

# REACCIÓN

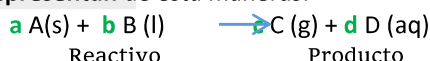


**¿qué es?** Una reacción química es un proceso en el que una o más sustancias (llamadas reactivas) se transforman en otras sustancias diferentes (llamadas productos), mediante la reorganización de los átomos que las componen.

Ejemplo sencillo:

Cuando el hidrógeno ( $H_2$ ) reacciona con oxígeno ( $O_2$ ) para formar agua ( $H_2O$ ):  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

Se **representan** de esta manera:



Los compuestos que van a reaccionar (A y B) son reactivos y los que se obtienen (C y D) productos

**Estados físicos :**

S – sólido      l – líquido      g- gas      aq- disolución

## ¿Cómo calcular reacciones químicas?

1. Escribir ecuación
2. Ajustamos
3. ¿Descubrimos que es lo que nos piden?
4. Expresar en moles la información que nos dan, si está en moles este paso no es necesario
5. Con los moles obtenidos, buscamos en la ecuación ajustada los moles de esa sustancia y los comparamos con los de la sustancia que queremos encontrar
6. Pasamos esos moles a la medida que se nos pide
7.  $1 \text{ mol} = 22.4 \text{ L}$      $1 \text{ mol} = 6.022 \times 10^{23}$

## Operaciones básicas

**Teniendo gramos pasar a moles (tabla periódica)**

$$\text{.....gr de molécula.} \cdot \frac{\text{mol de la molécula}}{\text{suma de las masas de los elementos}} =$$

**De moles a moléculas**

$$\text{.....mol de molécula en gr} \cdot \frac{6.022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{\text{mol de la molécula}} =$$

**De moléculas a átomos de la molécula**

$$\text{..... Moléculas de la molécula.} \cdot \frac{\text{cantidad de átomos}}{\text{cantidad de moléculas}} =$$

**De moléculas a átomos de uno de los átomos**

$$\text{..... Moléculas de la molécula.} \cdot \frac{\text{átomos de ese átomo}}{\text{cantidad de moléculas}} =$$

**De mol de una molécula a mol de otro molécula**

$$\text{.....mol de molécula en gr} \cdot \frac{\text{mol de átomo}}{\text{mol de la molécula}} =$$

**Gramos de un átomo ( 2 metodos)**

$$\text{..... mol del átomo en gr} \cdot \frac{\text{gramos de átomos}}{\text{mol del átomo en molécula}} =$$

$$\text{..... gr de molécula.} \cdot \frac{\text{gramos de átomos}}{\text{gr de la molécula}} =$$

## EJEMPLO- 100gr de $H_2O$

**Mol de  $H_2O$**

$$100\text{gr de } H_2O \cdot \frac{1 \text{ mol de } H_2O}{H(2 \cdot 1) + O(16)} = 5,5 \text{ mol de } H_2O \text{ en } 100\text{gr}$$

**Molécula de  $H_2O$**

$$5,55 \text{ mol de } H_2O \text{ en } 100\text{gr} \cdot \frac{6.022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol de } H_2O} = 3,34 \cdot 10^{24} \text{ moléculas de } H_2O$$

**Átomos en  $H_2O$**

$$3,34 \cdot 10^{24} \text{ moléculas de } H_2O \cdot \frac{3 \text{ átomos ( 2 h+1 O)}}{1 \text{ molécula } H_2O} = 1,002 \cdot 10^{25} \text{ átomos en } H_2O$$

**Átomos de H**

$$3,34 \cdot 10^{24} \text{ moléculas de } H_2O \cdot \frac{2 \text{ átomos de H}}{1 \text{ molécula de } H_2O} = 6,68 \cdot 10^{24} \text{ átomos de H}$$

**Átomos de O**

$$3,34 \cdot 10^{24} \text{ moléculas de } H_2O \cdot \frac{1 \text{ átomo de O}}{1 \text{ molécula de } H_2O} = 3,34 \cdot 10^{24} \text{ átomos de O}$$

