

REIVINDICACIONES

1. Material compuesto que puede obtenerse colocando azufre elemental en los poros internos de una matriz gráfica porosa, en el que los poros internos comprenden mesoporos con un tamaño promedio de entre 2 y 50 nm, y microporos con un tamaño promedio por debajo de 2 nm, en el que la matriz gráfica antes de la carga con azufre tiene un área superficial específica comprendida entre 100 y 500 m²/g, y en el que la matriz gráfica son nanofibras de carbono.
2. Material compuesto según la reivindicación 1, en el que la matriz gráfica porosa son nanofibras de grafeno.
3. Material compuesto según la reivindicación 1, en el que las nanofibras de carbono tienen un diámetro promedio comprendido entre 5 y 200 nm, y una longitud comprendida entre 500 nm y 5 µm.
4. Material compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el volumen de poro de la matriz gráfica porosa antes de la carga con azufre está comprendido entre 0,2 y 1,0 cm³/g, preferiblemente entre 0,3 y 0,8 cm³/g, más preferiblemente entre 0,3 y 0,5 cm³/g.
5. Material compuesto según la reivindicación 4, en el que el volumen de poro de los microporos de la matriz gráfica porosa antes de la carga con azufre está comprendido entre el 5 y 10% v/v del volumen de poro total de la matriz gráfica.
6. Material compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el área superficial específica de la matriz gráfica porosa antes de la carga con azufre está comprendida entre 200-400 m²/g, preferiblemente entre 250-350 m²/g.
7. Material compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el área superficial específica del material compuesto cargado con azufre elemental está comprendida entre 0,1 y 10 m²/g, preferiblemente entre 0,5 y 2 m²/g.
8. Material compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el volumen de poro del material compuesto cargado con azufre elemental está comprendido entre 0,0001 y 0,01 cm³/g.
9. Pasta de material compuesto que comprende el material compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, un aditivo conductor y un aglutinante,

preferiblemente que comprende desde el 70% hasta el 90% p/p del material compuesto, desde el 5% hasta el 15% p/p del aditivo conductor y desde el 5% hasta el 15% p/p del aglutinante.

- 5 10. Electrodo que comprende el material compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8 y un soporte metálico, en el que el soporte metálico se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en películas de metal, láminas de metal, redes de metal y rejillas de metal expandidas, o combinaciones de las mismas.
- 10 11. Batería que comprende un cátodo que comprende el material compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, y un ánodo que comprende litio o un material que contiene litio.
- 15 12. Procedimiento para preparar el material compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende la etapa de colocar azufre en los poros internos de una matriz gráfica porosa fibrosa que comprende mesoporos con un tamaño promedio de entre 2 y 50 nm, y microporos con un tamaño promedio por debajo de 2 nm, y que tiene un área superficial específica comprendida entre 100 y 500 m²/g.
- 20 13. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende las siguientes etapas:
 - a) preparar una disolución de azufre elemental en un disolvente, preferiblemente disulfuro de carbono,
 - b) añadir la matriz porosa gráfica a la disolución obtenida de la etapa a) para obtener una mezcla, y
 - c) agitar la mezcla obtenida en la etapa b) y evaporar el disolvente para precipitar azufre en los poros de la matriz porosa gráfica.
- 25 14. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende las siguientes etapas:
 - a) preparar una disolución acuosa de un precursor químico de azufre,
 - b) preparar una dispersión acuosa de la matriz porosa gráfica, y
 - c) mezclar la disolución acuosa de la etapa a) y la dispersión acuosa de la etapa b), en presencia de un ácido, para precipitar azufre en los poros de la
- 30 15. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende la etapa de mezclar partículas de azufre elemental sólidas y la matriz porosa gráfica mediante un molino de bolas.

16. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 12-15, en el que la matriz porosa grafitica es nanofibra de carbono, preferiblemente nanofibra de grafeno.
 17. Uso del material compuesto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 como electrodo para baterías, preferiblemente un electrodo para baterías de litio o baterías de ión de litio.
- 5

Resumen

La presente invención se refiere a materiales compuestos que comprenden una matriz porosa grafitica fibrosa que contiene mesoporos con un tamaño promedio de entre 2 y 50 nm, y microporos con un tamaño promedio por debajo de 2 nm, y azufre elemental
5 colocado en los poros de la matriz porosa. La invención también se refiere a procedimientos para preparar el material compuesto incluyendo métodos físicos y químicos así como métodos mecánicos usando condiciones en seco y en húmedo. Los materiales compuestos descritos son particularmente útiles en electrodos para baterías de litio y azufre.

