

Ejercicio 14

El Cu tiene una energía de Fermi (ϵ_F) de 7.00 eV y el Cs de 1.59 eV. Sabiendo que

$$\epsilon = \frac{\hbar^2 k^2}{2m},$$

donde k es el vector de onda de los electrones, graficar el factor espacial del intercambio indirecto (RKKY):

$$\frac{J}{J_0} = \frac{\sin(2k_F x) - 2k_F x \cos(2k_F x)}{(2k_F x)^4},$$

para átomos o iones magnéticos dispersos en matrices de cobre o Cesio, en función de la separación x entre momentos magnéticos permanentes (hasta 1.5 nm). Encontrar las separaciones para las que se esperan máximos relativos de acoplamiento ferromagnético.

Ejercicio 15

Empleando la definición de energía de anisotropía magnetocrystalina para un sistema cúbico:

$$e_K = (K_1 + K_2 \cos^2 \theta) \sin^4 \theta \sin^2 \phi \cos^2 \phi + K_1 \sin^2 \theta \cos^2 \theta,$$

y adoptando los valores de $K_1 = 0.48$ y $K_2 = 0.05$ ($\times 10^5$ J/m³) correspondientes al Fe bcc, graficar e_K en función de θ para $\phi = 0$ y $\phi = \pi/4$ e identificar ejes fáciles (blandos) y difíciles (duros) para la magnetización.