

# UNIDADES Y MEDICIONES

## Guía de Práctica

### SOLUCIONES

1)

- a) 78,2 kg Masa, fundamental.
- b) 0,03250 mm Longitud, fundamental.
- c) 0,00538 cm<sup>3</sup> Volumen, derivada.
- d)  $5,020 \times 10^3$  mg Masa, fundamental.
- e)  $37,88 \times 10^9$  s Tiempo, fundamental.
- f)  $0,246 \times 10^{-6}$  m<sup>3</sup> Volumen o capacidad, derivada.
- g)  $12,300 \times 10^{-4}$  km<sup>2</sup> Área o superficie, derivada.

2)

- a) 78,2 kg tiene 3 cifras significativas
- b) 0,03250 mm tiene 4 cifras significativas
- c) 0,00538 cm<sup>3</sup> tiene 3 cifras significativas
- d) 5,020  $\times 10^3$  mg tiene 4 cifras significativas
- e) 37,88  $\times 10^9$  s tiene 4 cifras significativas
- f) 0,246  $\times 10^{-6}$  m<sup>3</sup> tiene 3 cifras significativas
- g) 12,300  $\times 10^{-4}$  km<sup>2</sup> tiene 5 cifras significativas

3)

- a) 78,2 kg es aproximadamente 78 kg con dos cifras significativas
- b) 0,03250 mm es aproximadamente 0,033 mm con dos cifras significativas
- c) 0,00538 cm<sup>3</sup> es aproximadamente 0,0054 cm<sup>3</sup> con dos cifras significativas
- d)  $5,020 \times 10^3$  mg es aproximadamente  $5,0 \times 10^3$  mg con dos cifras significativas
- e)  $37,88 \times 10^9$  s es aproximadamente  $38 \times 10^9$  s con dos cifras significativas
- f)  $0,246 \times 10^{-6}$  m<sup>3</sup> es aproximadamente  $0,25 \times 10^{-6}$  m<sup>3</sup> con dos cifras significativas
- g)  $12,300 \times 10^{-4}$  km<sup>2</sup> es aproximadamente  $12 \times 10^4$  km<sup>2</sup> con dos cifras significativas  
(también es válido si lo expresan con notación científica correcta y las cifras correctas)

4)

- a)  $78,2 \text{ kg} = 7,82 \times 10^1 \text{ kg}$
- b)  $0,03250 \text{ mm} = 3,250 \times 10^{-2} \text{ mm}$
- c)  $0,00538 \text{ cm}^3 = 5,38 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$
- d)  $5,020 \times 10^3 \text{ mg}$  ya se encuentra en notación científica correcta
- e)  $37,88 \times 10^9 \text{ s} = 3,788 \times 10^1 \times 10^9 \text{ s} = 3,788 \times 10^{1+9} \text{ s} = 3,788 \times 10^{10} \text{ s}$
- f)  $0,246 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 2,64 \times 10^{-1} \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 2,64 \times 10^{-1-6} \text{ m}^3 = 2,64 \times 10^{-7} \text{ m}^3$
- g)  $12,300 \times 10^{-4} \text{ km}^2 = 1,2300 \times 10^1 \times 10^{-4} \text{ km}^2 = 1,2300 \times 10^{1-4} \text{ km}^2$   
 $= 1,2300 \times 10^{-3} \text{ km}^2$

5) Usando los resultados del ejercicio anterior y la tabla de múltiplos y submúltiplos:

- a)  $78,2 \text{ kg} = 7,82 \times 10^1 \text{ kg} = 7,82 \times 10^1 \times 10^3 \text{ g} = 7,82 \times 10^4 \text{ g}$
- b)  $0,03250 \text{ mm} = 3,250 \times 10^{-2} \text{ mm} = 3,250 \times 10^{-2} \times 10^{-3} \text{ m} = 3,250 \times 10^{-5} \text{ m}$
- c)  $0,00538 \text{ cm}^3 = 5,38 \times 10^{-3} \text{ cm}^3 = 5,38 \times 10^{-3} \times (10^{-2} \text{ m})^3 = 5,38 \times 10^{-3} \times 10^{-6} \text{ m}^3$

$$= 5,38 \times 10^{-9} \text{ m}^3$$

d)  $5,020 \times 10^3 \text{ mg} = 5,020 \times 10^3 \times 10^{-6} \text{ kg} = 5,020 \times 10^{-3} \text{ kg}$

e)  $37,88 \times 10^9 \text{ s} = 3,788 \times 10^{10} \text{ s} = 3,788 \times 10^{10} \times 10^3 \text{ ms} = 3,788 \times 10^{13} \text{ ms}$

f)  $0,246 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 2,64 \times 10^{-7} \text{ m}^3 = 2,64 \times 10^{-7} \times (10^3 \text{ mm})^3$   
 $= 2,64 \times 10^{-7} \times 10^9 \text{ mm}^3 = 2,64 \times 10^2 \text{ mm}^3$

g)  $12,300 \times 10^{-4} \text{ km}^2 = 1,2300 \times 10^{-3} \text{ km}^2 = 1,2300 \times 10^{-3} \times (10^5 \text{ cm})^2$   
 $= 1,2300 \times 10^{-3} \times 10^{10} \text{ cm}^2 = 1,2300 \times 10^7 \text{ cm}^2$

6) Utilizamos los factores de conversión útiles del apéndice para armar fracciones unitarias que faciliten el cambio de unidades.

a) 118 *lb* La magnitud es masa, y es fundamental.

