

El método científico

1.- Clasificar los siguientes procesos en físicos o químicos:

- Una persona expira expulsando dióxido de carbono.
- Un coche de Fórmula 1 acelera tras una curva.
- Se quema una hoja de papel.
- Se oxida la hoja de un cuchillo.

- a) Se trata de un proceso físico, pues el aire expulsado sigue tratándose de la misma sustancia antes y después de ser expulsado.
- b) Se trata de un proceso físico, pues no han aparecido nuevas sustancias una vez que el coche ha acelerado.
- c) Se trata de un proceso químico, pues el papel se transforma en ceniza una vez se ha quemado.
- d) Se trata de un proceso químico, pues cuando el cuchillo se oxida aparece una nueva sustancia que antes no existía (llamada "óxido").

2.- Indicar si los siguientes términos son magnitudes o unidades:

- | | | |
|-------------------|--------|-----------|
| • Simpatía | • K | • Altura |
| • mm ² | • Olor | • Energía |

- Magnitudes son la altura y la energía, pues ambas se pueden medir (tienen valores numéricos).
- Unidades son el mm² (unidad de superficie) y el K (unidad de temperatura).
- La simpatía y el olor son propiedades de los cuerpos que no pueden medirse, por lo que no son ni magnitudes ni unidades.

3.- Expresar las siguientes cantidades en notación científica, redondeando los resultados a 2 cifras decimales:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a) 0'0000006666 = | c) 111000111000 = |
| b) 99000010 = | d) 0'00255555 = |

- a) $0'0000006666 = 6'67 \cdot 10^{-7}$
- b) $99000010 = 9'9 \cdot 10^7$
- c) $111000111000 = 1'11 \cdot 10^{11}$
- d) $0'00255555 = 2'56 \cdot 10^{-3}$

4.- Completar la siguiente tabla:

| CANTIDAD | MAGNITUD | UNIDAD DEL S.I. | CONVERTIR EN... | RESULTADO |
|------------------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|
| 36 km/h | | | cm/min | |
| 1025 kg/m ³ | | | g/mL | |
| $2'2 \cdot 10^{-8}$ Gm | | | km | |
| 1234 ng | | | μg | |
| 1 lustro | | | días | |

| | | | | |
|-------------------------------|------------------|-------------------------|---------------|---------------------|
| 36 km/h | <i>Velocidad</i> | <i>m/s</i> | cm/min | <i>60000 cm/min</i> |
| 1025 kg/m³ | <i>Densidad</i> | <i>Kg/m³</i> | g/mL | <i>1'025 g/mL</i> |
| 2'2·10⁻⁸ Gm | <i>Longitud</i> | <i>m</i> | km | <i>0'022 km</i> |
| 1234 ng | <i>Masa</i> | <i>kg</i> | μg | <i>1'234 μg</i> |
| 1 lustro | <i>Tiempo</i> | <i>s</i> | días | <i>1825 días</i> |

$$36 \text{ km/h} = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{10^5 \text{ cm}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \frac{36 \cdot 10^5}{60} = \boxed{60000 \text{ cm/min}}$$

↪ cm/min

$$1025 \text{ kg/m}^3 = 1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ mL}} = \frac{1025 \cdot 1000}{10^6} = \boxed{1'025 \text{ g/mL}}$$

↪ g/mL

$$2'2 \cdot 10^{-8} \text{ Gm} = 2'2 \cdot 10^{-8} \text{ Gm} \cdot \frac{10^9 \text{ m}}{1 \text{ Gm}} = 22 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = \frac{22}{1000} = \boxed{0'022 \text{ km}}$$

↪ km ↪ m ↪ km

$$1234 \text{ ng} = 1234 \text{ ng} \cdot \frac{1 \text{ g}}{10^9 \text{ ng}} = \frac{1234}{10^9} = 1'234 \cdot 10^{-6} \text{ g} \cdot \frac{10^6 \text{ μg}}{1 \text{ g}} = 1'234 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6 = \boxed{1'234 \text{ μg}}$$

↪ μg ↪ g ↪ μg

$$1 \text{ lustro} = 5 \text{ años} \cdot \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} = 5 \cdot 365 = \boxed{1825 \text{ días}}$$

↪ días

5.- Transformar las siguientes cantidades en su unidad correspondiente del S.I.:

a) $1'1 \cdot 10^5 \text{ cL}$

e) $6'66 \cdot 10^6 \text{ μs}$

b) 144 km/h

f) Medio año

c) $0'33 \text{ g/cm}^3$

g) $6'7 \text{ hm}^2$

d) $0'0099 \text{ Mg}$

h) $2'22 \cdot 10^{10} \text{ nm}$

a)

$$1'1 \cdot 10^5 \text{ cL} = 1'1 \cdot 10^5 \text{ cL} \cdot \frac{1 \text{ L}}{100 \text{ cL}} = \frac{1'1 \cdot 10^5}{100} = 1'1 \cdot 10^3 \text{ L} = 1'1 \cdot 10^3 \text{ dm}^3 \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ dm}^3} = \frac{1'1 \cdot 10^3}{1000} = \boxed{1'1 \text{ m}^3}$$

