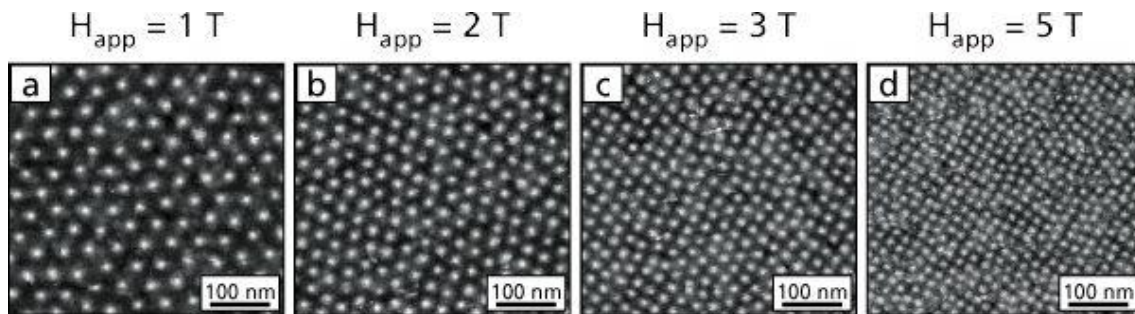


Tema 6. Superconductividad: fenomenología e ideas básicas, ecuación de London, introducción a la teoría BCS. Materiales superconductores.

Problemas

1) La figura muestra imágenes en un microscopio de efecto túnel (STM) de un superconductor tipo II, el V_3Si , a una temperatura de 2.3 K en presencia de campo magnético de diferentes intensidades. Los puntos brillantes representan los vórtices.



<http://physics.nist.gov/TechAct.2002/Div841/div841.html>

- Dibujando un cuadrado que represente 200 nm de lado y contando el número de vórtices en su interior, estimar su densidad por unidad de área en función del campo aplicado.
 - Si cada vórtice aporta un cuanto de flujo magnético o fluxoide ($\phi_0 = h/2e = 2,07 \times 10^{-15} \text{ Tm}^2$). A partir de esto, estimar el campo magnético en el interior del superconductor en cada caso. *Ayuda: la inducción magnética es $B = \text{flujo} / \text{área}$*
 - Si el área de cada vórtice se puede estimar en unos $1,77 \times 10^{-16} \text{ m}^2$ (diámetro de 15 nm), estimar el porcentaje de material normal en la muestra para cada campo aplicado
- 2)** El campo crítico del superconductor de tipo II $PbMo_5S_6$ es $H_c = 60 \text{ T}$. ¿Cuál es el campo crítico en A/m?
- 3)** El campo crítico H_{c2} para el superconductor de tipo II Nb_3Sn a 15 K es 7 T. Estimar el valor del campo crítico a $T = 0 \text{ K}$. La temperatura crítica de transición es $T_c = 25 \text{ K}$.
- 4)** ¿Qué valor de campo crítico, H_{c2} , hará que se pierda la superconductividad del superconductor de tipo II Nb_3Ge a $T = 20 \text{ K}$? El valor del campo crítico a $T = 0 \text{ K}$ es de 37 T. La temperatura crítica de transición superconductor es 23.6 K.
- 5)** Tenemos un superconductor tipo II. Supongamos que las expresiones para H_{c1} y H_{c2} en función de T son iguales que en un tipo I, con $H_{c1}(0) = 5 \text{ T}$, $H_{c2}(0) = 100 \text{ T}$ y $T_c = 90 \text{ K}$
- hallar el rango de temperaturas en el que hay estado mezclado cuando H vale 3 T
 - hallar el rango de H para el cual hay estado mezclado cuando T vale 77 K