**Mol de H**

$$5,55 \text{ mol de } H_2O \text{ en } 100\text{gr} \cdot \frac{2 \text{ mol de H ( 2 H)}}{1 \text{ molécula de } H_2O} = 11,1 \text{ mol de H}$$

**Mol de O**

$$5,55 \text{ mol de } H_2O \text{ en } 100\text{gr} \cdot \frac{1 \text{ mol de O ( 1 O)}}{1 \text{ molécula de } H_2O} = 5,55 \text{ mol de O}$$

**Gramos de H**

$$11,1 \text{ mol de H} \cdot \frac{1 \text{ gr de H}}{1 \text{ mol de H}} = 11,1 \text{ gr de H}$$

$$100\text{gr de } H_2O \cdot \frac{11,1 \text{ gr de H}}{100\text{gr de } H_2O} = 11,1 \text{ gr de H}$$

**Gramos de O**

$$5,55 \text{ mol de O} \cdot \frac{16 \text{ gr de O}}{1 \text{ mol de O}} = 88,9 \text{ gr de O}$$

$$100\text{gr de } H_2O \cdot \frac{16 \text{ gr de O}}{18 \text{ gr de } H_2O} = 88,9 \text{ gr de O}$$



## Ejercicios

Encuentra lo que se te pide en cada uno de los caos

	Mol en gr	Moléculas en gr	Átomos en gr	Átomos de átomo	Mol de átomo	Gramos de átomos
250gr de H <sub>2</sub> O						
130 gr CO <sub>2</sub>						
500 gr de NH <sub>3</sub>						
100gr H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
20 gr de HCl						
60gr de H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>						
340 gr de C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O						
36gr de C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>						

## Ejercicios

Pasar de moles a gramos y gramos a moles

- a) 40gr de H<sub>2</sub>O      d) 2 moles de H<sub>2</sub>O  
b) 36gr de CO<sub>2</sub>      e) 3 moles de CO<sub>2</sub>  
c) 120gr de NH<sub>3</sub>      f) 5 moles de NH<sub>3</sub>

Pasar de moles a moléculas y de moléculas a moles

- a) 3,34 · 10<sup>24</sup> moléculas de H<sub>2</sub>O      d) 2 moles de H<sub>2</sub>O  
b) 8 · 10<sup>23</sup> moléculas de CO<sub>2</sub>      e) 3 moles de CO<sub>2</sub>  
c) 2,34 · 10<sup>23</sup> moléculas de NH<sub>3</sub>      f) 5 moles de NH<sub>3</sub>

Calcula átomos de oxígeno

- a) 3,34 · 10<sup>24</sup> moléculas de H<sub>2</sub>O      d) 2 moles de H<sub>2</sub>O      g) 340 gr de C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O  
b) 8 · 10<sup>23</sup> moléculas de CO<sub>2</sub>      e) 3 moles de CO<sub>2</sub>      h) 130 gr CO<sub>2</sub>  
c) 2,34 · 10<sup>23</sup> moléculas de NH<sub>3</sub>      f) 5 moles de NH<sub>3</sub>      i) 250gr de H<sub>2</sub>O

Símbolos a tener en cuenta:

No es reversible → Si es reversible ↔  
Se desprende gas ↑ Solido va al fondo ↓  
(ac) o (aq) disolución acuosa

El bromuro de potasio tiene una composición centesimal del 67,2 % de bromo y 32,8 % de potasio. Si preparamos una reacción entre 18,3 g de bromo y 12,8 g de potasio, ¿quién quedará en exceso y en qué cantidad?

