



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 441**

51 Int. Cl.:
B01J 23/75 (2006.01)
B01J 21/08 (2006.01)
B01J 37/08 (2006.01)
C07C 1/04 (2006.01)
C10G 2/00 (2006.01)
C07B 31/00 (2006.01)
C07B 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01904223 .3**
86 Fecha de presentación : **20.02.2001**
87 Número de publicación de la solicitud: **1257358**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **20.11.2002**

54 Título: **Proceso para preparar catalizadores de cobalto que llevan sílice y uso de los mismos.**

30 Prioridad: **21.02.2000 GB 0003961**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73 Titular/es: **Johnson Matthey plc.**
40-42 Hatton Garden
London EC1N 8EE, GB

72 Inventor/es: **Lok, Martin Cornelis;**
Bailey, Stephen y
Gray, Gavin

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 272 441 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).

ES 2 272 441 T3

DESCRIPCIÓN

Proceso para preparar catalizadores de cobalto que llevan sílice y uso de los mismos.

5 La presente invención se relaciona con catalizadores que comprenden cobalto soportado sobre un soporte de sílice sólido y en particular a un método para fabricar tales catalizadores.

10 Los catalizadores que comprenden cobalto en un soporte tal como sílice o alúmina son conocidos en la técnica por reacciones de hidrogenación, por ejemplo para la hidrogenación de químicos tales como aldehídos y nitrilos, grasa y aceites para la preparación de hidrocarburos a partir de la síntesis de gas por vía de la reacción Fischer Tropsch.

La WO-A-96/04072 describe un catalizador de alúmina de transición sobre cobalto que contiene 3 y 40% e peso de cobalto y que tiene un área de superficie de cobalto mayor de 30 m²/g de cobalto.

15 La EP-A-0013275 describe catalizadores de hidrogenación de sílice-cobalto coprecipitados preparados al agregar un agente de precipitación alcalino a una mezcla caliente que contiene cationes de cobalto, aniones de silicato y partículas portadoras de poros sólidas bajo agitación para precipitar por lo tanto el cobalto y los iones de silicato en las partículas de soporte sólido.

20 La EP-A-0029675 describe catalizadores de hidrogenación de níquel coprecipitados preparados al agregar un agente de precipitación alcalino una mezcla caliente que contiene cationes de cobalto, aniones de aluminio y partículas de poro sólido para precipitar los iones de níquel y aluminio en las partículas de soporte sólido.

25 La EP-A-00168098 describe un método para las preparaciones de catalizadores de cobalto soportado por sílice (o cobre) en el que un compuesto de cobalto se mezcla con kieselguhr o tierras diatomáceas y el hidróxido/carbonato de metal correspondiente precipitado por adición de un compuesto alcalino separado.

30 R. C. Reuel *et al* en Journal of Catalysis, 1984, vol 85, p 63-77 describe catalizadores de sílice hidrogena sobre cobalto preparado por impregnación con una solución acuosa de nitrato de cobalto o precipitación de pH controlado, que tiene un área de superficie de cobalto por gramo de cobalto que varía entre 6 y 65 m²/g (calculado a partir de la máxima de hidrógeno).

35 E. F. Vainshtein *et al* en Journal of Applied Chemistry. USSR, 1986, vol 59, p 1057-8 describe el uso de catalizadores de cobalto soportados por sílice en la oxidación de tetralina.

La GB-B-0926235 describe un método para preparar catalizadores de níquel soportados en el que el kieselguhr se mezcla con una solución de carbonato de amina de metal y se caliente para efectuar la descomposición.

40 La US-A-3235515 describe un método para preparar catalizadores de cobalto y/o níquel promovidos por zirconio en el que la solución de carbonato de amina de cobalto o níquel se puede mezclar con un soporte tal como kieselguhr o sílice diatomácea y calentado para efectuar la descomposición.

