

1.- Se acaba de desenterrar un objeto metálico con forma semi-esférica en una excavación arqueológica y se quiere saber de qué material está hecho. La balanza indica una masa de 135,93 g, y al sumergirlo en agua desplaza un volumen de 15,1 cm³. Si disponemos de las densidades de algunos materiales todas ellas en kg/m³.

$$\text{Au} = 19.300$$

$$\text{Cu} = 8.930$$

$$\text{Ag} = 10.500$$

$$\text{Fe} = 7.874$$

- a) ¿De qué material se trata?
b) ¿Cuál es el radio de dicha semi-esfera?

- a) Para identificar el material del que está hecho el objeto, calcularemos su densidad y la compararemos con los valores de la tabla:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{135,93\text{g}}{15,1\text{cm}^3} = 9,002 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 9,002 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1\text{kg}}{10^3\text{g}} \cdot \frac{10^6\text{cm}^3}{1\text{m}^3} = 9.002 \text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$$

Luego si las comparamos con los de los de la tabla el material sería **el cobre**, puesto que es el que más se le parece.

- b) Sabemos que el volumen de una semiesfera viene dado por: $V = \frac{4}{6}\pi R^3$ así que despejando el radio, obtenemos:

$$R = \sqrt[3]{\frac{6V}{4\pi}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 15,1\text{cm}^3}{4 \cdot \pi}} = 1,93 \text{ cm}$$

Por tanto el **radio de la semiesfera mide 1,93 cm.**

2.- Una determinada masa de gas ocupa un volumen de 10 litros en las condiciones normales de presión y temperatura (0°C y 1 atm). Calcula:

- a) Su volumen en mililitros en condiciones estándar de P y T (25°C y 1 atm)
b) ¿Qué volumen en Hectolitros ocupará esta misma masa de gas cuando la presión descienda hasta los 700 mm de Hg y la temperatura aumente hasta los 80°F?
c) ¿Cómo se llama el proceso que sufre el gas en el apartado a)? ¿por qué?

- a) Como la presión no cambia, se trata de un proceso isobaro, así que la ley de Gay-Lussac dice que la temperatura y el volumen son directamente proporcionales, por tanto:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow V_1 \cdot T_2 = V_2 \cdot T_1 \rightarrow V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{10^4 \text{ml} \cdot 298\text{K}}{273\text{K}} = 10.915,75 \text{ ml}$$

- b) Sabemos que una atmósfera son 760 mm de Hg, por tanto $P_2 = \frac{700\text{mmHg}}{760\text{mmHg/atm}} = 0,92 \text{ atm}$, además vamos a cambiar la temperatura a la escala Kelvin, para ello:

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180} \rightarrow C = \frac{5}{9}(F - 32) = \frac{5}{9}(80 - 32) = 26,67^\circ\text{C} = 299,67 \text{ K}$$

Por tanto: $T_2 = 299,67 \text{ K}$

Así que usando la ecuación combinada de los gases: $\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \rightarrow P_1 \cdot V_1 \cdot T_2 = P_2 \cdot V_2 \cdot T_1$

Y despejando V_2 , llegamos a: $V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{P_2 \cdot T_1} = \frac{1\text{atm} \cdot 10\text{l} \cdot 299,67\text{K}}{0,92\text{atm} \cdot 273\text{K}} = 11,93 \text{ litros}$

Así que el **volumen** en hectolitros será **0,12 Hectolitros.**

- c) El proceso que sufre el gas en el apartado a) es un proceso isobaro puesto que la presión antes y después es la misma, es decir 1 atm, y por tanto constante.

**3.- Disponemos de una disolución de azúcar en agua, de concentración desconocida. Tomamos con una pipeta 10 ml de dicha disolución, los colocamos en un cristizador, y observamos que, cuando se evapora toda el agua, quedan 0,65 g de azúcar. Sabiendo que la fórmula del azúcar es $C_{12}H_{22}O_{11}$, y que su densidad es de 720 Kg/m^3 . Expresa la concentración de la disolución:
 Datos: $A(C)=12$; $A(O)=16$; $A(H)=1$; $A(Ca)=40$**

- a) En gramos por litro.
- b) En tanto por ciento en volumen.
- c) En moles por litro (molaridad).

a) La concentración en gramos por litro de una disolución se calcula mediante:

$$C_{g/l} = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{Disolución}}} = \frac{0,65g}{10 \cdot 10^{-3}l} = 65 \text{ g} \cdot l^{-1}$$

Por tanto la **concentración es $C=65 \text{ g/l}$**

b) Para expresar la concentración en tanto por ciento en volumen, necesito el volumen de azúcar, que lo calculo ayudándome de su densidad:

$$d_{\text{azúcar}} = \frac{m_{\text{azúcar}}}{V_{\text{azúcar}}} \rightarrow V_{\text{az}} = \frac{m_{\text{az}}}{d_{\text{az}}} = \frac{0,65 \cdot 10^{-3} \text{kg}}{720 \text{kg} / \text{m}^3} = 9,02 \cdot 10^{-7} \text{m}^3 = 0,9 \text{ cm}^3$$

Así que conocido su volumen, calculamos su concentración:

$$\%_v = \frac{V_{\text{solute}}}{V_{\text{Disolución}}} \cdot 100 = \frac{0,9 \text{ml}}{10 \text{ml}} \cdot 100 = 9 \%$$

Su **concentración es del 9% en volumen.**

c) Para calcular la molaridad necesito el número de moles, y para ello necesito el peso molecular del azúcar:

$$P_m(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \cdot 12 + 22 \cdot 1 + 16 \cdot 11 = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Por tanto; $n = \frac{m_{\text{solute}}}{P_{\text{molecular}}} = \frac{0,65g}{342g \cdot \text{mol}^{-1}} = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{mol}$ y con esto: $M = \frac{n_s}{V_d} = \frac{1,9 \cdot 10^{-3} \text{mol}}{10 \cdot 10^{-3}l} = 0,19 \text{ mol} \cdot l^{-1}$

Así que la **disolución es 0,19 Molar.**

4.- Completa la siguiente tabla con el símbolo, el nombre y la valencia o valencias de cada uno de los elementos de la tabla periódica que aparecen: (2 puntos y -0,25 puntos por error)

Fe	K	Ni	Mg	Hg
Hierro	Potasio	Níquel	Magnesio	Mercurio
2 y 3	1	2 y 3	2	1 y 2
Cesio	Oro	Cobre	Estaño	Plomo
Cs	Au	Cu	Sn	Pb
1	1 y 3	1 y 2	2 y 4	2 y 4

5.- ¿Qué masa de Ca(OH)_2 se necesita para preparar 5 centilitros de una disolución 1M?

Con la molaridad y el volumen calculamos el número de moles: $n = M \cdot V = 1 \text{mol} \cdot l^{-1} \cdot 0,05l = 0,05 \text{ mol}$

Con el número de moles y multiplicando por su peso molecular, calculamos la masa pedida:

$$m = n \cdot P_m = 0,05 \text{mol} \cdot 74 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 3,7 \text{ g}$$

La masa necesaria es de 3,7 gramos