



# Materiales Educativos GRATIS

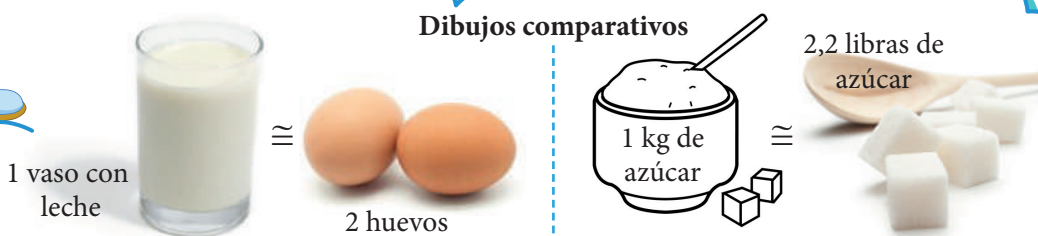
## QUIMICA

## SEGUNDO

# MASA EQUIVALENTE



La masa equivalente está referida a las equivalencias. Así por ejemplo cuando consumimos 200 mL de leche, la cantidad de proteínas contenidas en ella es la misma que encontramos al consumir 2 huevos cocidos, también podemos afirmar que en 324 km hay 200 millas, por lo tanto 1 milla equivale a 1,62 km. Los científicos especialmente los químicos deben recurrir a estas equivalencias, ya que en las reacciones químicas ocurre algo similar; es decir las sustancias que participan se combinan en cantidades equivalentes en masa, a esta equivalencia se le denomina **masa-equivalente**.



### I. MASA EQUIVALENTE (P.E.)

El término empleado antiguamente era peso equivalente, de allí su abreviatura (P.E.). La masa equivalente es la cantidad de sustancia o porción de masa con la que se establece una proporción definida. Los pesos equivalentes o masas equivalentes del hidrógeno ( $H_2$ ) y el oxígeno ( $O_2$ ) están establecidos como patrones de referencia.

Masa equivalente del hidrógeno $\Rightarrow$ P.E. ( $H_2$ ) = 1
Masa equivalente del oxígeno $\Rightarrow$ P.E. ( $O_2$ ) = 8



### II. DETERMINACIÓN DE LA MASA EQUIVALENTE

El valor de la masa equivalente se determina empleando la masa atómica (m.a.) o la masa molecular ( $\bar{M}$ ) dependiendo del tipo de sustancia. Para ello se emplea el término «parámetro  $\theta$ », que es el parámetro de combinación, el cual depende de la naturaleza química de la sustancia y el tipo de reacción en la que se desarrolla.

#### A. En elementos químicos

En un elemento químico la valencia es una característica que está relacionada con su capacidad de combinación, generalmente la valencia es numérica igual al estado de oxidación del elemento. Entonces:

Grupo IA (Li - Na - K); Valencia = 1
Grupo IIA (Mg - Ca); Valencia = 2
Grupo IIIA (B - Al); Valencia = 3

$$\therefore P.E. = \frac{\text{masa atómica}}{\text{Valencia (Val)}} \Rightarrow P.E. = \frac{m.a.}{Val}$$

**Ejemplo:**

Calcular la masa equivalente (P.E.) del magnesio.

Dato: m.a. (Mg)=24

Resolución:

$$\text{P.E. (M.g.)} = \frac{\text{m.a.}}{\text{Val}} \rightarrow \frac{24}{2} = 12$$

Grupo IIA

Rpta: La masa equivalente del magnesio es 12.

**B. En compuestos químicos**

En un compuesto se debe tener en cuenta la función química a la que corresponde. Es decir si es un ácido, un hidróxido, un óxido o una sal.

Debes tener en cuenta lo siguiente:

Función química	Parámetro de combinación
Ácido	$\theta$ =número de H <sup>+</sup> liberadas
Hidróxido	$\theta$ =número de (OH) <sup>-</sup> liberadas
Sal	$\theta$ =Carga neta del catión
Óxido	$\theta$ =Carga neta del catión

$$\therefore \text{P.E.}_{(\text{compuesto})} = \frac{\text{Masa molecular}}{\text{Parámetro de combinación}}$$

$$\Rightarrow \text{P.E.}_{(\text{compuesto covalente})} = \frac{\overline{M}}{\theta}$$

$$\Rightarrow \text{P.E.}_{(\text{compuesto iónico})} = \frac{\text{P.F.}}{\theta}$$

Donde P.F. = peso fórmula



Ejemplos:

Calcular la masa equivalente (P.E.) de:

❖ Ácido ortosilícico (H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>)  
Dato: m.a.(Si) = 28

Resolución:

$$\text{P.E. (H}_4\text{SiO}_4) = \frac{\overline{M}}{\theta} \text{ del H}_4\text{SiO}_4$$

$$\text{P.E. (H}_4\text{SiO}_4) = \frac{96}{4}$$

$$\text{P.E. (H}_4\text{SiO}_4) = 24$$

Hallando  $\overline{M}$  del H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>

$$4(\text{H}) 1 \Rightarrow 4 \times 1 = 4 +$$

$$1(\text{Si}) 28 \Rightarrow 1 \times 28 = 28$$

$$4(\text{O}) 16 \Rightarrow 4 \times 16 = \frac{64}{96}$$

Rpta.: La masa equivalente del ácido ortosilícico es 24.

