

EL GRAFENO¹

El grafeno es un material nanométrico bidimensional, consistente en una sola capa de átomos de carbono fuertemente cohesionados mediante enlaces que presentan hibridación sp^2 y dispuestos en una superficie uniforme, ligeramente ondulada, con una estructura semejante a la de un panal de abejas por su configuración atómica hexagonal. El grafeno es una de las formas alotrópicas del carbono, como lo son también el grafito y el diamante. Así, un milímetro de grafito contiene tres millones de capas de grafeno.

Es el material más resistente que se conoce en la naturaleza, más fuerte que el acero estructural con su mismo espesor y más duro que el diamante, y, sin embargo, su grosor oscila entre 1 y 10 átomos de carbono. Al ser tan fino y apreciarse solamente dos de sus dimensiones, se le considera un material bidimensional, el único que es capaz de mantenerse estable hasta con el grosor de un átomo.

Es elástico y flexible, y está dotado de una gran conductividad térmica y eléctrica, lo que le permite disipar el calor y soportar intensas corrientes eléctricas sin calentarse. Es prácticamente transparente, hidrófugo y tan denso que ni siquiera el gas helio puede atravesarlo. Además, presenta otras muchas cualidades, como la alta movilidad de sus electrones, propiedad que eleva su potencial uso en los veloces nanodispositivos del futuro.

El grafeno tiene increíbles propiedades mecánicas, electrónicas, químicas, magnéticas y ópticas que lo han convertido en uno de los nanomateriales más estudiados en la actualidad. Además, al ser carbono puro, es abundante en la naturaleza y ecológico.

Por todo ello, el grafeno promete miles de aplicaciones en sectores muy dispares y se cree que sustituirá en la próxima década a materiales tan importantes como el silicio. El espectro de posibilidades de su aplicación es de una amplitud y versatilidad tal que inaugura una verdadera revolución tecnológica.

Su descubrimiento se les debe a los doctores Konstantin Novoselov y Andre Geim en el año 2004, ambos ganadores del Premio Nobel de Física en 2010.

CARACTERÍSTICAS

- Es carbono puro.
- Es bidimensional, unas 100.000 veces más delgado que el cabello humano.
- Es el material más resistente de la naturaleza, 200 veces más que el acero estructural con su mismo espesor.
- Es más duro al rayado que el diamante.
- Es más flexible que la fibra de carbono y elástico.

¹ Referencia: <https://www.graphenano.com/que-es-el-grafeno/>

- Con la misma densidad que la fibra de carbono, es 5 veces más ligero que el aluminio. Una lámina de grafeno de 1 m² pesa solo 0,77 mg.
- Es hidrófugo, repele el agua y la corrosión.
- Es inerte químicamente, no reacciona con el oxígeno del aire ni se oxida.
- Posee una gran superficie específica (SSA) de 2.600 m²/g, de modo que un gramo bastaría para cubrir totalmente un campo de fútbol.
- Es tan denso que ni siquiera los átomos de helio son capaces de atravesarlo. Sin embargo, sí permite el paso del vapor de agua.
- Es casi transparente a la luz, pues la absorción óptica de una sola capa de grafeno es de solo ~2,3% en el espectro visible.
- Tiene una alta conductividad térmica y eléctrica, mayor que las del cobre y la plata.
- Se calienta menos al conducir los electrones (menor efecto Joule) y consume menos electricidad para una misma tarea que el silicio.
- Es multiplicador de frecuencias, por lo que permite trabajar a altas frecuencias de reloj.
- Soporta la radiación ionizante, con lo que es aplicable en ámbitos como el sanitario (radioterapia, etc.)
- Es biocompatible, no es tóxico para las células biológicas.
- Es bactericida, pero permite el crecimiento de células. Las bacterias no crecen en él y, por tanto, puede ser útil en la industria alimentaria o en la biomedicina.
- Puede reaccionar químicamente con otras sustancias para formar compuestos nuevos con diferentes propiedades, lo que abre un abanico prácticamente ilimitado de campos de aplicación.