

Osvaldo Uriel Calderón Dorantes,
316005171
Facultad de Ciencias
Universidad Nacional Autónoma de México

Seguridad Radiológica
osvaldo13576@ciencias.unam



TAREA 1

21 de febrero de 2022

Nota: A las unidades las pondré dentro de corchetes [**UNIDAD**] para no confundir entre variables y realizar el análisis dimensional fácilmente.

Recordemos que la ecuación que relaciona energía, masa y velocidad está dada como

$$E = mc^2 \quad (1)$$

donde $c = 3 \times 10^8 [m \cdot s^{-1}]$ es la velocidad de la luz. Además la relación entre la unidad de energía

$$1[J] = 1[kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}] \quad (2)$$

y lo anterior se relaciona con el potencial eléctrico como

$$1[V] = 1[J \cdot C^{-1}] \quad (3)$$

con la carga eléctrica y la unidad de masa atómica como

$$e = 1.60218 \times 10^{-19} [C] \quad (4)$$

$$1[uma] = 1.66054 \times 10^{-27} [kg] \quad (5)$$

1. Calcula la energía que le corresponde a un protón, cuya masa atómica es de $1.6725 \times 10^{-24} [g]$.

Solución Ejercicio 1.

Para este caso tenemos que $m = 1.6725 \times 10^{-24} [g] = 1.6725 \times 10^{-27} [kg]$, por lo tanto la energía es

$$\begin{aligned} E &= mc^2 \\ &= (1.6725 \times 10^{-27} [kg]) (3 \times 10^8 [m \cdot s^{-1}])^2 \\ &= (1.6725 \times 10^{-27}) (9 \times 10^{16}) [kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}] \\ &= (1.6725 \times 10^{-27}) (9 \times 10^{16}) [J] \times \left(\frac{e}{e} \right) \\ &= (1.6725 \times 10^{-27}) (9 \times 10^{16}) [J] \times \left(\frac{e}{1.60218 \times 10^{-19} [C]} \right) \\ &= (1.6725 \times 10^{-27}) (9 \times 10^{10}) \times \left(\frac{1}{1.60218 \times 10^{-19}} \right) [10^6 \times e \cdot J \cdot C^{-1}] \\ &= (1.6725 \times 10^{-27}) (9 \times 10^{10}) \times \left(\frac{1}{1.60218 \times 10^{-19}} \right) [MeV] \\ &= \frac{(1.6725)(9) \times 10^2}{1.60218} [MeV] \\ &= 939.5012 [MeV] \end{aligned}$$

2. Calcula el equivalente de $1[uma]$ a MeV .

Solución Ejercicio 2.

Para este caso tenemos que $m = 1[uma] = 1.66054 \times 10^{-27}[kg]$, por lo tanto la energía es

$$\begin{aligned}
 E &= mc^2 \\
 &= (1.66054 \times 10^{-27}[kg])(3 \times 10^8[m \cdot s^{-1}])^2 \\
 &= (1.66054 \times 10^{-27})(9 \times 10^{16})[kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}] \\
 &= (1.66054 \times 10^{-27})(9 \times 10^{16})[J] \times \left(\frac{e}{e}\right) \\
 &= (1.66054 \times 10^{-27})(9 \times 10^{16})[J] \times \left(\frac{e}{1.60218 \times 10^{-19}[C]}\right) \\
 &= (1.66054 \times 10^{-27})(9 \times 10^{10}) \times \left(\frac{1}{1.60218 \times 10^{-19}}\right) [10^6 \times e \cdot J \cdot C^{-1}] \\
 &= (1.66054 \times 10^{-27})(9 \times 10^{10}) \times \left(\frac{1}{1.60218 \times 10^{-19}}\right) [MeV] \\
 &= \frac{(1.66054)(9) \times 10^2}{1.60218} [MeV] \\
 &= 932.78283 [MeV]
 \end{aligned}$$

3. Calcula la energía en MeV para un neutrón, cuya masa es de $1.0086654[uma]$.

Solución Ejercicio 3.

Para este caso tenemos que $m = 1.0086654[uma] = 1.0086654 \times 1.66054 \times 10^{-27}[kg]$, por lo tanto la energía es

$$\begin{aligned}
 E &= mc^2 \\
 &= (1.0086654 \times 1.66054 \times 10^{-27}[kg])(3 \times 10^8[m \cdot s^{-1}])^2 \\
 &= (1.0086654 \times 1.66054 \times 10^{-27})(9 \times 10^{16})[kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}] \\
 &= (1.0086654 \times 1.66054 \times 10^{-27})(9 \times 10^{16})[J] \times \left(\frac{e}{e}\right) \\
 &= (1.0086654 \times 1.66054 \times 10^{-27})(9 \times 10^{16})[J] \times \left(\frac{e}{1.60218 \times 10^{-19}[C]}\right) \\
 &= (1.0086654 \times 1.66054 \times 10^{-27})(9 \times 10^{10}) \times \left(\frac{1}{1.60218 \times 10^{-19}}\right) [10^6 \times e \cdot J \cdot C^{-1}] \\
 &= (1.0086654 \times 1.66054 \times 10^{-27})(9 \times 10^{10}) \times \left(\frac{1}{1.60218 \times 10^{-19}}\right) [MeV] \\
 &= \frac{(1.0086654 \times 1.66054)(9) \times 10^2}{1.60218} [MeV] \\
 &= 940.8657698 [MeV]
 \end{aligned}$$