

Coercitividad y tiempo de relajación

- 1) Presentar el modelo de Stoner y Wholfarth para partículas monodominio con anisotropía uniaxial. Considerar el caso de nanopartículas idénticas cuyos ejes fáciles están orientados en la dirección de aplicación del campo.
- 2) Considerando la influencia de la temperatura introducir el concepto de tiempo de relajación τ (para partículas fijas: mecanismo de Néel). Indicar como se modifica la expresión de τ en presencia de un campo aplicado H , para inversiones del momento de partícula en ambas direcciones.
- 3) Tener en cuenta la dependencia exponencial de τ con $\sigma = E_B/kT$, donde E_B es la altura de la barrera de potencial entre las dos orientaciones del momento y T la temperatura. En ese marco comentar la suposición generalmente adoptada de que $H \approx H_C$ cuando $\tau = \tau_{exp}$, siendo H_C el campo coercitivo. Comparar con el desarrollo efectuado en el curso en base al modelo de dos niveles (potencial de dos pozos).
- 4) A partir de la suposición efectuada dar la expresión de la dependencia de H_C con la temperatura, $H_C(T)$. Indicar como se modifica usualmente esa expresión cuando la distribución de los ejes de anisotropía de las partículas es isotrópica. Empleando los siguientes datos graficar H_C en función de T para medidas realizadas en un magnetómetro con $\tau_{exp} \approx 10^2$ s

Tiempo de intentos $\tau_0 = 10^{-9}$ s

Constante de anisotropía uniaxial $K_{ef} = 2 \times 10^4$ J/m³

Partículas esféricas de 8 nm de diámetro.

Magnetización de saturación $M_s = 3.6 \times 10^5$ A/m.

En la parte aproximadamente lineal de la curva de M vs H M varía con un rate de aproximadamente $\Delta M / \Delta t = 480$ A/ms

- 5) Comentar los resultados presentados en el trabajo de M. Klokkenburg y B.H. Erné, Journal of Magnetism and Magnetic Materials 306 (2006) 85–91.