45 En ciertas reacciones está puede ser benéfica para utilizar cobalto depositado en un soporte de sílice a diferencia de cobalto sobre aluminio debido a que los sitios ácidos presentes en la alúmina pueden promover reacciones indeseables, por ejemplo esta puede reducir la selectividad para las aminas primarias en la hidrogenación de nitrilos. Adicionalmente el catalizador soportado por sílice puede ser preferido para uso en agregar medio de reacción en donde el soporte de alúmina gama puede mostrar una tendencia para disolver en algún alcance.

50 En comparación con otros metales catalíticos tales como cobre y níquel utilizados para reacciones de hidrogenación, el cobalto es relativamente costoso y, para obtener la actividad óptima, es deseable que esté presente tanto cobalto como sea posible en una forma activa accesible a los reactivos. Por lo tanto es deseable maximizar el área de superficie de cobalto en los catalizadores soportados.

55 De acuerdo con esto suministramos ahora un proceso para fabricar un catalizador que comprende una especie de cobalto sobre un soporte de sílice sólido, que comprende mezclar partículas de un soporte de sílice sólido y una solución acuosa de carbonato de amina cobalto en un pH en el rango de 7.5 a 12, y calentar a una temperatura en el rango de 60 a 110°C para efectuar la descomposición de un carbonato de amina cobalto y la precipitación de un carbonato de cobalto básico en dicho soporte caracterizado en que el soporte de sílice sólido es un sílice precipitado sintético.

60 En una modalidad de la invención suministramos un método para elaborar un catalizador que comprende una especie de cobalto sobre un soporte de sílice, que comprende las etapas de mezclar un material particulado de sílice con una solución acuosa de de un compuesto de cobalto soluble, calentar la mezcla del material particulado y compuesto de cobalto para efectuar la precipitación de una especie de carbonato de cobalto básico sobre el sílice, filtrar el residuo sólido a partir del medio acuoso, y secar.

65 En una modalidad adicional de la invención también suministramos un proceso para la producción de un catalizador que comprende saturar partículas de soporte de sílice con una solución acuosa de carbonato de amina cobalto, y

ES 2 272 441 T3

remover el exceso de la solución, antes de calentar el producto resultante a una temperatura suficiente para efectuar la descomposición del carbonato de amina cobalto.

El residuo sólido que comprende el catalizador se puede calcinar y, opcionalmente, reducir.

El término “especies cobalto” se utiliza ampliamente para incluir cobalto elemental y cobalto en forma combinada, por ejemplo como compuestos tales como óxidos de cobalto e hidroxicarbonatos de cobalto. El catalizador en su forma reducida es útil para catalizar reacciones de hidrogenación. El catalizador puede, sin embargo, ser suministrado como un precursor en donde el cobalto está presente como uno o más compuestos, tal como óxidos o hidroxicarbonatos, reducibles a cobalto elemental. En esta forma, el material puede ser un precursor de catalizador y puede ser tratado para reducir los compuestos de cobalto a cobalto metálico o el material puede en si mismo ser un catalizador y utilizado como suministro, por ejemplo para reacciones de oxidación. Las figuras de área de superficie de cobalto utilizadas aquí aplican al material después de reducción, pero la invención no se limita a la provisión de catalizador reducido.

Por el término cobalto total, significamos la cantidad de cobalto presente en forma elemental o combinada. Sin embargo generalmente al menos 70% en peso del cobalto total en el catalizador reducido estará en estado elemental.

El catalizador de la invención preferiblemente tiene una proporción de cobalto a silicio atómico en el rango de 0.01 a 50, particularmente 0.03 a 25 y especialmente 0.05 a 10.

El sílice particulado es un sílice sintético, precipitado. El sílice particulado puede estar en la forma de un polvo o material granular, por ejemplo un extruido o piezas de sílice en forma de tabletas. Los sílices en polvo adecuado típicamente tienen partículas de superficie de diámetro de peso promedio de $D[3,2]$ en el rango de 3 a 100 μm y un área de superficie BET en el rango de 10 a 500 m^2/g . El sílice granular puede tener una variedad de formas y tamaños de partícula, dependiendo del molde o boquilla utilizada en su fabricación. Por ejemplo las partículas pueden tener una forma en sección cruzada que es circular, lobulada u otra forma y una longitud de aproximadamente 1 a > 10 mm. El área de superficie está generalmente en el rango de 10-500 m^2/g , preferiblemente 100-400 m^2/g^{-1} . el volumen de poro está generalmente entre aproximadamente 0.1 y 4 ml/g , preferiblemente 0.2-2 ml/g y el diámetro de poro medio está preferiblemente en el rango de < 2 a aproximadamente 30 nm.

