

7.- El agua oxigenada es una disolución acuosa de peróxido de hidrógeno, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>...

Hacemos los cálculos para 1 L de disolución.

$$V = 1 \text{ L} = 1000 \text{ mL} \quad d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d \cdot V = 1017 \text{ g}$$

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ g (D)} \rightarrow 33 \text{ g (s)} \\ 1017 \quad \rightarrow \quad x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 335'61 \text{ g (s) (sólido)}$$

$$\text{moles de sólido: } n(s) = \frac{m(s)}{M_r(s)} = \frac{335'61}{34} = 9'87 \text{ mol}$$

$$\text{masa de disolvente: } m(d) = 1017 - 335'61 = 681'39 \text{ g}$$

$$\text{moles de disolvente: } n(d) = \frac{m(d)}{M_r(d)} = \frac{681'39}{18} = 37'855 \text{ mol}$$

a)  $M = \frac{n(s)}{V(L)} = \frac{9'87}{1} = 9'87 \text{ mol/L}$

b)  $X_s = \frac{n(s)}{n(s) + n(d)} = \frac{9'87}{9'87 + 37'855} = 0'207$

$$X_d = \frac{n(d)}{n(s) + n(d)} = \frac{37'855}{9'87 + 37'855} = 0'793$$

c)  $V' = 100 \text{ mL} \quad M' = 0'2 \text{ mol/L}$

$$M' = \frac{n'(s)}{V'(L)} \Rightarrow n'(s) = M' \cdot V' = 0'2 \cdot 0'1 = 0'02 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n'(s)}{V(L)} \Rightarrow V = \frac{n'(s)}{M} = \frac{0'02}{9'87} = 2'026 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 2'03 \text{ mL}$$

## 8.- El magnesio se quema al aire libre, produciendo óxido de magnesio y nitruro de...

Se trata de dos reacciones simultáneas. A priori no tenemos ninguna indicación de cuál de ellas está más favorecida, por lo que haremos los cálculos para cada reacción.



3 moles de Mg reaccionan con 1 mol de N<sub>2</sub>:

$$\left. \begin{array}{l} 3'24 \text{ g Mg} \rightarrow 1 \text{ mol N}_2 \\ 0'1 \quad \rightarrow \quad x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1'39 \cdot 10^{-3} \text{ mol N}_2$$

$$\text{Volumen de N}_2 : \text{PV} = \text{n RT} \quad \frac{766}{760} V = 1'39 \cdot 10^{-3} \cdot 0'082 \cdot 298$$

$$\text{V} = 0'034 \text{ L N}_2 \quad \left. \begin{array}{l} 78 \text{ L N}_2 \rightarrow 100 \text{ L aire} \\ 0'034 \quad \rightarrow \quad x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 0'043 \text{ L aire}$$



2 moles de Mg reaccionan con 1 mol de O<sub>2</sub>:

$$\left. \begin{array}{l} 2'24 \text{ g Mg} \rightarrow 1 \text{ mol O}_2 \\ 0'1 \quad \rightarrow \quad x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 2'083 \cdot 10^{-3} \text{ mol O}_2$$

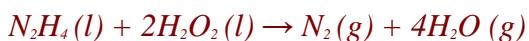
$$\text{Volumen de O}_2 : \text{PV} = \text{n RT} \quad \frac{766}{760} V = 2'083 \cdot 10^{-3} \cdot 0'082 \cdot 298$$

$$\text{V} = 0'0505 \text{ L O}_2 \quad \left. \begin{array}{l} 21 \text{ L O}_2 \rightarrow 100 \text{ L aire} \\ 0'0505 \quad \rightarrow \quad x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 0'241 \text{ L aire}$$

Luego el volumen de aire que asegura que se consuma todo el magnesio será el mayor de los dos resultados, 0'241 L de aire.

9.- La hidracina se utiliza como combustible de cohete. Arde por contacto con ...

a)



2 mol de  $H_2O_2$  reaccionan con 1 mol de  $N_2H_4$

$$\left. \begin{array}{l} 68 \text{ g } H_2O_2 \rightarrow 32 \text{ g } N_2H_4 \\ 1 \text{ g } \quad \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 0'471 \text{ g } N_2H_4$$

Luego el reactivo limitante es  $H_2O_2$

Sobran:  $1 - 0'471 = 0'529$  g de  $N_2H_4$

b) 2 mol de  $H_2O_2$  producen 5 moles de gas (1 de  $N_2$  y 4 de  $H_2O$ )

$$\left. \begin{array}{l} 68 \text{ g } H_2O_2 \rightarrow 5 \cdot 22'4 \text{ L gas} \\ 1 \text{ g } \quad \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1'65 \text{ L de gas}$$

10.- Tanto el clorato como el perclorato de potasio se descomponen ...



$M_r(KClO_3) = 122'5 \text{ g/mol}; M_r(KClO_4) = 138'5 \text{ g/mol}$

$$\left. \begin{array}{l} 122'5 \text{ g } KClO_3 \rightarrow 3/2 \text{ mol } O_2 \\ x \text{ g } \quad \rightarrow z \text{ mol } O_2 \end{array} \right\} z = \frac{1'5}{122'5} x \text{ mol } O_2 \quad z = 0'01224x \text{ mol } O_2$$

$$\left. \begin{array}{l} 138'5 \text{ g } KClO_4 \rightarrow 2 \text{ mol } O_2 \\ y \text{ g } \quad \rightarrow t \text{ mol } O_2 \end{array} \right\} t = \frac{2}{138'5} y \text{ mol } O_2 \quad t = 0'01444y \text{ mol } O_2$$

$$44'5 \text{ mL de } O_2: \quad PV = nRT \rightarrow \frac{742'5}{760} \cdot 0'0445 = n \cdot 0'082 \cdot 291 \rightarrow n = 1'82 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n = z + t; \quad 1'82 \cdot 10^{-3} = 0'01224x + 0'01444y = 0'01224x + 0'01444(0'133 - x)$$

$$x = 0'046 \text{ g } KClO_3; \quad y = 0'133 - 0'046 = 0'087 \text{ g } KClO_4$$

$$\text{porcentaje } KClO_3: \quad \frac{0'046 \cdot 100}{0'133} = 34'6 \% \quad KClO_4: \quad 65'4 \%$$

