

PROBLEMAS PROPUESTOS DE ESTRUCTURA ATÓMICA

- 1) Un detector de radiación expuesto a la luz solar detecta la energía recibida por segundo en una determinada área. Si este detector tiene una lectura de $0,430 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$, ¿cuántos fotones de luz solar están incidiendo por cada centímetro cuadrado en un minuto?

Suponer que la longitud de onda media de la luz solar es de 470 nm.

Datos. Constante de Planck: $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; Velocidad de luz:
 $c = 2,9973 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$; $1 \text{ cal} = 4,184 \text{ J}$.

(Solución: $4,26 \cdot 10^{18}$ fotones en un minuto y por centímetro cuadrado)

- 2) Completa la tabla siguiente, referida al efecto fotoeléctrico en diferentes metales:

	$W_{\text{extracción}}$ (eV)	f (Hz)	f_0 (Hz)	$E_{c \text{ max}}$ (J)
1			$9,17 \cdot 10^{14}$	$1,90 \cdot 10^{-19}$
2		$9,05 \cdot 10^{14}$		$1,65 \cdot 10^{-19}$
3	2,1	$9,00 \cdot 10^{14}$		
4		$1,50 \cdot 10^{15}$	$8,01 \cdot 10^{14}$	

- 3) Calcular la energía de un fotón procedente de un láser de argón ionizado, Ar^+ , que emite una longitud de onda de 514,5 nm.

Datos. Constante de Planck: $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; Velocidad de luz:
 $c = 2,9973 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$; $1 \text{ cal} = 4,184 \text{ J}$.

(Solución: $3,86 \cdot 10^{-19} \text{ J}$)



- 4) Sabiendo que la energía del enlace Cl-Cl es 243 kJ/mol, calcula la longitud de onda de la radiación necesaria para romper este enlace.

(Solución: 492 nm)

- 5) Un metal emite electrones con una energía cinética de 3 eV cuando se ilumina con luz de longitud de onda $1,5 \cdot 10^{-7}$ m. ¿Cuál es el valor de la frecuencia umbral de ese metal?

(Solución: $1,28 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$)

- 6) Cuando en un átomo de hidrógeno se produce la transición electrónica del nivel $n=4$ a $n=2$, ¿se absorbe o se emite energía?

(Solución: se emite energía)

- 7) ¿Cuál es la longitud de onda de la luz emitida cuando un electrón de un átomo de hidrógeno excitado cae desde el nivel cuántico $n=5$ hasta el nivel $n=2$?

Dato. Constante de Rydberg: $1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$.

(Solución: $4,34 \cdot 10^{-7} \text{ m}$)

- 8) Si el átomo de potasio tiene una energía de ionización de $6,94 \cdot 10^{19} \text{ J/átomo}$:

- Determina si una radiación ultravioleta de longitud de onda 50 nm ionizará el potasio.
- Calcula la energía necesaria para ionizar 4 g de potasio en su estado fundamental.

Datos. Constante de Planck: $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; Velocidad de luz:

$c = 2,9973 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$; $m_K = 39,1$; Número de

Avogadro: $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

(Solución: b) 42 740,46 J)



- 9) Un electrón salta desde un orbital más externo a otro más interno entre los que existe una diferencia de energía de $1,5 \cdot 10^{-15} \text{ J}$. ¿Cuál es la frecuencia de la radiación emitida?

Datos. Constante de Planck: $h = 6,624 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

(Solución: $2,26 \cdot 10^{18} \text{ s}^{-1}$)

- 10) Calcular la longitud de onda y la frecuencia de la segunda raya de la serie de Balmer, en el espectro del hidrógeno.

Dato. Constante de Rydberg: $1,09677 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$

(Solución: $\lambda = 4,86 \cdot 10^{-7} \text{ m}$; $f = 6,17 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$)

- 11) Calcular el radio de la primera órbita de Bohr en el átomo de hidrógeno.

Datos.

Constante de Planck: $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; Masa del electrón: $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Carga del electrón: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $K = 9 \cdot 10^9 \text{ C}^{-2} \cdot \text{N} \cdot \text{m}^2$

(Solución: $0,53 \text{ \AA}$)

- 12) Hallar la energía de ionización del átomo de hidrógeno es su estado fundamental.

Datos.

Constante de Planck: $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; Masa del electrón: $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Carga del electrón: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $K = 9 \cdot 10^9 \text{ C}^{-2} \cdot \text{N} \cdot \text{m}^2$

(Solución: $13,6 \text{ eV}$)

- 13) Hallar la longitud de onda de De Broglie asociada a un haz de neutrones de energía igual a $0,032 \text{ eV}$.



Dato. Masa del neutrón: $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

(Solución: $\lambda = 1,60 \text{ \AA}$)

- 14) Indica el significado de las siguientes agrupaciones de números cuánticos (n, l, m, s) : $(3, 2)$; $(2, 0, -1)$; $(5, 2, 1, -1/2)$, (2) . ¿Cuántos electrones puede haber en cada uno de ellos?
- 15) ¿Qué números cuánticos corresponden a los electrones de notación $3d^7$; $4p^5$ y $5s^1$.

(Solución: $(3, 2, -1, -1/2)$, $(4, 1, 0, -1/2)$, $(5, 0, 0, 1/2)$)