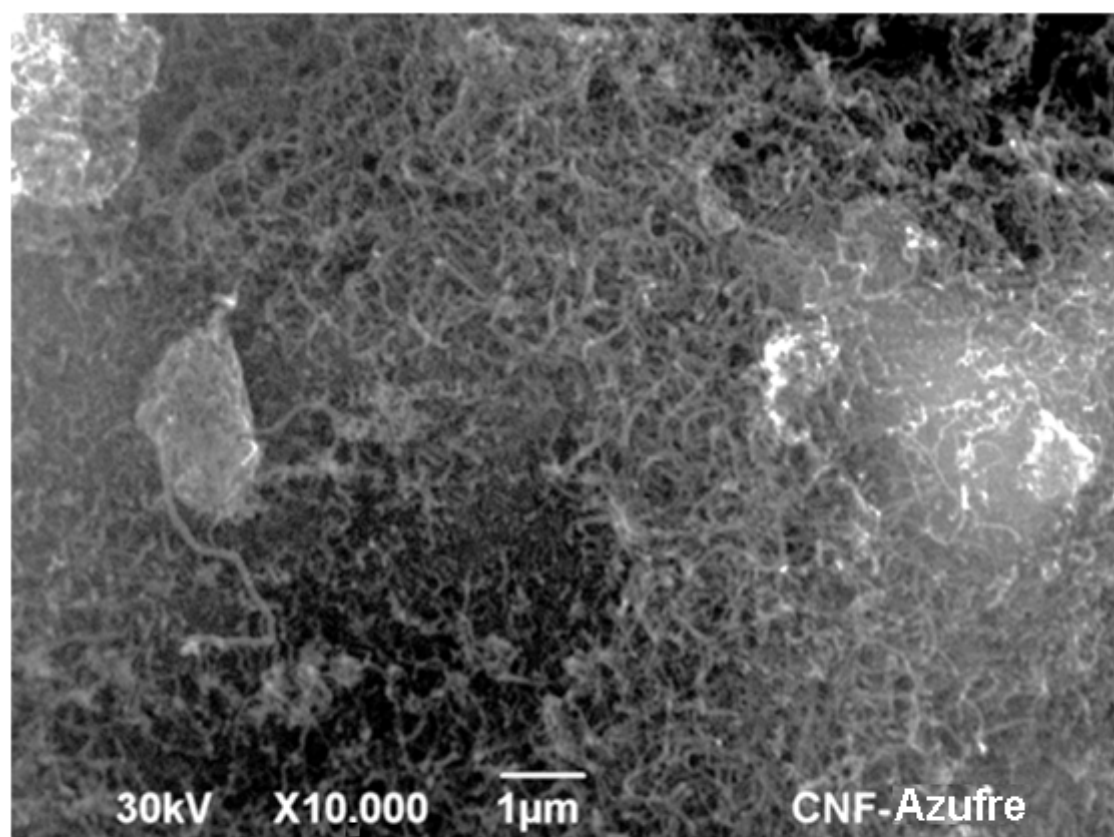


Figura 1

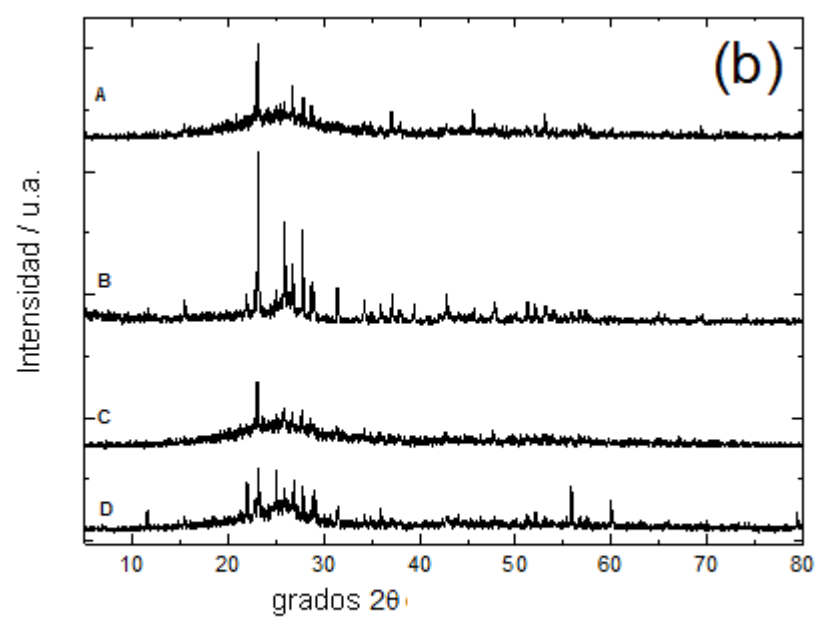
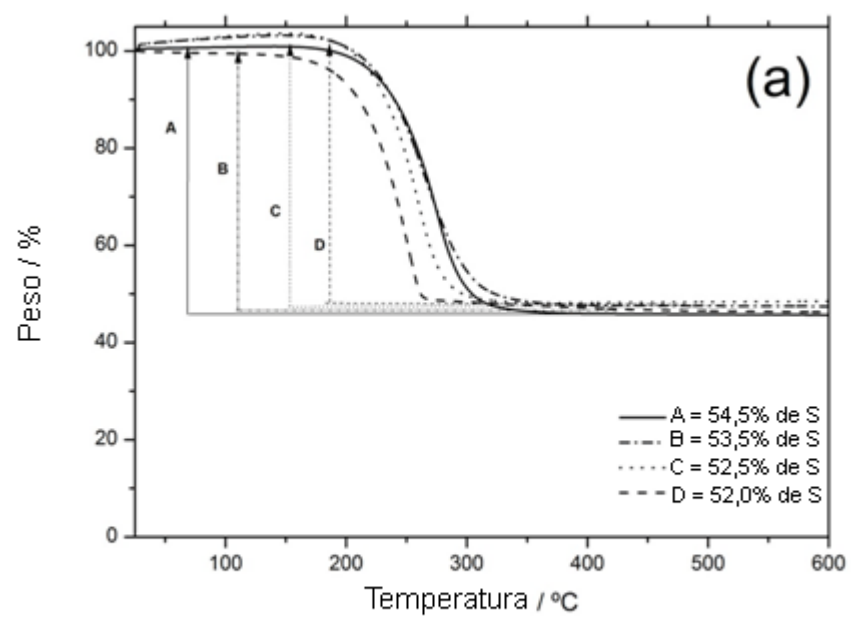


