

**Primer Examen Departamental de  
ESTRUCTURA DE LA MATERIA  
Trimestre 07-I**

---

1.- El gran telescopio milimétrico en Puebla detecta radiación electromagnética con longitudes de onda del orden de milímetros. Determine si una transición electrónica en el átomo de hidrógeno desde el estado con  $n = 500$  hasta el estado  $n = 150$  podría ser detectada en ese instrumento. Justifique su respuesta.

(El valor de la constante de Rydberg es de  $1.096776 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ )

**(2.0 puntos)**

2.- El sodio metálico tiene una energía de amarre (umbral) para los electrones superficiales de  $4.41 \times 10^{-19} \text{ J}$ . (a) Calcule la energía cinética de los electrones que se desprenden cuando es irradiado con una fuente de luz de  $439 \text{ nm}$  de longitud de onda y de  $100 \text{ watts}$  de potencia. (b) Estime el número de electrones desprendidos por unidad de tiempo.

( $1 \text{ watt} = 1 \text{ J/s}$ ).

**(2.0 puntos)**

3.- En relación a las restricciones en los valores posibles de los números cuánticos responde las siguientes preguntas:

a) Se tiene:  $n = 5$ ,  $l = 4$ ,  $m_l = 1/2$ ,  $m_s = 0$ , ¿es un conjunto válido de números cuánticos para un electrón en el átomo de hidrógeno?

b) ¿Cuántos orbitales comparten los números cuánticos  $n = 5$ ,  $l = 4$ ?

c) ¿Con cuántos electrones se pueden ocupar los orbitales del inciso anterior?

**(1.5 puntos)**

4.- Las siguientes especies son paramagnéticas en su estado basal: O ( $Z = 8$ ), F ( $Z = 9$ ) y P ( $Z = 15$ ). ¿Cuál es el número mínimo de electrones que debe atrapar cada uno para volverse diamagnético?. Utilice las configuraciones electrónicas para justificar su respuesta.

**(1.5 puntos)**

5.- Las siguientes especies atómicas son isoelectrónicas, Be ( $Z = 4$ ),  $\text{Mg}^{+8}$  ( $Z = 12$ ) y  $\text{Ca}^{+16}$  ( $Z = 20$ ). En su estado basal las tres tienen la misma configuración electrónica. Utilice el concepto de carga nuclear efectiva y similar efecto pantalla sobre sus electrones para ordenarlas de manera ascendente de acuerdo a su tamaño.

**(1.5 puntos)**

6.- Explique, con base en las configuraciones electrónicas de los átomos neutros y de sus respectivos aniones, porqué las afinidades electrónicas del Br ( $Z = 35$ ) y del Kr ( $Z = 36$ ) tienen signos opuestos.

**(1.5 puntos)**