

1.- La combustión de gas butano ( $C_4H_{10}$ ) en presencia de oxígeno, produce dióxido de carbono y agua. Calcula la masa de butano que debe quemarse para producir 145 L de  $CO_2$  medidos a  $75\text{ }^\circ\text{C}$  y 750 mm de presión.

nº de moles de  $CO_2$ : 145 L a  $75\text{ }^\circ\text{C}$  (348 K) y 750 mm ( $750/760 = 0,987$  atm)

$$PV = nRT \quad n = \frac{PV}{RT} = \frac{0,987 \cdot 145}{0,082 \cdot 348} = 5 \text{ mol } CO_2$$

*Reacción de combustión:*  $2 C_4H_{10} + 13 O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 10 H_2O$

*2 mol  $C_4H_{10}$  producen 8 mol  $CO_2$*

$M_r C_4H_{10} = 58 \text{ g/mol}$        $2 \cdot 58 \text{ g}$        $8 \text{ mol}$

$$\left. \begin{array}{l} 8 \text{ mol } CO_2 \\ 5 \text{ mol} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 116 \text{ g } C_4H_{10} \\ x \end{array} \quad x = 72,5 \text{ g } C_4H_{10}$$

2.- Calcula el volumen de dióxido de carbono, medido a  $25\text{ }^\circ\text{C}$  y 700 mm Hg de presión, que se obtendrá por combustión de carbono, si se han consumido 45 L de oxígeno, medidos a 600 K y 3 atm de presión.

nº de moles de  $O_2$ : 45 L a 600 K y 3 atm

$$PV = nRT \quad n = \frac{PV}{RT} = \frac{3 \cdot 45}{0,082 \cdot 600} = 2,74 \text{ mol } O_2$$

*Reacción de combustión:*  $C + O_2 \rightarrow CO_2$

*1 mol  $O_2$  produce 1 mol  $CO_2$*

*Se producirán 2,74 moles de  $CO_2$*

Volumen  $CO_2$  a  $25\text{ }^\circ\text{C}$  y 700 mm  $PV = nRT \quad V = \frac{nRT}{P} = \frac{2,74 \cdot 0,082 \cdot 298}{700/760} = 72,7 \text{ L}$

3.- Cuando se calienta nitrito de amonio,  $NH_4NO_2$ , se descompone en nitrógeno gaseoso y vapor de agua. Calcula cuántos litros de nitrógeno gas, medidos a  $30\text{ }^\circ\text{C}$  y 2 atm, se obtienen por descomposición de 25 g de nitrito de amonio.

*Reacción de descomposición:*  $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2 H_2O$

*1 mol de  $NH_4NO_2$  produce 1 mol de  $N_2$*

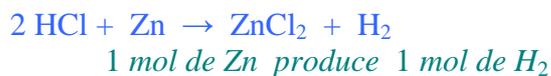
$M_r NH_4NO_2 = 64 \text{ g/mol}$

$$\left. \begin{array}{l} 64 \text{ g } NH_4NO_2 \\ 25 \text{ g } NH_4NO_2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1 \text{ mol } N_2 \\ x \text{ mol } N_2 \end{array} \quad x = 0,39 \text{ mol } N_2$$

Volumen de  $N_2$   $PV = nRT \quad V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,39 \cdot 0,082 \cdot 303}{2} = 4,85 \text{ L } N_2$

4.- El ácido clorhídrico reacciona con el cinc produciendo cloruro de cinc y desprendiéndose hidrógeno gaseoso.

a) Calcula el volumen de hidrógeno, medido a 20 °C y 825 mm Hg de presión, que se desprende cuando reaccionan 40 g de cinc con la cantidad necesaria de ácido clorhídrico.



$$\left. \begin{array}{l} 65,4 \text{ g Zn} \\ 40 \text{ g Zn} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1 \text{ mol H}_2 \\ x \text{ mol H}_2 \end{array} \quad x = 0,61 \text{ mol H}_2$$

Volumen de H<sub>2</sub>    PV=nRT     $V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,61 \cdot 0,082 \cdot 293}{825/760} = 13,5 \text{ L H}_2$

b) ¿Qué volumen de disolución 0,5 M de ácido clorhídrico se necesita?

*1 mol de Zn reacciona con 2 mol de HCl*

$$\left. \begin{array}{l} 65,4 \text{ g Zn} \\ 40 \text{ g Zn} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 \text{ mol HCl} \\ x \text{ mol H}_2 \end{array} \quad x = 1,22 \text{ mol HCl}$$

Volumen de disolución de HCl:  $M = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{M} = \frac{1,22}{0,5} = 0,245 \text{ L} \quad V = 245 \text{ mL}$

5.- Al reaccionar el carbonato de calcio con ácido clorhídrico se obtiene cloruro de calcio, agua y dióxido de carbono.

a) Escribe y ajusta la reacción química.



b) Calcula el volumen de CO<sub>2</sub>, medido a 30 °C y 780 mm de Hg, que se desprende cuando reaccionan 205 g de carbonato de calcio.

*1 mol de CaCO<sub>3</sub> produce 1 mol de CO<sub>2</sub>*

*M<sub>r</sub> CaCO<sub>3</sub> = 100 g/mol*

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ g CaCO}_3 \\ 205 \text{ g CaCO}_3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1 \text{ mol CO}_2 \\ x \text{ mol CO}_2 \end{array} \quad x = 2,05 \text{ mol CO}_2$$

Volumen de CO<sub>2</sub>    PV=nRT     $V = \frac{nRT}{P} = \frac{2,05 \cdot 0,082 \cdot 303}{780/760} = 49,63 \text{ L CO}_2$

6.- La reacción entre el dióxido de manganeso y el ácido clorhídrico produce gas cloro, cloruro de manganeso (II) y agua.

a) Escribe y ajusta la reacción química correspondiente.



b) Calcula el volumen de cloro, medido en CN, que se obtiene si partimos de 100 mL de disolución de HCl 20 M.

*4 mol de HCl producen 1 mol de Cl<sub>2</sub>*

partimos de 100 mL de disolución 20 M de HCl:  $n = V \cdot M = 0,1 \cdot 20 = 2 \text{ mol HCl}$   
por tanto, obtendremos 0,5 mol de Cl<sub>2</sub>

Volumen de Cl<sub>2</sub> en C.N.:  $V = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2 \text{ L de Cl}_2$

7.- ¿Qué volumen de oxígeno, medido a 25 °C y 740 mm Hg, se obtiene en la descomposición de 40 g de clorato de potasio del 95 % de pureza? ¿Qué masa de cloruro de potasio se obtendrá?

8.- Para eliminar el monóxido de nitrógeno de los gases emitidos por las chimeneas, se le hace reaccionar con amoníaco, obteniéndose nitrógeno y agua.

a) Escribe y ajusta la reacción.

b) Calcula el volumen de nitrógeno, medido en CN, que se desprende cuando se tratan 500 L de monóxido de nitrógeno.

9.- El xenón (un gas noble) es capaz de formar compuestos con los elementos más reactivos. Se puede obtener XeF<sub>2</sub> haciendo reaccionar Xe con F<sub>2</sub> expuestos a la radiación solar.



Calcula qué volúmenes de de Xe y de F<sub>2</sub>, medidos a 1 atm y 25 °C deben reaccionar para que se formen 35,6 g de XeF<sub>2</sub>