El compuesto de cobalto es más preferiblemente un complejo de amina cobalto que se forma *in situ* en solución acuosa al disolver carbonato de cobalto básico en una solución de carbonato de amino en hidróxido de amonio acuoso, para dar un producto del contenido de cobalto deseado. La solución de carbonato de amina cobalto se puede hacer al disolver carbonato de cobalto básico en una solución acuosa de carbonato de amonio que contiene hidróxido de amonio adicional. Las cantidades relativas deben ser tales que el pH de la solución este en el rango de 7.5 a 12, preferiblemente 9 a 12. La solución contiene preferiblemente 0.1 a 2.5 moles del complejo de cobalto por litro. En razón a que la concentración de cobalto en que se incrementa, entonces generalmente la proporción de iones carbonato con relación a los iones hidróxido en la alimentación de carbonato de cobalto básico se debe incrementar. El compuesto complejo de amina cobalto se calienta luego por ejemplo a una temperatura en el rango de 60 a 110°C, para originar que el complejo de amina cobalto se descomponga con la evolución del amonio y dióxido de carbono y para depositar un carbonato de cobalto básico en la superficie, y en los poros, del sílice. Esta etapa se lleva a cabo convenientemente cuando se convierte en suspensión los polvos de sílice con el compuesto de cobalto de tal forma que la suspensión se mantiene luego a una temperatura elevada durante un periodo, aquí en adelante el periodo de madurez.

La cantidad de cobalto en el catalizador se puede variar al variar la cantidad relativa de cobalto y soporte presente en la mezcla de reacción y al controlar la concentración de la solución del compuesto cobalto.

Durante la etapa de madurez al menos parte del sílice se disuelve y reacciona con el complejo cobalto para formar una alta área de superficie “silicato cobalto”. Aunque los silicatos cobalto de varias composiciones se puede formar, generalmente cerca de un átomo de cobalto reacciona para formar “silicato cobalto” para cada molécula de sílice disuelta. El material sólido que comprende el carbonato de cobalto básico, “silicato de cobalto” y cualquier sílice sin reaccionar se filtra luego a partir de medio acuoso, se lava y se seca.

Alternativamente el compuesto de cobalto se absorbe en la estructura de poro de la partícula de sílice al impregnar la partícula con la solución de compuesto cobalto. La impregnación se puede repetir para incrementar la cantidad de compuesto cobalto absorbida por la partícula de sílice, preferiblemente con secado entre cada impregnación. Las partículas pueden luego ser convenientemente separadas a partir de la solución restante y el proceso de madurez se puede llevar a cabo calentándolas por ejemplo a una temperatura por encima de 100°C para el periodo de madurez de al menos de 60 minutos, preferiblemente al menos 100 minutos para descomponer el compuesto cobalto mantenido dentro de las partículas para depositar carbonato de cobalto básico en la estructura de la partícula de sílice. La partícula se puede someter a impregnaciones sucesivas, por ejemplo, al separarlas de la solución de impregnación y secarlas antes de una posterior impregnación.

El material sólido puede ser luego calcinado en aire, por ejemplo a una temperatura en el rango de 250 a 450°C, para descomponer el carbonato de cobalto básico a óxido de cobalto. El precursor de catalizador resultante puede ser luego reducido, por ejemplo con hidrógeno, a una temperatura entre 300-550°C, más preferiblemente por debajo de aproximadamente 500°C, por ejemplo 380-500°C. Luego de la reducción, la mayoría, sino todo, el óxido de cobalto se reduce a cobalto metálico pero poco o ninguno del “silicato cobalto” se reduce; el resultado es metal cobalto en una

ES 2 272 441 T3

forma altamente dispersa, es decir que tiene un área de superficie alta de cobalto. Alternativamente el carbonato de cobalto básico se puede reducir directamente, es decir sin la necesidad de una etapa de calcinación.

