^{18}, R^{19}, R^{20}, R^{30}$ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

45 hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

50 un resto, que presenta una estructura química (ix) con



55 seleccionándose X^9 del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono;

seleccionándose los restos R^7, R^8 independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

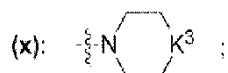
grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

y pudiendo ser, cuando p⁹ = 1, -NR³R⁴ también un resto de estructura química (x),

y pudiendo ser, cuando p¹⁰ = 1, -NR¹¹R¹² también un resto de estructura química (x),

y pudiendo ser los restos -NR⁵R⁶, -NR⁷R⁸, -NR⁹R¹⁰ independientemente entre sí en cada caso también un resto de estructura química (x),

estando definida la estructura química (x) tal como sigue:



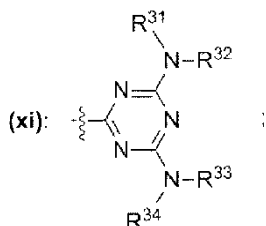
seleccionándose K³ del grupo que consiste en -O-, -S-, -NH-, -N(CH₃)-, -N(CH₂CH₃)-;

seleccionándose los restos R²¹, R²², R²³, R²⁴, R²⁵, R²⁶ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono,

un grupo con la estructura química (xi) con

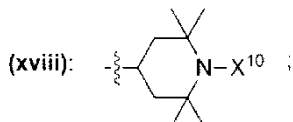


seleccionándose los restos R²⁷, R²⁸, R²⁹, R³¹, R³², R³³, R³⁴ independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

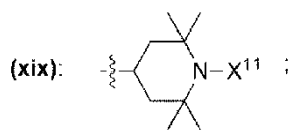
grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃),

un resto, que presenta una estructura química (xviii) con



seleccionándose X¹⁰ del grupo que consiste en hidrógeno, -OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono,

y con la condición de que R²¹ y R²⁶ para p¹⁷ = p¹⁸ = p¹⁹ = p²⁰ = 0 pueden ser independientemente entre sí en cada caso también un grupo de estructura química (xix) con



seleccionándose X^{11} del grupo que consiste en hidrógeno, OH, -O-, grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono, grupo alcoxi no ramificado o ramificado con de 1 a 10 átomos de carbono.

5 5.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4,

siendo $X^4 = X^5 = X^6 = X^7 = X^8 = X^9 = X^{10} = X^{11} =$ hidrógeno.

10 6.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 5, seleccionándose el compuesto de triacetonaamina (I) del grupo que consiste en las estructuras químicas (I-A), (I-B), (I-C), (I-D), (I-E).

7.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, seleccionándose el compuesto de triacetonaamina (I) del grupo que consiste en las estructuras químicas (I-A), (I-B), (I-D),

15 y seleccionándose Z^1 del grupo que consiste en -O-, -S-, -NR³⁰-;

seleccionándose los restos R^1 , R^2 , R^{30} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

20 hidrógeno,

grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 30 átomos de carbono, en el que al menos un resto hidrógeno puede estar reemplazado por un resto seleccionado del grupo que consiste en -OH, -NH₂, -OCH₃, -OCH₂CH₃, -NH(CH₃), -N(CH₃)₂, -NH(CH₂CH₃), -N(CH₂CH₃)₂, -N(CH₃)(CH₂CH₃).

25 8.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 7, seleccionándose el compuesto de triacetonaamina (I) del grupo que consiste en las estructuras químicas (I-A), (I-B), (I-D)

y seleccionándose Z^1 del grupo que consiste en -O-, -NR³⁰-;

30 seleccionándose los restos R^1 , R^2 , R^{30} independientemente entre sí en cada caso del grupo que consiste en

hidrógeno,

35 grupo alquilo no ramificado o ramificado con de 1 a 12 átomos de carbono.

9.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 8, utilizándose formaldehído como gas, como disolución acuosa o como sólido.

40 10.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 9, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras en al menos un disolvente, seleccionándose el disolvente del grupo que consiste en disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, éteres, disolventes halogenados, amidas, tiocompuestos, ácidos carboxílicos, alcoholes, agua.

45 11.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 10, haciéndose reaccionar el al menos un compuesto de triacetonaamina (I) con formaldehído en condiciones reductoras a una temperatura en el intervalo de desde 20°C hasta 350°C y una presión en el intervalo de desde 2 bar hasta 500 bar.