



<b>GRADO</b>	<b>10°</b>	<b>GRUPO</b>	
<b>DOCENTE</b>	<b>ANDERSON A. CLAVIJO CORTÉS</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>QUÍMICA</b>

**I. COMPETENCIA: Interpretativa**  
**BALANCE DE MASA**

La siguiente guía la puede descargar del Blog del ÁREA DE CIENCIAS NATURALES, en el botón Química Décimo-Primer Período

<https://andersonclavijo.wixsite.com/cienciasnaturales>

Desde este enlace puede descargar el libro Hipertexto 1. Editorial Santillana

<https://bit.ly/2wHFcoz>

REPASO

Para medir las sustancias, se estableció convencionalmente una cantidad de partículas representativas de cada elemento o compuesto, denominada **mol**.

**La masa de un mol de cualquier sustancia es el número de gramos de esa sustancia igual en valor a su masa molecular. A esta masa se la denomina Masa molar y se mide en g/mol.**

También se puede definir la "mol" como la cantidad de materia que tiene tantos átomos que pesen exactamente 12 gramos de C<sup>12</sup>.

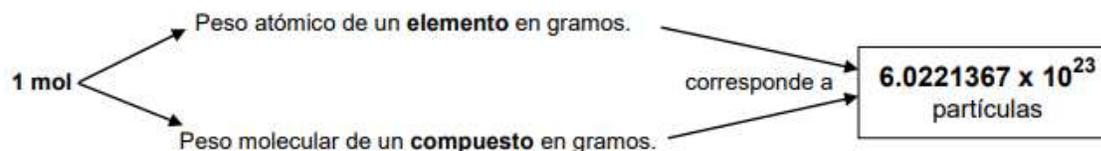
Por medio de varios experimentos, se ha demostrado que este número es...

**$6.0221367 \times 10^{23}$  partículas de sustancia.**

El cual normalmente se abrevia simplemente como  $6.02 \times 10^{23}$ , y se conoce con el nombre de **Número de Avogadro**.

También es conveniente señalar que cuando se trata de un gas, **una mol de cualquier gas en C. N. T. P.** ocupa un volumen igual a **22.4 litros**, a ese valor se le denomina **Volumen Molecular Gramo**.

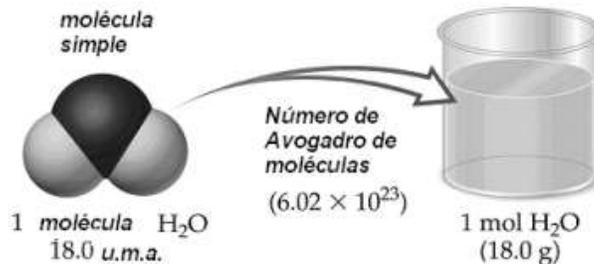
Lo anterior se puede resumir de acuerdo a la siguiente expresión:





Además, si se trata de un mol de gas que se encuentra en C. N. P. T., ocupa un volumen de 22.4 litros

Una mol de átomos, carcachas, cucarachas, canicas, centavos, gente, etc. tiene  $6.02 \times 10^{23}$  estos objetos.



Para determinar el número de moles (n) de una cantidad diferente de sustancia se puede considerar:

$$n = \frac{\text{masa de la sustancia en (g)}}{\text{Peso molecular de la sustancia (g / mol)}}$$

Ejemplo: Moles en 500 g de agua.

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{500 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 27.77 \text{ g H}_2\text{O}$$

Otras determinaciones que se pueden realizar conociendo el número de moles de una sustancia son:

$$N \text{ partículas} = n (6.022 \times 10^{23} \text{ partículas/mol})$$

$$V \text{ gas (CNPT)} = n (22.4 \text{ L/mol})$$

$$N \text{ partículas H}_2\text{O} = n (6.022 \times 10^{23} \text{ moléculas/mol})$$

$$N \text{ partículas H}_2\text{O} = 27.77 \text{ mol} (6.022 \times 10^{23} \text{ moléculas/mol}) = 16.73 \text{ moléculas H}_2\text{O}$$

### EJEMPLOS

Ejemplo 1

$\overline{M}$  → peso molecular

$$\begin{array}{rclclcl} \overline{M} \text{ H}_3\text{PO}_4 & = & 3 \times \text{P. At H} & = & 3 \times 1.01 & = & 3.03 \\ & & 1 \times \text{P. At P} & = & 1 \times 32.97 & = & 32.97 \\ & & 4 \times \text{P. At O} & = & 4 \times 16.00 & = & 64.00 \\ & & & & & & \text{-----} \\ & & & & & & 100.00 \end{array}$$

$$1 \text{ molécula de H}_3\text{PO}_4 = 100.00 \text{ uma}$$

$$1 \text{ mol de H}_3\text{PO}_4 = 100.00 \text{ gramos}$$



Ejemplo 2

$$\begin{array}{rclclcl}
 \overline{M} & & = & 2 \times \text{P. At Al} & = & 2 \times 26.98 & = & 53.96 \\
 \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 & & & & & & & \\
 & & & 3 \times \text{P. At S} & = & 3 \times 32.06 & = & 96.18 \\
 & & & 12 \times \text{P. At O} & = & 12 \times 16.00 & = & 196.00 \\
 & & & & & & & \text{-----} \\
 & & & & & & & 346.14
 \end{array}$$

1 molécula de  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  = 346.14 uma

1 mol de  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  = 346.14 gramos

**BALANCE DE MASA**

El **balance de masa**, puede definirse como una contabilidad de entradas y salidas de **masa** en un proceso o de una parte de éste. No es más que la aplicación de la ley de conservación de la **masa** que expresa "La **masa** no se crea ni se destruye".

