

TAREA # 2

Fsica atómica, molecular y materia condensada

Entrega 24 de febrero de 2010 antes de la clase

1. Calcula la energía cinética y la energía potencial promedio de un electrón e el estados base del átomo de hidrógeno, y confirma que se satisface el teorema del virial, $2 \langle T \rangle = - \langle \mathbf{r} \cdot \mathbf{F} \rangle$, donde \mathbf{F} es la fuerza que actúa sobre la partícula.

Pista: Evalúa

$$\langle T \rangle = \frac{-\hbar^2}{2\mu} \int \psi_{1s}^* \nabla^2 \psi_{1s} d\tau \quad \text{y} \quad \langle V \rangle = \frac{-e^2}{4\pi\epsilon_0} \int \psi_{1s}^* \frac{1}{r} \psi_{1s} d\tau$$

2. Localiza los nodos de los orbitales de un átomo de hidrógeno:
(a) $2s$, y (b) $3s$.
3. Calcula (a) el radio promedio, (b) el promedio del radio al cuadrado, y (c) el radio más probable de los orbitales $1s$, $2s$, y $3s$ de los átomos hidrogenoides con número atómico Z . Para calcular el radio más probable, calcula el máximo principal de la función de distribución radial, $P(r)$.
4. Calcula la probabilidad de encontrar al electrón dentro de una esfera de radio a_0 para los orbitales (a) $3s$ y (b) $3p$.
5. El promedio de la interacción magnética entre el electrón y el momento magnético nuclear depende del valor promedio de $1/r^3$. Calcula $\langle 1/r^3 \rangle$ para un electrón en el orbital $2p$ de un átomo hidrogenoide.