

1.- Una botella de acero de 5 L de capacidad contiene oxígeno en condiciones normales...

22'4 L de O₂ son 32 g (1 mol) de O₂ (Volumen molar)

$$5 \text{ L de O}_2 \text{ serán } x \text{ g de O}_2 \rightarrow x = \frac{5 \cdot 32}{22'4} = 7'143 \text{ g de O}_2$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T ; n = \frac{m}{M_r} \rightarrow 40 \cdot 5 = \frac{m}{32} 0'082 \cdot 273 \rightarrow m = 285'89 \text{ g}$$

$$\text{Habrá que añadir: } 285'89 - 7'143 = 278'75 \text{ g de O}_2 \text{ (8'71 mol)}$$

2.- Una disolución contiene 12 g de cloruro de potasio ...

$$M_r (\text{KCl}) = 74'5 \text{ g/mol}; n (\text{s}) = 12 / 74'5 = 0'16 \text{ mol}; M = 0'16 / 0'5 = 0'322 \text{ mol/L}$$

$$n (\text{s}) = 0'1 / 74'5 = 0'00134 \text{ mol}; V = n (\text{s}) / M = 0'00134 / 0'322 = 4'17 \text{ mL}$$

3.- Halla la masa molecular de un gas, sabiendo que su densidad vale 3'17 g/L ...

Recuerda que $d = m / V$. Conociendo la densidad del gas, es evidente que si tomamos una muestra de $V = 1 \text{ L}$, tendremos una masa $m = 3'17 \text{ g}$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T ; P \cdot V = \frac{m}{M_r} R \cdot T ; 2'35 \cdot 1 = \frac{3'17}{M_r} 0'082 \cdot 253 ; \rightarrow M_r = 27'99 \text{ g/mol}$$

4.- Al disolver 350 g de cloruro de cinc en 650 g de agua, se obtiene una disolución ...

a) Si en 0'740 L de disolución hay 350 g de soluto

$$\text{en } 1 \text{ L de disolución, habrá } x \text{ (concentración)} \rightarrow x = 472'97 \text{ g/L}$$

$$\text{b) } M_r (\text{ZnCl}_2) = 136'4 \text{ g/mol}; n_s = m / M_r = 350 / 136'4 = 2'57 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n_s}{V(L)} = \frac{2'57}{0'740} = 3'47 \text{ mol/L}$$

$$\text{c) } m = \frac{n_s}{\text{kg de disolvente}} = \frac{2'57}{0'650} = 3'948 \text{ mol/kg}$$

$$\text{d) } n_d = 650 / 18 = 36'11 \text{ mol}; n_s = 2'57 \text{ mol}$$

$$X_s = \frac{n_s}{n_s + n_d} = 0'0664 \quad X_d = \frac{n_d}{n_s + n_d} = 0'9336$$

$$\text{e) } m (\text{Disolución}) = 350 + 650 = 1000 \text{ g}$$

Si en 1000 g de D hay 350 g de s (soluto)

$$\text{en } 100 \text{ g de D habrá } x \text{ g de s} \rightarrow x = 35 \%$$

5.- En un recipiente de volumen 10 L se han introducido 16 g de oxígeno...

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T ; P \cdot V = \frac{m}{M_r} R \cdot T ; P \cdot 10 = \frac{16}{32} 0'082 \cdot 300 ; P = 1'23 \text{ atm}$$

$$n (\text{O}_2) = 16 / 32 = 0'5 \text{ mol}$$

$$\frac{P_o V_o}{T_o} = \frac{P_1 V_1}{T_1} ; V_1 = V_o = 10 \text{ L (vol constante)} \rightarrow \frac{P_o}{T_o} = \frac{P_1}{T_1}$$

A volumen constante, la presión y la temperatura son directamente proporcionales, por tanto, para que la presión se reduzca a la mitad, la temperatura se ha de reducir a la mitad.

$$\frac{1'23}{300} = \frac{0'615}{T_1} \rightarrow T_1 = 150 \text{ K}$$

6.- Se comprueba que 6'72 L de una sustancia gaseosa ...

Si 6'72 L del gas tienen una masa de 9'6 g

22'4 L (volumen molar) del gas tendrán su M_r (masa molecular)

$$M_r = \frac{9'6 \cdot 22'4}{6'72} = 32 \text{ g/mol}$$

7.- a) ¿Cuántas moléculas de dióxido de azufre hay en 16 g de dicha sustancia?

$$M_r(\text{SO}_2) = 64 \text{ g/mol}; n = m / M_r = 16 / 64 = 0'25 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \rightarrow 6'02 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \\ 0'25 \text{ mol} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 1'505 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

b) ¿Cuántos gramos de ácido nitroso hay en 10^{24} moléculas de dicha sustancia?

$$M_r(\text{HNO}_2) = 47 \text{ g/mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 6'02 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \rightarrow 47 \text{ g} \\ 10^{24} \text{ moléculas} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 78'07 \text{ g}$$

c) ¿Cuántos moles de metano hay en 3 g? ¿Cuántos moles de átomo de hidrógeno hay?

¿Cuántos átomos de carbono?

$$M_r(\text{CH}_4) = 16 \text{ g/mol}; n = m / M_r = 3 / 16 = 0'1875 \text{ mol de CH}_4$$

$$n(\text{H}) = 4 \cdot n(\text{CH}_4) = 4 \cdot 0'1875 = 0'75 \text{ mol de átomos de H}$$

$$n(\text{C}) = 1 \cdot n(\text{CH}_4) = 0'1875 \text{ mol de átomos de C}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol átomos C} \rightarrow 6'02 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \\ 0'1875 \text{ mol át. C} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 1'13 \cdot 10^{23} \text{ átomos C}$$

8.- Calcula la concentración en tanto por ciento de una disolución formada por ...

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{d}) = 144 \text{ g}; m(\text{CH}_3\text{OH}) = m(\text{s}) = 64 \text{ g}$$

$$m(\text{D}) = m(\text{d}) + m(\text{s}) = 208 \text{ g}$$

$$\left. \begin{array}{l} 208 \text{ g D} \rightarrow 64 \text{ g s} \\ 100 \text{ g D} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 30'77 \%$$

$$n = m / M_r; n(\text{s}) = 64 / 32 = 2; n(\text{d}) = 144 / 18 = 8$$

$$X(\text{s}) = \frac{n(\text{s})}{n(\text{s}) + n(\text{d})} = 0'2; X(\text{d}) = \frac{n(\text{d})}{n(\text{s}) + n(\text{d})} = 0'8$$

$$\text{Molalidad: } m = \frac{n(\text{s})}{\text{kg disolvente}} = \frac{2}{0'144} = 13'89 \text{ mol / kg}$$

9.- Cierta masa de gas a 27 °C y 700 mm de Hg, ocupa un volumen de 1000 mL. ¿Qué volumen ocupará en condiciones normales?

$$\begin{array}{lll} P_0 = 700 \text{ mmHg} & P_1 = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} & \\ \frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1} & T_0 = 300 \text{ K} & T_1 = 273 \text{ K} \\ & V_0 = 1 \text{ L} & V_1 \\ \frac{700 \cdot 1}{300} = \frac{760 \cdot V_1}{273} & V_1 = 0'838 \text{ L} & \end{array}$$

10.- Calcula el número de gramos de hidróxido de bario puro contenidos en 200 mL de una disolución 0'6 M de dicha sustancia.

11.- Ordena las siguientes cantidades de mayor a menor número de partículas:

A) 3 moles de dióxido de azufre.