(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 611 770**

(51) Int. CI.:

C09C 1/56 (2006.01)
C09D 17/00 (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01)
C08L 101/00 (2006.01)
C09D 7/00 (2006.01)
C09D 11/324 (2014.01)
C08L 21/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2006 E 06116774 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 1754756**

(54) Título: **Material de carbono**

(30) Prioridad:

04.08.2005 DE 102005037336

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.05.2017

(73) Titular/es:

ORION ENGINEERED CARBONS GMBH (100.0%)
Hahnstrasse 49
60528 Frankfurt am Main, DE

(72) Inventor/es:

LÜTHGE, THOMAS;
MCINTOSH, RALPH;
TAUBER, GERD;
KALBITZ, WERNER;
LÜDTKE, STEPHAN;
FANGHÄNEL, EGON y
SCHUKAT, GERD

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

Observaciones :

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

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

Material de carbono

La invención se refiere a un material de carbono, un procedimiento para su preparación así como su uso.

Por el documento EP 0 569 503 se conoce un procedimiento para la modificación de superficies de material de carbono con grupos aromáticos mediante la reducción electroquímica de una sal de diazonio.

Además, se sabe dotar al material de carbono de grupos orgánicos enlazando los grupos orgánicos a través de una diazotación/acoplamiento azoico con el material de carbono (documento WO 96/18688).

Además, se sabe dotar a materiales de carbono de grupos orgánicos ligando los grupos orgánicos al material de carbono mediante reacción con formadores de radicales (Ohkita K., Tsubokawa N. y Saitoh E., Carbon 16 (1978) 41; documento DE 100 12 784.3) o por cicloadiciones (documento DE 100 12 783.5). Se conoce hacer reaccionar el material de carbono con compuestos alifáticos que poseen grupos diazonio (documento JP 11315220 A; Tsubokawa N., Kawatsura K. y Shirai Y., Int. Conf. Mater. Proc. 11 (1997) 537; Tsabukoawa N., Yanadori K. y Sone Y., Nippon Gomu Kyokaishi 63 (1990) 268). Los compuestos usados son compuestos alifáticos y ningún compuesto de sal de diazonio aromático. La formación de enlace entre los compuestos que contienen grupos diazonio y el material de carbono se realiza por disociación de nitrógeno y la formación de especies radicales que pueden servir como funciones de inicio para reacciones adicionales (injerto).

Del mismo modo, se sabe modificar el material de carbono mediante la reacción con ácido sulfúrico o SO_3 (documentos US 3.519.452; JP 2001-254033).

Por el documento JP 20011329205 se sabe hacer reaccionar el material de carbono mediante la reacción en dos etapas primero con compuestos de ciclopentadienilo OH funcionalizados y a continuación con ácido sulfúrico.

Los procedimientos conocidos tienen las siguientes desventajas:

- ♦ Los nitritos orgánicos no iónicos que pueden usarse asimismo para la diazotación, además del nitrito de sodio tóxico e incendiario, son tóxicos y fácilmente inflamables. Los restos de los nitritos (contraiones, restos alquilo) permanecen sin ligar como impureza en el material de carbono.

- ♦ Para la realización de la diazotación, es necesario el uso de nitrito en el medio ácido. A este respecto, pueden formarse óxidos de nitrógeno tóxicos.

- ♦ Los formadores de radicales son térmica o fotoquímicamente lábiles, explosivos y pueden dar lugar a reacciones en cadena difíciles de controlar.

- ♦ La síntesis y purificación de los precursores correspondientes de los formadores de radicales discurre en parte a través de sustancias tóxicas o malolientes y, por lo tanto, son costosas en cuanto al procedimiento de preparación, el transporte, el uso y la eliminación final.

- ♦ La extrusión de nitrógeno que transcurre durante las reacciones de ciclación con heterociclos de nitrógeno puede dar lugar a extensiones volumétricas repentinas y explosivas o aumentos de presión que dificultan fundamentalmente el control de reacción.

- ♦ La reacción del material de carbono con compuestos que poseen grupos azoicos y forman radicales con la extrusión de nitrógeno puede dar lugar asimismo a extensiones volumétricas repentinas y explosivas o aumentos de presión o incluso a reacciones en cadena térmicas difíciles de controlar y, por lo tanto, dificultar el control de reacción.

- ♦ Para la reacción del material de carbono con ácido sulfúrico u óleum se necesitan materiales especialmente estables, resistentes a la corrosión y a la temperatura, como reacción secundaria pueden aparecer oxidaciones indeseadas y peligrosas y por la neutralización necesaria pueden producirse aguas residuales con alta carga de sal tras la reacción, pudiendo permanecer una parte de las sales que se producen como impureza del material de carbono, lo cual puede dar lugar a inconvenientes de aplicación técnica.

- ♦ La reacción en dos etapas con ciclopentadienilos y ácido sulfúrico tiene asimismo la desventaja de que se necesitan materiales resistentes a la corrosión y a la temperatura. Adicionalmente, puede producirse una gran cantidad cuantitativa y cualitativa, en parte soluble, de subproductos que pueden dar lugar asimismo a desventajas.

