

Tema 5. Propiedades magnéticas de los sólidos. Tipos de materiales magnéticos. Orden magnético e interacción de canje. Dominios magnéticos. Partículas monodominio. Magnetismo en nanoestructuras.

Problemas

1) Se introducen tres muestras problema, a , b y c , en un campo magnético $H = 10^4$ A/m y se mide la inducción magnética en su interior. Los valores que se obtienen de esta magnitud son:

$$B_a = 1,25662 \times 10^{-2} \text{ T}$$

$$B_b = 2 \text{ T}$$

$$B_c = 1,25666 \times 10^{-2} \text{ T}$$

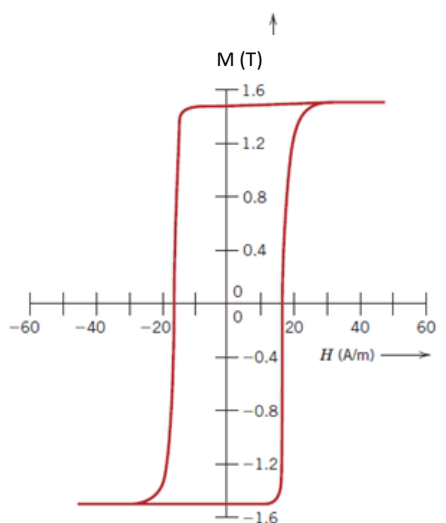
a) Obtener la susceptibilidad, la permeabilidad y la permeabilidad relativa del material del que está hecha cada muestra

b) ¿De qué tipo magnético es el material del que está hecha cada muestra?

2) El hierro es un material ferromagnético a temperatura ambiente que tiene una imanación de saturación $M_S = 1,72 \times 10^6$ Am⁻¹. ¿Cuál es el momento magnético efectivo de un átomo de hierro? ¿A cuántos magnetones de Bohr corresponde este momento magnético? Datos: el hierro posee la estructura bcc con $a = 2,867$ Å.

3) La imanación de saturación del cobalto es $1,446 \times 10^6$ Am⁻¹. a) calcular el número de dipolos magnéticos por unidad de volumen, sabiendo que el momento magnético efectivo por átomo es $1,72 \mu_B$. b) Si es cúbico simple, determinar el parámetro de red.

4) Se obtiene el siguiente ciclo de histéresis de un material



4) (continuación)

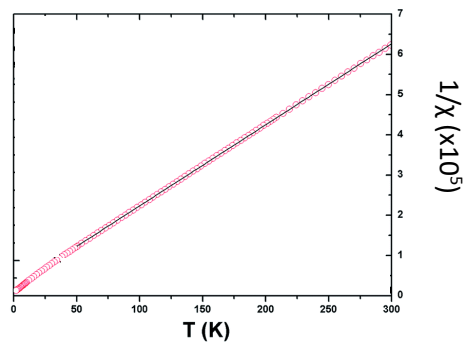
Estimar:

- el momento magnético efectivo por átomo, sabiendo que tiene estructura fcc con $a = 3 \text{ \AA}$.
- la energía disipada por unidad de volumen en un ciclo
- indicar si es un material magnéticamente blando o duro.

5) ¿Qué muestra deberíamos utilizar como imán permanente, una de Fe con campo coercitivo $H_{c,Fe} = 50 \text{ A/m}$ e imanación remanente de 1,2 T ó una de SmCo_5 , con $H_{c,SmCo} = 6 \times 10^5 \text{ A/m}$ e imanación remanente de 0,9 T? Explicar por qué.

La imanación de saturación del Fe es alrededor de 2,1 T, mientras que la del SmCo_5 es alrededor de 0,94 T. Dibujar esquemáticamente sus ciclos de histéresis.

6) Se obtiene la siguiente gráfica, que representa la inversa de la susceptibilidad frente a la temperatura en un material



- Indicar qué tipo de material es, atendiendo a sus propiedades magnéticas
- Estimar la pendiente de la recta e indicar qué parámetro nos permite conocer