

MÉTODO PARA LA PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE GRAFENO REDUCIDO (RGO) DE ALTA CALIDAD

Capítulo Reivindicatorio

1. Procedimiento para la producción de óxido de grafeno reducido (rGO) de alta calidad, eficiente, seguro, y que ofrezca ventajas de protección ambiental, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:

- a. Pesar 1 g de grafito en polvo.
- b. Agregar una mezcla ácida de ácido sulfúrico (H_2SO_4) y ácido ortofosfórico (H_3PO_4) en una relación volumétrica 9:1
- c. Oxidar químicamente, por medio de 6 g de permanganato de potasio (KMnO_4)
- d. Agitar todos los reactivos en un vaso de precipitado durante un lapso entre 10 y 20 minutos
- e. Calentar toda la mezcla a temperaturas entre 40 a 50°C por 20 a 24 horas bajo agitación hasta obtener un precipitado de óxido de grafito
- f. Apagar el calentamiento y agregar entre 300 y 400 ml de agua destilada fría (4°C)
- g. Terminar la oxidación, agregando 1.5 ml de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) al 30 %.
- h. Dejar reposar la suspensión de óxido de grafito
- i. Centrifugar el precipitado de óxido de grafito hasta remover los residuos de la mezcla ácida
- j. Introducir el óxido de grafito purificado en un microreactor
- k. Introducir el microreactor en un horno microondas en aire de potencia entre 800 a 1600w
- l. Llevar la temperatura del horno entre 180°C a 210°C
- m. Mantener la temperatura entre 40 y 60 segundos
- n. Mantener la presión entre 1600 a 1800 KPa

- a. Centrifugar el polvo de óxido de grafeno reducido hasta remover impurezas
 - b. Secar el óxido de grafeno reducido purificado en un horno de vacío entre 60 y 120°C entre 12 y 20 horas
2. Procedimiento para la producción de óxido de grafeno reducido (rGO) de alta calidad, de acuerdo con la **reivindicación 1, caracterizado porque** la centrifugación de la etapa i, involucra lavados con agua destilada y una solución acuosa 2 M de ácido clorhídrico (HCl).
3. Procedimiento para la producción de óxido de grafeno reducido (rGO) de alta calidad, de acuerdo con la **reivindicación 1, caracterizado porque** la centrifugación de la etapa i, involucra entre 6 y 10 ciclos hasta obtener una dispersión con pH entre 6 y 8.
4. Procedimiento para la producción de óxido de grafeno reducido (rGO) de alta calidad, de acuerdo con la **reivindicación 1, caracterizado porque** el microondas usado para el tratamiento hidrotermal de la etapa k, presenta una potencia entre 800 a 1600w;
5. Procedimiento para la producción de óxido de grafeno reducido (rGO) de alta calidad, de acuerdo con la **reivindicación 1, caracterizado porque** el óxido de grafito obtenido en la etapa j, se somete a tratamiento hidrotermal asistido por microondas a temperatura entre 180°C a 210°C en la etapa l.
6. Procedimiento para la producción de óxido de grafeno reducido (rGO) de alta calidad, de acuerdo con la **reivindicación 1, caracterizado porque** el óxido de grafito obtenido en la etapa j, se somete a tratamiento hidrotermal asistido por microondas entre 40 y 60 segundos en la etapa m.

7. Procedimiento para la producción de óxido de grafeno reducido (rGO) de alta calidad, de acuerdo con la **reivindicación 1, caracterizado porque** el microreactor en la etapa n trabaja a una presión entre 1600 a 1800 KPa.
8. Procedimiento para la producción de óxido de grafeno reducido (rGO) de alta calidad, de acuerdo con la **reivindicación 1, caracterizado porque** el óxido de grafeno reducido de la etapa o, se seca en un horno de vacío entre 60 y 120°C.
9. Procedimiento para la producción de óxido de grafeno reducido (rGO) de alta calidad, de acuerdo con la **reivindicación 1, caracterizado porque** el óxido de grafeno reducido de la etapa 9, se seca durante 20 horas.
10. Óxido de grafeno reducido (rGO) **caracterizado porque** es producido por cualquiera de los procesos establecidos en las **reivindicaciones a 1 a 9**.

Referencias

Tour, J. M, Kosynkin, D. V. 2016. Highly oxidized graphene oxide and methods for production thereof. US 9428394B2. Estados Unidos.