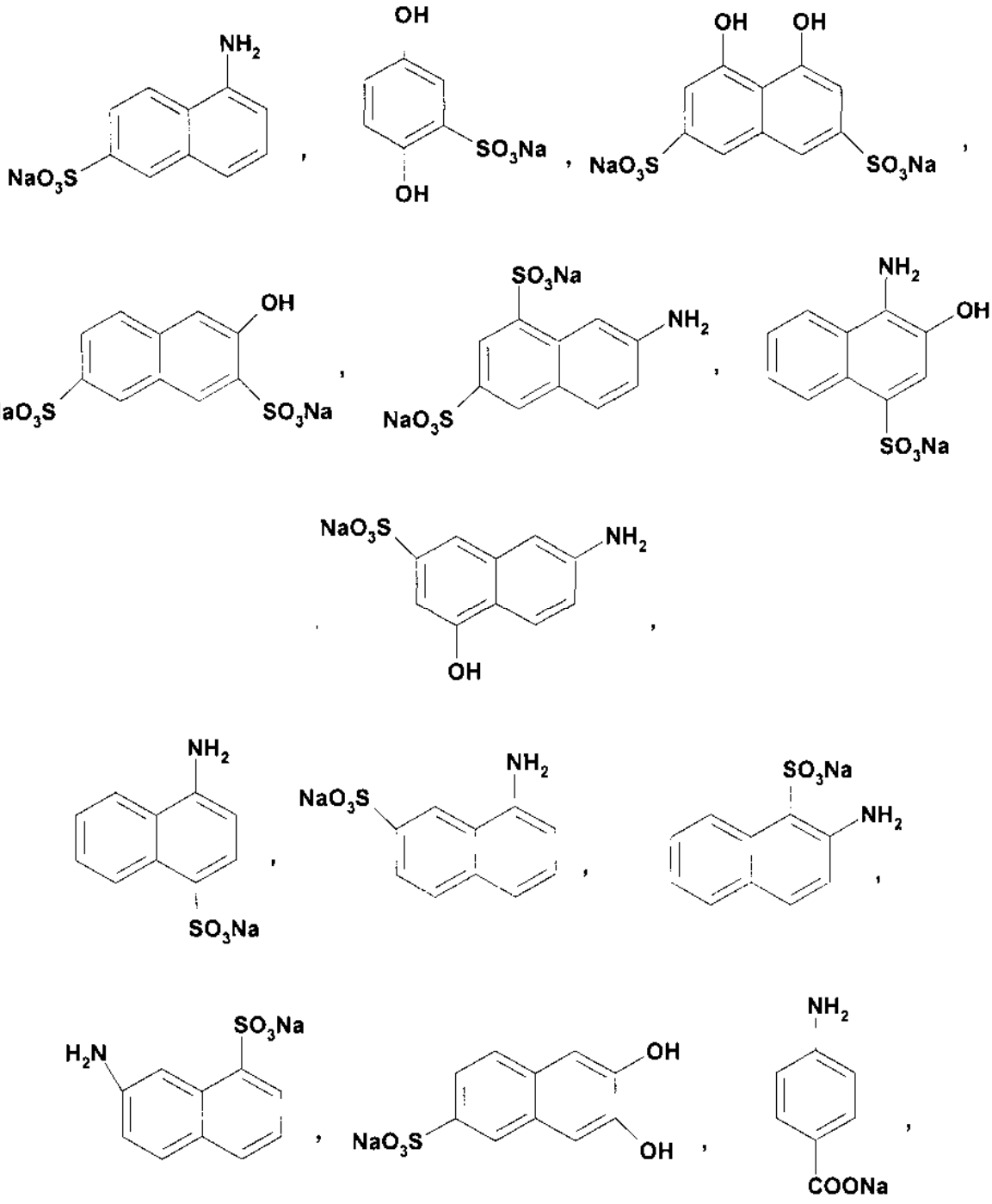
Las desventajas de los materiales de carbono conocidos con grupos orgánicos son los subproductos coloreados.

