



Colegio Salesiano Santa

CIENCIAS QUÍMICAS

PRIMER AÑO SECCIÓN B

Integrantes:

Leonardo Rafael Artiga Urrutia #6

DG

Diego Roberto Cuéllar Meléndez #9

INF

Marco André Figueroa Ramos #12

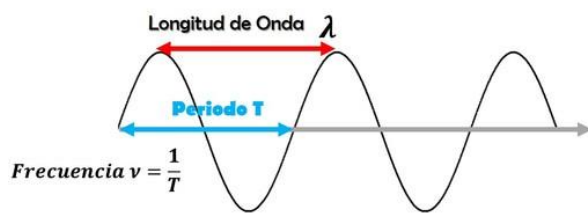
DG

Diego Fernando Gonzales Vigil #16 G

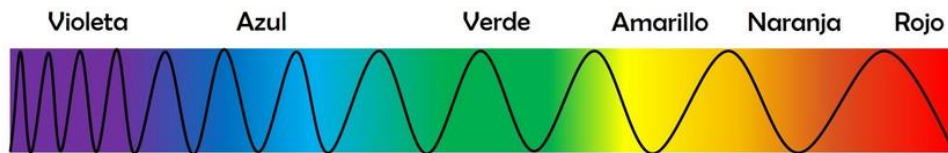


Objetivo Especifico

Comprender la importancia y la aplicación del espectro electromagnético a partir de una serie de ejercicios realizados de forma cooperativa sobre dicho tema, para de esta manera entender en que ámbitos de la vida cotidiana se puede llegar a aplicar.



Color	Frecuencia [THz]	Longitud de onda [nm]
Violeta	659-769	390-455
Azul	610-659	492-455
Verde	520-610	492-577
Amarillo	503-520	577-597
Naranja	482-503	597-622
Rojo	384-482	622-780



Ejercicios

- 1 Un estudiante usa un horno de microondas para hacer palomitas de maíz. Si la radiación tiene una frecuencia de 2500 mega Hertz (MHz). ¿Cuál es la longitud de ondas en metros de las microondas? (1 MHz = 1×10^6 Hz)

Datos:

$$\lambda = c/\nu$$

$$C = 300,000 \text{ km/s}$$

$$\nu = 2500 \text{ MHz}$$

$$300 \text{ 000 km/s} \times 1000 \text{ m} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$2500 \text{ MHz} \times 1 \times 10^6 = 25 \times 10^8 \text{ Hz}$$

$$\lambda = c / \nu$$

$$\lambda = 300 \text{ 000 000 metros/s} /$$

$$25 \times 10^8 \text{ Hz} = 12 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\lambda = 12 \times 10^{-2} \text{ m}$$

R// La longitud de ondas del horno de microondas es de **$12 \times 10^{-2} \text{ m}$** .

- 2** Una estación de radio AM transmite noticias a 650 kHz y otra a 980 kHz. ¿Cuáles son las longitudes de onda de estas ondas de radio AM, en metros?

Datos :

$$\lambda = c/v$$

$$C = 300,000 \text{ km/s}$$

$$V_1 = 650 \text{ kHz}$$

$$V_2 = 980 \text{ kHz}$$

$$\lambda_1 = c/v_1$$

$$c = 300\,000 \text{ km/s} \times 1000 \text{ m} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$v_1 = 650 \text{ kHz} \times 1000 = 650,000 \text{ Hz}$$

$$\lambda_1 = 3 \times 10^8 \text{ m/s} / 650,000 \text{ Hz}$$

$$\lambda_1 = 461.54 \text{ m}$$

$$\lambda_2 = c/v_2$$

$$c = 300\,000 \text{ km/s} \times 1000 \text{ m} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 980 \text{ kHz} \times 1000 = 980,000 \text{ Hz}$$

$$\lambda_2 = 3 \times 10^8 \text{ m/s} / 980,000 \text{ Hz}$$

$$\lambda_2 = 306.12 \text{ m}$$

R// Las longitudes de onda de radio AM son de **461.54 m y 306.12 m.**

- 3** Una longitud de onda de 850 nm($8.5 \times 10^{-11} \text{ m}$) se usa para transmisión en fibra óptica. ¿Cuál es su frecuencia de radiación?