Ejemplo 1



A tener en cuenta:

Peso atómico (P at)	$\frac{g}{mol}$
H	1.01
S	32.06
O	16.00
Na	23.00



	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH	→	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O
Moléculas			→		
n (moles)			→		
$\overline{M}$ ( $\frac{g}{mol}$ )			→		
w(g)			→		
<b>BALANCE</b>			→		

	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH	→	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O
Moléculas	1	2	→	1	2
n (moles)	1	2	→	1	2
$\overline{M}$ ( $\frac{g}{mol}$ )	98.08	40.01	→	142.06	18.02
w(g)	98.08	80.02	→	142.06	36.04
<b>BALANCE</b>	178.10		→	178.10	

**Ejemplo 2**



<b>Peso atómico (P at)</b>	$\frac{g}{mol}$
H	1.01
S	32.06
O	16.00
K	39.09
Cr	52.00



	H <sub>2</sub> S	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	→	S	Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O
Moléculas				→				
n (moles)				→				
$\bar{M}$ ( $\frac{g}{mol}$ )				→				
w(g)				→				
BALANCE				→				

	H <sub>2</sub> S	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	→	S	Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O
Moléculas	3	1	4	→	3	1	1	7
n (moles)	3	1	4	→	3	1	1	7
$\bar{M}$ ( $\frac{g}{mol}$ )	34.08	294.18	98.08	→	32.06	392.18	174.24	18.02
w(g)	102.24	294.18	392.32	→	96.18	392.18	174.24	126.14
BALANCE	788.74			→	788.74			

- Resolución del cuestionario (formulario de Google Drive). Valor 50% de la nota en el seguimiento
- Devolución de guía (informe del cuaderno que se le entregará formato para hacerlo en computador o un documento organizado en .pdf, que se debe enviar al correo electrónico). Valor 50% de la nota en e seguimiento.

Correo electrónico de la asignatura:

[cienciasnaturalesquimica2016@gmail.com](mailto:cienciasnaturalesquimica2016@gmail.com)

**II.** METODOLOGÍA DE TRABAJO: virtual, con ayuda de herramientas de ofimática.

**III.** BIBLIOGRAFÍA

Hipertexto 1 Editorial Santillana

Este tema has sido tomado con fines didácticos y pedagógicos y adaptado de:

Introducción a la Ingeniería

<http://www.fi.unsj.edu.ar/asignaturas/introing/BalanceDeMasa.pdf>

<https://www.ipn.mx/assets/files/cecyl1/docs/Guias/UABasicas/Quimica/quimica-2.pdf>



Chang, R. (1999). *Química*. México: Ultra, S.A.

**ACTIVIDAD:** Haga el balance de masa, para cada una de las siguientes ecuaciones químicas.

- $3 \text{NH}_3 + 4 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4 \text{S} + 3 \text{HNO}_3 + 7 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{KCl} + 2 \text{CrCl}_3 + 3 \text{Cl}_2 + 7 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{P}_4 + 3 \text{KOH} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{KH}_2\text{PO}_2 + \text{PH}_3$
- $\text{As}_2\text{S}_3 + 22 \text{HNO}_3 \rightarrow 2 \text{H}_3\text{AsO}_4 + 3 \text{SO}_2 + 22 \text{NO}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$
- $3 \text{Cl}_2 + 6 \text{KOH} \rightarrow \text{KClO}_3 + 5 \text{KCl} + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $3 \text{S} + 6 \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + 2 \text{K}_2\text{S} + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $3 \text{H}_2\text{S} + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow 2 \text{NO} + 3 \text{S} + 4 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{I}_2 + 10 \text{HNO}_3 \rightarrow 2 \text{HIO}_3 + 10 \text{NO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- $3 \text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{KMnO}_4 + 10 \text{KCl} + 8 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{MnSO}_4 + 6 \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{Cl}_2$
- $3 \text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{KMnO}_4 \rightarrow 2 \text{MnO}_2 + 2 \text{KOH} + 3 \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{KMnO}_4 + 10 \text{FeSO}_4 + 8 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{MnSO}_4 + 5 \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 8 \text{H}_2\text{O}$
- $5 \text{HNO}_2 + 2 \text{KMnO}_4 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5 \text{HNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{MnSO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{CrI}_3 + 27 \text{Cl}_2 + 64 \text{KOH} \rightarrow 6 \text{KIO}_4 + 2 \text{K}_2\text{CrO}_4 + 54 \text{KCl} + 32 \text{H}_2\text{O}$

#### IV. PORCENTAJE DE VALORACIÓN

- **Resolución del cuestionario (formulario de Google Drive). Valor 50% de la nota en el seguimiento**
- **Devolución de guía (informe del cuaderno que se le entregará formato para hacerlo en computador o un documento organizado en .pdf, que se debe enviar al correo electrónico). Valor 50% de la nota en e seguimiento.**

#### V. CONDICIONES DE ENTREGA AL DOCENTE

- Formulario de Google Drive
- Informe escrito de la elaboración del trabajo, muestra fotográfica.