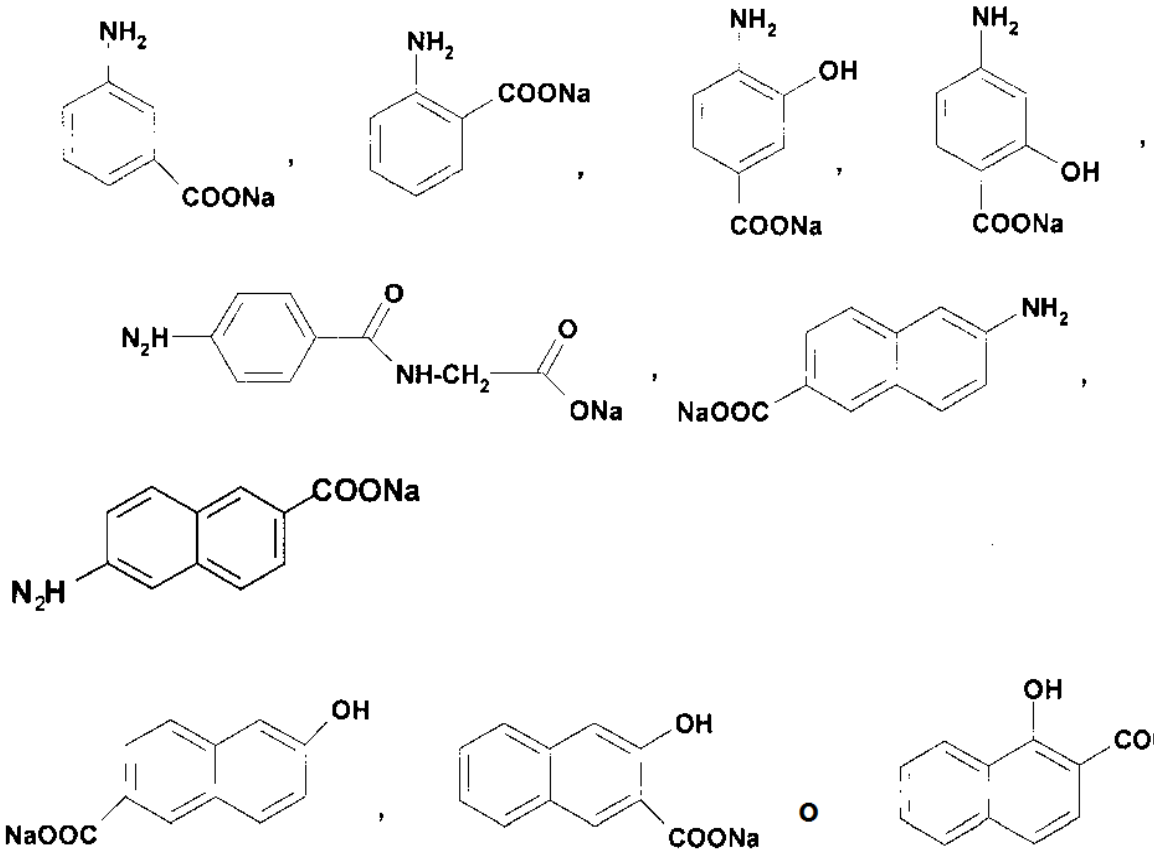
Los documentos JP 2000212468A, JP 2000248197A y JP 2000228194A revelan negros de humo con grupos

orgánicos que se obtienen por la reacción con 4-amino-5-hidroxi-naftalen-2,7-disulfonatos.

El objetivo de la invención es proporcionar materiales de carbono con grupos orgánicos que contienen subproductos poco coloreados.

El objeto de la invención es un material de carbono con grupos orgánicos que está caracterizado por que este puede obtenerse mediante la reacción del material de carbono con compuestos orgánicos seleccionados de





Los compuestos anteriormente mencionados pueden utilizarse en la forma de sal representada o con otro contraión, por ejemplo, K o $N(R^9)_4$.

Como material de carbono puede utilizarse negro de humo, polvo de grafito, fibras de grafito, fibras de carbono, fibrillas de carbono, nanotubos de carbono (*carbon nanotubes*), tejidos de carbono, productos de carbono vítreos, carbón activo o fulerenos.

Como negro de humo puede utilizarse negro de horno, negro de gas, negro de canal, negro de lámpara, negro de humo térmico, negro de acetileno, negro de plasma, negro de inversión, conocidos por el documento DE 195 21 565, negros de humo que contienen Si, conocidos por los documentos WO 98/45361 o DE 196 13 796, o negros de humo que contienen metal, conocidos por el documento WO 98/42778, negro de arco y negros de humo que son subproductos de procesos de preparación químicos.

El material de carbono de acuerdo con la invención con grupos orgánicos y/o el material de carbono puede activarse mediante reacciones previas. Estas pueden ser, por ejemplo, reacciones de oxidación. Como medios de oxidación pueden utilizarse, por ejemplo, peroxodisulfato de amonio, peróxido de hidrógeno, ozono, oxígeno (puro o como aire), bromato de potasio y/o perborato de sodio.

Pueden utilizarse materiales de carbono que se usan como carga de refuerzo en mezclas de caucho. Pueden utilizarse hollines de color. Otros materiales de carbono pueden ser: negro de humo conductor, material de carbono para la estabilización UV, material de carbono como carga en otros sistemas como caucho como, por ejemplo, en betún o plástico, o material de carbono como agente de reducción en la metalurgia.

Otro objetivo de la invención es un procedimiento para la preparación del material de carbono de acuerdo con la invención con grupos orgánicos, que está caracterizado por que se hace reaccionar el material de carbono con compuestos orgánicos de la fórmula general 1.

La reacción del material de carbono con los compuestos orgánicos de la fórmula general 1 no se realiza a través de una sal de diazonio, es decir, no se utiliza o se forma durante la reacción ninguna sal de diazonio.