$$c = 300\,000 \text{ km/s} \times 1000 \text{ m} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$v = c / \lambda$$

$$v = 3 \times 10^8 \text{ m/s} / 8.5 \times 10^{-11} \text{ m}$$

$$v = 3.529 \times 10^{-4} \text{ 1/s}$$

$$v = 3.53 \times 10^{-4} \text{ Hz}$$

R// La frecuencia de radiación de la longitud de onda es de **$3.53 \times 10^{-4} \text{ Hz}$.**

Datos:

$$V = c / \lambda$$

$$\lambda = 8.5 \times 10^{-11} \text{ m}$$

$$C = 300\,000 \text{ km/s}$$

4 ¿Cuál es la frecuencia de radiación de la luz verde, si tiene una longitud de onda de $570 \times 10^{-11} \text{ m}$?

$$c = 300\,000 \text{ km/s} \times 1000 \text{ m} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$v = c / \lambda$$

$$v = 3 \times 10^8 \text{ m/s} / 5.0 \times 10^{-11} \text{ m}$$

$$v = 0.0006 \text{ 1/s}$$

$$v = 6 \times 10^{-4} \text{ Hz}$$

R// La frecuencia de radiación de la luz verde es de $6 \times 10^{-4} \text{ Hz}$.

Datos:

$$V = c / \lambda$$

$$\lambda = 5.0 \times 10^{-11} \text{ m}$$

$$C = 300\,000 \text{ km/s}$$

5 Use la relación de Louis De Broglie para determinar la longitud de onda de los objetos siguientes:

a) una persona de 85 Kg que esquía a 60 km/h;

b) una pelota de fútbol de 150 g que viaja a 20 m/s.

Datos:

a) 85 kg, 60 km/h

b) 150g, 20 m/s

$$6 \text{ km/h} = 1000 \text{ m} / 1 \text{ km} = 1 \text{ h} / 3600 \text{ s} = 16.66 \text{ m/s}$$

$$150 \text{ g} \times 0.001 \text{ kg} / 1 \text{ g} = 0.15 \text{ kg}$$

$$6.62 \times 10^{-34} \text{ Erg} \cdot \text{s} \times 1 \times 10^{-7} \text{ J} / 1 \text{ e} = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Ergios}$$

$$\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s} / \text{Kg} \cdot \text{m} / \text{s} \quad \text{Kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2 \cdot \text{m} \cdot \text{s} / \text{Kg} \cdot \text{m} / \text{s}$$

$$\text{Kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m} \cdot \text{s} / \text{s}^2 / \text{Kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$$

A.

$$\lambda = h / m \cdot v$$

$$\lambda = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Erg} \cdot \text{s} / 85 \text{ kg} (16.66 \text{ m/s})$$

$$\lambda = 4.6737 \times 10^{-37} \text{ m}$$

B.

$$\lambda = h / m \cdot v$$

$$\lambda = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Erg} \cdot \text{s} / 0.15 \text{ kg} (20 \text{ m/s})$$

$$\lambda = 2.206 \times 10^{-34} \text{ m}$$

- 6 Calcule la longitud de onda de los siguientes objetos: a) un automóvil de 3000 lb que se mueve a 55 millas/h; b) una pelota de béisbol que pesa 6 onzas

$$60 \text{ km/h} \quad 1000\text{m}/1\text{km} \quad 1\text{hr}/3600\text{s} = 16.66\text{m/s}$$

$$6\text{onz} \quad 28.9\text{g}/1\text{onz} = 169.8\text{kg}$$

Datos:

