

SOLUCIONES EJERCICIOS TEMA 6. PARTE 3 REACCIONES QUÍMICAS Y CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

1º Explica los factores que afectan a la velocidad de las reacciones

Temperatura: Al aumentar la temperatura, también aumenta la velocidad en la reacción.

Concentración de los reactivos: Si los reactivos están en disolución o son gases, cuanto mayor sea su concentración, mayor será la velocidad de la reacción.

Estado físico de los reactivos o grado de pulverización: En general, las reacciones entre gases o entre sustancias en disolución son rápidas ya que las mismas están finamente divididas, mientras que las reacciones en las que aparece un sólido son lentas, ya que la reacción sólo tiene lugar en la superficie de contacto. Se puede aumentar la superficie de contacto, aumentando el grado de pulverización del sólido, y aumentará también la velocidad de la reacción.

$$\textcircled{2} \text{ a) } M_M (\text{H}_2\text{O}) = \frac{2 \cdot 1}{\text{H}} + \frac{1 \cdot 16}{\text{O}} = \boxed{18 \text{ g/mol}}$$

$$\text{b) } M_M (\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{1 \cdot 40}{\text{Ca}} + \frac{2 \cdot 16}{\text{O}} + \frac{2 \cdot 1}{\text{H}} = \boxed{74 \text{ g/mol}}$$

(El número fuera del paréntesis multiplica a los elementos que hay dentro).

$$\text{c) } M_M (\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{2 \cdot 1}{\text{H}} + \frac{1 \cdot 32}{\text{S}} + \frac{4 \cdot 16}{\text{O}} = \boxed{98 \text{ g/mol}}$$

$$\text{d) } M_M (\text{Al}_2(\text{NO}_3)_3) = \frac{2 \cdot 27}{\text{Al}} + \frac{3 \cdot 14}{\text{N}} + \frac{9 \cdot 16}{\text{O}} = \boxed{240 \text{ g/mol}}$$

$$\text{e) } M_M (\text{CH}_4) = \frac{1 \cdot 12}{\text{C}} + \frac{4 \cdot 1}{\text{H}} = \boxed{16 \text{ g/mol}}$$

$$\text{f) } M_M (\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3) = \frac{2 \cdot 55,8}{\text{Fe}} + \frac{3 \cdot 12}{\text{C}} + \frac{9 \cdot 16}{\text{O}} = \boxed{291,6 \text{ g/mol}}$$

$$\text{g) } M_M (\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2) = \frac{3 \cdot 24}{\text{Mg}} + \frac{2 \cdot 31}{\text{P}} + \frac{8 \cdot 16}{\text{O}} = \boxed{262 \text{ g/mol}}$$

$\textcircled{3}$ Para pasar de mol \rightarrow gramos hay que utilizar la masa molar (M_M), que es lo que pesa un mol. Ya las tenemos calculadas en el ejercicio $\textcircled{2}$.

a) 3 mol H_2O
 $M_M (\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$
 Se puede hacer con la fórmula o con un factor de conversión.

$$n^\circ \text{ mol} = \frac{\text{masa (g)}}{M_M} \rightarrow \text{masa} = 3 \text{ mol} \cdot 18 \text{ g/mol} = \boxed{54 \text{ g / H}_2\text{O}}$$

$$\text{Con factor: } 3 \text{ mol H}_2\text{O} \cdot \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \boxed{54 \text{ g/mol}}$$

$$b) \begin{array}{l} 10 \text{ mol Ca(OH)}_2 \\ M_M (\text{Ca(OH)}_2) = 74 \text{ g/mol} \end{array} \rightarrow 10 \text{ mol} \cdot \frac{74 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \boxed{740 \text{ g Ca(OH)}_2}$$

$$c) \begin{array}{l} 5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \\ M_M (\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol} \end{array} \rightarrow 5 \text{ mol} \cdot \frac{98 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \boxed{490 \text{ g H}_2\text{SO}_4}$$

$$d) \begin{array}{l} 0,02 \text{ mol CH}_4 \\ M_M (\text{CH}_4) = 16 \text{ g/mol} \end{array} \rightarrow 0,02 \text{ mol} \cdot \frac{16 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \boxed{0,32 \text{ g CH}_4}$$