❖ Hidróxido de Bario (Ba(OH)<sub>2</sub>)  
Dato: m.a.(Ba = 137)

Resolución:

$$\text{P.E. (Ba(OH)}_2) = \frac{\text{P.F.}}{\theta} \text{ del Ba(OH)}_2$$

$$\text{P.E. (Ba(OH)}_2) = \frac{171}{2}$$

$$\text{P.E. Ba(OH)}_2 = 85,5$$

Hallando P.F. del Ba(OH)<sub>2</sub>

$$1(\text{Ba}) 137 = 137 +$$

$$2(\text{O}) 16 = 32$$

$$2(\text{H}) 1 = \frac{2}{171}$$

Rpta.: La masa equivalente del óxido de bario es 85,5.

## Trabajando en clase

### Integral

1. Calcular la masa equivalente (P.E.) del estroncio.  
Dato: m.a. Sr = 88.

#### Resolución:

Como es un elemento, entonces:

$$P.E._{(Sr)} = \frac{m.a}{\text{Valencia}} = \frac{88}{2} = 44$$

↓  
grupo IIA

Rpta.: La P.E. del Sr es 44.

2. Calcular la masa equivalente (P.E.) del aluminio (grupo IIIA). Dato m.a.(Al) = 27
3. ¿Cuál es la valencia del elemento Litio?
4. Determina verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
- I. La unidad en que se expresa el peso equivalente es la mol ( )
- II. El dióxido de carbono es un elemento ( )
- III. El agua es un compuesto covalente ( )

### Católica

5. Determina la masa equivalente (P.E.) del ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ). Dato m.a. (P) = 31

#### Resolución:

Como es un compuesto, cuya función química es ácido, se tiene cuenta la cantidad de hidrógenos liberados.

$$P.E.(H_3PO_4) = \frac{\bar{M}}{\theta} \text{ del } H_3PO_4$$

$$P.E.(H_3PO_4) = \frac{98}{3} = 32,6$$

Hallando la  $\bar{M}$  del  $H_3PO_4$

$$3(H) 1 \Rightarrow 3 \times 1 = 3 +$$

$$1(P) 31 \Rightarrow 1 \times 31 = 31$$

$$4(O) 16 \Rightarrow 4 \times 16 = \frac{64}{98}$$

Rpta.: La masa equivalente del ácido fosfórico es 32,6

6. Determina la masa equivalente (P.E.) del ácido nítrico ( $HNO_3$ )
7. Calcular el peso fórmula del dihidróxido de hierro. Dato: m.a. Fe = 56

### UNMSM

8. Determina la masa equivalente (P.E.) del hidróxido férrico ( $Fe(OH)_3$ ). Dato: m.a (Fe=56)

#### Resolución:

Como es un compuesto, cuya función química es un hidróxido, se tiene en cuenta la cantidad de (OH) liberados.

Además se trabajo con el peso fórmula por ser un compuesto iónico.

$$P.E._{(\text{hidróxido})} = \frac{P.E.}{\theta} \text{ del } Fe(OH)_3$$

$$P.E._{(\text{hidróxido})} = \frac{107}{3} = 35,6$$

Hallando el P.F. del  $Fe(OH)_3$

$$\begin{array}{rcl} 1Fe(56) & = & 56 + \\ 3(O) 16 & = & 48 \\ 3(H) 1 & = & \frac{3}{107} \end{array}$$

Rpta.: La masa equivalente del hidróxido férrico es 35,6

9. Determinar la masa equivalente (P.E.) del hidróxido de aluminio.  $Al(OH)_3$ .
10. Calcular el peso fórmula (P.F.) del sulfito de sodio ( $Na_2SO_3$ ). Dato: m.a. del Na = 23; S = 32
11. Si el elemento Cesio (Cs) se encuentra en el grupo IA, indica su valencia.

### UNI

12. Calcular la masa equivalente (P.E.) del carbonato de calcio ( $CaCO_3$ ). Dato: m.a. de Ca = 40

#### Resolución:

El carbonato de calcio es una sal, por lo tanto tiene en cuenta la carga del catión en este caso el calcio (grupo IIA)

$$\text{P.E.}(\text{CaCO}_3) = \frac{\text{Peso fórmula (P.F.)}}{\theta}$$

$$\text{P.E.}(\text{CaCO}_3) = \frac{100}{2} = 50$$

Hallando el P.F. del  $\text{CaCO}_3$  es 50

$$\begin{array}{r} 1 \text{ Ca}(40) = 40 + \\ 1 \text{ C} (12) = 12 \\ 3 \text{ O} (16) = \underline{48} \\ \hline 100 \end{array}$$

Rpta.: La masa equivalente de la sal  $\text{CaO}_3$  es 50.

13. Calcular la masa equivalente (P.E.) de la sal llamada nitrato de sodio. ( $\text{NaNO}_3$ ).  
Dato m.a. Na = 23

14. Calcular la masa molecular del ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ).

15. Calcular la masa molecular del amoníaco.