Carro: 3000 lb, 55 milla/h

Pelota: 6 onz, 89 milla/h

$$6.62 \times 10^{-27} \text{ Ergios} \cdot \text{Segundo} \quad 1 \times 10^{-7} \text{ J}/1\text{ergio} = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Ergios}$$

$$\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s} \quad \text{Kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2 \cdot \text{m} \cdot \text{s} \quad \text{Kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m} \cdot \text{s} / \text{s}^2 \quad \text{Kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$$

$$\text{Kg} \cdot \text{m} / \text{s} \quad \text{Kg} \cdot \text{m} / \text{s} \quad \text{Kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2 \quad \text{Kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$$

Parte A:

$$\lambda = h/m \cdot v$$

$$\lambda = 6.62 \times 10^{-34} \text{Erg} \cdot \text{Seg} / (85 \text{ kg})(16.66 \text{ m/s})$$

$$\lambda = 4.6748 \times 10^{-37} \text{m}$$

Parte B:

$$\lambda = h/m \cdot v$$

$$\lambda = 6.62 \times 10^{-34} \text{Erg} \cdot \text{seg} / (0.15 \text{kg})(20 \text{m/s})$$

$$\lambda = 2.206 \times 10^{-34} \text{m}$$

- 7 a) Calcule la longitud de onda expresada en metros de un electrón (e-), el cual tiene una velocidad de $8.74 \times 10^6 \text{ m/s}$ (La masa del electrón es de $9.11 \times 10^{-28} \text{g}$).

b) Encuentre la energía liberada o absorbida por el electrón.

$$V = 8.74 \times 10^6 \text{m/s}$$

$$m_e = 9.11 \times 10^{-28} \text{g} \quad 1\text{kg}/100\text{g} = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

Masa del Electrón

$$\lambda = h/m \cdot v$$

$$\lambda = 6.62 \times 10^{-34} \text{Erg} \cdot \text{Seg} / (9.11 \times 10^{-31} \text{kg})(8.74 \times 10^6 \text{ m/s})$$

$$\lambda = 8.3 \times 10^{-11} \text{m}$$

Energía

$$E = h \cdot v \quad \lambda = c/v \quad v = c/\lambda$$

$$v = 3 \times 10^8 \text{m/s} / (8.3 \times 10^{-11} \text{m})$$

$$\lambda = 3.61 \times 10^{18} \text{J}$$

- 8 Calcule la energía (en Joules) de: a) un fotón con una longitud de onda de 5×10^4 nm (región infrarroja) y b) un fotón que tiene una longitud de onda de 5×10^{-2} nm (región de los rayos x).

Datos:

a) 5×10^4 nm

b) 5×10^{-2} nm

A:

$$E = h \cdot \nu$$

$$E = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} / (2.99 \times 10^8 \text{ m/s})$$
$$(5 \times 10^4)$$

$$E = 4.428 \times 10^{-39} \text{ J}$$

B:

$$E = h \cdot \nu$$

$$E = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} / (2.99 \times 10^8 \text{ m/s})$$
$$(5 \times 10^{-2})$$

$$E = 4.4133 \times 10^{-41} \text{ J}$$

- 9 La energía de un fotón es de 5.87×10^{-20} J. ¿Cuál es su longitud de onda (en nm)

$$\lambda = h \cdot \nu / E$$

$$\lambda = (6.62 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{kg/s}) \cdot (3 \times 10^8 \text{ m/s}) / 5.8 \times 10^{-20} \text{ J}$$

$$\lambda = 3.429 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\lambda = 3429 \text{ nm}$$

10

El color azul del cielo se debe a la dispersión de la luz solar por las moléculas del aire. La luz azul tiene una frecuencia de radiación de unos $7.5 \times 10^4 \text{ Hz}$.

- Calcule la longitud de onda en nm, asociada a esta radiación.
- Calcule la energía, en Joules, de un solo fotón asociado a esta frecuencia.
- Calcule la cantidad de movimiento que posee dicho fotón.

