

1.- Una de las sustancias más densas que existen en el mundo es el platino, un metal noble cuya densidad es  $21,4 \text{ g/cm}^3$ . Si tenemos un bloque de platino con un volumen de  $1 \text{ Hm}^3$ :

a) ¿Cuál es su masa en kilogramos?

b) Dado un cono de platino de  $10 \text{ cm}$  de altura y de  $5 \text{ kg}$  de masa, ¿cuál será su radio en kilómetros? (recuerda que el volumen de un cono es la tercera parte del volumen de un cilindro)

a) La densidad de una sustancia se calcula dividiendo su masa entre el volumen que ocupa:  $d = \frac{m}{V}$ , así que, para calcular su masa, basta con despejar la masa de dicha expresión:

$$m = V \cdot d = 1 \cdot 10^{12} \text{ cm}^3 \cdot 21,4 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 2,14 \cdot 10^{13} \text{ g} = 2,14 \cdot 10^{10} \text{ Kg}$$

Por tanto, la masa en kilogramos es  $2,14 \cdot 10^{10} \text{ Kg}$

b) Para calcular el radio, necesitamos el volumen:  $d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{5000 \text{ g}}{21,4 \text{ g} \cdot \text{cm}^3} = 233,64 \text{ cm}^3$

Como el volumen de un cono viene dado por:  $V = \frac{1}{3} \pi \cdot R^2 \cdot h$  si despejamos el radio:

$$R = \sqrt{\frac{3 \cdot V}{\pi \cdot h}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 233,64 \text{ cm}^3}{\pi \cdot 10 \text{ cm}}} = 4,72 \text{ cm} = 4,72 \cdot 10^{-5} \text{ Km}$$

2.- Una muestra de gas ocupa un volumen de  $44,8$  litros en condiciones estándar, es decir,  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  de temperatura y una presión de  $1$  atmósfera.

a) ¿Cuál será su presión a una temperatura de  $32 \text{ }^\circ\text{F}$ , si sufre un proceso isobaro?

b) ¿Qué habría que hacer para que mediante un proceso isoterma su presión pase a ser de  $2500$  hectopascales?

c) ¿A qué temperatura conseguiríamos que su volumen fuese de  $50$  litros y su presión de  $1.900 \text{ mm de Hg}$ ?

a) Si sufre un proceso isobaro, la presión no cambia, así que la presión será de **1 atmósfera**.

b) Escribimos la presión en atmósferas:  $2.500 \text{ HPa} = 250.000 \text{ Pa} = 250.000 \text{ Pa} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{101.325 \text{ Pa}} = 2,47 \text{ atm}$  y como se trata de un proceso isoterma, deberá cumplir la ley de Boyle:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \rightarrow V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{P_2} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 44,8 \text{ l}}{2,47 \text{ atm}} = 18,14 \text{ l}$$

Pues **tendíamos que reducir el volumen en  $44,8 - 18,13 = 26,66$  litros**.

c) Para calcular la temperatura, utilizamos la ley combinada de los gases, cuya expresión es:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \rightarrow P_1 \cdot V_1 \cdot T_2 = P_2 \cdot V_2 \cdot T_1 \rightarrow T_2 = \frac{P_2 \cdot V_2 \cdot T_1}{P_1 \cdot V_1} = \frac{2,5 \text{ atm} \cdot 50 \text{ l} \cdot 298 \text{ K}}{1 \text{ atm} \cdot 44,8 \text{ l}} = 415,73 \text{ K}$$

Por tanto, **la temperatura pedida es de  $142 \text{ }^\circ\text{C}$** .

3.- Una disolución se ha preparado disolviendo  $20 \text{ g}$  de ácido sulfúrico puro en  $90 \text{ g}$  de agua. Si su densidad es de  $1,24 \text{ g/ml}$ :

a) ¿Qué concentración de ácido en % en masa hay en esa disolución?

b) ¿Cuál es su molaridad?

c) ¿Cuál es su concentración en gramos por litro?

a) La concentración en tanto por ciento en masa, se calcula mediante la expresión:

$$\%_m = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{Disolución}}} \cdot 100 = \frac{20 \text{ g}}{20 + 90 \text{ g}} \cdot 100 = 18,18 \%$$

Por lo que **la concentración en tanto por ciento de masa es de aproximadamente  $18,2 \%$**

b) Para calcular la molaridad, necesito antes calcular el número de moles, y esto se hace mediante:

$$n = \frac{m_{\text{solute}}}{P_{\text{molecular}}} = \frac{20\text{g}}{98\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0,204 \text{ mol} \text{ en donde hemos utilizado: } P_{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = 2\cdot 1 + 32 + 4\cdot 16 = 98 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

Una vez obtenido el número de moles, calculamos la molaridad mediante:  $M = \frac{n_s}{V_D}$

Pero antes necesitamos el volumen de la disolución y para ello, utilizaremos la densidad:

$$\text{Como } d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{110\text{g}}{1,24\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}} = 80,71 \text{ ml}$$

Así que volviendo a la fórmula de la Molaridad:  $M = \frac{n_s}{V_D} = \frac{0,204\text{mol}}{80,71\cdot 10^{-3}\text{l}} = 2,53 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$

**Por lo que la molaridad pedida es de 2,53 mol/l**

c) Como ya sabemos, la concentración en gramos por litro de una disolución se calcula mediante:

$$C_{\text{g/l}} = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{Disolución}}} = \frac{20\text{g}}{80,71\cdot 10^{-3}\text{l}} = 247,8 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$$

**Así que la concentración en gramos por litros es de 247,8 g/l**

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)**

Co	Fr	Be	Al	Au
Cobalto	Francio	Berilio	Aluminio	Oro
2 y 3	1	2	3	1 y 3

Plata	Hierro	Cromo	Platino	Estroncio
Ag	Fe	Cr	Pt	Sr
1	2 y 3	2, 3 y 6	2 y 4	2

5.- ¿Cómo prepararías 25 mL de una disolución 1,2 M de hidróxido de magnesio  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  a partir de otra disolución de repuesto que es 3,0 M?

Primero vamos a calcular el volumen de la disolución concentrada necesario para preparar la otra, y para ello utilizamos:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2 \rightarrow V_2 = \frac{M_1 \cdot V_1}{M_2} = \frac{0,025\text{l} \cdot 1,2\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}}{3\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}} = 0,01\text{l} = 10 \text{ ml}$$

Por tanto para preparar 25 ml de disolución 1,2 M cogemos 10 ml de la disolución 3M y enrasaremos hasta 25 ml, es decir, prepararemos la disolución **mezclando 10 ml de la disolución concentrada con 15 ml de agua.**