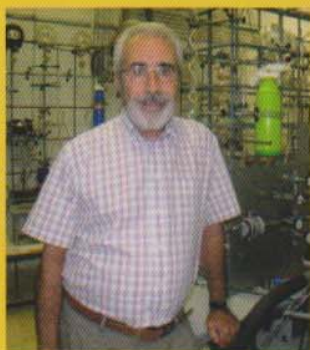


# El Año de la Química: el elemento 6 en la solución de problemas ambientales y energéticos

Francisco Rodríguez Reinoso,  
Catedrático de Química Inorgánica.



El año 2011 ha sido declarado por las Naciones Unidas como Año Internacional de la Química, con la intención de superar la imagen negativa que la sociedad moderna tiene de la industria química y ayudar a mejorar la apreciación pública, así como promocionar su papel en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales de la humanidad. La química está relacionada íntimamente con todos los campos de la ciencia, por lo que se ha considerado durante mucho tiempo como la ciencia central y está implicada en prácticamente todos los aspectos de nuestro contacto con el mundo material. Aunque hay varios elementos de la Tabla Periódica que se consideran esenciales, el número 6, el carbono, es un caso muy especial. Este elemento constituye el 0.2% de la corteza terrestre y se encuentra en la naturaleza en varias formas, siendo las dos más conocidas el grafito (una de las sustancias más blandas) y el diamante (la más dura) pero es, además, el principal constituyente de los carbones minerales y del petróleo y un componente mayoritario en las plantas. El carbono forma parte de todos los seres vivos conocidos y es la base de casi toda la Química

Orgánica (también llamada Química del carbono); se conocen cerca de 16 millones de compuestos de carbono, aumentando este número en unos 500.000 compuestos por año. Si ya de por sí esto es extraordinariamente importante, es de resaltar que muchos de los últimos descubrimientos en el campo de los materiales están relacionados con el elemento carbono; así, la síntesis/descubrimiento de los fullerenos, de los nanotubos y, más recientemente, del grafeno (todas ellas formas diferentes del carbono) constituye una de las fuentes más atractivas para futuras tecnologías. Los dos premios Nobel del 2010, el de Física y el de Química, se han otorgado a investigaciones sobre grafeno y las reacciones de moléculas de carbono, respectivamente. Por otra parte, el elemento carbono puede considerarse como base de preparación de materiales sintéticos destinados a resolver problemas actuales como los ambientales y energéticos. En este campo de investigación está implicado nuestro grupo, el Laboratorio de Materiales Avanzados de la Universidad de Alicante. A continuación se describen someramente algunos de los desarrollos de nuestro grupo de investigación

basados en el elemento carbono en las áreas de preparación de carbones activados para protección ambiental, de componentes de motores de automóviles y del almacenamiento de gases como el hidrógeno o el metano y de energía en las baterías y supercondensadores.

Es bien conocido el problema ambiental tanto de la contaminación atmosférica, principalmente producida en procesos de combustión (industria, transporte, producción de energía, etc.) o por residuos de procesos industriales, como de las aguas, también producida por la industria y la actividad humana. Los carbones activados son materiales producidos a partir de residuos agrícolas o industriales mediante procesos adecuados para desarrollar porosidad, en las paredes de la cual se retienen los gases contaminantes o las sustancias no deseables disueltas en el agua. Estos adsorbentes son familiares para el lector, que puede verlos en las plantillas anti-olor del calzado, en los filtros de los cigarrillos o de los extractores de cocina, o adivinarlos en los procesos de decoloración del azúcar, en las plantas potabilizadoras, etc. Los carbones producidos en nuestro grupo de



investigación van destinados a aplicaciones ambientales muy concretas, como la purificación del aire y de sustancias (gases o líquidos) que van contaminados de ciertas impurezas en su fabricación, la captura del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) producido en la combustión de los combustibles fósiles y uno de los gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global, tratamiento de aguas potables en municipios y de aguas residuales, etc. Al mismo tiempo, nuestro grupo de investigación ha desarrollado para Petrobras carbones activados especiales para el almacenamiento de gas natural (cuyo principal componente es el metano), en un intento de sustituir los combustibles líquidos (gasolina y gasoil) por este gas, menos contaminante. Por otra parte, en un proyecto financiado por España y Japón, se estudia la posibilidad de que estos mismos carbones, capaces de adsorber grandes cantidades de metano, puedan utilizarse para

la descomposición catalítica del mismo y producir, por una parte hidrógeno (el combustible más limpio) y por otra nanotubos de carbono, materiales descubiertos en 1991 con unas aplicaciones potenciales de gran interés tecnológico.

El medio ambiente y la energía son también los principales objetivos de un proyecto financiado por el MICINN sobre la síntesis, purificación y almacenamiento de bio-hidrógeno a partir de derivados de la biomasa como el etanol, para el que se desarrollan catalizadores y adsorbentes adecuados, muchos de ellos basados en el carbono. Los materiales basados en el carbono son también de interés tecnológico en el campo del almacenamiento de la energía y se aplican en las baterías, en las pilas de combustible y en los supercondensadores, campos en los que el grupo desarrolla investigación en colaboración con otros centros.

Nuestro grupo de investigación, a través de proyectos financiados por la Unión Europea, ha contribuido también al desarrollo de grafitos especiales para ciertos componentes de la industria del automóvil (pistones y juntas de cierre para vehículos más "verdes") o materiales para aplicaciones en situaciones extremas como las de un reactor de fusión (el reactor internacional ITER) o para la protección de vehículos espaciales en su re-entrada a la atmósfera; todos estos materiales se han sintetizado a partir de residuos de petróleo.

Los expuestos son sólo ejemplos de lo que pretende el Año Internacional de la Química; el concepto clásico de la Química se ha asociado desafortunadamente a la producción masiva de compuestos, ideados inicialmente para contribuir al bienestar humano (plásticos, amoníaco, halometanos, etc.) pero que han mostrado tener algunos efectos adversos a largo

plazo. Esta imagen ha cambiado radicalmente cuando se ha reconocido su papel fuera de las tradicionales fronteras, en áreas como las Ciencias de los materiales, de la energía, del medio ambiente y de la salud. Hay que ampliar las miras de la Química, sin apellidos, y establecer una comunicación muy estrecha con especialistas de otros campos científicos. La vida no es sino un conjunto de reacciones, las enfermedades y su curación no son sino alteraciones de las reacciones químicas naturales, la limpieza del aire y de las aguas también se tiene que producir de la manos de los químicos, como también lo será el uso y almacenamiento apropiado de la energía. Si se dan a conocer estas posibilidades, la Química volverá a ser atractiva para la juventud y se multiplicarán en consecuencia los avances tecnológicos en los que participen los químicos; en otras palabras, la Química volverá a ser la Ciencia Central.