Datos:

$$\lambda = ?$$

$$\nu = 7.5 \times 10^4 \text{ Hz}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

A

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{7.5 \times 10^4 \text{ Hz}}$$

$$\lambda = 4 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$\lambda = 4 \times 10^{20} \text{ nm}$$

B

$$E = (6.62 \times 10^{-27})(7.5 \times 10^4)$$

$$E = 4.965 \times 10^{-22} \text{ J}$$

11 Clasifique cada uno de los siguientes enunciados como falso o verdadero. Para aquellos que sean falsos, corrija el enunciado.

- a) La luz visible es una forma de radiación electromagnética
- b) La frecuencia de la radiación se incrementa al incrementar la longitud de onda
- c) La luz ultravioleta tiene una longitud de onda más grande que la luz visible.
- d) Los rayos X viajan más rápido que los microondas.
- e) La radiación electromagnética y las ondas de sonido viajan a la misma velocidad.

a) Verdadero

b) Falso

c) Falso

d) Verdadero

e) Falso

12 a) ¿Cuál es la frecuencia de la radiación que tiene una longitud de onda de 10 micrómetros ¿con respecto al tamaño de una bacteria?

R// 30PHz

b) ¿Cuál es la longitud de onda de la radiación que tiene una frecuencia de radiación de $5.50 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$

$3 \cdot 10^8 / 5.50 \cdot 10^{-14}$
$3 \cdot 10^{22} / 5.5$
$5.45455... \cdot 10^{21}$

R// $5.45455... \cdot 10^{21} \text{ nm}$

c) ¿Las radiaciones en los incisos (a) y (b) serían visibles al ojo humano?

R// no, serian invisibles al ojo humano porque no entran dentro de su campo de visión.

d) ¿Cuál es la distancia que viaja la radiación electromagnética durante 50.0 microsegundos?

R// 1.5×10^8

13 Compara la velocidad, longitudes de onda y frecuencias de la luz ultravioleta y las microondas.

	Luz ultravioleta	Microondas
Velocidad	3×10^8	3×10^8
Longitud	380nm	30cm
Frecuencia	789THz	1GHz

14 ¿Por qué podemos usar rayos X, pero no ondas de radio o microondas, para obtener una imagen de huesos y dientes?.

Esto es por como una onda interactúa con la materia, todo reside en los electrones que forman parte de nuestros átomos, como son partículas con carga eléctrica reaccionan a los cambios en el campo electromagnético, las ondas, hacen que se muevan estas cargas, pero no todas las frecuencias funcionan, Debido a que mientras mas corta sea la frecuencia en la que esta se mueve, mas perturbará a los electrones d nuestro cuerpo, en cuyo caso se representan en las ondas de los microondas, pero si son más largas, solo atrasarán el cuerpo como si no hubiera algo que les impidiera avanzar, lo que permite que las perturbaciones sean mínimas también.

15 Las ondas de radio con frecuencia de $5 \times 10^5 \text{ s}^{-1}$ se usan para comunicarse con satélites en el espacio.

a) ¿Cuál es la longitud de onda en metros y nanómetros de las ondas de radio?

R// 600 **NM** y $6 \times 10^{-7} \text{ M}$

b) ¿Cuántos minutos tardará en llegar un mensaje a un satélite a $5 \times 10^7 \text{ km}$ desde el control de vuelo de la Tierra?

