

El valor de las impurezas

Brasileños descubren una nueva familia de metales capaces de conducir electricidad sin pérdida de energía

Igor Zolnerkevic

PUBLICADO EN SEPTIEMBRE DE 2012

Los ingenieros de materiales Antonio Jefferson Machado y Carlos Alberto Moreira dos Santos, ambos de la Escuela de Ingeniería de Lorena, dependiente de la Universidad de São Paulo (USP), modificaron radicalmente las propiedades eléctricas de un compuesto metálico al agregar, entre los átomos que forman su red cristalina, átomos de elementos químicos más livianos tales como boro, carbono y nitrógeno. Mediante esta técnica, conocida como dopaje intersticial, han creado a partir de 2003 casi 30 nuevos materiales superconductores de la electricidad.

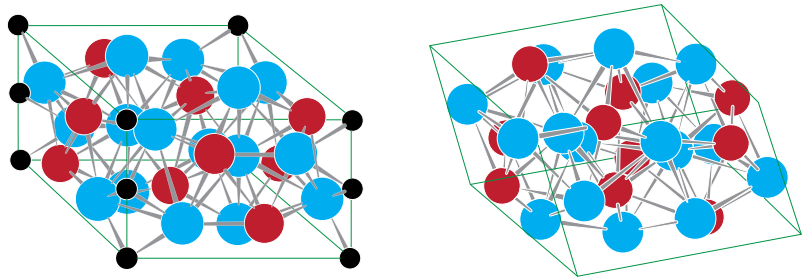
El descubrimiento del más prometedor de esos superconductores se anunció en junio de este año en un artículo publicado en el *Journal of Applied Physics*. En él, los investigadores de Lorena, en colaboración con el ingeniero de materiales Ausdinir Bortolozzo, de la Universidad Federal de Itajubá, y los físicos Renato Jardim, de la USP, y Flávio Gandra, de la Universidad Estadual de Campinas, describen qué sucede cuando se agrega una pizca de átomos de carbono durante el proceso de fabricación de un compuesto metálico muy conocido, elaborado con niobio y germanio, el Nb₅Ge₃, que desde 1977 poco interesaba a la ciencia de los materiales porque se transformaba en superconductor a una temperatura extremadamente baja, inferior a -272 grados Celsius (°C). “El comportamiento eléctrico del material dopado cambió por completo”, informa Machado, quien ya cuenta con resultados preliminares de otros dopajes exitosos del Nb₅Ge₃, utilizando otros seis elementos químicos.

El material dopado con carbono es superconductor a una temperatura de -258°C, la más alta obtenida por los bra-

MOLÉCULAS TRANSFORMADAS

Un superconductor a la brasileña: el compuesto a base de germanio (*en rojo*) y niobio (*en azul*) comienza a conducir electricidad sin resistencia al incorporar átomos de carbono (*en negro*)

● GERMANIO ● NIOBIO ● CARBONO



sileños y que se considera interesante para la industria. A pesar de ser gélida, esta temperatura se ubica 11 grados por encima del punto de ebullición del helio líquido (-269,15°C), que normalmente se utiliza para refrigerar los metales superconductores en sus aplicaciones tecnológicas, por ejemplo, en los equipamientos que realizan imágenes por resonancia magnética.

NULA RESISTENCIA

Un material superconductor es aquél en el que la resistencia eléctrica desaparece por debajo de cierta temperatura. Eso significa que una corriente eléctrica puede fluir por el material sin perder energía disipando calor. La superconductividad fue observada el físico holandés Heike Onnes, por primera vez, en 1911, y desde entonces se han descubierto varios materiales superconductores, la mayoría de ellos metálicos, que funcionan a temperaturas bajísimas, de pocas decenas de grados por encima del cero absoluto (-273,15°C).

Pese a ser relativamente alta, la temperatura alcanzada por los brasileños

no llega cerca del récord mundial, establecido para otra clase de materiales, basados en óxidos de cobre, que surgió en los laboratorios a partir de 1987, con temperaturas superconductoras superiores a -196°C. Esos materiales de naturaleza cerámica, sin embargo, son quebradizos y heterogéneos, lo cual impide su producción en gran escala. Por eso, todavía se busca un material superconductor a temperaturas más altas, aunque maleable y homogéneo como los metales.

Según el físico Zachary Fisk, de la Universidad de California, en Irvine, el descubrimiento de los brasileños abre la posibilidad de utilizar un dopaje intersticial para buscar las tan soñadas aleaciones metálicas superconductoras a temperaturas más altas. “Es un desarrollo que entusiasma”, comenta. ■

Artículo científico

BORTOLOZO, A. D. et al. Interstitial doping induced superconductivity at 15.3K in Nb₅Ge₃ compound. *Journal of Applied Physics*. 2012.