$$130 \text{ g. de Ca(OH)}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de Ca(OH)}_2}{74 \text{ g. de Ca(OH)}_2} = 1'76 \text{ moles de Ca(OH)}_2$$

$$0'6 \text{ moles de Ca(OH)}_2 \cdot \frac{74 \text{ g. de Ca(OH)}_2}{1 \text{ mol de Ca(OH)}_2} = 44'4 \text{ g. de Ca(OH)}_2$$

a. ¿Cuántos átomos de Na hay en 10g. de Na? b. Disponemos de 40g. de ácido sulfúrico: a1. ¿Cuántas moléculas de ácido sulfúrico tenemos? b1. ¿Cuántos átomos de oxígeno hay?

$$10 \text{ g. de Na} \cdot \frac{1 \text{ mol de Na}}{23 \text{ g. de Na}} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Na}}{1 \text{ mol de Na}} = 2'62 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Na}$$

$$40 \text{ g. de H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g. de H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4} = 2'46 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$2'46 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{4 \text{ átomos de O}}{1 \text{ molécula de H}_2\text{SO}_4} = 9'83 \cdot 10^{23} \text{ átomos.}$$

3. ¿Cuántos átomos de hierro (55'8 g/mol) hay en 2,8 mg. de este elemento?

$$2'8 \text{ mg. de Fe} \cdot \frac{1 \text{ g. de Fe}}{1000 \text{ mg de Fe}} \cdot \frac{1 \text{ mol de Fe}}{55'8 \text{ g. de Fe}} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Fe}}{1 \text{ mol de Fe}} = 3'02 \cdot 10^{19} \text{ átomos de Fe}$$

Se tienen dos frascos con 100g. de glucosa y 100g. de sacarosa, cuyas fórmulas moleculares son C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> y C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>. Indicar, razonándolo cuál de los dos frascos contiene más moléculas.

$$100 \text{ g. glucosa} \cdot \frac{1 \text{ mol de glucosa}}{180 \text{ g. de glucosa}} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol de glucosa}} = 3'35 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$100 \text{ g. sacarosa} \cdot \frac{1 \text{ mol de glucosa}}{342 \text{ g. de sacarosa}} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol de sacarosa}} = 1'76 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

Hay más moléculas en el frasco de glucosa.

a.-Calcular las moléculas de agua contenidas en 23 gramos de agua.

b. Calcular la masa de una molécula de agua.

$$23 \text{ g. de agua} \cdot \frac{1 \text{ mol de agua}}{18 \text{ g. de agua}} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol de agua}} = 7,7 \cdot 10^{23} \text{ moléculas.}$$

$$1 \text{ molécula} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}} \cdot \frac{18 \text{ g. de agua}}{1 \text{ mol de agua}} = 2,99 \cdot 10^{-23} \text{ g. de agua}$$

Sabiendo que la densidad del azufre es 1,96 g./mL., calcular los átomos de azufre contenidos en una pieza de 3 cm<sup>3</sup> del elemento.

$$3 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1,96 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ mol de S}}{32 \text{ g de S}} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de S}}{1 \text{ mol de S}} = 1,11 \cdot 10^{23} \text{ átomos.}$$

Calcula el número de átomos de azufre y de hidrógeno contenidos en 25 g de H<sub>2</sub>S.

$$25 \text{ g. H}_2\text{S} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{34 \text{ g. H}_2\text{S}} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} \cdot \frac{1 \text{ átomo S}}{1 \text{ molécula}} = 4'428 \cdot 10^{23} \text{ át. de S}$$

$$25 \text{ g. H}_2\text{S} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{34 \text{ g. H}_2\text{S}} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} \cdot \frac{2 \text{ átomo H}}{1 \text{ molécula}} = 8'856 \cdot 10^{23} \text{ át. de H}$$

Determinar cuál es el peso de la siguiente mezcla: 0,15 moles de Hg más 0,15 g de Hg más 4,53 · 10<sup>22</sup> átomos de Hg.

$$a. \begin{cases} 0,15 \text{ moles Hg} \cdot \frac{200,59 \text{ g. Hg}}{1 \text{ mol Hg}} = 30'1 \text{ g. Hg} \\ 0,15 \text{ g. Hg} \\ 0,53 \cdot 10^{22} \text{ átomos Hg} \cdot \frac{1 \text{ mol Hg}}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ átomos Hg}} \cdot \frac{200,59 \text{ g. Hg}}{1 \text{ mol Hg}} = 15,1 \text{ g. Hg} \end{cases}$$

Sumando las tres cantidades: 45,33g. de Hg.