El compuesto orgánico de la fórmula general 1 puede aplicarse sobre el material de carbono mediante secado por pulverización de una dispersión, que contiene el material de carbono y el compuesto de la fórmula general 1, mezclado o pulverizado. El compuesto orgánico de la fórmula general 1 puede aplicarse como polvo, masa fundida o solución. Puede ser especialmente ventajosa la aplicación del compuesto orgánico de la fórmula general 1 durante la

preparación del material de carbono, realizándose la adición del compuesto orgánico de la fórmula general 1 preferentemente en una posición del reactor que presenta la temperatura necesaria. La reacción para la modificación del material de carbono puede llevarse a cabo preferentemente sin disolvente, pero también en un disolvente, preferentemente disolventes orgánicos fácilmente volátiles. La reacción para la modificación del material de carbono puede llevarse a cabo a temperaturas de -80 °C a +300 °C, preferentemente de 80 °C a 250 °C. Si la modificación se realiza durante la preparación del material de carbono, entonces las temperaturas pueden encontrarse entre 250 °C y 1500 °C. El aporte de energía puede realizarse mediante energía mecánica, energía de ondulaciones, por ejemplo, ultrasonido, o energía de radiación, por ejemplo radiación de microondas, radiación térmica, radiación de luz, rayos X y radiación de electrones. La reacción para la modificación del material de carbono puede realizarse con la exclusión de un medio de oxidación o en presencia de un medio de oxidación (por ejemplo, aire, peróxido de hidrógeno, peróxidos, perboratos, persulfatos u ozono).

La reacción del material de carbono con compuestos de la fórmula general 1 puede realizarse en una relación de cantidad de material de carbono respecto al compuesto de la fórmula general 1 de 99,99 a 0,01 hasta una relación de cantidad de 0,01 a 99,9. Preferentemente, la relación de cantidad de material de carbono respecto al compuesto de la fórmula general 1 puede encontrarse en un intervalo de 50 a 1 hasta 1 a 50.

La reacción del material de carbono con compuestos de la fórmula general 1 puede llevarse a cabo en un intervalo de presión de 1 mbar a 250 bar. Preferentemente, la reacción puede tener lugar en un intervalo de presión de 100 mbar a 50 bar.

Los materiales de acuerdo con la invención con grupos orgánicos pueden usarse como carga, carga de refuerzo, estabilizador UV, negro de humo conductor o pigmento.

Los materiales de carbono de acuerdo con la invención con grupos orgánicos pueden utilizarse en caucho, plástico, tintas de impresión, tintas, tintas para la inyección de tinta, tóneres xerográficos, barnices y pinturas, betunes, hormigón u otros materiales de construcción o papel. Aparte de eso, los materiales de carbono de acuerdo con la invención pueden usarse como agente de reducción en la metalurgia. Los materiales de carbono de acuerdo con la invención con grupos orgánicos pueden usarse para la preparación de mezclas de goma, especialmente para la preparación de neumáticos.

Otro objeto de la invención es una dispersión que está caracterizada por que esta contiene el material de carbono de acuerdo con la invención con grupos orgánicos y al menos un disolvente.

A este respecto, el grupo orgánico puede adaptarse al respectivo medio de dispersión. De esta manera, los materiales de carbono modificados con grupos orgánicos polares pueden ser adecuados especialmente para medios polares. Los medios polares pueden ser disolventes como, por ejemplo, alcoholes, cetonas, ésteres, ácidos, aminas, glicoles, glicoéteres o disolventes halogenados, pero también oligómeros o polímeros con grupos polares como, por ejemplo, grupos carbonilo, éster, amino, carboxilo y/o hidroxilo. Para medios acuosos, pueden ser especialmente muy adecuados materiales de carbono con grupos orgánicos como, por ejemplo, $-SO_3W$, COOW u OH, con W = H, iones alcalinos o iones de amonio. Para medios hidrófobos como hidrocarburos alifáticos, aromáticos, heteroalifáticos y/o heteroaromáticos, pueden ser especialmente muy adecuados materiales de carbono modificados hidrofóbicamente con grupos hidrófobos, como alquilo, alquiloxi, arilo y/o hetarilo. Para medios que, en cuanto a su polaridad, se encuentran entre los medios relativamente hidrófobos no polares y los medios muy polares como, por ejemplo, éter y/o mezclas de medios polares y no polares, pueden ser especialmente muy adecuadas modificaciones específicamente ajustadas, por ejemplo, con sustituyentes amino, carbonilo o halógeno.

La dispersión de acuerdo con la invención puede contener adicionalmente uno o varios aditivos como biocidas, agentes humectantes, cetonas, glicoles, alcoholes o mezclas de los compuestos anteriormente mencionados. Estos aditivos pueden añadirse a aplicaciones específicas y constar también, por ejemplo, de compuestos monoméricos, oligoméricos o poliméricos. Estos aditivos pueden aportar mejoras de las propiedades como el grado de dispersión, la estabilidad de almacenamiento, la estabilidad de congelación, el comportamiento de secado, la capacidad de formación de película, la capacidad de reticulación y/o la unión a materiales de soporte determinados, como papel, metal, vidrio, polímeros, fibras, cuero, madera, hormigón o caucho.

Otro objetivo de la invención es un procedimiento para la preparación de la dispersión de acuerdo con la invención, que está caracterizado por que la dispersión del material de carbono de acuerdo con la invención con grupos orgánicos se lleva a cabo en al menos un disolvente con molinos de perlas, aparatos de ultrasonido, homogeneizadores de alta presión, microfluidizadores, unidades rotor-estátor, por ejemplo, Ultra-Turrax, o unidades comparables.

Las dispersiones de acuerdo con la invención pueden utilizarse en caucho, plástico, tintas de impresión, tintas, tintas para la inyección de tinta, tóneres xerográficos, barnices y pinturas, betunes, hormigón u otros materiales de construcción o papel.

