

Física Atómica y Materia Condensada  
Semestre 2018-2  
Prof: Asaf Paris Mandoki  
Ayud: Manuel Mendoza López



Tarea 4  
Entrega: 09 marzo 2018

**Ejercicio 1 :** Excepciones a la Regla de Madelung

**8 Puntos**

A pesar de que la regla de Madelung funciona extremadamente bien para saber la configuración electrónica del estado base de muchos elementos, existen algunas excepciones a esta regla. Estas son algunas de ellas

- $[\text{Cu}] = [\text{Ar}]4s^13d^{10}$
- $[\text{Pd}] = [\text{Kr}]5s^04d^{10}$
- $[\text{Ag}] = [\text{Kr}]5s^14d^{10}$

¿Cuál debería de ser la configuración electrónica de estos elementos si cumplieran la regla de Madelung?

**Ejercicio 2 :** Azufre

**20 Puntos**

- a. Encuentre la configuración electrónica de azufre usando el principio “Aufbau” y la regla de Madelung.
- b. Construya una tabla como la que hicimos en clase para carbono para encontrar los símbolos de término.
- c. Ordene los símbolos de término de mayor a menor energía usando las reglas de Hund para encontrar el símbolo de término del estado base del azufre.

**Ejercicio 3 :** Disprosio

**15 Puntos**

El disprosio ha sido recientemente el foco de intensa investigación debido la posibilidad de utilizarlo para crear “ferrofluídos” cuánticos. Este ejercicio puede iluminar por qué esto ocurre.

- a. Dar la configuración electrónica del disprosio.
- b. Usando las reglas de Hund, determine el estado base para disprosio (no es necesario que dibuje toda la tabla, puede usar el atajo).

**Ejercicio 4 : Efecto Zeeman****15 Puntos**

En clase encontramos el comportamiento de los niveles de energía hiperfinos al aplicar un campo magnético. Los niveles que obtuvimos fueron

$$\begin{aligned} E_1 &= \frac{\mathcal{A}\hbar^2}{4} + \hbar\omega_0 \\ E_2 &= \frac{\mathcal{A}\hbar^2}{4} - \hbar\omega_0 \\ E_3 &= -\frac{\mathcal{A}\hbar^2}{4} + \sqrt{\left(\frac{\mathcal{A}\hbar^2}{2}\right)^2 + \hbar^2\omega_0^2} \\ E_4 &= -\frac{\mathcal{A}\hbar^2}{4} - \sqrt{\left(\frac{\mathcal{A}\hbar^2}{2}\right)^2 + \hbar^2\omega_0^2} \end{aligned}$$

Muestre que esta solución coincide con las obtenidas en clase en el límite de campo fuerte ( $\mathcal{A}\hbar^2 \ll \hbar\omega_0$ ) y en el límite de campo débil ( $\mathcal{A}\hbar^2 \gg \hbar\omega_0$ ).