



Problemas de "Estructura atómica. Modelos atómicos"
2º de bachillerato. Química



1. Calcula la frecuencia de la cuarta línea de la serie de Balmer.

Solución: $6,17 \cdot 10^{-14} \text{ Hz}$.

2. Calcula el valor de la energía que se libera cuando el electrón de un átomo de hidrógeno pasa del nivel $n=4$ al nivel $n=3$.

Solución: $0,66 \text{ eV}$.

3. El espectro visible corresponde a radiaciones de longitud de onda comprendida entre 450 y 700 nm.

a) Calcula la energía correspondiente a la radiación visible de mayor frecuencia.

b) Razona si es o no posible conseguir la ionización del átomo de litio con dicha radiación.

Datos: carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; velocidad de la luz, $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$;

constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; primera energía de ionización del litio = $5,40 \text{ eV}$

Solución: a) 450 nm $E = 4,42 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. b) No

4. Al excitar un átomo de hidrógeno, su electrón se sitúa en otro nivel energético, absorbiendo 12 eV . Calcula la longitud de onda y la frecuencia de la radiación emitida al retornar el electrón a su estado inicial.

Solución: 1034 \AA ; $2,9 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

5. Calcula la energía de un fotón de luz roja de 6000 \AA de longitud de onda.

Solución: $3,31 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

6. ¿Qué velocidad ha de tener un electrón para que su longitud de onda de De Broglie sea 200 veces la correspondiente a un neutrón de energía cinética 6 eV ?

Datos: $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $m_n = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$;

Solución: $3,14 \cdot 10^5 \text{ m/s}$.

7. ¿Qué energía posee un electrón arrancado al aluminio por una luz de frecuencia $8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$? La frecuencia umbral del aluminio es $6 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.

Solución: $1,33 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

8. La frecuencia umbral de cierto metal es $8,8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Calcula la velocidad máxima de los electrones emitidos por ese metal, cuando se ilumina con luz, cuya longitud de onda es 2536 \AA . ¿Qué energía cinética poseen esos electrones?

Solución: $6,6 \cdot 10^5 \text{ m/s}$; $2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

9. Una radiación monocromática, de frecuencia $7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, incide sobre una lámina de potasio. La longitud de onda umbral del potasio es $0,55 \text{ micras}$. Calcula: a) la energía mínima precisa para extraer un electrón; b) la energía que adquiere ese electrón.

Solución: $36 \cdot 10^{-20} \text{ J}$; $1,36 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

10. La energía umbral de cierto metal es 1 eV. Iluminando una superficie de dicho metal se observa que los electrones emitidos poseen una energía cinética de 1,5 eV. ¿Con qué frecuencia de luz fue iluminado?

Solución: $6 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.

11. Al iluminar potasio con luz amarilla de sodio de $\lambda = 5890 \text{ \AA}$ se liberan electrones con una energía de $0,577 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Al iluminar el potasio con luz ultravioleta de una lámpara de mercurio de $\lambda = 2537 \text{ \AA}$ se liberan electrones con una energía de $5,036 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Deducir:

- El valor de la constante de Planck.
- El trabajo de extracción del potasio.

Solución: $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; 1,75 eV.

12. La frecuencia fotoeléctrica umbral del wolframio corresponde a una radiación de longitud de onda 2300 Å. Determina la longitud de onda de la onda asociada a los electrones emitidos por una superficie de wolframio sometida a la luz ultravioleta de onda 1800 Å.

Solución: 10 Å

13. Como es sabido, cada electrón dentro de un átomo se caracteriza por un conjunto de cuatro números cuánticos, conjunto que irrepitible dentro de un mismo átomo. Supongamos cuatro electrones de un átomo representados por sus cuartetos de números cuánticos. Da contestación razonada a los siguientes puntos:

- ¿Son correctos todos los cuartetos de números cuánticos o hay alguno imposible?
- Indica el tipo de orbital atómico en que se encuentra cada electrón "correcto".
- Ordena los electrones según un criterio de energía creciente.

	n	l	m	s
Electrón 1	4	1	-1	-1/2
Electrón 2	3	1	2	-1/2
Electrón 3	1	0	0	+1/2
Electrón 4	4	2	0	-1/2

14. ¿Por qué decimos que F, Ne y Na^+ son isoelectrónicos?

15. Si el número cuántico principal es 4, ¿Qué valores pueden tomar l, m y s?

16. Indica cuál o cuáles de los siguientes grupos de tres valores correspondientes a n, l y m son permitidos:

- (3,-1,1)
- (0,0,0)
- (1,1,3)
- (3,1,1)
- (4,2,0)
- (5,3,-3)

17. Indica si las siguientes configuraciones electrónicas correspondientes a un átomo en su estado fundamental, excitado o si no, son válidas:

- $1s^1 2s^2 2p^3 3s^1$
- $1s^2 2s^2 2p^4$
- $1s^2 2s^3 2p^6 3s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 4s^1$

- 18.** Los elementos de números atómicos $Z=7$ y $Z=15$, que pertenecen al mismo grupo del Sistema Periódico, pueden actuar con la valencia 3 el primero y con las valencias 3 y 5 el segundo. ¿De qué elementos se trata? Justifica las valencias en base a sus configuraciones electrónicas.
- 19.** ¿Por qué los únicos metales de transición que forman compuestos estables con los números de oxidación +1 son el cobre, la plata y el oro?