Preferiblemente las cantidades de sílice y carbonato de amina cobalto empleado son tales que la proporción atómica de cobalto a silicio está en el rango de 0.03 a 5. independiente del contenido de cobalto del catalizador, el tamaño de partícula del catalizador es esencialmente el mismo como el tamaño de partícula del sílice.

El catalizador de la invención contiene preferiblemente 3 a 75% en peso de cobalto total, más preferiblemente por debajo del 60% en peso de cobalto total. La cantidad de cobalto que es deseable varía de acuerdo con el tipo de reacción para la que se utiliza el catalizador. La selección de una cantidad apropiada de cobalto se determina fácilmente o se conoce por la persona experta. Catalizadores preferidos típicamente tienen un área de superficie de cobalto en el rango de 25 a > 100 m² por gramo total de cobalto.

El área de superficie de cobalto se determina por quimiosorción H₂. La muestra (aproximadamente 0.5 g) se desgasifica y se seca bajo vacío a 120°C y luego se reduce al calentar a 424°C en una proporción de 3°C por minuto mientras que se pasa gas de hidrógeno a través de la muestra en un índice de flujo de 250 ml/min durante 18 horas. La muestra se calienta luego bajo vacío a 450°C durante 10 minutos y se mantiene bajo aquellas condiciones durante 2 horas. Luego de este pretratamiento, se lleva a cabo análisis de quimiosorción a 150°C utilizando gas H₂ puro. La isoterma completa se mide hasta 800 mm de Hg de presión de H₂ y la porción de línea recta de la isoterma de quimiosorción entre 300 y 800 mm Hg se extrapola a presión 0 para calcular el volumen del gas (V) que se quimioabsorbe por la muestra. El área de superficie de metal se calcula luego a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Área de superficie Co} = (6.023 \times 10^{23} \times V \times \text{SF} \times A) / 22414$$

en donde

V = toma de H₂ en ml/g

SF = factor de estequiometría (asume 2 para quimiosorción de H₂ en CO).

A = área ocupada por un átomo de cobalto (0.0662 nm² asumido).

Este método para calcular el área de superficie de cobalto se describe en el Operators Manual for the Micromeritics ASAP 2000 Chemi System V 1.00, Apéndice C, (Parte No. 200-42808-01, enero 18 de 1991).

Para las reacciones de hidrogenación, la forma activa del cobalto es cobalto elemental aunque en el catalizador activo solo algunos, a diferencia de todos, el cobalto se reduce normalmente a la forma elemental. Por la tanto una medida útil es el área de superficie expuesta de cobalto elemental por g de cobalto total presente. Excepto en donde se indique expresamente, como se utiliza aquí los contenidos totales de cobalto se expresan como partes en peso de cobalto (calculado como metal cobalto, en donde el cobalto está actualmente presente como el metal o está en una forma combinada, por ejemplo como óxido de cobalto) por 100 partes en peso del catalizador o precursor de este.

Los productos de catalizadores útiles se forman al secar el producto precipitado, un producto calcinado (oxídico) o un producto reducido, dependiendo del uso para el que el catalizador se hace. Cuando una composición de catalizador requiere una etapa tal como calcinación y/o reducción para producir la forma activa de catalizador para la reacción deseada, este puede ser referido como un precursor catalizador.

En una forma no reducida el catalizador puede ser útil en reacciones de oxidación por ejemplo para oxidar compuestos orgánicos, por ejemplo como en el tratamiento de material orgánico que contiene efluente.

