



# CHEMISTRY

## Chapter 15

**5th**  
SECONDARY

Masa equivalente



 **SACO OLIVEROS**



## Motivating Strategy

¿Sabías que comer dos huevos equivale a comer 100 gramos de pescado?





## MASA EQUIVALENTE

La masa equivalente o masa de combinación es la cantidad de una sustancia capaz de combinarse o desplazar 1 parte en masa de  $H_2$ , 8 partes en masa de  $O_2$  ó 35,5 partes en masa de  $Cl_2$ .

Elemento	Masa equivalente
Hidrógeno: $H_2$	1
Oxígeno: $O_2$	8
Cloro: $Cl_2$	35,5



## a) Masa Equivalente en Elementos

$$\text{M.E.} = \frac{\text{Masa atómica}}{\text{valencia}}$$

$\Theta$  = Valencia del elemento

$$\text{M.E. (K)} = \frac{\text{Masa atómica}}{\text{valencia}} = \frac{39}{1} = 39$$

↑  
Grupo IA

$$\text{M.E. (Mg)} = \frac{\text{Masa atómica}}{\text{valencia}} = \frac{24}{12} = 12$$

↑  
Grupo IIA



## b) Masa Equivalente en Compuestos

$$M_{eq}(\text{comp}) = \frac{\text{Masa molecular (M)}}{\Theta}$$

Donde:

$\Theta$  = parámetro numérico que depende de cada especie químico que participa en una reacción específica.

### \* Masa Equivalente en óxidos

$$\Theta = 2(\text{N}^{\circ} \text{ "O" ionizables})$$

Calcule la masa equivalente de:  $\text{Al}_2\text{O}_3$

Dato: m.A.(u): Al=27 , O=16

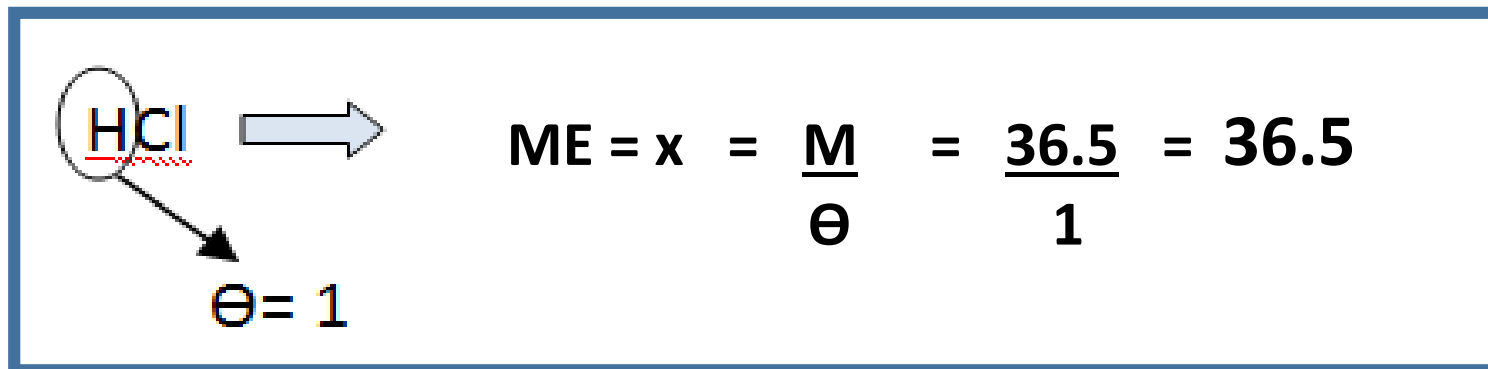
$$\Theta = 2(\# \text{ "O" }) = 2(3) = 6 \quad \bar{M}_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2(27) + 3(16) = 102$$