Figura 2

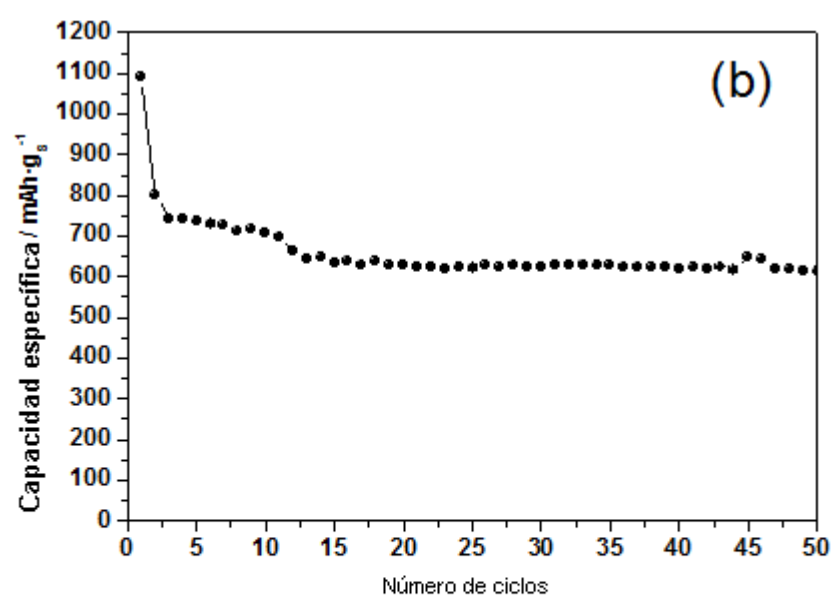
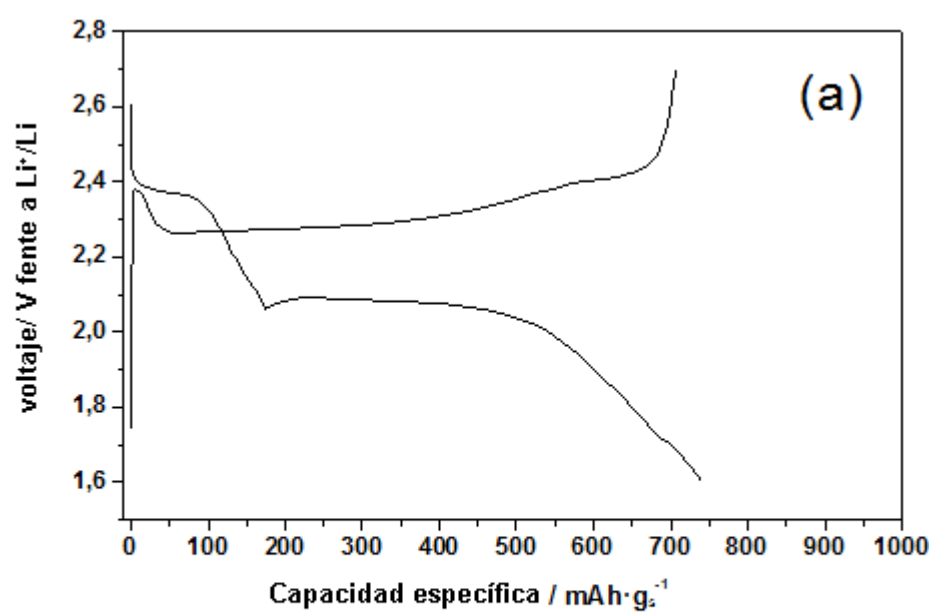