Las dispersiones de acuerdo con la invención pueden usarse para la entintación y para la protección UV de plásticos, látex, materiales textiles, cueros, adhesivos, siliconas, hormigón, materiales de construcción, papel, fibras y tierra o

para el equipamiento antiestático de materiales.

Los materiales de carbono de acuerdo con la invención con grupos orgánicos presentan la ventaja de que los materiales de carbono modificados polarmente (por ejemplo, con sustituyentes SO_3M) pueden dispersarse mejor en sistemas polares, principalmente agua,
los materiales de carbono modificados no polarmente (por ejemplo, con grupos alquilo) pueden dispersarse mejor en sistemas no polares como, por ejemplo, aceites,
los materiales de carbono modificados adecuadamente con grupos polares o estéricamente voluminosos se estabilizan electrostática o estéricamente en los sistemas y para la estabilización no es necesario ninguna sustancia auxiliar adicional como, por ejemplo, agentes humectantes,
los materiales de carbono modificados según el procedimiento de acuerdo con la invención están estabilizados mejor en dispersiones y presentan así mejores propiedades coloristas, como intensidad del color y tonalidad azulada,
los materiales de carbono modificados según el procedimiento de acuerdo con la invención, a causa de la mayor variabilidad de los sustituyentes hidrófilos, pueden adaptarse mejor a requisitos de aplicación específicos (por ejemplo, alta densidad óptica y bajo sangrado entre colores en el ámbito de la inyección de tinta),
los materiales de carbono con colorantes unidos presentan tonos de color modificados,
los materiales de carbono con sustituyentes además reactivos pueden aprovecharse para el acoplamiento y reticulación en sistemas (por ejemplo, caucho),
los materiales de carbono modificados reactivamente posibilitan una unión de los materiales de carbono a un polímero y, a este respecto, pueden producirse materiales de carbono bajos en subproductos, sales, ácidos y humedad.

Ejemplos

Como material de carbono se utiliza en los ejemplos el negro de humo S 160. El negro de humo S 160 es un producto de venta de la empresa Degussa AG.

Determinación del valor de pH:

Para determinar el valor de pH, se usa un medidor de pH de la empresa Schott. La medición se realiza en la suspensión sin diluir.

Para esto, se sumerge el electrodo de vidrio en la solución y tras cinco minutos se lee el valor de pH con corrección de temperatura.

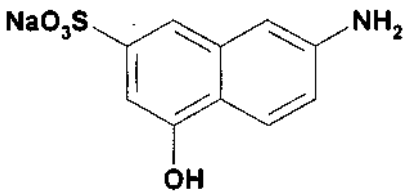
Determinación de la viscosidad:

El comportamiento reológico de la suspensión sin diluir se detecta en un ensayo de rotación con especificación de velocidad de cizallamiento (CRS, por sus siglas en inglés) con un reómetro Physica UDS 200. Para esto, la muestra se atempera a 23 °C. El valor de viscosidad se lee a una velocidad de cizallamiento de 1000 s^{-1}.

Determinación de la tensión superficial:

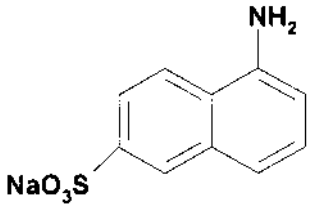
Con el tensiómetro de presión de burbuja BP2 de la empresa Krüss se determina la tensión superficial dinámica y estática de una muestra atemperada a 20 °C. Para la tensión superficial dinámica, se lee el valor final a 15 ms y para la tensión superficial estática, se lee a 3000 ms.

Ejemplo 1: Modificación del material de carbono con sulfonato de sodio 7-amino-4-hidroxi-2-naftaleno.



Se suspenden 4 g de ácido 7-amino-4-hidroxi-2-naftalenosulfónico en 150 ml de agua, se disuelve agitando con 0,67 g de hidróxido de sodio en 50 ml de agua, se añaden 20 g de negro de humo S 160, después el disolvente se separa por destilación al vacío y la mezcla restante se calienta durante 4 horas a 180 °C.

Ejemplo 2: Modificación del material de carbono en fase sólida con sulfonato de sodio 5-amino-2-naftaleno.

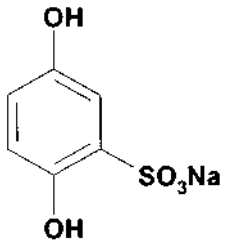


Se mezclan 4 g de sulfonato de sodio-5-amino-2-naftaleno y 20 g de negro de humo S 160, se añaden gota a gota 5 ml de agua, se mezcla otra vez y a continuación se calienta durante 4 horas a 180 °C.

Ejemplo 3: Modificación del material de carbono con sulfonato de sodio 5-amino-2-naftaleno.

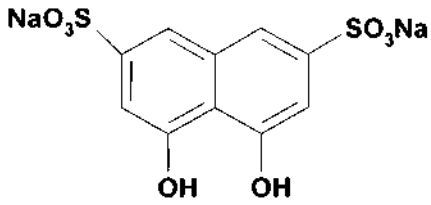
Se suspenden 4 g de sulfonato de sodio 5-amino-2-naftaleno en 150 ml de agua, se disuelve agitando con 0,72 g de hidróxido de sodio en 50 ml de agua, se añaden 20 g de negro de humo S 160, después el disolvente se separa por destilación al vacío y la mezcla restante se calienta durante 4 horas a 180 °C.