11.- Se hacen reaccionar 200 g de una caliza con una riqueza del 80 % en masa

Reacción ajustada:  $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$

a) 1 mol de  $CaCO_3$  reacciona con 2 mol de  $HCl$

$M_r(CaCO_3) = 100 \text{ g/mol}; \quad M_r(HCl) = 36'5 \text{ g/mol}$

200 g de caliza del 80% = 160 g de  $CaCO_3$

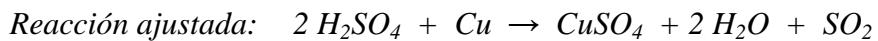
$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ g } CaCO_3 \rightarrow 2 \cdot 36'5 \text{ g } HCl \\ 160 \text{ g } \quad \rightarrow x \end{array} \right\} \text{necesitamos: } x = 116'8 \text{ g de } HCl, \text{ que tomaremos}$$

$$\text{de la Disolución al 35\%: } \left. \begin{array}{l} 100 \text{ g } D \rightarrow 35 \text{ g } HCl \\ x \text{ g } \quad \rightarrow 116'8 \text{ g } HCl \end{array} \right\} x = 333'71 \text{ g de } D$$

$$V(D) = \frac{m(D)}{d} = \frac{333'71}{118} = 282'81 \text{ mL de disolución}$$

$$\text{b) } n(HCl) = \frac{116'8}{36'5} = 3'2 \text{ mol} \quad M = \frac{n(s)}{V(L)} \Rightarrow V(L) = \frac{n(s)}{M} = \frac{3'2}{1} = 3'2 \text{ L}$$

12.- El ácido sulfúrico reacciona con el cobre produciendo sulfato de cobre ...



a)  $d = \frac{m}{V}$ ;  $m = d \cdot V = 18'4 \text{ g de Disolución}$

$$m(s) = 0'96 \cdot 18'4 = 17'664 \text{ g de } H_2SO_4 \text{ puro.}$$

$$Mr(H_2SO_4) = 98 \text{ g/mol; Ar(Cu) } 63'5 \text{ g/mol}$$

2 mol de  $H_2SO_4$  reaccionan con 1 mol de Cu

$$\left. \begin{array}{l} 2 \cdot 98 \text{ g } H_2SO_4 \rightarrow 63'5 \text{ g Cu} \\ 17'664 \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 5'72 \text{ g de Cu}$$

*El reactivo limitante es el  $H_2SO_4$*

*Reactivo sobrante Cu; m(Cu) sobrante =  $10 - 5'72 = 4'28 \text{ g}$*

b) 2 mol de  $H_2SO_4$  producen 1 mol de  $CuSO_4$ ;  $Mr(CuSO_4) = 159'5 \text{ g/mol}$

$$\left. \begin{array}{l} 2 \cdot 98 \text{ g } H_2SO_4 \rightarrow 159'5 \text{ g } CuSO_4 \\ 17'664 \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 14'37 \text{ g de } CuSO_4$$

c) 2 mol de  $H_2SO_4$  producen 1 mol de  $SO_2$ ;  $Mr(SO_2) = 64 \text{ g/mol}$

$$\left. \begin{array}{l} 2 \cdot 98 \text{ g } H_2SO_4 \rightarrow 1 \text{ mol } SO_2 \\ 17'664 \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 0'09 \text{ mol } SO_2$$

$$PV = nRT \quad V = \frac{nRT}{P} = \frac{0'09 \cdot 0'082 \cdot 223}{2} = 0'824 \text{ L de } SO_2$$

13.- Si tenemos 12 g de glucosa,  $C_6H_{12}O_6$ , ...

a) Reacción ajustada:  $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$

b) 1 mol de  $C_6H_{12}O_6$  produce 6 mol de  $H_2O$

$$Mr(C_6H_{12}O_6) = 180 \text{ g/mol} \quad Mr(H_2O) = 18 \text{ g/mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 180 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6 \cdot 18 \text{ g } H_2O \\ 12 \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 7'2 \text{ g de } H_2O$$

c) 1 mol de  $C_6H_{12}O_6$  produce 6 mol de  $CO_2$

$$\left. \begin{array}{l} 180 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6 \text{ mol } CO_2 \\ 12 \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 0'4 \text{ mol } CO_2$$

$$PV = nRT \rightarrow \frac{720}{760} V = 0'4 \cdot 0'082 \cdot 290 \rightarrow V = 10'04 \text{ L } CO_2$$

d) 1 mol de  $C_6H_{12}O_6$  reacciona con 6 mol de  $O_2$

$$\text{Volumen molar del } O_2 (\text{C.N.}) = 22'4 \text{ L/mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 180 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6 \cdot 22'4 \text{ L } O_2 \\ 12 \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 8'96 \text{ L } O_2$$

$$\left. \begin{array}{l} 21 \text{ L } O_2 \rightarrow 100 \text{ L aire} \\ 8'96 \text{ L} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 46'67 \text{ L de aire}$$