

JUNY 2003

BLOC V – PROBLEMES

Opció A

El treball d'extracció del platí és $1,01 \times 10^{-18} \text{ J}$. L'efecte fotoelèctric es produeix en el platí quan la llum que incideix té una longitud d'ona menor que 198 nm .

1. Calcula l'energia cinètica màxima dels electrons emesos en cas d'il·luminar el platí amb llum de 150 nm . (1 punt)
2. D'altra banda, el treball d'extracció del níquel és $8 \times 10^{-19} \text{ J}$. S'observarà l'efecte fotoelèctric en el níquel amb llum de 480 nm . (1 punt)

Opció B ✓

Es pretén enviar una mostra de 2 g del material radioactiu a un planeta d'un altre sistema estel·lar situat a 40 anys-llum de la terra mitjançant una nau que viatja a una velocitat $v = 0,9c$. El període de semidesintegració del material és de 29 anys .

1. Calcula el temps que tarda la nau a arribar al planeta per a un observador que viatja a la nau. (1 punt)
2. Determina els grams de material que arriben sense desintegrar. (1 punt)

BLOC VI – QÜESTIONS

Opció A

El ${}^6_6\text{C}$ és un isòtop radioactiu del carboni utilitzat per a determinar l'antiguitat d'objectes. Calcula l'energia de lligadura mitjana per nucleó, en MeV , d'un nucli de ${}^6_6\text{C}$.

Dades: *Masses atòmiques*, ${}^1_0\text{n} : 1,0087 \text{ u}$, ${}^1_1\text{H} : 1,0073 \text{ u}$, ${}^6_6\text{C} : 14,0032 \text{ u}$; *Càrrega del protó*, $e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; *Velocitat de la llum en el buit*, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; *Massa del protó* $m_p = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

Opció B

Un dispositiu utilitzat en medicina per a combatre, mitjançant radioteràpia, certs tipus de tumor conté una mostra de $0,50 \text{ g}$ de ${}^{60}_{27}\text{Co}$. El període de semidesintegració d'aquest element és $5,27 \text{ anys}$. Determina l'activitat, en desintegracions per segon, de la mostra de material radioactiu.

Dada: $u = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

Bloque V - Cuestiones

SETEMBRE 2003

Opción A

El ${}^{131}\text{I}$ tiene un periodo de semidesintegración $T = 8,04 \text{ días}$. ¿Cuántos átomos de ${}^{131}\text{I}$ quedarán en una muestra que inicialmente tiene N_0 átomos de ${}^{131}\text{I}$ al cabo de $16,08 \text{ días}$? Considera los casos $N_0 = 10^{12}$ átomos y $N_0 = 2$ átomos. Comenta los resultados.

Opción B

Una nave se aleja de la Tierra a una velocidad de $0,9$ veces la de la luz. Desde la nave se envía una señal luminosa hacia la Tierra. ¿Qué velocidad tiene esta señal luminosa respecto a la nave? ¿Y respecto a la Tierra? Razona tu respuestas.

Bloque VI - Cuestiones

Opción A

La transición eléctrica del sonido, que ocurre entre dos de sus niveles energéticos, tiene una energía $E = 3,37 \times 10^{-19} \text{ J}$. Supongamos que se ilumina un átomo de sodio con luz monocromática cuya longitud de onda puede ser $\lambda_1 = 685,7 \text{ nm}$, $\lambda_2 = 642,2 \text{ nm}$, o $\lambda_3 = 589,6 \text{ nm}$. ¿Se conseguirá excitar un electrón desde el nivel de menor energía al de mayor energía con alguna de estas radiaciones? ¿Con cuál o cuáles de ellas? Razona la respuesta.

Datos: *Constante de Planck*, $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; *Velocidad de la luz en el vacío*, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Opción B

Se lleva a cabo un experimento de interferencias con un haz de electrones que incide en el dispositivo interferencial con velocidad v y se obtiene que la longitud de onda de estos electrones es λ_e . Posteriormente se repite el experimento pero utilizando un haz de protones que incide con la misma velocidad v , obteniéndose un valor λ_p para la longitud de onda. Sabiendo que la masa del protón es, aproximadamente, 1838 veces mayor que la masa del electrón, ¿qué valdrá la relación entre las longitudes de onda medidas, λ_e / λ_p ?