Ejemplo 4: Modificación del material de carbono con sulfonato de hidroquinona de sodio.



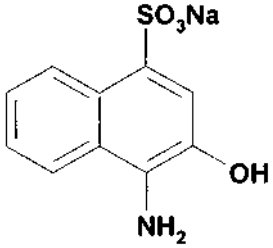
Se disuelven 4 g de sulfonato de hidroquinona de sodio y 4,5 g de peroxodisulfato de amonio en respectivamente 150 ml de agua y se añaden sucesivamente 20 g de negro de humo S 160, después el disolvente se separa por destilación al vacío y la mezcla restante se calienta durante 4 horas a 180 °C. El negro de humo modificado se lava con 300 ml de agua y después se seca a temperatura ambiente.

Ejemplo 5: Modificación del material de carbono con disulfonato de disodio 4,5-dihidroxi-2,7-naftaleno.



Se disuelven 4 g de disulfonato de disodio 4,5-dihidroxi-2,7-naftaleno en 200 ml de agua y se añaden 20 g de negro de humo S 160. A continuación, se agregan 10 ml de peróxido de hidrógeno al 30 % y el disolvente se separa por destilación al vacío. La mezcla restante se calienta durante 4 horas a 180 °C. El negro de humo modificado se lava con 300 ml de agua y después se seca a temperatura ambiente.

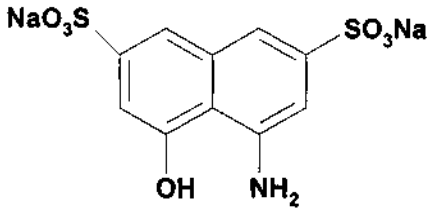
Ejemplo 6: Modificación del material de carbono en fase sólida con sulfonato de sodio 4-amino-3-hidroxi-naftaleno.



Se mezclan 4 g de sulfonato de sodio 4-amino-3-hidroxi-naftaleno y 20 g de negro de humo S 160, se añaden gota a

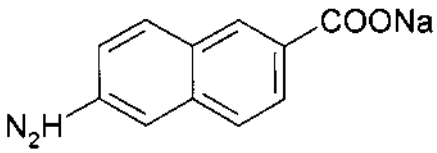
gota 3 ml de peróxido de hidrógeno al 30 %, se mezcla otra vez y a continuación se calienta durante 4 horas a 180 °C. El negro de humo modificado se lava con 300 ml de agua y después se seca a temperatura ambiente.

Ejemplo 7 (comparación): Modificación del material de carbono con disulfonato de disodio 4-amino-5-hidroxi-2,7-naftaleno.



Se disuelven 4 g de disulfonato de disodio 4-amino-5-hidroxi-2,7-naftaleno en 250 ml de agua, se añaden 20 g de negro de humo S 160 y después el disolvente se separa por destilación al vacío. Se mezclan el residuo y 2,7 g de peroxodisulfato de amonio y a continuación se calienta durante 4 horas a 180 °C. El negro de humo modificado se lava con 300 ml de agua y después se seca a temperatura ambiente.

Ejemplo 8: Modificación del material de carbono con sal de sodio del ácido 6-amino-2-naftolcarboxílico.



Se suspenden 4 g de ácido 6-amino-2-naftolcarboxílico en 200 ml de agua, se neutralizan agitando con una solución de 1 mol/l de NaOH a un valor de pH de 7,5 y se disuelven. Se añaden 40 g de negro de humo S 160, después el disolvente se separa por destilación al vacío y la mezcla restante se calienta durante 4 horas a 200 °C.

Ejemplo 9: Dispersión del material de carbono modificado en agua.

Se remueven 15 g del material de carbono con grupos orgánicos de acuerdo con el Ejemplo 1 con 85 ml de agua y a continuación se dispersan durante 30 minutos a 5000 U/min mediante Ultra Turrax. La dispersión obtenida es estable sin la adición adicional de agentes humectantes.

Tensión superficial dinámica a 15 ms: 78 mN/m
Tensión superficial estática a 3000 ms: 69 Nm/m
Valor de pH: 6,5
Viscosidad: 3,2 mPas

Ejemplo 10: Dispersión del material de carbono modificado en agua.

Se remueven 15 g del material de carbono con grupos orgánicos de acuerdo con el Ejemplo 2 con 85 ml de agua y a continuación se dispersan durante 30 minutos a 5000 U/min mediante Ultra Turrax. La dispersión obtenida es estable sin la adición adicional de agentes humectantes.

Tensión superficial dinámica a 15 ms: 82 mN/m
Tensión superficial estática a 3000 ms: 71 Nm/m
Valor de pH: 7,2
Viscosidad: 2,9 mPas

Ejemplo 11: Dispersión del material de carbono modificado en agua.

Se remueven 15 g del material de carbono con grupos orgánicos de acuerdo con el Ejemplo 3 con 85 ml de agua y a continuación se dispersan durante 30 minutos a 5000 U/min mediante Ultra Turrax. La dispersión obtenida es estable sin la adición adicional de agentes humectantes.

Tensión superficial dinámica a 15 ms: 77 mN/m
Tensión superficial estática a 3000 ms: 70 Nm/m
Valor de pH: 7,0

Viscosidad: 2,7 mPas

Ejemplo 12: Dispersión del material de carbono modificado en agua.

