

REIVINDICACIONES MEJORADAS

1. Un nanocomposito magnético híbrido de hierro y carbono, caracterizado porque comprende nanopartículas de óxido de hierro recubiertas de una capa de carbono, caracterizada por los siguientes componentes:
 - a. Un núcleo de óxido de hierro (II) y hierro (III) del tipo Fe_3O_4 (Magnetita).
 - b. Una capa de carbono de tipo coque generada de un proceso de formación carbotérmico de coque.
 - c. Unas nanopartículas de óxido de hierro en tamaños que oscilan entre los 10 y 1000 nm las cuales están recubiertas de una capa de carbono tipo coque o soportadas en una capa nanoestructurada de carbono tipo coque.
 - d. Una proporción entre la fuente de carbono y los precursores de hierro entre 60:1 y 1:60, respectivamente.
2. El nanocomposito magnético híbrido de hierro y carbono de la reivindicación 1, caracterizado porque los núcleos de óxidos de hierro proviene de sales de hierro (II) o sales de hierro (III), como el FeCl_2 , FeCl_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, FeSO_4 , pentacarbonilo de hierro ($\text{Fe}(\text{CO})_5$), formiato de hierro, succinato de hierro, gluconato de hierro, fumarato de hierro, acetato de hierro, ferroceno, citrato de hierro, hidróxido de hierro (II), hidróxido de hierro (III), oxihidróxido de hierro (III), fosfato de hierro (III), fosfato de hierro (II), complejo ferrocianuro, complejo ferricianuro, sales de hierro (III) halogenadas, sales de hierro (II) halogenadas, sales de hierro (III) oxigenadas, sales de hierro (II) oxigenadas, como también óxidos de hierro comprendidos entre; óxido ferroso (FeO), óxido férrico (Fe_2O_3) en sus formas hematita o magnetita o limonita, óxido ferroso férrico (Fe_3O_4) en su forma magnetita, polvo de hierro nanoestructurado de valencia $\text{Fe}^{(0)}$, o aleaciones de hierro que contengan otros metales comprendidos entre; Mn, Mg, Co, W, Ti, Zn, Ag, Au, Pt, Cu, Al, Ca, Ba, Na, Li, K, Ni, Cr, V, Cd, Si, Ga, In.; un único componente o una combinación de 1, 2, 3 o hasta 10 de los previamente mencionados.
3. El nanocomposito magnético híbrido de hierro y carbono de la reivindicación 1, caracterizado porque los núcleos de óxidos de hierro, previamente los precursores de hierro, son mezclados con otros metales divalentes o trivalentes como el cobalto,

el zinc, cobre, manganeso, magnesio, bario, berilio, plomo, galio, aluminio, plata, cadmio, níquel, platino, oro, paladio, mercurio, u otros metales comprendidos entre titanio, cromo, molibdeno, rutenio, tungsteno o platino, en su forma individual o una combinación de 1 o hasta 6 componentes de los previamente mencionados en una composición del 50% de la formulación final.