④ Para pasar de g \rightarrow mol, hay que utilizar la masa molar (M_M), ya las tenemos calculadas en el ejercicio 2. Es hacer lo opuesto que en el ejercicio 3, se puede hacer con la fórmula, con factor de conversión o regla de 3.

$$a) \begin{array}{l} 72 \text{ g H}_2\text{O} \\ M_M (\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol} \end{array} \quad n: \text{mol} = \frac{\text{masa (g)}}{M_M} = \frac{72}{18} = \boxed{4 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$72 \cancel{\text{g H}_2\text{O}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{18 \cancel{\text{g}}} = \frac{72}{18} = \boxed{4 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$b) \begin{array}{l} 148 \text{ g Ca(OH)}_2 \\ M_M (\text{Ca(OH)}_2) = 74 \text{ g/mol} \end{array} \rightarrow 148 \cancel{\text{g Ca(OH)}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{74 \cancel{\text{g}}} = \boxed{2 \text{ mol Ca(OH)}_2}$$

$$c) \begin{array}{l} 980 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \\ M_M (\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol} \end{array} \rightarrow 980 \cancel{\text{g H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{98 \cancel{\text{g}}} = \boxed{10 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}$$

$$d) \begin{array}{l} 4 \text{ g CH}_4 \\ M_M (\text{CH}_4) = 16 \text{ g/mol} \end{array} \rightarrow 4 \cancel{\text{g CH}_4} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{16 \cancel{\text{g}}} = \boxed{0,25 \text{ mol CH}_4}$$

⑤ Hay que calcular mol y después la masa en gramos.

Para pasar de Volumen (en L) a mol, hay que recordar que 1 mol de cualquier gas ocupa en condiciones normales (C.N.) 22,4 L. (con factor de conversión o regla de 3)

a) $V = 100 \text{ L de } O_2 \text{ en C.N.}$

$M_M(O_2) = 2 \cdot 16 = 32 \text{ g/mol}$ (1 mol pesa 32 g)

$$\rightarrow 100 \cancel{\text{ L}} O_2 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{22,4 \cancel{\text{ L}}} = \underline{4,46 \text{ mol } O_2}$$

$$4,46 \cancel{\text{ mol}} O_2 \cdot \frac{32 \text{ g}}{1 \cancel{\text{ mol}}} = \boxed{142,7 \text{ g } O_2} \rightarrow \text{Es lo que pesaría 100 L de } O_2$$

b) $V = 300 \text{ mL de } NH_3 \text{ en C.N.} = \underline{0,3 \text{ L}}$ (Hay que pasarlo a Litros)

$M_M(NH_3) = 1 \cdot 14 + 3 \cdot 1 = 17 \text{ g/mol}$ (1 mol pesa 17 g)

$$0,3 \cancel{\text{ L}} NH_3 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{22,4 \cancel{\text{ L}}} = \underline{0,013 \text{ mol } NH_3}$$

$$0,013 \cancel{\text{ mol}} NH_3 \cdot \frac{17 \text{ g}}{1 \cancel{\text{ mol}}} = \boxed{0,22 \text{ g } NH_3}$$

c) $V = 40 \text{ L de } CO_2 \text{ en C.N.}$

$M_M(CO_2) = 1 \cdot 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ g/mol}$ (1 mol pesa 44 g)

$$40 \cancel{\text{ L}} CO_2 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{22,4 \cancel{\text{ L}}} = \underline{1,78 \text{ mol } CO_2}$$

$$1,78 \cancel{\text{ mol}} CO_2 \cdot \frac{44 \text{ g}}{1 \cancel{\text{ mol}}} = \boxed{78,32 \text{ g } CO_2}$$

⑥ mol \rightarrow moléculas o moléculas \rightarrow mol

Recordar: $\boxed{\text{El mol} = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}$

Se puede hacer con factores de conversión o regla de 3.

a) 3 mol H_2O \rightarrow 3 mol H_2O $\cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol}} = \boxed{1,8 \cdot 10^{24} \text{ moléculas } \text{H}_2\text{O}}$
 \downarrow
moléculas ??