Se remueven 15 g del material de carbono con grupos orgánicos de acuerdo con el Ejemplo 4 con 85 ml de agua y a continuación se dispersan durante 30 minutos a 5000 U/min mediante Ultra Turrax. La dispersión obtenida es estable sin la adición adicional de agentes humectantes.

Tensión superficial dinámica a 15 ms: 81 mN/m
Tensión superficial estática a 3000 ms: 70 Nm/m
Valor de pH: 7,5
Viscosidad: 2,9 mPas

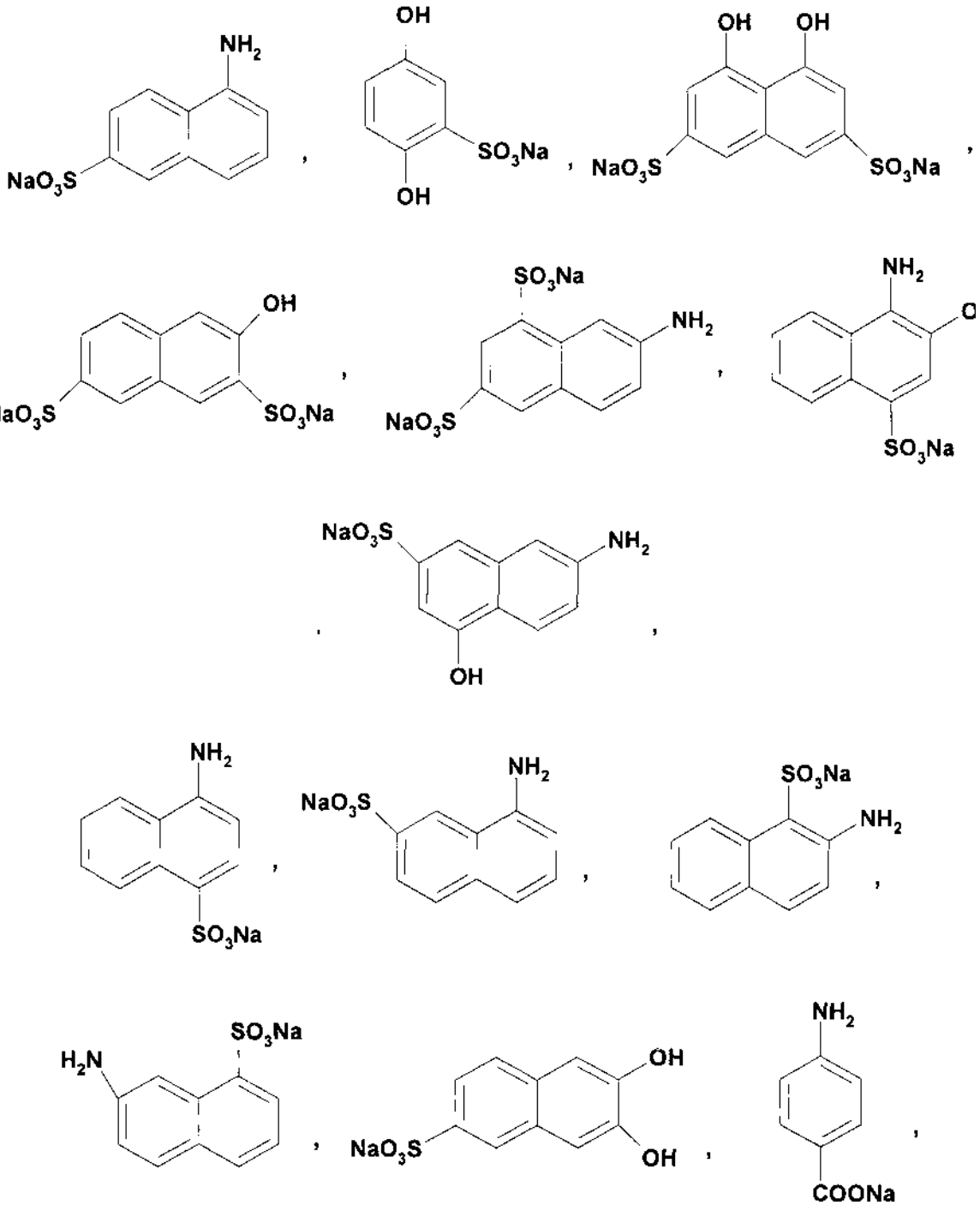
Ejemplo 13: Dispersión del material de carbono modificado en agua.

