

**SUPERCONDUCTORES**

# INDICE

- Superconductividad
- Descubrimiento
- Características
- Comportamiento magnético
- Comportamiento eléctrico
- Obtención de materiales superconductores
- Clasificación
- Aplicaciones
- Bibliografía

# SUPERCONDUCTIVIDAD

- Se denomina **superconductividad** a la capacidad intrínseca que poseen ciertos materiales, para conducir corriente eléctrica con resistencia y pérdida de energía nula, en determinadas condiciones



# DESCUBRIMIENTO



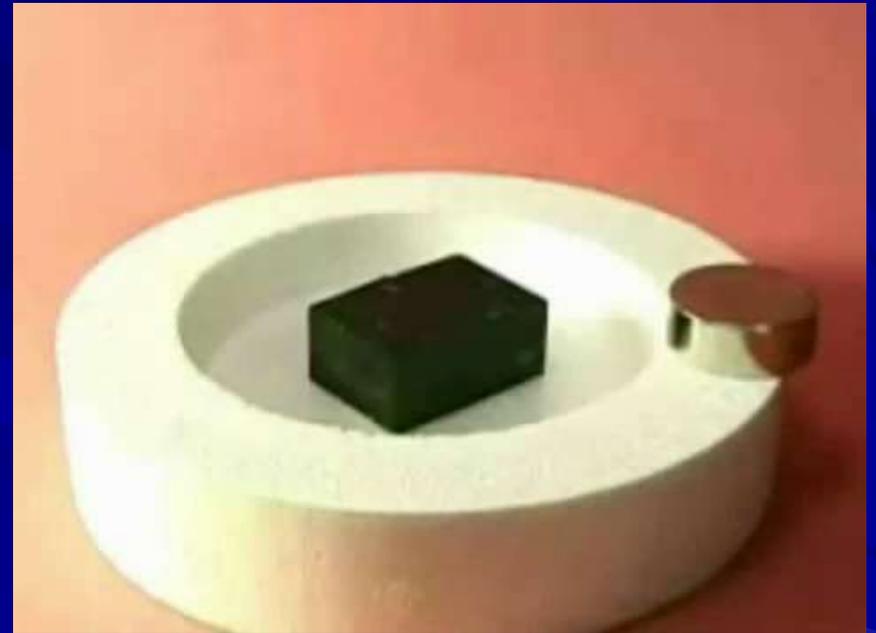
- En 1911 Heike Kamerlingh Onnes observó que la resistencia eléctrica del mercurio desaparecía bruscamente al enfriarse a 4 K (-269 °C), cuando lo que se esperaba era que disminuyera gradualmente hasta el cero absoluto. Gracias a sus descubrimientos, principalmente por su método para lograr la producción de helio líquido, recibiría dos años más tarde el premio Nobel de física. Durante los primeros años el fenómeno fue conocido como supraconductividad .
- En 1913 se descubre que un campo magnético suficientemente grande también destruye el estado superconductor, descubriéndose tres años después la existencia de una corriente eléctrica crítica.

# CARACTERISTICAS

- La mayoría de las propiedades físicas de los superconductores varían de un material a otro, tales como la capacidad calorífica y la temperatura crítica a la que se destruye la superconductividad. Por otro lado, hay una clase de propiedades que son comunes a todos ellos. Por ejemplo, todos los superconductores tienen exactamente resistividad cero a pequeñas corrientes aplicadas cuando no hay campo magnético. La existencia de estas propiedades implica que la superconductividad es una fase termodinámica, y, por tanto, posee ciertas propiedades distintivas que son independientes de los detalles microscópicos.
- Hasta ahora no se conoce ningún caso de superconductor cuya temperatura crítica sea superior a los 185K, unos  $-88^{\circ}\text{C}$ , a presión ambiente. No obstante no es suficiente con enfriar, también es necesario no exceder una corriente crítica ni un campo magnético crítico para mantener el estado superconductor.

