

GRAFENOS EN CONFORMACIÓN 2D Y 3D COMO ELECTRODOS EN BATERÍAS LITIO-AZUFRE

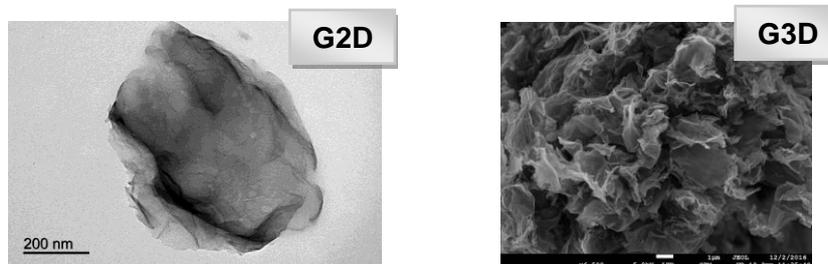
A. Benítez, A. Caballero, J. Morales

*Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química, I.U.I. Química Fina y Nanoquímica
Campus de Rabanales – Universidad de Córdoba, 14071 Córdoba, España. q62beta@uco.es*

En la actualidad, la sociedad necesita sistemas de almacenamiento de energía que sean cada vez más eficientes, duraderos, con un menor tiempo de recarga y con un bajo impacto ambiental para satisfacer la creciente demanda energética. El auge de nuevas aplicaciones de las baterías recargables en sectores como el transporte y energías renovables ha generado la búsqueda de reacciones reversibles que suministren mayor capacidad y energía específica que las implicadas en las baterías Li-ión. El S es un elemento que puede satisfacer este objetivo cuando reacciona con Li y Na en celdas electroquímicas.

La batería recargable de litio-azufre, debido a su alta capacidad teórica ($1675 \text{ Ah}\cdot\text{kg}^{-1}$) y elevada densidad energética ($2600 \text{ Wh}\cdot\text{kg}^{-1}$) es una tecnología idónea para estos dispositivos y para el desarrollo de vehículos eléctricos e híbridos.¹ La utilización directa de azufre como cátodo de una batería Li/S no resulta práctica debido, entre otros inconvenientes, a su naturaleza poco conductora y a la solubilidad de los polisulfuros en el electrolito. Por ello, para la fabricación del cátodo se emplean materiales carbonosos como matriz conductora, y aquí el grafeno se presenta como un material de gran importancia para hacer frente a este desafío.²

En esta comunicación se propone la utilización de grafenos de diferentes características morfológicas para formar composites Grafeno-Azufre (G-S) como base del cátodo en baterías Li/S. La conformación de grafenos tridimensionales (G3D) mejora las propiedades texturales, proporcionando una elevada superficie específica y un volumen de poro mayor que en los grafenos bidimensionales (G2D) obtenidos por exfoliación térmica.



La síntesis de grafenos 3D se lleva a cabo a partir de óxido grafítico, derivado de grafito. El óxido grafítico (GO) es preparado mediante el método modificado de Hummers, y posteriormente, mediante una etapa de reducción, se obtienen G3D empleando un proceso hidrotermal con unas condiciones de presión y temperatura determinadas. Se mejoran las propiedades de los G3D dopándolos con nitrógeno, gracias al empleo de urea.

Con estos materiales se sintetizan composites de G-S mediante un método químico que utiliza etilendiamina para crear nano-partículas de azufre, logrando grafenos funcionalizados de gran estabilidad electroquímica.³ La fuerte afinidad del azufre por este grafeno permite desarrollar baterías con buenas propiedades de ciclaje, altas densidades energéticas, seguras, económicas y benignas con el medio ambiente. Los resultados muestran un notable rendimiento electroquímico, logrando elevados valores tanto de capacidad específica ($730 \text{ Ah}\cdot\text{kg}^{-1}$) como de energía liberada ($1533 \text{ Wh}\cdot\text{kg}^{-1}$).

¹ Yang, Y.; Zheng, G.; Cui, Y. *Chem.Soc.Rev.*, **2013**, *42*, 3018.

² Kim, H.; Lim, H-D.; Kim, J.; Kang, K. *J. Mater. Chem. A*, **2014**, *2*, 33.

³ Chen, H.; Wang, C.; Dong, W.; Lu, W.; Du, Z.; Chen, L. *Nano Letters*, **2015**, *15*, 798.