↪ m³ ↪ L ↪ m³

$$b) \quad 144 \text{ km/h} = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{144 \cdot 1000}{3600} = \boxed{40 \text{ m/s}}$$

↪ m/s

$$c) \quad 0'33 \text{ g/cm}^3 = 0'33 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \cdot \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = \frac{0'33 \cdot 10^6}{1000} = \boxed{330 \text{ kg/m}^3}$$

↪ kg/m³

$$d) \quad 0'0099 \text{ Mg} = 0'0099 \text{ Mg} \cdot \frac{10^6 \text{ g}}{1 \text{ Mg}} = 0'0099 \cdot 10^6 = 9900 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = \frac{9900}{1000} = \boxed{9'9 \text{ kg}}$$

↪ kg ↪ g ↪ kg

$$e) \quad 6'66 \cdot 10^6 \text{ μs} = 6'66 \cdot 10^6 \text{ μs} \cdot \frac{1 \text{ s}}{10^6 \text{ μs}} = \frac{6'66 \cdot 10^6}{10^6} = \boxed{66'6 \text{ s}}$$

↪ s

$$f) \quad 0'5 \text{ años} = 0'5 \text{ años} \cdot \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 0'5 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = \boxed{15768000 \text{ s}}$$

 s

$$g) \quad 6'7 \text{ hm}^2 = 6'7 \text{ hm}^2 \cdot \frac{10^4 \text{ m}^2}{1 \text{ hm}^2} = \boxed{6'7 \cdot 10^4 \text{ m}^2}$$

 m²

$$h) \quad 2'22 \cdot 10^{10} \text{ nm} = 2'2 \cdot 10^{10} \text{ nm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{10^9 \text{ nm}} = \frac{2'2 \cdot 10^{10}}{10^9} = \boxed{22 \text{ m}}$$

 m

6.- Ordenar las siguientes cantidades en orden decreciente (de mayor a menor):

A) 1'01 g/cm³; 1000 kg/m³; 990 g/L.

B) 100 km/h; 30 m/s; 50 millas/h. (1 milla = 1609 m)

Para ordenar las cantidades anteriores de mayor a menor, debemos expresarlas en una única unidad para así poder compararlas:

A) Expresamos todas las densidades en kg/m³:

$$\bullet \quad 1'01 \text{ g/cm}^3 = 1'01 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \cdot \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = \frac{1'01 \cdot 10^6}{1000} = \boxed{1010 \text{ kg/m}^3}$$

 kg/m³

$$\bullet \quad 990 \text{ g/L} = 990 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \cdot \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = \frac{990 \cdot 1000}{1000} = \boxed{990 \text{ kg/m}^3}$$

 kg/m³

donde hemos tenido en cuenta que $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ L}$.

Así pues, tendremos de mayor a menor: $1'01 \text{ g/cm}^3 > 1000 \text{ kg/m}^3 > 990 \text{ g/L}$.

B) Expresamos todas las velocidades en m/s:

$$\bullet \quad 100 \text{ km/h} = 1000 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{100 \cdot 1000}{3600} = \boxed{27'78 \text{ m/s}}$$

 m/s

$$\bullet \quad 50 \text{ millas/h} = 50 \frac{\text{millas}}{\text{h}} \cdot \frac{1609 \text{ m}}{1 \text{ milla}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{50 \cdot 1609}{3600} = \boxed{22'35 \text{ m/s}}$$

 m/s

Así pues, tendremos de mayor a menor: $30 \text{ m/s} > 100 \text{ km/h} > 50 \text{ millas/h}$.

7.- Un atleta tarda $4'6 \cdot 10^{-4}$ días en recorrer una cierta distancia, mientras que otro tarda $4'3 \cdot 10^{10}$ ns. ¿Cuál de los dos ha tardado menos tiempo?

Para saber cuál de los dos ha tardado menos tiempo debemos expresar ambas cantidades en la misma unidad, por ejemplo, en días:

$$4'3 \cdot 10^{10} \text{ ns} = 4'3 \cdot 10^{10} \text{ ns} \cdot \frac{1 \text{ s}}{10^9 \text{ ns}} = \frac{4'3 \cdot 10^{10}}{10^9} = 43 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} = \frac{43}{3600 \cdot 24} = 4'98 \cdot 10^{-4} \text{ días}$$

Así pues, tardará menos tiempo el atleta que emplea $4'6 \cdot 10^{-4}$ días en recorrer la distancia.

8.- Indicar la precisión de las siguientes medidas o aparatos de medida:

- a) Un reloj de pulsera.
- b) Un velocímetro que marca 100'92 km/h.
- c) Un densímetro que marca 8'9 g/cm³.
- d) Un nonius (aparato que mide longitudes pequeñas) que marca 2'57 cm.
- e) Un termómetro que marca 20 °C.

- a) El tiempo más pequeño que puede medirse con un reloj de pulsera es de 1 s.
- b) La velocidad más pequeña que puede detectar el velocímetro es de 0'01 km/h.
- c) La densidad más pequeña que puede medirse con el densímetro es de 0'1 g/cm³.
- d) La distancia más pequeña que puede medirse con el nonius es de 0'01 cm.
- e) La temperatura más pequeña que podrá medirse con el termómetro será de 1 °C.