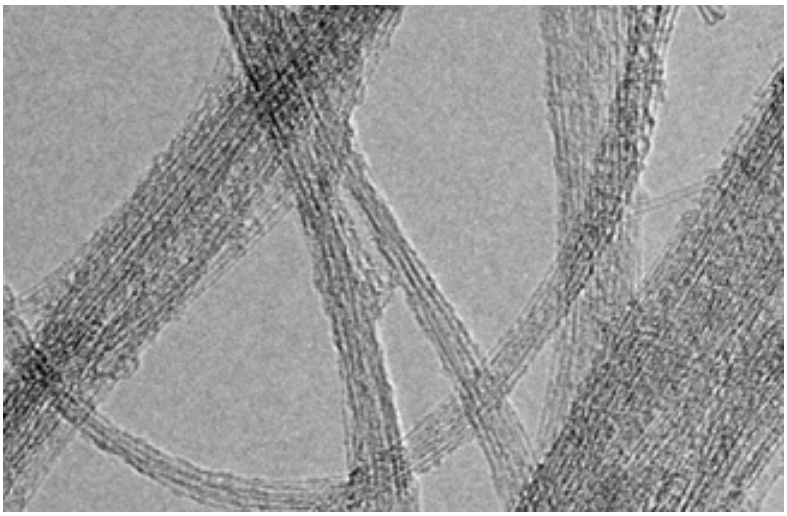
UABDIVULGA
BARCELONA RECERCA I INNOVACIÓ

03/2007

Últimas noticias sobre los nanotubos



Los nanotubos de carbono, descubiertos el año 1991, despiertan el interés de los investigadores, debido a sus extraordinarias propiedades y sus aplicaciones químicas y tecnológicas. Científicos del Centro Nacional de Microelectrónica han aplicado ahora nuevas técnicas de caracterización a los nanotubos funcionalizados y han comprobado que aumentan de forma importante su solubilidad en diferentes disolventes orgánicos.

Desde el descubrimiento de los nanotubos de carbono, en 1991, el interés por este material no deja de aumentar año tras año gracias a sus extraordinarias propiedades. Como principales características de los nanotubos de carbono, podemos destacar una gran resistividad mecánica, alta conductividad térmica, gran área superficial, un comportamiento electrónico versátil y una elevada conductividad eléctrica. La combinación de estas propiedades los hace candidatos ideales para un gran número de aplicaciones.

Los nanotubos son moléculas grandes formadas por miles de átomos de carbono situados en su superficie que electrónicamente se encuentran en un sistema aromático deslocalizado. Esto hace que los nanotubos sean prácticamente insolubles en cualquier disolvente y, por tanto, difíciles de manipular. El objetivo del estudio que se ha llevado a cabo es la funcionalización

química de nanotubos monocapa (SWNT) con diferentes moléculas para estudiar el enlace químico formado, así como su solubilidad en diferentes disolventes orgánicos.

Las modificaciones químicas de los nanotubos están bien descritas. En cambio, se encuentran muchos problemas para la completa caracterización de los nanotubos funcionalizados. En este trabajo se ha llevado a cabo diferentes tipos de técnicas ya descritas como el análisis elemental, la espectroscopia de infrarrojo (IR), la espectroscopia Raman, el análisis termogravimétrico (ATG) y la microscopia electrónica de transmisión (TEM/HRTEM). Sin embargo, estas técnicas no acaban de aportar información detallada sobre la interacción física o química entre las moléculas usadas y los nanotubos. Así pues, a parte de las técnicas ya citadas, se ha caracterizado los nanotubos funcionalizados con espectroscopia de fluorescencia, espectroscopia de pérdida energética de los electrones (EELS) y espectroscopia fotoelectrónica de rayos X (XPS). En particular, esta última nos ha permitido diferenciar el tipo de enlace formado.

Inicialmente, los nanotubos se purifican con un tratamiento ácido que permite incorporar grupos ácidos (–COOH y –OH) a su superficie. Estos grupos son susceptibles de ser funcionalizados con moléculas orgánicas básicas que incorporen grupos amina ($-NH_2$). Se ha intentado funcionalizar los nanotubos con aminas de diferente basicidad. A partir de los espectros de XPS, se observó que diferentes métodos de funcionalización no afectan a los resultados obtenidos; en cambio, sí que afectan a la basicidad de las moléculas utilizadas. Así pues, aminas fuertemente básicas se quimioabsorven, es decir, son capaces de unirse covalentemente formando un enlace amida con los grupos ácidos de los nanotubos. Por otra parte, las moléculas poco básicas se fisiabsorven en la superficie de los nanotubos, es a decir, se enlazan de forma no covalente. Se ha comprobado que los nanotubos funcionalizados incrementan su solubilidad de forma importante, llegando a obtener dispersiones de 1 mg/ml estables en el tiempo.

Gemma Gabriel Buguña
Universitat Autònoma de Barcelona
Gemma.Gabriel@ultra.cnm.es

Referencias

"Preparation and characterisation of single walled carbon nanotubes functionalised with amines". G. Gabriel et al. CARBON 44 (2006) 1891-1897.

View low-bandwidth version