En el SI las unidades de masa son los kilogramos.

$$118 \text{ lb} = 118 \text{ lb} \times \frac{453,59 \text{ g}}{1 \text{ lb}} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} = 53,52362 \text{ kg}$$

$$= 5,352362 \times 10^1 \text{ kg (en notación científica)}$$

$$\approx 5,4 \times 10^1 \text{ kg (con dos cifras significativas)}$$

b) 55 *mi/h* La magnitud es velocidad, y es derivada.

En el SI las unidades de velocidad son m/s.

$$55 \text{ mi/h} = 55 \frac{\text{mi}}{\text{h}} \times \frac{1609,344 \text{ m}}{1 \text{ mi}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 24,5872 \text{ m/s}$$

$$= 2,45872 \times 10^1 \text{ m/s (en notación científica)}$$

$$\approx 2,5 \times 10^1 \text{ m/s (con dos cifras significativas)}$$

c) 21,4 *in* La magnitud es longitud, y es fundamental.

En el SI las unidades de longitud son los metros.

$$21,4 \text{ in} = 21,4 \text{ in} \times \frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 0,54356 \text{ m}$$

$$= 5,4356 \times 10^{-1} \text{ m (en notación científica)}$$

$$\approx 5,4 \times 10^{-1} \text{ m (con dos cifras significativas)}$$

d) 92 *ha* La magnitud es área o superficie, y es derivada.

En el SI las unidades de área son los metros cuadrados.

$$92 \text{ ha} = 92 \text{ ha} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} = 920\,000 \text{ m}^2$$

$$= 9,20000 \times 10^5 \text{ m}^2 \text{ (en notación científica)}$$

$$\approx 9,2 \times 10^5 \text{ m}^2 \text{ (con dos cifras significativas)}$$

e) 1600 *L* La magnitud es volumen o capacidad, y es derivada.

En el SI las unidades de volumen son los metros cúbicos.

$$1600 L = 1600 L \times \frac{1 dm^3}{1 L} \times \frac{(10^{-1}m)^3}{1 dm^3} = 1600 \times 10^{-3} m^3$$

$$= 1,600 m^3 \text{ (en notación científica)}$$

$$\approx 1,6 m^3 \text{ (con dos cifras significativas)}$$

- f) 77 ft La magnitud es longitud, y es fundamental.  
En el SI las unidades de longitud son los metros.

$$77 ft = 77 ft \times \frac{30,48cm}{1 ft} \times \frac{10^{-2}m}{1 cm} = 23,4696 \times 10^{-2}m$$

$$= 2,34696 \times 10^{-1} \text{ (en notación científica)}$$

$$\approx 2,3 \times 10^{-1} \text{ (con dos cifras significativas)}$$

- g) 37km/h La magnitud es velocidad, y es derivada.  
En el SI las unidades de velocidad son m/s.

$$37 km/h = 37 \frac{km}{h} \times \frac{10^3 m}{1km} \times \frac{1 h}{3600s} = 10,277777m/s$$

$$= 1,0277777 \times 10^1 m/s \text{ (en notación científica)}$$

$$\approx 1,0 \times 10^1 m/s \text{ (con dos cifras significativas)}$$

7)

- a) 28  $\frac{m}{s}$  en  $\frac{km}{h}$  La magnitud es velocidad, y es derivada.

$$28 m/s = 28 \frac{m}{s} \times \frac{1km}{10^3 m} \times \frac{3600s}{1 h} = 100,8 km/h$$

$$\approx 101 km/h \text{ (con tres cifras significativas)}$$

- b) 40 psi en atm La magnitud es presión, y es derivada.

$$40 psi = 40 psi \times \frac{1 atm}{14,7 psi} = 2,721088atm$$

$$\approx 2,72 atm \text{ (con tres cifras significativas)}$$

- c) 1500 cm<sup>3</sup> en L La magnitud es volumen, y es derivada.

$$1500 cm^3 = 1500 cm^3 \times \frac{(10^{-1}dm)^3}{1 cm^3} =$$

$$1500 cm^3 \times \frac{10^{-3}dm^3}{1 cm^3} \times \frac{1 L}{1 dm^3} = 1,500 L$$

$$\approx 1,50 L \text{ (con tres cifras significativas)}$$

- d) 213 cm en in La magnitud es longitud, y es fundamental.

$$213 cm = 213 cm \times \frac{1 in}{2,54 cm} = 83,85826772in$$

$$\approx 83,9in \text{ (con tres cifras significativas)}$$

e) 667 cal en kJ La magnitud es energía, y es derivada.