Figura 3

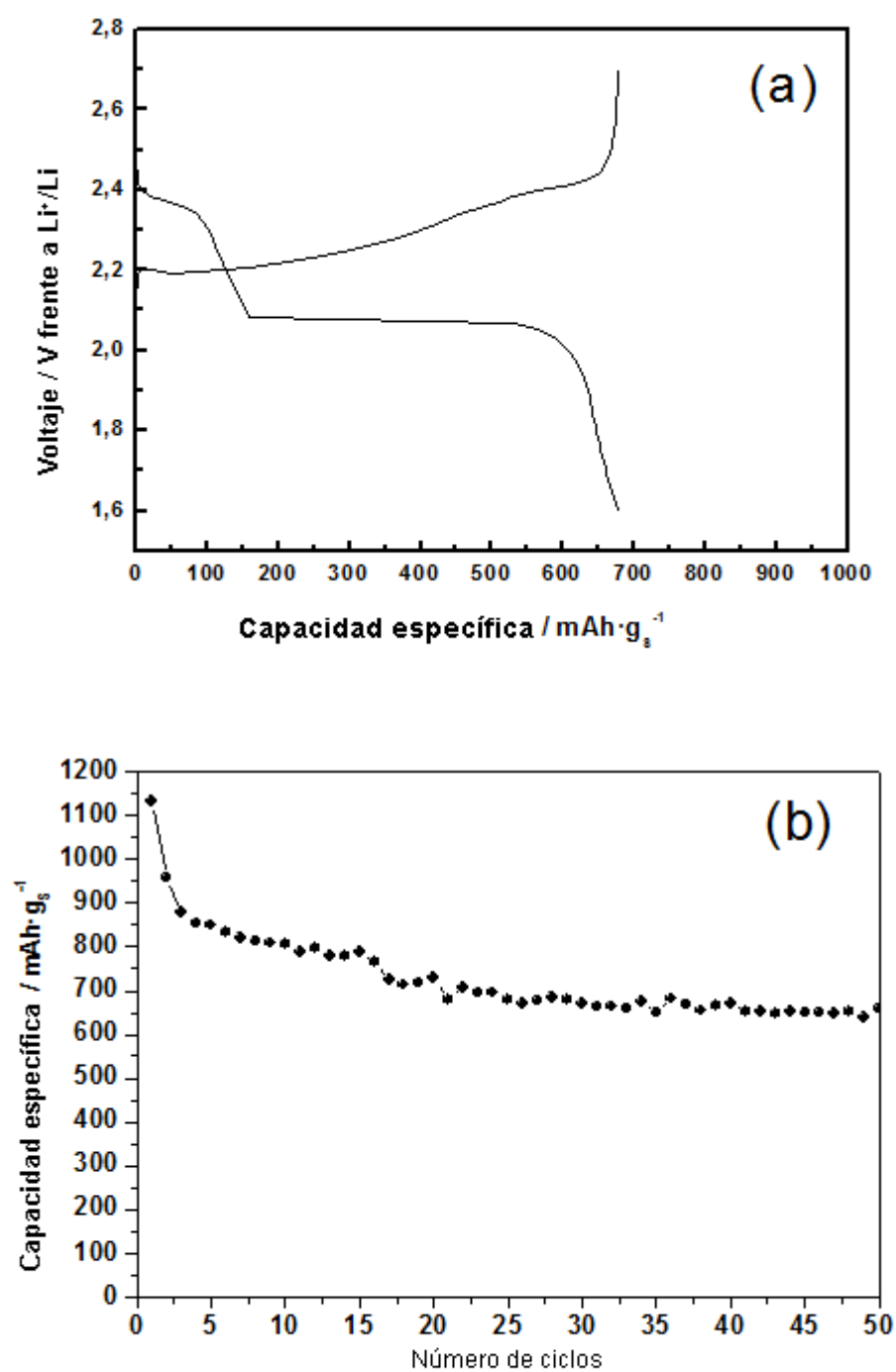


Figura 4