

Pauta Examen

5 de Julio de 2008

Pregunta 1

- a) ¿Cuál es el radio del núcleo de ^{235}U , si el del hidrógeno es 1.2 fm ?

Solución:

Sabemos que $R = R_0 \sqrt[3]{A}$, reemplazamos los datos en la fórmula, entonces:

$$R(U) = 1,2 \sqrt[3]{235} \text{ fm}$$

$$R(U) = 7,405 \text{ fm}$$

- b) Calcule la energía de ligazón en MeV para el isótopo del Neón $^{20}_{10}\text{Ne}$, a partir de las siguientes cantidades: $m_{\text{proton}} = 1,007825u$; $m_{\text{neutron}} = 1,008665u$; $m_{\text{Ne}} = 19,992u$.

Solución:

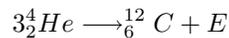
$$E_{\text{ligazon}} = (Z \cdot m_{\text{proton}} + N \cdot m_{\text{neutron}} - m_{\text{Ne}})$$

$$E_{\text{ligazon}} = (10 \cdot 1,007825 + 10 \cdot 1,008665 - 19,99) \cdot u$$

$$E_{\text{ligazon}} = 0,1749u$$

$$E_{\text{ligazon}} \approx 162,91 \text{ MeV}$$

- c) Calcule la energía neta E (en MeV) liberada en un proceso llamado triple- α :



sabiendo que la masa de un núcleo de $\text{}^4_2\text{He}$ es $\approx 4,002602u$

Solución

Sabemos que $m(\text{}^{12}_6\text{C}) = 12u$, se tiene entonces que:

$$E_{inicial} = 3\text{}^4_2\text{He} \cdot c^2 = 11185,199\text{MeV}$$

$$E_{final} = \text{}^{12}_6\text{C} + E$$

$$E_{final} = 11177,928\text{MeV} + E$$

$$E_{final} = E_{inicial} \Rightarrow E = 11185,199\text{MeV} - 11177,928\text{MeV}$$

$$E = 7,271\text{MeV}$$

Pregunta 2:

Para las siguientes transiciones atómicas en el átomo de hidrógeno, escriba el nivel inicial, el final, y el nombre de la serie

Solución

Recordemos que la ecuación para transiciones atómicas viene dada por:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right)$$

a) 1215 Å en emisión

Como es una emisión $n_i > n_f$. Si $n_i = 2$ y $n_f = 1$ reemplazamos en la fórmula, se tiene:

$$\frac{1}{\lambda} = 1,097373157 \cdot \left(\frac{1}{4} - 1 \right)$$

$$\lambda \approx -1215\text{Å}$$

El signo negativo indica que es una emisión. Dado que $n_i = 2$ y $n_f = 1$, corresponde a la serie de Lyman.

b) 6561 Å en absorción

Como es una absorción $n_i < n_f$. Si $n_i = 2$ y $n_f = 3$ reemplazamos en la fórmula, se tiene:

$$\frac{1}{\lambda} = 1,097373157 \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right)$$

$$\lambda \approx 6561\text{Å}$$

El signo positivo indica que es una absorción. Dado que $n_1 = 2$ y $n_f = 3$, corresponde a la serie de Balmer