Los catalizadores, en forma reducida, se pueden utilizar para reacciones de hidrogenación tal como la hidrogenación de compuestos aromáticos u olefínicos, por ejemplo ceras, nitro, nitrilo o compuestos carbonilo, por ejemplo la conversión de nitrobenzono a anilina o la conversión de nitrilos a aminas o la hidrogenación de aldehídos a los alcoholes correspondientes. Ellos también se pueden utilizar para la hidrogenación de ceras parafina para remover trazas de instauración en estas. Ellas también se pueden utilizar en un amplio rango de otras reacciones, por ejemplo el proceso Fischer Tropsch, es decir en donde el hidrógeno y el monóxido de carbono se hacen reaccionar en la presencia del catalizador para formar hidrocarburos mayores. Esta pueda ser parte de un proceso general para la conversión de gas natural a compuestos de petróleo en donde la mezcla de hidrógeno/gas de monóxido de carbono es un gas de síntesis formado por vapor que reforma gas natural. Los catalizadores son particularmente adecuados para uso en reacciones de hidrogenación, por ejemplo la hidrogenación de nitrilos grasos y aldehídos.

El catalizador se puede suministrar en la forma de un concentrado de partículas de catalizador dispersas en un medio portador adecuado, por ejemplo aceite de soya endurecido, preferiblemente la cantidad de un catalizador en dicho concentrado es tal que el concentrado tiene un contenido de cobalto total de 5 a 30%, preferiblemente de 10 a 25% en peso.

ES 2 272 441 T3

Cuando el catalizador es para ser utilizado en la forma reducida, este se puede suministrar en una forma no reducida, es decir como un catalizador precursor, para ser reducido *in situ* antes de uso o alternativamente el catalizador se puede reducir y luego pasivar con el fin de proteger el metal reducido durante el posterior almacenamiento y transporte. Métodos para proteger los catalizadores son bien conocidos.

La presente invención se ilustra en los siguientes ejemplos en los que, a menos que se especifique lo contrario, todos los porcentajes y partes por millón (ppm) son por peso.

Ejemplo 1

Una muestra de un soporte de sílice extruído comercial disponible de Grace, se utiliza teniendo una sección cruzada circular de aproximadamente 1 mm una longitud entre aproximadamente 2-10 mm un área de superficie BET de aproximadamente 255 m²/g, un volumen de poro de aproximadamente 1.14 ml/g y un diámetro de poro promedio de aproximadamente 18.1 nm.

Una solución madre acuosa de 5 litros se hace hasta con una solución de amonio de 3760 g (SG 0.89, 30% amonio), 1268 g de carbonato de amonio y 1056 g de carbonato de cobalto. Aproximadamente 200 g de partículas de soporte de sílice se colocan en un beaker y se cubren con solución madre a temperatura ambiente durante 2 minutos. Las partículas se filtran luego y se secan a 150°C durante 30 minutos. Una muestra se remueve para ensayo y el restante se reimpregna. El procedimiento se repite hasta que haya ocurrido cinco impregnaciones. Cada muestra que se remueve se trata en un calcinador rotatorio a 280°C durante dos horas.

Las muestras se ensayan utilizando un instrumento de prueba de resistencia a la compresión CT5 después de secar a 100°C. El área de superficie Co se mide como se describió anteriormente, con la reducción del catalizador que tiene lugar a 425°C como una parte del procedimiento experimental, en donde se indique. El porcentaje de Co se determina mediante espectroscopia de plasma acoplado inductivamente (ICPS). Los resultados se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1

Número de Impregnaciones	Área de superficie Co Catalizador m ² g ⁻¹	Área de superficie Co Cobalto m ² g ⁻¹	Contenido Co (% de catalizador reducido p/p)	Contenido Co (% de catalizador oxidico p/p)	Resistencia a la compresión Nmm ⁻¹
0	0	0	0	0	5.7
1	5.0	32.6	15.3	14.7	9.4
2	7.7	38.6	20.0	18.8	8.6
3	6.9	26.1	26.4	24.9	6.6
4	7.2	23.2	31.1	29.2	4.6
5	6.0	17.1	35.1	32.8	4.5

Ejemplo 2

El ejemplo 1 se repite utilizando una muestra de un soporte de sílice extruído comercial diferente designado CS-1020E disponible de PQ Corporation, se utiliza por tener una sección cruzada circular de aproximadamente 2 mm y una longitud entre 5-10 mm. El área de superficie BET es de aproximadamente 171 m²/g, el volumen de poro de aproximadamente 1.06 ml/g y el diámetro de poro promedio de aproximadamente 24.9 nm. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