4. El nanocomposito magnético híbrido de hierro y carbono de la reivindicación 1, caracterizado porque la capa de carbono proviene de una fuente de carbono del tipo: un fondo de viscorreducción, un asfalteno, un carbón bituminoso de alto volátil, un carbón bituminoso de medio volátil, lignita o antracita, .
5. Un método de preparación del nanocomposito magnético híbrido de hierro y carbono, caracterizado por las siguientes etapas:
 - a. Preparar las nanopartículas o precursores de hierro a partir de iones hierro Fe^{2+} o Fe^{3+}
 - b. Preparar la fuente de carbono mediante la oxidación controlado empleando los siguientes agentes oxidantes; H_2O_2 , H_2SO_4 , H_3PO_4 , HCl , HNO_3 , NaHSO_4 , en concentraciones que oscilan entre el 0.01% y el 70% de la composición en peso.
 - c. Mezclar las nanopartículas de hierro tipo hematita o precursores de hierro con la fuente de carbono tipo asfalteno mediante la molienda mecánica, en un molino de bolas.
 - d. Tratar térmicamente en atmósfera inerte a una temperatura comprendida entre 300 y 700 °C (573,15 – 973,15 K); en un intervalo de tiempo entre 5 minutos (300 s) y 48 horas (172.800 s) a dicha temperatura, en un horno estático equipado con la corriente de gas inerte tipo nitrógeno a un flujo comprendido entre 0.01 y 10 L/min (1.667e-7 y 0.000167 m³/s).
6. El método de preparación del nanocomposito magnético híbrido de hierro y carbono, de la reivindicación 5, caracterizado porque el proceso de mezclado se realiza entre los dos componentes en las siguientes proporciones: fuente de carbono entre el 0.1% y el 99.9% de la composición, precursores de hierro entre el 0.1% y el 99.9% de la composición.

7. El método de preparación del nanocomposito magnético híbrido de hierro y carbono, de la reivindicación 5, caracterizado porque el proceso de mezclado se realiza mediante un sistema de martillos, de mortero, mezclado por contacto, en lecho fluido, extrusión o molino convencional.
8. El método de preparación del nanocomposito magnético híbrido de hierro y carbono, de la reivindicación 5, caracterizado por que el proceso de mezclado para la fuente de carbono se encuentra dispersa en un medio acuoso (soluto en solución), o los precursores de hierro, o ambos componentes, se realiza en un reactor a una presión entre 0 y 1000 psi (0 a 6894.76 KPa) y una temperatura comprendida entre 0 y 700 °C (273,15 y 973,15 K), durante un tiempo comprendido entre 0 y 72 horas (0 y 259.200 s) para generar una interacción superficial efectiva entre los componentes de la mezcla. Dicha solución puede constituir fases acuosas, oleosas, que incorporen alcoholes comprendidos entre; metanol, etanol, propanol, isopropanol, butanol, pentanol, terbutanol, solventes como acetona, dioxano, dimetilsulfóxido, dimetilformamida, hexano, pentano, heptano, ciclohexano, ácidos grasos entre 12 y 18 átomos de carbono, acetonitrilo, tetrahidrofurano, nafta.
9. El método de preparación del nanocomposito magnético híbrido de hierro y carbono, de la reivindicación 5, caracterizado porque el proceso de mezclado se realiza en solución, donde dicha solución está en un pH entre 0 y 14, una temperatura entre 0 y 500 °C (273,15 y 773,15 K), agitar a una frecuencia entre 1 y 10000 rpm, adicionar buffers para mantener el pH, sales estabilizantes como NaCl, citratos, LiCl, NaF, y carboxilatos de sodio, de calcio, de aluminio. Donde dicha solución es agua, alcoholes como el etanol, 2-propanol, metanol, butanol, tert-butanol, ácidos como el ácido acético, ácido fórmico, ácido propiónico, solventes como el tetrahidrofurano, tolueno, xilenos, clorobenceno, nitrobenceno, benceno, 1,4-dioxano, éteres, ésteres, acetona, aldehídos, y todos los previamente mencionados en su forma pura o una mezcla de 1, 2, 3, 4 o hasta 10 solventes de los previamente mencionados.
10. El método de preparación del nanocomposito magnético híbrido de hierro y carbono, de la reivindicación 5, caracterizado por que el proceso térmico se lleva a cabo a una temperatura comprendida entre los 100 y 2000 °C (373,15 y 273,15 K), en un

horno rotatorio o fijo que contiene una cámara de tratamiento térmico con corriente de atmósfera inerte, de los siguientes gases; H₂, CH₄, CO, CO₂, , Ar, He, Xe, Ne, en su forma individual o una mezcla de hasta 9 componentes de los previamente mencionados, en flujos de 20 L/minuto (0.000333 m³/s).