

Resonancia Paramagnetica Spin Electrón

Majo¹ and Martin¹

¹*Colegio de Ciencias e Ingeniería, USFQ, Quito, Ecuador*

(Dated: December 1, 2021)

Hola Abstract, este es un pequeño resumen del documento presentado

I. INTRODUCCIÓN

Lo que es, de donde sale, quien lo descubrio, lo que dice en wikipedia y que vamos a decir en paper

II. CUÁNTICA DEL SISTEMA

A. Prototipo Hamiltoniano

El prototipo basico de RPE es una interaccion entre 2 particulas de Spin 1/2, el proton del nucleo con spin \vec{I} y el del e^- \vec{S} . El hamiltoniano del sistema electron nucleo puede escribirse con terminos de la interacción entre los 2 spines $\vec{I} \cdot \vec{S}$ y los terminos de Zeeman $g\beta\vec{H} \cdot \vec{J}$, si asumimos que el \vec{H} esta en z tenemos

$$\hat{\mathcal{H}} = H(g_e\beta\hat{S}_z - g_N\beta_N\hat{I}_z) + T\vec{S} \cdot \vec{I} \quad (1)$$

B. Prototipo Solución

Para la solución vamos a usar la base de spin nucleo y electron acoplada $\hat{\vec{J}} = \hat{\vec{S}} + \hat{\vec{I}}$. En el orden $|0,0\rangle, |1,-1\rangle, |1,0\rangle, |1,+1\rangle$. En esta base y usando el hecho que $2\hat{\vec{I}} \cdot \hat{\vec{S}} = \hat{J}^2 - \hat{S}^2 - \hat{I}^2$ tenemos la matriz de $\hat{\mathcal{H}}$

$$\hat{\mathcal{H}} = \begin{pmatrix} -\frac{3}{2}T\hbar^2 & 0 & -\frac{H\hbar}{2}(g_e\beta_e + g_N\beta_N) & 0 \\ 0 & -\frac{H\hbar}{2}(g_e\beta_e - g_N\beta_N) + \frac{T\hbar^2}{4} & 0 & 0 \\ -\frac{H\hbar}{2}(g_e\beta_e + g_N\beta_N) & 0 & \frac{T\hbar^2}{4} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{H\hbar}{2}(g_e\beta_e - g_N\beta_N) + \frac{T\hbar^2}{4} \end{pmatrix}$$

Los valores propios del hamiltoniano o las energias posibles del sistema son

$$\begin{aligned} E_1 &= \frac{\hbar}{4}(T\hbar - 2H(g_e\beta_e - g_N\beta_N)) \\ E_2 &= \frac{\hbar}{4}(T\hbar + 2H(g_e\beta_e - g_N\beta_N)) \\ E_3 &= \frac{\hbar}{8} \left(-5T\hbar - \sqrt{\frac{8^2H^2}{2^2}(g_e\beta_e + g_N\beta_N)^2 + 7^2T^2\hbar^2} \right) \\ E_4 &= \frac{\hbar}{8} \left(-5T\hbar + \sqrt{\frac{8^2H^2}{2^2}(g_e\beta_e + g_N\beta_N)^2 + 7^2T^2\hbar^2} \right) \end{aligned}$$

usando la aproximacion comun en RPE de

$$g_a\beta_a\hbar \gg T$$

tenemos

$$E_1 = \frac{\hbar}{4}(T\hbar - 2H(g_e\beta_e - g_N\beta_N))$$

$$E_2 = \frac{\hbar}{4}(T\hbar + 2H(g_e\beta_e - g_N\beta_N))$$

$$E_3 = \frac{\hbar}{8}(-5T\hbar - 4H(g_e\beta_e + g_N\beta_N))$$

$$E_4 = \frac{\hbar}{8}(-5T\hbar + 4H(g_e\beta_e + g_N\beta_N))$$

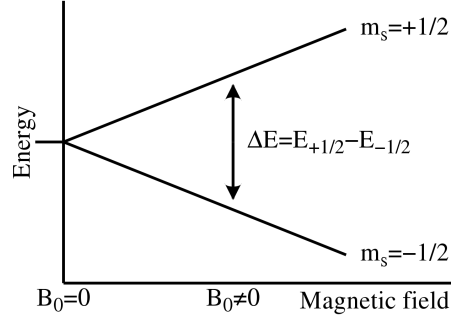


FIG. 1: Diagrama de diferencia de Energia

C. interacción Spin Campo

III. APLICACIONES

A. Espectroscopia

B. Metales

C. Datacion