

7. Un núcleo de polonio, ${}_{84}^{212}\text{Po}$ inicialmente en reposo emite una partícula alfa que sale con una energía cinética de 1,054 MeV.

Calcula la rapidez de la partícula alfa y razonadamente la rapidez del núcleo residual teniendo en cuenta que la velocidad no es lo suficientemente elevada como para considerar los efectos relativistas y que podemos tomar como valores aproximados de masas $m_\alpha = 4u$ y $m_{\text{Po}} = 212u$.

La reacción nuclear que tiene lugar es ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_{82}^{208}\text{X}$

Para el cálculo de la rapidez de la partícula alfa debemos poner todos los datos en el sistema internacional de unidades:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m_\alpha \cdot v_\alpha^2 \quad m_\alpha = 4u \cdot \frac{1\text{g}}{6,02 \cdot 10^{23}u} \cdot \frac{1\text{kg}}{10^3\text{g}} = \frac{4}{6,02 \cdot 10^{26}} \text{kg}$$

$$1,054 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{6,02 \cdot 10^{26}} \cdot v_\alpha^2$$

$$v_\alpha = \sqrt{\frac{1,054 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{26}}{4}} = 7,1 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

Como la explosión es debida a causas internas se conserva el momento lineal del conjunto que inicialmente es cero.

$$\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \vec{p} \text{ constante}$$

$$m_\alpha \cdot \vec{v}_\alpha + m_x \cdot \vec{v}_x = 0 \quad \Rightarrow v_x = -v_\alpha \cdot \frac{m_\alpha}{m_x} = -7,1 \cdot 10^6 \cdot \frac{4}{208} = -1,37 \cdot 10^5$$

$$v_x = 1,37 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

El signo menos nos dice que el núcleo residual sale en sentido contrario al de la partícula alfa