



CLASE DE PROBLEMAS N°2: Estructura Atómica

- 1) a- Indicar en el sistema SI la frecuencia, longitud de onda y velocidad en el vacío de:
- La luz naranja, de longitud de onda $\lambda = 615 \text{ nm}$.
 - Una transmisión de radio FM de frecuencia $\nu = 107,1 \text{ MHz}$
- b- Calcular la energía de los fotones asociados con las dos clases de radiación electromagnética del inciso anterior.
- 2) Cuando un compuesto que contiene ión cesio se calienta a la llama de un mechero Bunsen, emite fotones con una energía de $4,30 \times 10^{-19} \text{ J}$. ¿De qué color es la llama del cesio?
- 3) Considera luz monocromática que incide sobre una película fotográfica. Se registrarán fotones incidentes cuando tengan la energía suficiente para disociar AgBr de la película. La energía mínima requerida para esta disociación es de $0,60 \text{ eV}$. Halle la mayor longitud de onda de corte a la que no se registrará luz. ¿A qué región del espectro pertenece?
- 4) Un láser de argón emite luz azul de una longitud de onda de $488,0 \text{ nm}$. ¿Cuántos fotones se emiten por este láser en $2,00$ segundos, operando a una potencia de 515 miliwatios? Un vatio (una unidad de potencia) es igual a 1 julio/segundo .
- 5) Las lámparas de infrarrojo se utilizan en las cafeterías para mantener la comida caliente. ¿Cuántos fotones por segundo produce una lámpara de IR que consume energía a la velocidad de 95 J s^{-1} siendo 14% la eficiencia en la conversión de esta energía en radiación infrarroja? Suponga que la radiación tiene una longitud de onda de 1525 nm .
- 6) Un satélite en órbita de la Tierra mantiene desplegado un panel de celdas solares en ángulo recto con la dirección de los rayos del sol. Suponga que la radiación Sol sea monocromática con una longitud de onda de 550 nm y que llegue a razón de $1,38 \text{ kW/m}^2$. ¿Cuál debe ser el área del panel para que cada minuto llegue una cantidad igual al número de Avogadro de fotones?
- 7) Calcular la longitud de onda asociada a las siguientes "partículas":
- Una pelota de tenis de $6,0 \times 10^{-2} \text{ kg}$, sabiendo que el servicio más rápido en el tenis es de 62 m/s .
 - Un colibrí de $12,4 \text{ g}$, que vuela a 62 m/s .
 - Un electrón que se mueve a 62 m/s .
- ¿Cuál manifestará con mayor claridad propiedades ondulatorias?
- 8) Estimar la incertidumbre con que se conoce la velocidad de un electrón en un átomo de hidrógeno. [Puesto que el electrón se encuentra en algún punto del átomo, una medida aproximada de la incertidumbre asociada a la posición, es el diámetro del átomo (106 pm)].
- 9) Los átomos de hidrógeno absorben energía y sus electrones se excitan al nivel de energía $n = 7$. Los electrones luego sufren estas transiciones:
- $n = 7 \rightarrow n = 1$
 - $n = 7 \rightarrow n = 6$
 - $n = 2 \rightarrow n = 1$
- ¿Cuál de estas transiciones producirá el fotón:
- de menor energía?
 - de mayor frecuencia?
 - de longitud de onda más corta?
- Justifique mediante los cálculos correspondientes.



10) La luz de frecuencia más baja que produce efecto fotoeléctrico se llama frecuencia umbral.

a- La frecuencia umbral para el indio es $9,96 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$. ¿Cuál es la energía, en julios, de un fotón de esta radiación?

b- ¿Producirá el indio efecto fotoeléctrico con luz ultravioleta? ¿con luz infrarroja? Justifíquelo.

11) Cuando se ilumina cierta superficie metálica con luz de diferentes longitudes de onda, se miden los potenciales de detención de los fotoelectrones que se muestran en la tabla:

$\lambda \text{ (} 10^{-7} \text{ m)}$	3,66	4,05	4,36	4,92	5,46	5,79
$V \text{ (V)}$	1,48	1,15	0,93	0,62	0,36	0,24

a- Representar el potencial de detención en función de la frecuencia de la luz.

b- Determinar a partir del gráfico

- El umbral de frecuencia
- La función trabajo o energía de arranque fotoeléctrico del metal
- La razón h/e

12) a- ¿Qué subniveles son posibles en el nivel de energía $n = 4$? ¿Cómo se llaman estos subniveles?

b- Indique el número total de electrones que pueden ocupar:

- un orbital s,
- un subnivel p,
- un subnivel d.

13) Escriba los números cuánticos correspondientes al último electrón representado por las siguientes configuraciones electrónicas:

a- $3p^2$ b- $4d^5$

14) ¿Cuál es el máximo número de electrones que, en un átomo, pueden tener los siguientes números cuánticos? Asigne cada electrón a un orbital específico.

a- $n = 2, m_s = +\frac{1}{2}$

b- $n = 4, l = 1$

c- $n = 3, l = 2$

15) Escriba la configuración electrónica total y abreviada de los siguientes elementos en estado fundamental: Cl, Cs, Cu, N; y para los iones Mn^{2+} , Ag^+ , O^{2-} .

16) Clasificar cada una de las siguientes configuraciones electrónicas atómicas como un estado fundamental, un estado excitado o un estado prohibido:

a- $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$

b- $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^3$

c- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

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

e- $1s^2 2s^2 2p^{10} 3s^2 3p^5$