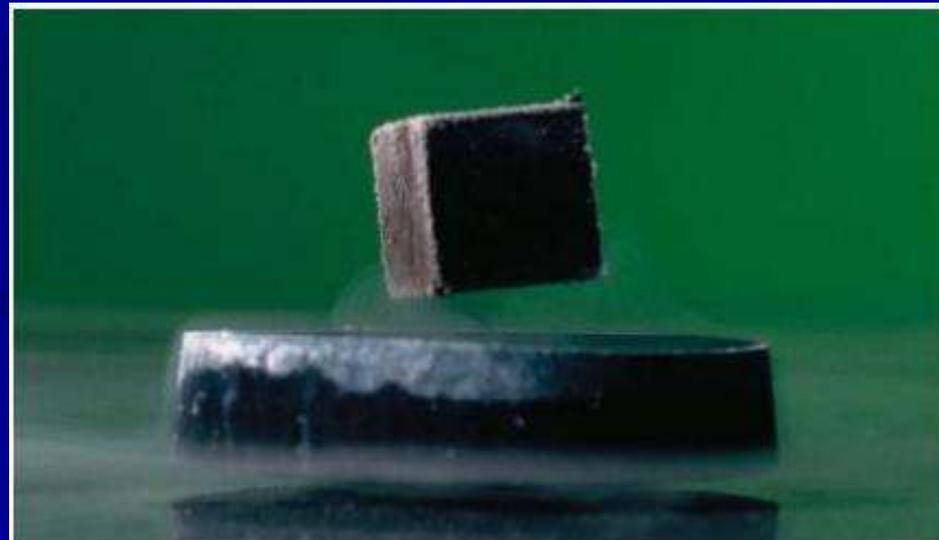
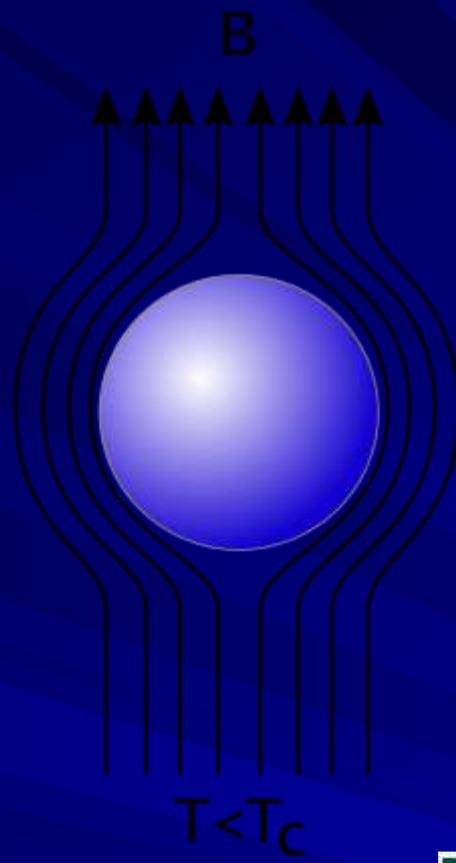
# COMPORTAMIENTO MAGNETICO

- Un material superconductor es diamagnético, lo que quiere decir que el campo no puede atravesar el cuerpo, lo que se conoce como efecto Meissner.



# COMPORTAMIENTO ELECTRICO

- La aparición del superdiamagnetismo es debida a la capacidad del material de crear supercorrientes . Éstas son corrientes de electrones que no disipan energía, de manera que se pueden mantener eternamente sin obedecer el Efecto Joule de pérdida de energía por generación de calor. Las corrientes crean el intenso campo magnético necesario para sustentar el efecto Meissner. Estas mismas corrientes permiten transmitir energía sin gasto energético, lo que representa el efecto más espectacular de este tipo de materiales. Debido a que la cantidad de electrones superconductores es finita, la cantidad de corriente que puede soportar el material es limitada. Por tanto, existe una corriente crítica a partir de la cual el material deja de ser superconductor y comienza a disipar energía.



# OBTENCION DE MATERIALES SUPERCONDUCTORES

- Debido a las bajas temperaturas que se necesitan para conseguir la superconductividad, los materiales más comunes se suelen enfriar con helio líquido. El montaje necesario es complejo y costoso, utilizándose en muy contadas aplicaciones como, por ejemplo, la construcción de electroimanes muy potentes para resonancia magnética nuclear.
- Sin embargo, en los años 80 se descubrieron los superconductores de alta temperatura. Esto ha abaratado mucho los costos en el estudio de estos materiales y abierto la puerta a la existencia de materiales superconductores a temperatura ambiente, lo que supondría una revolución en la industria del siglo XXI. La mayor desventaja de estos materiales es su composición cerámica, lo que lo hace poco apropiado para fabricar cables mediante deformación plástica, el uso más obvio de este tipo de materiales.

# CLASIFICACION

- Los superconductores se pueden clasificar en función de:
- Su comportamiento físico , pueden ser de tipo I (con un cambio brusco de una fase a otra) o de tipo II (si pasan por un estado mixto en que conviven ambas fases)
- La teoría que los explica , llamándose convencionales o no convencionales.
- Su temperatura crítica , siendo de alta temperatura (generalmente se llaman así si se puede alcanzar su estado conductor enfriándolos con nitrógeno líquido, es decir, si  $T_c > 77K$  ), o de baja temperatura (si no es así).
- El material de que están hechos, pudiendo ser elementos puros (como el mercurio o el plomo), superconductores orgánicos (si están en forma de nanotubos, cerámicas (entre la que destaca el di boruro de magnesio) o aleaciones .

# APLICACIONES

- Los imanes superconductores son algunos de los electroimanes más poderosos conocidos. Se utilizan en los trenes maglev , en máquinas para la resonancia magnética nuclear en hospitales y en el direccionamiento del haz de un acelerador de partículas.

# APLICACIONES

- Aplicaciones futuras prometedoras incluyen transformadores de alto rendimiento, dispositivos de almacenamiento de energía, la transmisión de energía eléctrica, motores eléctricos (por ejemplo, para la propulsión de vehículos, como en trenes maglev) y dispositivos de levitación magnética. Sin embargo la superconductividad es sensible a los campos magnéticos en movimiento de modo que las aplicaciones que usan corriente alterna (por ejemplo, los transformadores) serán más difícil de elaborar que las que dependen de corriente continua.



# BIBLIOGRAFIA

- WIKIPEDIA
- RINCONDELVAGO
- GOOGLE IMÁGENES
- YOUTUBE