

Física I A

Guía 03 - Masa, energía y otras yerbas

Asorey - Cutsaimanis

2016

15. Masa y Energía

A partir de la equivalencia entre masa y energía,

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

calcule la energía liberada si el contenido de una botella de Coca ColaTM de 330 mL se convierte en energía. Luego, calcule cuanto tiempo se mantendría encendida una lámpara de 60 W utilizando esa energía. Ayuda: Suponga que la densidad de la Coca Cola es igual a la del agua ($\rho_{\text{Coca Cola}} = \rho_{\text{agua}}$).

16. Luz y energía

Calcule la frecuencia, en Hz, y la energía, en eV ($1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$), de un fotón en cada una de las siguientes bandas de radiación EM:

- a) microondas, $\lambda = 10^6 \text{ nm}$
- b) infrarrojo, $\lambda = 10^3 \text{ nm}$
- c) rojo, $\lambda = 680 \text{ nm}$
- d) amarillo, $\lambda = 550 \text{ nm}$
- e) violeta, $\lambda = 400 \text{ nm}$
- f) ultravioleta, $\lambda = 10^2 \text{ nm}$
- g) X, $\lambda = 1 \text{ nm}$
- h) gamma, $\lambda = 10^{-3} \text{ nm}$

17. Decaimiento β

En el decaimiento β , un neutrón de masa $939,56 \text{ MeV}/c^2$, decae en un protón de masa $938,27 \text{ MeV}/c^2$, un electrón de masa $0,511 \text{ MeV}/c^2$, y un neutrino de masa que podemos considerar despreciable. Calcule:

- a) la masa del neutrón, protón y del electrón en kg;
- b) la energía máxima disponible en MeV y en J.

$1 \text{ MeV} = 1,602 \times 10^{-13} \text{ J}$; $m_e = 0,511 \text{ MeV}$;

18. Luminosidad solar

Se define a la luminosidad de una estrella como la energía emitida por la estrella por unidad de tiempo, $L \equiv \Delta E / \Delta t$, y se mide en watts ($1 \text{ W} = 1 \text{ J s}^{-1}$). En particular, la luminosidad solar es $L_{\odot} = 3,84 \times 10^{26} \text{ W}$. Suponiendo que toda la energía se libera en proceso visto en clase, donde la energía liberada es de 27,2 MeV por reacción, calcule, considerando $\Delta t = 1 \text{ s}$,

- a) La cantidad de reacciones que se producen
- b) La cantidad de Hidrógeno consumido
- c) La cantidad de Helio generado
- d) La cantidad de masa que se libera en forma de energía

19. Creación de pares

Calcule la energía, la frecuencia y la longitud de onda que debe tener un fotón para ser capaz de crear un par electrón-positrón con 0,200 MeV de energía cinética total.

Datos útiles:

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}; h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s} = 4,136 \times 10^{-15} \text{ eV s}$$

20. Sonda espacial

NASA está ensayando un nuevo motor experimental para lanzar una sonda al espacio profundo. El motor funciona gracias a la equivalencia entre masa y energía y ha probado tener una eficiencia del 75 %. Si la masa total del motor más el combustible más la sonda es de 10000 kg, calcule la cantidad de materia que el motor debe convertir en energía para que el cohete pueda escapar definitivamente de la atracción gravitatoria terrestre.