

Tarea n°1

(Fecha de entrega: 09/11/2011)

P1.- (1 pts.)

La energía de un átomo hidrogenoide está dada por la fórmula:

$$E_n = -\frac{R_H Z^2}{n^2}$$

donde $R_H = 2.179 \times 10^{-18} \text{ J}$ y Z es la carga nuclear. Sin embargo en un átomo polieletrónico, la carga nuclear está parcialmente bloqueada por otros electrones. La energía de ionización de un átomo polieletrónico es la energía requerida para remover un electrón desde el nivel más alto ocupado cuando el átomo se encuentra en su estado base. Si la energía de ionización del Sodio es $8.24 \times 10^{-19} \text{ J}$

¿Cuál es la carga efectiva que experimenta este electrón?

El Sodio es el elemento N° 11 y es el primer elemento en la tercera fila de la tabla periódica.

P2.- (1 pts.)

Un electrón está representado por la función estacionaria

$$\psi(x) = \begin{cases} Ae^{-\alpha x} & \text{si } x > 0 \\ Ae^{+\alpha x} & \text{si } x < 0 \end{cases}$$

- Bosquejar la función como función de x .
- Bosquejar la densidad de probabilidad de encontrar el electrón entre x y $x+dx$
- Normalice la función.
- Determine la probabilidad de encontrar el electrón en el rango

$$x_1 = -\frac{1}{2\alpha} \quad a \quad x_2 = \frac{1}{2\alpha}$$

P3.- (1 pto.)

El truco favorito de Juanito el saltarín es lanzarse desde la ventana de su departamento en el piso 16 y caer 50 mts a la piscina. Un reportero gráfico tomó fotografías de Juanito, de 75 Kgs justo antes del "guatazo" usando una exposición de 5 milisegundos. Encontrar:

- a) La longitud de onda de De Broglie de Juanito en ese momento.
- b) La incertidumbre en la medida de su energía cinética durante ese período de tiempo.
- c) El porcentaje de error en la posición de Juanito.

P4.- (1 pto.)

Para una partícula descrita por una función de onda $\psi(x)$, el valor de esperanza de una cantidad física $f(x)$ asociada con la partícula es

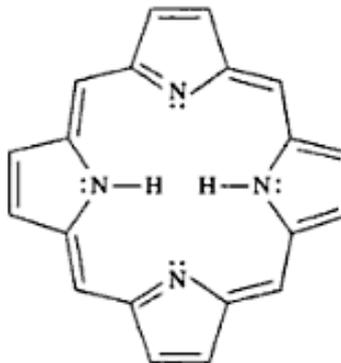
$$\langle f(x) \rangle = \int_{-\infty}^{+\infty} \psi^* f(x) \psi dx$$

Para una partícula en una caja unidimensional que se extiende entre $x = 0$ y $x = L$, demostrar que

$$\langle x^2 \rangle = \frac{L^2}{3} - \frac{L^2}{2n^2\pi^2}$$

P5.- (2 ptos.)

Muchas proteínas contienen moléculas de metal-porfirina. La estructura de la molécula de porfirina es:



La molécula es plana, de manera que se pueden aproximar los electrones π como confinados dentro de una caja cuadrada.

¿Cuáles son los niveles de energía y degeneraciones de una caja cuadrada de lado a ?

La molécula de porfirina tiene 18 electrones π . Si se aproxima la longitud del lado de la molécula por 1000 [pm], ¿Cuál sería la absorción de menor energía de la molécula de porfirina? (El valor experimental es cercano a 17000 [cm⁻¹])