

VODKA PARA MI CÁMARA

La evolución de las baterías a partir del hidrógeno

En medio del desierto del Gobi, un cámara se queda sin batería. De repente, se le ocurre una idea y se acerca corriendo a una de las tiendas del campamento mongol que tiene al lado y pide un vodka. Con una sonrisa de complicidad, el hombre de la casa le tiende una botella, que arranca de sus manos para vaciarla en su videocámara.

Por **Luis Carlos PARDO/Munich**, doctor en Ciencias Físicas por la UPC
luis.carlos.pardo@upc.edu



Las pilas generan electricidad mediante una reacción química producida en su interior

Si bien es cierto que aún faltan unos cuantos años para que se produzca una escena como la anterior, hoy en día ya es posible utilizar baterías que no necesitan recargarse con corriente eléctrica, sino que funcionan directamente con algún tipo de combustible como hidrógeno o etanol. Sin duda alguna, esta nueva tecnología revolucionará el mundo en un corto periodo de tiempo, pero, como todas las revoluciones en ciencia, ésta viene de antiguo y empezó nada menos que en Basilea (Suiza) en 1838, donde Christian Friedrich Schönbein hacía experimentos en la cocina de su casa, a pesar de la prohibición de su mujer.

LA COCINA DE SCHÖNBEIN

Las pilas que usamos cada día se basan en dos reacciones químicas complementarias: en la primera, se genera un exceso de electrones y se llama oxidación; y la segunda, llamada de reducción, necesita electrones para poder llevarse a cabo. La idea general de las pilas se basa en separar estas dos reacciones químicas con algún material que no permita el paso de los electrones, pero sí el de las partículas cargadas positivamente. De esta manera se obliga a los electrones a pasar por un circuito externo, generando así corriente eléctrica. Por lo tanto, una batería consta,

a grandes rasgos, de tres elementos esenciales: un lugar donde se generan electrones en exceso, otro donde éstos se necesitan, y una barrera que deje pasar únicamente las cargas positivas.

El problema de este tipo de baterías es que la reacción química entre cada electrodo de la pila y el compuesto químico se detiene cuando se han agotado las sustancias que participan en la reacción. La única manera de poder volver a utilizar este tipo de baterías –como en el caso de las que son recargables– es aportar energía eléctrica, de manera que la reacción química se deshaga y se vuelvan a obtener los compuestos iniciales. La idea revolucionaria que creó Christian Friedrich Schönbein en su cocina es la posibilidad de mantener las reacciones anteriores, simplemente aportando combustible a la pila para mantener la reacción química.

SEPARAR Y DESPUÉS REUNIR

En las pilas de combustible, el exceso de electrones se obtiene separando un átomo de hidrógeno en sus componentes: un protón y un electrón. Esto se hace gracias a un elemento químico que acelera esta reacción química: el catalizador. La otra reacción química que “elimina” los electrones libres después de pasar por el circuito es tan sencilla como la recombinación del protón y el electrón para formar hidrógeno, que a su vez se une a los átomos de oxígeno

para formar agua. Como en las pilas clásicas, es necesaria una barrera que permita únicamente el paso de los protones, obligando a los electrones a pasar por el circuito externo. El diseño de esta barrera, llamada membrana de intercambio de neutrones (o PEM), es uno de los mayores retos tecnológicos a los que se enfrentan las pilas de combustible, junto con el desarrollo de nuevos catalizadores que actúen más eficientemente.

FUTURO ETÍLICO

Hoy en día ya existen empresas como Jadoo (www.jadoodpower.com), que comercializan pilas de combustible a base de hidrógeno. Las ventajas de utilizar este nuevo tipo de fuente de energía son básicamente dos: no se depende de una fuente de energía eléctrica para recargar las baterías, y su peso es menor, ya que únicamente se deben cambiar los cartuchos de gas para seguir generando energía eléctrica.

De todos modos, este tipo de pilas de primera generación tiene dos problemas básicos. El primero es tristemente famoso por una foto del zepelín Hindenburg en llamas: el hidrógeno es extremadamente inflamable. De todos modos, este problema no es mayor en una celda de combustible que en una

EL LÍMITE ES EL CIELO

Las pilas de combustible son necesarias e insustituibles cuando es imposible tener acceso a una conexión eléctrica. Por esta razón, la NASA las ha utilizado en su programa Apolo de exploración del espacio, y las continúa utilizando en su transbordador espacial. Éste es un ejemplo de cómo la tecnología desarrollada en la carrera espacial tiene una repercusión directa en la tecnología de uso diario.



bombona de gas, cuya fiabilidad está más que probada.

El segundo problema es el gran espacio que ocupa el hidrógeno cuando lo almacenamos en forma de gas. Lo ideal sería poder extraer los átomos de hidrógeno de algún compuesto químico que fuera líquido a temperatura ambiente, lo que lo haría más fácilmente transporta-

ble y menos peligroso. El candidato perfecto es el famoso etanol, más conocido

“ El futuro de las baterías está en el átomo más simple formado por protón y electrón: el hidrógeno

por sus efectos en el trastorno del comportamiento que por su futuro como combustible en baterías. Sin embargo, aún no se ha encontrado una forma eficiente de extraer del etanol los átomos

de hidrógeno, por lo que aún es necesario el desarrollo de nuevos catalizadores. De todos modos, ya existen baterías que se pueden conectar a un ordenador portátil y que funcionan con etanol, pero aún son aparatosas y de gran peso.

El futuro de las baterías se basa, por lo tanto, en el átomo más sencillo que existe formado por un protón y un electrón: el hidrógeno. La idea de separarlo en sus componentes para volver a juntarlos, pero obligando a protones y electrones a seguir caminos diferentes, está revolucionando el mundo de las baterías. De todos modos, aún es necesario desarrollar una nueva generación de catalizadores y membranas de intercambio de protones para que podamos irnos de copas con nuestra cámara ■



Una de las aparatosas baterías de hidrógeno de la marca Jadoo, acoplada a una cámara