R// 2.766×10^{-3} minutos

16 La distancia promedio entre el Sol y la Tierra es aproximadamente $1.5 \times 10^8 \text{ km}$. ¿Cuántos minutos tarda la luz ultravioleta en recorrer esta distancia?

$$x = (1.5 \times 10^8 \text{ km})(1 \text{ s}) / 3000 \text{ km}$$

$$x = 50,000 \text{ s}$$

$$x = (50,000 \text{ s})(1 \text{ min}) / 60 \text{ s}$$

$$R // 833.333 \text{ min}$$

Datos:

$$3000 \text{ km} - 1 \text{ s}$$

$$1.495 \times 10^8 \text{ km} - X$$

17 La distancia promedio entre Marte y la Tierra es aproximadamente $2.3 \times 10^8 \text{ km}$. ¿Cuántos minutos tarda la luz roja en recorrer esta distancia?

$$v = \lambda \times f$$

$$v = (2.3 \times 10^{11} \text{ m}) (4.82 \times 10^{14} \text{ Hz})$$

$$v = 1.1086 \times 10^{26} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Datos:

$$\lambda = 2.3 \times 10^8 \text{ Km}$$

$$f = 4.82 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$t = \frac{\lambda}{v}$$

$$t = \frac{2.3 \times 10^{11} \text{ m}}{1.1086 \times 10^{26} \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$t = 2.075 \times 10^{-15} \text{ segundos}$$

$$t = 2.075 \times 10^{-15} \text{ segundos} \times \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} = 3.46 \times 10^{13} \text{ minutos}$$

R// La luz roja tarda $3.46 \times 10^{13} \text{ minutos}$ en recorrer esta distancia de $2.3 \times 10^8 \text{ Km}$.

18 Calcula la frecuencia de la radiación electromagnética con las siguientes longitudes de onda:

a) luz amarilla a 590 nm

$$590 \text{ nm} = 5.9 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{5.9 \times 10^{-7} \text{ m}} = 5.08 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

La frecuencia de la luz amarilla con una longitud de 590nm es de **508 Thz**

b) luz ultravioleta a $4.5 \times 10^{-7} \text{ m}$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4.5 \times 10^{-7} \text{ m}} = 6.66 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

La frecuencia de la luz ultravioleta con una longitud de onda de $4.5 \times 10^{-7} \text{ m}$ es de **666.666666699999951 Thz**

c) rayos X a $1.0 \times 10^{-1} \text{ nm}$

$$1.0 \times 10^{-1} \text{ nm} = 1 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1 \times 10^{-10} \text{ m}} = 3 \times 10^{18} \text{ Hz}$$

La frecuencia de los rayos X es de **$3 \times 10^{18} \text{ Hz}$**

19 Calcular la longitud de onda en metros de las siguientes frecuencias de radiación electromagnética:

a) lámpara térmica a 1×10^{13} MHz

$$v = 1 \times 10^{19} \text{ hz}$$

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1 \times 10^{19} \text{ hz}} = 3 \times 10^{-11} \text{ m}$$

La longitud de la onda es de $3 \times 10^{-11} \text{ m}$

b) rayos gamma de cobalto radioactivo a $2.8 \times 10^{20} \text{ s}^{-1}$

$$2.8 \times 10^{20} \text{ s}^{-1} = 2.8 \times 10^{20} \text{ Hz}$$

$$v = 2.8 \times 10^{20} \text{ hz}$$

$$l = \frac{v}{f}$$

$$l = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{2.8 \times 10^{20} \text{ hz}} = 1.7 \times 10^{-12} \text{ m}$$

La longitud de la onda es $1.7 \times 10^{-12} \text{ m}$

c) una estación de música FM a 101.5 MHz

$$101.5 \text{ MHz} = 1.015 \times 10^8 \text{ hz}$$

$$l = \frac{v}{f}$$

$$l = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.015 \times 10^8 \text{ hz}} = 2.95 \text{ m}$$

La longitud de la onda es 2.95 m

20 Coloca los siguientes tipos de radiación electromagnética en orden creciente de longitudes de onda: el color azul en un arco iris, rayos X, microondas de un horno, radiación infrarroja de una lámpara de calor.

Rayos X	$1 \times 10^{-8} m$	Del menor
Color azul en un arco iris	$4.92 \times 10^{-7} m$	
Radiación infrarroja de una lámpara de calor	$0.001 m$	Al mayor
Microondas de un horno	$0.3 m$	