¿Cuántos moles de dinitrógeno están contenidos en 42 g de este gas?. ¿Qué volumen ocuparían en condiciones normales?

¿Cuántos átomos de nitrógeno contienen?

$$42 \text{ g. de N}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de N}_2}{28 \text{ g. de N}_2} = 1,5 \text{ moles de N}_2$$

$$1,5 \text{ moles de N}_2 \cdot \frac{22,4 \text{ L. de N}_2}{1 \text{ mol de N}_2} = 33,6 \text{ L. de N}_2$$

$$1,5 \text{ moles de N}_2 \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de N}_2}{1 \text{ mol de N}_2} \cdot \frac{2 \text{ átomos de N}_2}{1 \text{ molécula de N}_2} = 1,81 \cdot 10^{24} \text{ átomos.}$$

De las cantidades siguientes: 6 g de HCl, 3 · 10<sup>20</sup> moléculas de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y 4 L de H<sub>2</sub> en C.N., determina en cuál de ellas hay mayor número de átomos.

$$6 \text{ g. HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol de HCl}}{36,5 \text{ g. de HCl}} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de HCl}}{1 \text{ mol de HCl}} \cdot \frac{2 \text{ átomos.}}{1 \text{ molécula de HCl}} = 1,98 \cdot 10^{23} \text{ átomos.}$$

$$3 \cdot 10^{20} \text{ moléculas de H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{7 \text{ átomos}}{1 \text{ molécula de H}_2\text{SO}_4} = 2,1 \cdot 10^{21} \text{ átomos.}$$

$$4 \text{ L. de H}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2}{22,4 \text{ L. H}_2} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de H}_2}{1 \text{ mol de H}_2} \cdot \frac{2 \text{ átomos.}}{1 \text{ molécula de H}_2} = 2,15 \cdot 10^{23} \text{ átomos.}$$

Hay más átomos en el hidrógeno.

Considerando que el trióxido de azufre es gas en condiciones normales de presión y temperatura. a. ¿Qué volumen, en C.N., ocuparán 160 g de trióxido de azufre?. b. ¿Cuántas moléculas contienen? c. ¿Cuántos átomos de oxígeno?.

$$160 \text{ g. de SO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de SO}_2}{80 \text{ g. de SO}_2} \cdot \frac{22,4 \text{ L. de SO}_2}{1 \text{ mol de SO}_2} = 44,8 \text{ L. de SO}_2$$

$$160 \text{ g. de SO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de SO}_2}{80 \text{ g. de SO}_2} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de SO}_2}{1 \text{ mol de SO}_2} = 1,2 \cdot 10^{24} \text{ moléculas de SO}_2$$

$$1,2 \cdot 10^{24} \text{ moléculas de SO}_2 \cdot \frac{3 \text{ átomos de O}}{1 \text{ molécula de SO}_2} = 3,6 \cdot 10^{24} \text{ átomos de SO}_2$$

20.Cuál de las siguientes cantidades tienen mayor número de átomos de calcio: 56 g de Ca ; 0,2 moles de Ca y 5 · 10<sup>23</sup> átomos de Ca.

$$56 \text{ g. de Ca} \cdot \frac{1 \text{ mol de Ca}}{40 \text{ g. de Ca}} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Ca}}{1 \text{ mol de Ca}} = 8,43 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Ca.}$$

$$0,2 \text{ moles de Ca} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Ca}}{1 \text{ mol de Ca}} = 1,2 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Ca}$$

En 56 g. de Ca.