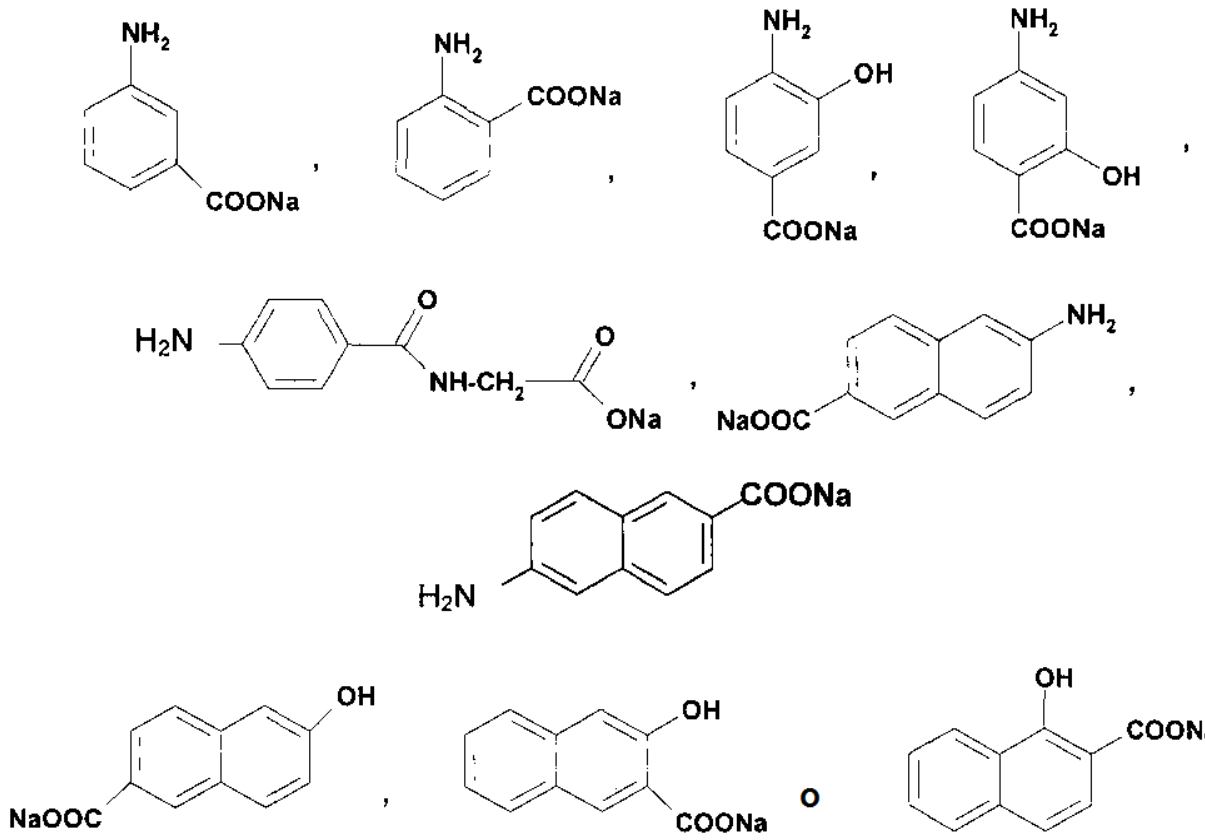
Se remueven 15 g del material de carbono con grupos orgánicos de acuerdo con el Ejemplo 8 con 85 ml de agua y a continuación se dispersan durante 30 minutos a 5000 U/min mediante Ultra Turrax. La dispersión obtenida es estable sin la adición adicional de agentes humectantes.

Tensión superficial dinámica a 15 ms: 86 mN/m
Tensión superficial estática a 3000 ms: 71 Nm/m
Valor de pH: 8,5
Viscosidad: 2,7 mPas

REIVINDICACIONES

1. Material de carbono con grupos orgánicos, **caracterizado por que** puede obtenerse mediante la reacción de material de carbono con compuestos orgánicos seleccionados del grupo





o con un K o $N(R^9)_4$ como contraión.

2. Material de carbono con grupos orgánicos según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el material de carbono es negro de humo, polvo de grafito, fibras de grafito, fibras de carbono, fibrillas de carbono, nanotubos de carbono, tejidos de carbono, productos de carbono vítreos, carbón activo o fulerenos.

3. Procedimiento para la preparación del material de carbono con grupos orgánicos según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** el material de carbono se hace reaccionar con compuestos orgánicos de acuerdo con la reivindicación 1.

4. Uso del material de carbono según una de las reivindicaciones 1 a 2 en caucho, plástico, tintas de impresión, tintas, tintas para la inyección de tinta, tóneres xerográficos, barnices, pinturas, betunes, hormigón u otros materiales de construcción, papel o como agente de reducción en la metalurgia.

5. Dispersión, **caracterizada por que** contiene material de carbono con grupos orgánicos según las reivindicaciones 1 a 2 y al menos un disolvente.

6. Dispersión según la reivindicación 5, **caracterizada por que** contiene adicionalmente aditivos.

7. Procedimiento para la preparación de la dispersión según la reivindicación 5, **caracterizado por que** la dispersión del material de carbono con grupos orgánicos se lleva a cabo en al menos un disolvente con molinos de perlas, aparatos de ultrasonido, homogeneizadores de alta presión, microfluidizadores, grupos rotor-estátor o grupos comparables.

8. Uso de la dispersión según la reivindicación 5 en caucho, plástico, tintas de impresión, tintas, tintas para la inyección de tinta, tóneres xerográficos, barnices y pinturas, betunes, hormigón u otros materiales de construcción o papel.

9. Uso de la dispersión según la reivindicación 5 para la entintación y para la protección UV de plásticos, látex, materiales textiles, cueros, adhesivos, siliconas, hormigón, materiales de construcción, papel, fibras y tierra.

10. Uso de la dispersión según la reivindicación 5 para el equipamiento antiestático de materiales.