



A3. Contesteu de manera breu, però raonadament, les cinc qüestions següents:

a) El model de Thomson de l'àtom, és compatible amb òrbites circulars dels electrons per dins de la distribució esfèrica de càrrega positiva, o bé exigeix que els electrons oscil·lin amb moviments harmònics simples?

A3. Conteste de manera breve, pero razonadamente, las cinco cuestiones siguientes:

a) El modelo de Thomson del átomo, ¿es compatible con órbitas circulares de los electrones por dentro de la distribución esférica de carga positiva, o bien exige que los electrones oscilen con movimientos armónicos simples?

Relacionado con Cataluña 2000 C1

En el interior de una distribución de carga esférica positiva el campo eléctrico es radial y creciente, siendo nulo en el centro y máximo en la superficie de la esfera.

Eso sí es compatible con un MAS del electrón (desarrollado en Cataluña 2000-C1)

Para que el electrón describa una órbita circular por el interior de la distribución la fuerza eléctrica de atracción sobre el electrón debe ser suficiente para la curvatura de esa trayectoria según la velocidad que lleve.

Si tomamos un átomo de hidrógeno, la carga total positiva es $+e$ en un radio R_0 , el campo en el interior será $E=E_0r/R_0$, siendo $E_0=Ke/R_0^2$, de modo que el campo en la superficie, cuando $r=R_0$, equivale a una carga puntua de carga $+e$.

Si igualamos fuerza centrípeta y eléctrica en un punto interior, $r < R_0$:

$$m_e \frac{v^2}{r} = E q = \frac{Ke}{R_0^3} r e \Rightarrow v = r e \sqrt{\frac{K}{m_e R_0^3}}$$

Si tomamos radio del átomo 10^{-10} m

$$v = r \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (10^{-10})^3}} = r \cdot 1,6 \cdot 10^{16}$$

Si el electrón describe las trayectorias justamente en la superficie de la esfera cargada, $r=10^{-10}$ m y $v=1,6 \cdot 10^6$ m/s, velocidad inferior a c . Para cualquier radio de órbita interior a la esfera cargada el valor de r y el de v serían menores. Teóricamente sería posible.

Se puede citar que una carga acelerada debe radiar energía (y en un MAS la partícula también radiaría energía, https://en.wikipedia.org/wiki/Larmor_formula), por lo que ninguna de las dos opciones es compatible con un átomo estable hasta que no se introduce la mecánica cuántica, inicialmente con el modelo de Bohr.