$$667 \text{ cal} = 667 \text{ cal} \times \frac{4,184 \text{ J}}{1 \text{ cal}} \times \frac{\text{kJ}}{10^3 \text{ cal}} = 2,790728 \text{ kJ}$$

$\approx 2,79 \text{ kJ}$  (con tres cifras significativas)

8)

- a) El valor de temperatura  $T = 0,0540^\circ\text{C}$  tiene **3** cifras significativas.
- b) El valor de velocidad  $v = 0,002\text{m/s}$  tiene **1** cifra significativa y utilizando notación científica se puede escribir como:  $v = 2 \times 10^{-3} \text{ m/s}$
- c) La velocidad de la luz en el vacío es aproximadamente  $c = 300.000 \text{ km/s}$ . Utilizando notación científica y una sola cifra significativa se puede escribir como:  
 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .
- d) La velocidad del sonido en el aire a  $20^\circ\text{C}$  es de  $v = 343,2 \text{ m/s}$ , que se puede expresar en unidades de km/h con cuatro cifras significativas como  $v = 1236 \text{ km/h}$ .

9)

- a) **F** La exactitud indica cuan cerca del valor real está el valor promedio de una medición. (también se puede justificar definiendo precisión)
- b) **F** Los errores estadísticos o aleatorios se pueden reducir haciendo más cantidad de mediciones, estimando el valor verdadero a través del promedio y el error mediante la desviación estándar. (también se puede justificar definiendo errores sistemáticos)
- c) **F** El error de apreciación cometido al medir con una cinta métrica graduada en centímetros se puede estimar como 0,5cm, ya que este valor es la mitad de la mínima escala del instrumento.
- d) **V**

10)

- a)  $L = 6,7\text{cm} = 67\text{mm}$
- b) Error =  $0,5\text{mm} = 0,05\text{cm}$
- c)  $L = (6,70 \pm 0,05)\text{cm}$  o  $L = (67,0 \pm 0,5)\text{mm}$

11)

- a) Masa, fundamental.
- b)  $M = 1,285\text{kg}$
- c) Error =  $0,0005\text{kg}$
- d)  $(1,2850 \pm 0,0005)\text{kg}$  o  $(1285,0 \pm 0,5)\text{g}$

12)

- a) La mínima escala que distingue este instrumento es de una décima de milímetro, es decir  $0,1\text{mm}$ . Por lo tanto el error de apreciación del instrumento es la mitad de este valor, es decir Error =  $0,05\text{mm}$ .
- b)  $d = (22,90 \pm 0,05)\text{mm}$

13)

- a) El instrumento es analógico. La mínima escala es 2mA.
- b) El error de apreciación del instrumento es la mitad de la mínima escala, es decir 1mA.
- c) La medida escrita de manera científica es  $i = (48 \pm 1)mA$ .

14)

- a)  $V = 43mL$
- b) La mínima escala del instrumento es 1mL, por lo tanto el error de apreciación es 0,5mL.
- c)  $V = (43 \pm 0,5)mL$

d) En primer lugar veamos la equivalencia entre mL y  $cm^3$ .

Para ello utilizaremos una relación del Apéndice: factores de conversión útiles

$$1 L = 1 dm^3$$

Además necesitamos conocer la relación entre litros y mililitros. Para ello nos valdremos del uso del prefijo mili, tal como figura en el Apéndice: tabla de prefijos para múltiplos y submúltiplos de una unidad.

$$1 mL = 10^{-3} L$$

Por último también vamos a necesitar conocer la relación entre  $dm^3$  y  $cm^3$ :

Sabemos que  $1 dm = 10 cm$ , si elevamos al cubo ambos miembros de la igualdad obtenemos que:

$$1 dm^3 = 10^3 cm^3$$

Ahora utilizando fracciones unitarias obtenidas de las relaciones anteriores podemos obtener el resultado final:

$$1 mL = 1 mL \times \frac{10^{-3} L}{1 mL} \times \frac{1 dm^3}{1 L} \times \frac{10^3 cm^3}{1 dm^3} = 1 cm^3$$

Por lo tanto obtuvimos que mL y  $cm^3$  son equivalentes.

Entonces  $V = (43 \pm 0,5) cm^3$ .

e) Las unidades del SI para longitud son los metros, por lo tanto las unidades para volumen son los metros cúbicos. Para expresar lo anterior en metros cúbicos debemos hallar la relación entre  $cm^3$  y  $m^3$ .

Sabemos que  $1 m = 100 cm$  es decir  $1 m = 10^2 cm$ . Si elevamos al cubo miembro a miembro obtenemos que:

$$1 m^3 = (10^2 cm)^3 = 10^6 cm^3$$

Ahora podemos despejando que:

$$1 cm^3 = 10^{-6} m^3$$

Entonces  $V = (43 \pm 0,5) \times 10^{-6} m^3$ .