

El silicio y la nanotecnología

DR. NORBERTO
ARZATE PLATA



CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN ÓPTICA, A.C.

El silicio ha sido uno de los materiales tecnológicos más importantes en el pasado medio siglo, debido a que ha sido el componente base en la era de la microelectrónica, donde hemos podido contar con una vasta variedad de aparatos electrónicos como computadoras portátiles, teléfonos celulares, etc. Una de las primeras aplicaciones del silicio en esta era fue el invento, realizado en Bell Labs, en 1954, de la primera celda solar práctica manufacturada con silicio, la cual convierte la energía de la luz del sol en energía eléctrica.

El principio físico de la celda solar se basa en crear una unión de dos materiales semiconductores; en un lado de la unión se genera un exceso de carga positiva, mien-

tras que en el otro lado se genera un exceso de carga negativa. Esta configuración de carga genera un campo eléctrico en la región de la unión. Cuando la celda se encuentra en un circuito eléctrico cerrado e incide luz solar en la celda, entonces, cada fón de luz incidente desplaza a un electrón, generando corriente eléctrica. Las celdas solares se han usado en dispositivos electrónicos como calculadoras o en paneles solares.

En la actual tendencia de hacer cada vez más pequeños los componentes electrónicos, los científicos lograron sintetizar estructuras de silicio cuyas dimensiones están en la escala de milésimas de micra o, de nanómetros. Estas estructuras pueden tener forma fibrilar o estar en conjuntos de unas cuantas centenas de átomos formando partículas, mejor conocidas co-

mo nanopartículas. A la síntesis y manejo de estructuras con esta dimensión se le conoce como nanotecnología, que ha mostrado ser el futuro tecnológico con aplicaciones en electrónica, biotecnología, medicina y muchas más.

Entre sus características con potencial de aplicación tecnológico, tenemos que las estructuras nanométricas de silicio tienen la propiedad de fotoluminiscencia, la cual consiste en la emisión de luz, por parte del material, en respuesta a la incidencia de luz con una frecuencia mayor a la de la luz generada. Estas propiedades de las nanopartículas de silicio, aunado a la naturaleza benigna del silicio como elemento no cancerígeno, las hace candidatas ideales para aplicarse como marcadores biológicos y transportadoras de sustancias en tejidos. En

el campo de la electrónica, por otro lado, la integración de una capa delgada de nanopartículas de silicio en celdas solares puede incrementar su potencia en un 60% en el rango ultravioleta y en un 10% en el rango visible del espectro.

Otra aplicación interesante de las estructuras de silicio a escala nanométrica es su uso potencial como material termoeléctrico, el cual convierte calor en corriente eléctrica y vice versa. Se conoce que el silicio a escala macroscópica o de bulto es un material termoeléctrico ineficiente, debido a que tiene una alta conductividad térmica. Sin embargo, se ha encontrado que en estructuras fibrilares, en forma de alambres a escala de nanómetros, presentan una conductividad térmica 100 veces menor que el silicio de bulto, dando como resultado que los nanoalambres de silicio tengan eficiencias termoeléctricas comparables con las de los mejores materiales termoeléctricos existentes en el mercado. Las recientes investigaciones del silicio a escala nanométrica vislumbran nuevas e interesantes aplicaciones del silicio en una gran diversidad de áreas.

En base a ello, el silicio podría seguir siendo uno de los materiales tecnológicos más importantes para la humanidad.