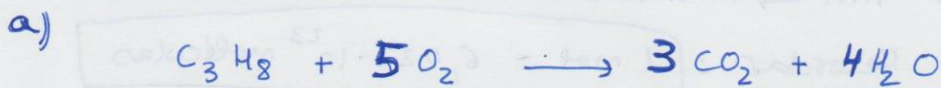
b) $5 \cdot 10^{25}$ moléculas \Rightarrow $5 \cdot 10^{25}$ moléculas $\cdot \frac{1 \text{ mol}}{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}} = \boxed{80,38 \text{ mol } \text{Ca(OH)}_2}$
 \downarrow
 Ca(OH)_2
mol ??

NO CALCULADORA!! \rightarrow Ver vídeo de los apuntes si no os acordáis.

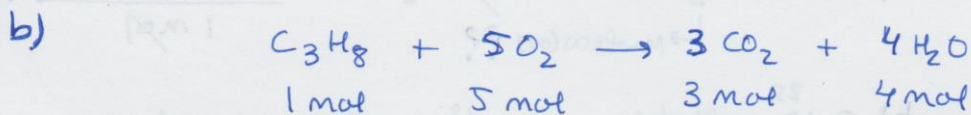
c) 5 mol H_2SO_4 \downarrow moléculas ??
 $5 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol}} = \boxed{3,01 \cdot 10^{24} \text{ moléculas } \text{H}_2\text{SO}_4}$

d) 0,002 moléculas CH_4 \downarrow mol ??
 $0,002 \text{ moléculas } \text{CH}_4 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}} = \boxed{3,32 \cdot 10^{-26} \text{ moléculas } \text{CH}_4}$

7) → MUY IMPORTANTE !!



Reacción combustión $\left\{ \begin{array}{l} 1^\circ \text{ se ajusta C} \\ 2^\circ \text{ se ajusta H} \\ \text{Último O.} \end{array} \right.$



DATO: 500 g C_3H_8

PREGUNTA → g de O_2 ??

Como vamos a tener que pasar de mol → g o al revés calculamos las masas molares (MM).

$$MM(C_3H_8) = 3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 44 \text{ g/mol (1 mol } C_3H_8 \text{ pesa 44 g)}$$

$$MM(O_2) = 2 \cdot 16 = 32 \text{ g/mol (1 mol } O_2 \text{ pesa 32 g)}$$

Siempre en estos ejercicios pasamos el dato a mol.

$$\rightarrow 500 \text{ g } C_3H_8 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} = \boxed{11,36 \text{ mol de } C_3H_8 \text{ hay}}$$

Como nos preguntan por el O_2 , vemos en la reacción ajustada que por cada mol de C_3H_8 reaccionan

$$5 \text{ mol de } O_2 \Rightarrow \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{5 \text{ mol } O_2} = \frac{11,36 \text{ mol } C_3H_8}{x}$$

$$x = \frac{5 \cdot 11,36}{1} = \boxed{56,8 \text{ mol de } O_2 \text{ reaccionan}}, \text{ pero nos}$$

preguntan los gramos \Rightarrow Tenemos que utilizar masa molar (O_2)

$$\Rightarrow 56,8 \text{ mol } O_2 \cdot \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \boxed{1817,6 \text{ g de } O_2 \text{ reaccionan}}$$

c) DATO \rightarrow El mismo \Rightarrow 500 g $C_3H_8 \rightarrow$ Ya sabemos que son 11,36 mol C_3H_8
(ya lo hemos calculado)

PREGUNTA \rightarrow gramos de H_2O ??

Vemos en la reacción ajustada que por cada mol de C_3H_8

se obtienen 4 mol H_2O , como tenemos 11,36 mol C_3H_8

en este ejercicio \Rightarrow
$$\frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{4 \text{ mol } H_2O} = \frac{11,36 \text{ mol } C_3H_8}{x}$$

$$x = \frac{4 \cdot 11,36}{1} = \boxed{45,44 \text{ mol } H_2O \text{ se obtienen}}$$

Ahora hay que pasarlo a gramos, porque nos lo piden así, para ello

$$MM (H_2O) = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = \underline{18 \text{ g/mol}}$$

$$\Rightarrow 45,44 \text{ mol } H_2O \cdot \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \boxed{817,92 \text{ g de } H_2O \text{ se obtienen}}$$