

## PREPARACIÓN DE REDES 3D DE GRAFENO MEDIANTE MÉTODOS SOLVOTERMALES: APLICACIÓN EN BATERÍAS LI-IÓN

C. Hernández-Rentero<sup>a</sup>, O. Vargas<sup>a,c</sup>, A. Caballero<sup>a</sup>, J. Morales<sup>a</sup>, F. Martín<sup>b</sup>

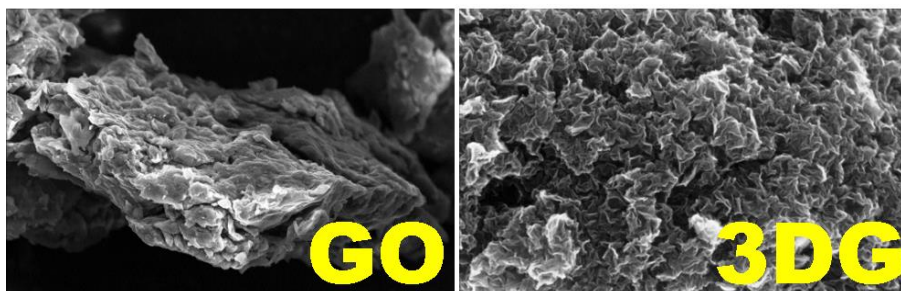
<sup>a</sup> Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química, Instituto de Química Fina y Nanoquímica, Universidad de Córdoba, 14071 Córdoba, Spain

<sup>b</sup> Dpto. de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos, Universidad de Málaga, Málaga, Spain

<sup>c</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad del Atlántico, Km 7 vía Puerto Colombia, Barranquilla, Colombia

Los grafenos tridimensionales (3DG) ofrecen ventajas sobre la monolamina de grafeno y otros carbones tridimensionales como los nanotubos, ya que son más fáciles de preparar, más eficientes y económicos. Estos materiales tienen buenas perspectivas de futuro gracias a su potencial aplicación como electrodos en baterías de Li-ión<sup>1</sup>.

En esta comunicación se describe la obtención de redes 3D de grafeno a través de la exfoliación hidrotérmal del óxido grafitico (GO) (i), del GO junto a un reductor químico (ii) y de la combinación de GO con un reductor químico y un agente tensioactivo(iii). El objetivo de los aditivos es el de controlar la reorganización y el auto-ensamblaje de las láminas de grafeno. Tras el tratamiento hidrotérmal, las muestras se calcinaron a 800-900°C. Se llevó a cabo una completa caracterización mediante las técnicas de XRD, RS, SEM, adsorción de N<sub>2</sub>, TGA y XPS. Se observó la formación de un sistema de poros consecuencia de la parcial eliminación de grupos funcionales y consiguiente exfoliación del óxido grafitico.



Para el estudio electroquímico, se prepararon electrodos con 3DG y se analizaron en baterías de Li-ión, empleando medidas galvanostáticas (intensidad de 150 mA g<sup>-1</sup>) y un intervalo de potencial entre 3 y 0.01 V. Pueden destacarse dos rasgos comunes a los 3 grafenos: presentan altos valores de capacidad irreversible y una eficiencia coulombica cercana al 100% durante casi todo el ciclaje. El 3DG sintetizado sólo mediante tratamiento hidrotérmal proporcionó valores de capacidad de descarga elevados, sin embargo, la capacidad de retención a lo largo del ciclado era baja. El 3DG sintetizado con tratamiento hidrotérmal y sacarosa como agente reductor presentaba capacidades más bajas, pero una retención mejor. Por último, el 3DG sintetizado con tratamiento hidrotérmal, sacarosa y dodecil sulfato sódico como tensioactivo presentó una capacidad intermedia y notable retención de la capacidad. La presencia de grupos funcionales basados en oxígeno se puede relacionar directamente con los resultados electroquímicos obtenidos, observándose que a mayor contenido de grupos oxigenados mayor es la capacidad de descarga y peor la capacidad de retención. Por tanto, se concluye que el uso de aditivos reductores y tensioactivos mejora el rendimiento de los materiales en ciclados largos, aunque la capacidad desarrollada sea algo inferior.

<sup>1</sup> Vargas, O.; Caballero, A.; Morales, J.; Elia, G. A.; Scrosati, B.; Hassoun, *Physical Chemistry Chemical Physics*, **2013**, 15 (47), 20444.