

MATERIALES BASADOS EN CATALIZADORES GASTADOS DE HIDROPROCESO PARA LA REMOCIÓN DE SULFURO DE HIDRÓGENO EN CORRIENTES DE GAS

REIVINDICACIONES

1. Un método para la obtención de adsorbentes basados en catalizadores gastados de hidroproceso para la remoción de sulfuro de hidrógeno en corrientes gaseosas, caracterizado por las siguientes etapas:
 - a. Obtener un catalizador gastado proveniente del hidrotratamiento de gasóleos (643-798 K) de la industria de refinación del petróleo. El catalizador gastado seleccionado es un catalizador extrudado que tiene un área superficial entre 50 y 250 m²/g, y contiene uno o más metales activos del Grupo VIIIB y del Grupo VIB de la tabla periódica que están soportados en alúmina (Al₂O₃), silica- alúmina (SiO₂-Al₂O₃), zeolita, o combinación de estos. Adicionalmente, el catalizador contiene metales como As, Fe, K, Na, Ni, Si, V depositados durante su ciclo de vida en la primera aplicación. El contenido total de metales de transición (Ni, Co, Fe, Mo, W, V, etc.) está entre 5% p y 30 % p.
 - b. Aplicar un tratamiento térmico sobre los catalizadores gastados de hidroproceso que consiste en someter el catalizador gastado a un calentamiento desde temperatura ambiente hasta una temperatura entre 673 K y 873 K en un reactor de flujo continuo en atmósfera oxidante, usando una velocidad de calentamiento entre 2-10 K/min. La atmósfera oxidante está compuesta por una mezcla de nitrógeno y oxígeno, donde el contenido de oxígeno está entre 20 y 30 % v con una humedad relativa inferior al 10% (<0.005 % v de humedad). El flujo de la corriente de gas se encuentra entre 50 – 800 sccm (8.3×10^{-7} – $1,3 \times 10^{-5}$ m³/s). La duración del tratamiento térmico oscila entre 4 h y 12 h (14400 s y 43200 s).
 - c. Dopar el catalizador tratado térmicamente en la etapa anterior con uno o más precursores de óxido de metales activos como el óxido de cobre, óxido de hierro, óxido de manganeso, y/u óxido de zinc. Estos componentes activos adicionales pueden ser dopados a temperatura ambiente en la superficie de los catalizadores por cualquier método convencional, preferiblemente por impregnación. Para esto, el precursor del metal es disuelto en una solución acuosa, la cual es añadida al catalizador obtenido en la etapa b). El contenido total del componente activo agregado en el material adsorbente se encuentra en el rango de 10-40 % p,

preferiblemente entre 15 % p y 25 % p. Como precursores de los componentes activos se pueden utilizar, entre otras, sales de nitrato de cobre (II) trihidratado, nitrato de hierro (III) nonahidratado, nitrato de manganeso (II) tetrahidratado, nitrato de zinc (II) hexahidratado, o mezclas de estos.

d. Aplicar un tratamiento térmico final sobre el catalizador dopado con el(los) óxido(s) de metal(es) activo(s), en adelante denominado adsorbente de H₂S. Este tratamiento térmico se lleva a cabo en un reactor de flujo continuo desde temperatura ambiente hasta una temperatura entre 673 K y 873 K, usando una velocidad de calentamiento entre 2 y 10 K/min. Se requiere el uso de una corriente de flujo de gas conteniendo oxígeno entre 20-30 % v, una corriente de aire seco con una humedad relativa inferior al 10% (<0.005 % v de humedad). El flujo de la corriente de gas de esta invención se encuentra entre 50 – 800 sccm (8.3×10^{-7} – $1,3 \times 10^{-5}$ m³/s). La duración del tratamiento térmico oscila entre 4 h y 12 h (14400 s y 43200 s).

2. El método de la reivindicación 1, donde los catalizadores gastados pueden provenir de los siguientes hidroprocesos de la industria de refinación del petróleo: hidrotratamiento de nafta (PIE - 473 K), hidrotratamiento de diésel (473-643 K), hidrotratamiento de jet (448-573 K), hidrotratamiento de residuos atmosféricos (643 K+), hidrotratamiento de residuos de vacío (798 K+), hidrotratamiento de cargas de craqueo catalítico fluidizado (643-798 K), hidrocrackeo de gasóleos de vacío (798 K+), hidrodeshmetalización de residuos de vacío (798 K+), o cualquier otro catalizador de forma cilíndrica simple, o de tres o cuatro lóbulos, con diámetros entre 1 y 5 mm, con un área superficial en el rango de 50 – 250 m²/g y que contenga al menos un metal activo del Grupo VIIIB de la tabla periódica, como el níquel (Ni) o el cobalto (Co), y/o al menos un metal del Grupo VIB, como el molibdeno (Mo) o el tungsteno (W), los cuales se encuentran soportados en alúmina (Al₂O₃), sílica-alúmina (SiO₂-Al₂O₃), zeolita, o combinaciones de estos.

El método de la reivindicación 1, donde en la etapa c) los precursores del (los) óxido(s) de metal(es) activo(s) comprenden sales de nitrato de cobre (II) hidratado, nitrato de cobre (II) hemi(pentahidratado), cloruro de cobre (I), cloruro de cobre (II), cloruro de cobre (II) dihidratado, oxalato de cobre (I), oxalato de cobre (II), oxalato de cobre (II) hemihidratado, acetato de cobre (I), acetato de cobre (II), acetato de cobre (II) monohidratado, tiocianato de cobre (I), tiocianato de cobre (II), d-gluconato de cobre (II), picolinato de cobre (II), picolinato de cobre (II) dihidratado, citrato de cobre (I) dihidratado, citrato de cobre (II), citrato de cobre (II) hidratado, citrato de cobre (II) hemi(pentahidratado), ascorbato de cobre (II), glicinato de cobre (II), glicinato de cobre (II) monohidratado, fumarato de cobre (II), maleato de cobre (II), maleato de cobre (II) hidratado, succinato de cobre (II), succinato de cobre (II) dihidratado, entre otros; al igual que las sales análogas previamente descritas para los iones de Hierro (II), Hierro (III), Manganeso (II), (III), (IV), (VI) y (VII), Zinc (II), Plata (I), Calcio (II), Sodio (I), Magnesio (II) y Titanio (II), (III), (IV).