TABLA 2

Número de Impregnaciones	Área de superficie Co Catalizador m^2g^{-1}	Área de superficie Co Cobalto m^2g^{-1}	Contenido Co (% de catalizador reducido p/p)	Contenido Co (% de catalizador oxídico p/p)	Resistencia a la compresión Nmm^{-1}
0	0	0	0	0	7.1
1	4.5	37.2	12.1	11.7	11.0
2	7.5	42.6	17.6	16.8	11.1
3*	10.1	46.2	21.9	20.8	11.0
4	8.9	36.9	24.1	23.3	11.6
5	13.7	48.6	28.2	26.3	10.3

* utilizado en la reacción del Ejemplo 5

Ejemplo 3

El ejemplo 1 se repite utilizando soporte de sílice en polvo designado SP2-8290.04, disponible de Grace. El diámetro medio pesado de superficie de las partículas, $D[3,2]$ se mide a $66 \mu m$ ($D50 = 130 \mu m$). El área de superficie BET fue de aproximadamente $349 m^2/g$, el volumen de poro (desorción) aproximadamente $1.21 ml/g$ y diámetro de poro promedio de aproximadamente 134 \AA . Los resultados se muestran en Tabla 3

Ejemplo 4

Una solución madre acuosa de 4 litros se hace con 1918 g de solución de amonio (SG 0.89, 30% amonio), 198 g de carbonato de amonio, 218 g de carbonato de cobalto básico y 1877 g de agua desmineralizada.

400 g del soporte de sílice en polvo SP2-8290.04 (descrito anteriormente) y suficiente de la solución madre para suministrar una proporción de Co: sílice de 5% en peso se carga a un recipiente agitado equipado con un condensador. El pH inicial de la solución acuosa fue de aproximadamente 11.5. La mezcla se calienta hasta ebullición mientras se agita a aproximadamente $100^\circ C$ se mantiene durante 3 horas, durante lo cual la solución llega a ser clara. El sólido se filtra, se lava, se seca en aire a $150^\circ C$ durante 1 hora y luego se calcina a $400^\circ C$ durante 2 horas. El catalizador resultante se caracteriza como se hizo anteriormente y los resultados se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3

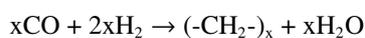
	Área de superficie Co catalizador m^2g^{-1}	Área de superficie Co cobalto m^2g^{-1}	Contenido Co (% de catalizador reducido p/p)	Contenido Co (% de catalizador oxídico p/p)
Ejemplo 3	1.4	22.5	6.2	6.0
Ejemplo 4	1.6	32.0	5.0	4.9

ES 2 272 441 T3

Ejemplo 5

Uso de Catalizador en la Reacción Fischer Tropsch

- 5 El catalizador del ejemplo 2, hecho mediante 3 impregnaciones (21.85% de Co medido en forma reducida), se ensaya e una reacción Fischer Tropsch a escala en laboratorio, mostrado esquemáticamente adelante.



10

- 2.0 g de catalizador + 5.0 g de Csi (diluyente) se carga un reactor de acero inoxidable. El catalizador se reduce a presión atmosférica y bajo flujo de H₂ continuo de 400 cm³/min a 120°C durante 1 hora y luego a 530.C durante 1 h. Después de la reducción la temperatura de reacción de 220°C se estabiliza, y luego el sistema se presuriza a 20 bar bajo flujo de H₂. Se introduce lentamente Co en el sistema para suministrar una proporción de alimentación de gas de 2:1 (H₂:CO). Los productos se recolectan y analizan por cromatografía de gas. El promedio de los resultados sobre un periodo de estado constante de 8 horas se muestran adelante.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Conversión de CO promedio (%)	6.7
Distribución Prod (%C): CO ₂	3.3
R-OH	0
Hidrocarburos	96.7
Selectividad de hidrocarburos (% en peso): C ₁	25.1
C ₂ -C ₄	26.3
C ₅ +	48.6
Probabilidad de crecimiento de cadena α (C ₂ -C ₃₂)	0.75

ES 2 272 441 T3

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para fabricar un catalizador que comprende una especie de cobalto sobre un soporte de sílice sólido, que comprende mezclar partículas de un soporte de sílice sólido y una solución acuosa de carbonato de amina cobalto en un pH en el rango de 7.5 a 12, y calentar a una temperatura en el rango de 60 a 110°C para efectuar la descomposición del carbonato de amina cobalto y la precipitación de un carbonato de cobalto básico en dicho soporte **caracterizado** porque el soporte de sílice de sólido es un sílice precipitado sintético.
2. Un proceso según se reivindica en la reivindicación 1, en donde las partículas de soporte de sílice se saturan con una solución acuosa de carbonato de amina cobalto y el exceso de la solución se remueve, antes de calentar el producto resultante a una temperatura suficiente para efectuar la descomposición del carbonato de amina cobalto.
3. Un proceso según se reivindica en la reivindicación 1, en donde la mezcla de soporte sólido y dicha solución de cobalto se calienta a temperatura suficiente para efectuar la descomposición del carbonato de amina cobalto *in situ* antes de separar el catalizador sólido de la mezcla y secar.
4. Un proceso según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, en donde el soporte sólido y la solución de cobalto se mantienen en una temperatura en el rango de 60-110°C durante un periodo de al menos 60 minutos.
5. Un proceso según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, en donde dicha temperatura está en el rango 60-110°C.
6. Un proceso según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, que comprende adicionalmente la etapa de calcinar el producto resultante en una temperatura entre 200 y 600°C.
7. Un proceso según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1-6 que comprende adicionalmente la etapa de reducir el producto resultante con hidrógeno a una temperatura entre 300 - 550°C.
8. Un proceso según se reivindica en la reivindicación 3 que comprende calentar una suspensión de partículas de sílice suspendidas en solución acuosa de un carbonato de amina cobalto durante un periodo total de al menos 60 minutos en un pH por encima de 7.5 a una temperatura en el rango de 60-110°C para efectuar la descomposición del carbonato de amina cobalto y la precipitación de un carbonato de cobalto básico, y por lo tanto filtrar el residuo de carbonato de cobalto básico del medio acuoso.
9. Un catalizador o precursor de catalizador obtenible por el proceso reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8.
10. Un catalizador o precursor de catalizador de acuerdo con la reivindicación 9 en donde el soporte de sílice está en la forma de un polvo con un diámetro medio pesado de superficie de D[3,2] en el rango de 3-100 μm .
11. Un catalizador o precursor de catalizador de acuerdo con la reivindicación 9 en donde el soporte de sílice está en la forma de un material granular con una longitud de 1 a >10 mm.
12. Un catalizador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 en donde el catalizador tiene, después de reducción a 425°C, un área de superficie de cobalto según, se mide por quimiosorcpción de hidrógeno a 150°C, en el rango de 25 a > 100 m² por gramo total de cobalto.
13. Un catalizador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 en donde el catalizador se suministra en la forma de un concentrado de partículas de catalizador dispersas en medio portador.
14. El uso de un catalizador o precursor de catalizador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13 para la hidrogenación de un compuesto orgánico seleccionado de un compuesto olefínico, carbonilo, nitrilo, nitro o compuesto aromático.
15. El uso de un catalizador o precursor de catalizador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13 para la formación de un hidrocarburo mediante la reacción de monóxido de carbono con hidrógeno.
16. El uso de un catalizador de acuerdo con la reivindicación 14 o reivindicación 15 en donde el catalizador activo se forma *in situ* al reducir un precursor de catalizador según se reivindica en las reivindicaciones 9-13 con hidrógeno antes de conducir dicha reacción.
17. El uso de un catalizador de acuerdo con la reivindicación 9 para la oxidación de un compuesto orgánico mediante la reacción de dicho compuesto orgánico con un compuesto que contiene oxígeno.