$$m.E \text{ Al}_2\text{O}_3 = \frac{\bar{M}}{\Theta} = \frac{102}{6} = 17$$

### \* Masa Equivalente en ácidos

$$\Theta = N^{\circ}(\text{H}) \text{ ionizables}$$

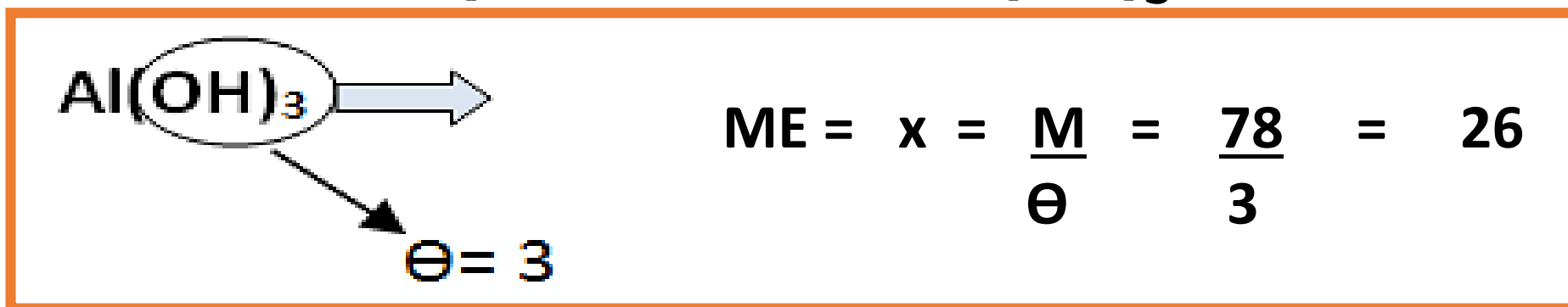
Calcule la masa equivalente del HCl



### \* Masa Equivalente en hidróxidos

$$\Theta = N^{\circ}(\text{OH}) \text{ ionizables}$$

Calcule la masa equivalente del  $\text{Al}(\text{OH})_3$





## \* Masa Equivalente en sales

$\Theta$  = Carga total del catión

$$\mathbf{m_{eq.}(FeCl_2)} \left\{ \begin{array}{l} \bar{M}_{(FeCl_2)} = 1(56) + 2(35,5) = 127 \text{ u.} \\ \Theta = 2(1) = 2 \\ \mathbf{m_{eq.}(FeCl_2)} = \frac{127}{2} = 63,5 \end{array} \right.$$

$$\mathbf{m_{eq.}(Ca(NO_3)_2)} \left\{ \begin{array}{l} \bar{M}_{(Ca(NO_3)_2)} = 1(40) + 2(14) + 6(16) = 164 \text{ u.} \\ \Theta = 2(1) = 2 \\ \mathbf{m_{eq.}(Ca(NO_3)_2)} = \frac{164}{2} = 82 \end{array} \right.$$



## Equivalente – gramo:

$$1\text{Eq-g} = (\text{meq}) \text{ g}$$

$$1 \text{ Eq-g (H}_2\text{)} = 1 \text{ g}$$

$$5 \text{ Eq-g (Ca)} = 5 \times 20 \text{ g} = 100 \text{ g}$$

$$0,8\text{Eq-g (NaOH)} = 0,8 \times 40 \text{ g} = 32 \text{ g}$$

En general:

$$\# \text{Eq} - \text{g} = \frac{\underline{M}}{\text{meq}}$$

$$= \frac{\text{m.} (\theta)}{\bar{M}} = \text{n. } \theta$$

**M = masa (g)**





## LEY DE EQUIVALENTES

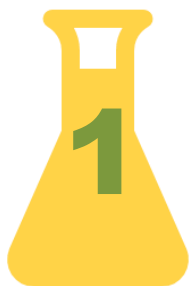
En toda reacción química se cumple que el número de equivalentes se mantiene constante para cada sustancia.

Sea la reacción:



Se cumple:

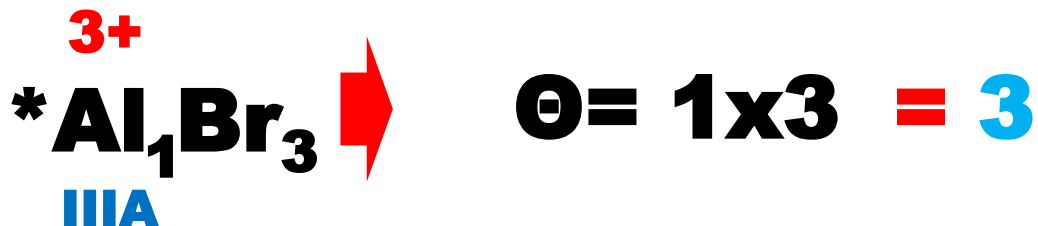
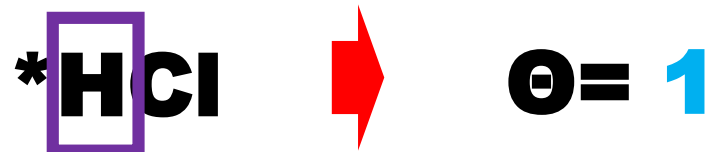
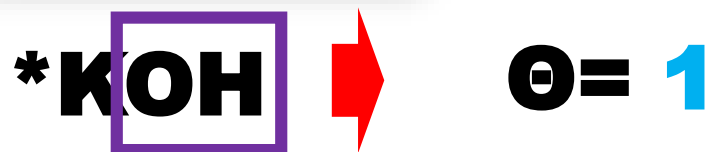
$$\# \text{Eq} - g(A) = \# \text{Eq} - g(B) = \# \text{Eq} - g(C) = \# \text{Eq} - g(D)$$



**Indique la especie con mayor parámetro de carga.**

**A) KOH    B) HCl    C) AlBr<sub>3</sub>    D) CaO**

**Resolución:**



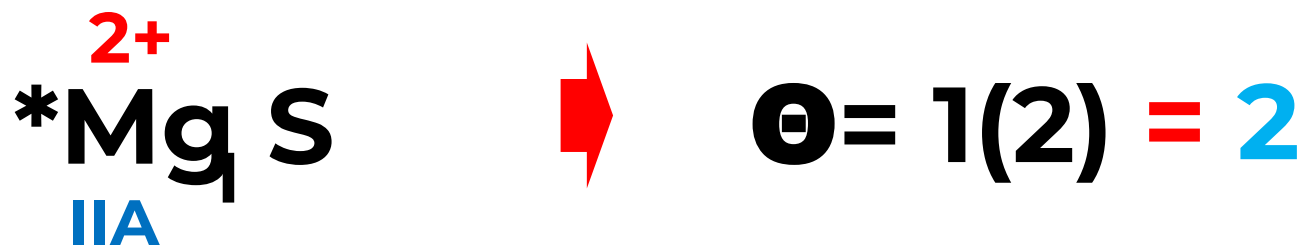
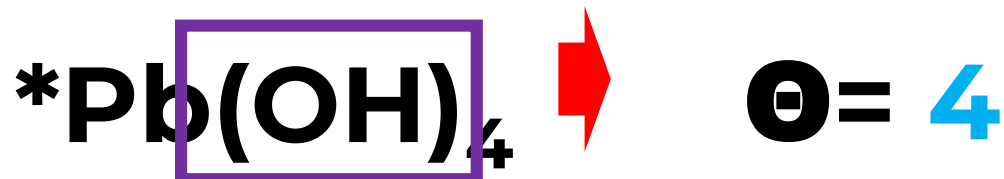
**Respuesta: C**



Indique la especie con menor parámetro de carga.

- A)  $\text{Ca(OH)}_2$       B)  $\text{HNO}_3$       C)  $\text{Pb(OH)}_4$       D)  $\text{MgS}$

Resolución:



Respuesta: B



Las masas equivalentes del  $\text{CO}_2$  y  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  son \_\_\_\_\_, respectivamente.

Datos: m.A.(u): C=12, O=16, Mg=24, H=1

### Resolución:

$$m.E \text{ CO}_2 = \frac{\bar{M}}{\Theta} = \frac{44}{4} = 11$$

$$\bar{M}_{\text{CO}_2} = 12 + 2(16) = 44\text{u}$$

$$\Theta = 2(2) = 4$$

$$m.E \text{ Mg}(\text{OH})_2 = \frac{\bar{M}}{\Theta} = \frac{58}{2} = 29$$

$$\bar{M}_{\text{Mg}(\text{OH})_2} = 24 + 2(16) + 2(1) = 58\text{u}$$

$$\Theta = 2$$



En la reacción química mostrada

$2 \text{H}^+$  (ionizables)



Determine la masa equivalente del ácido bórico  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .

Datos: m.A.(u): B=11, H=1, O=16

**Resolución:**

$$\text{m.E } \text{H}_3\text{BO}_3 = \frac{\bar{M}}{\Theta} = \frac{62}{2} = 31$$

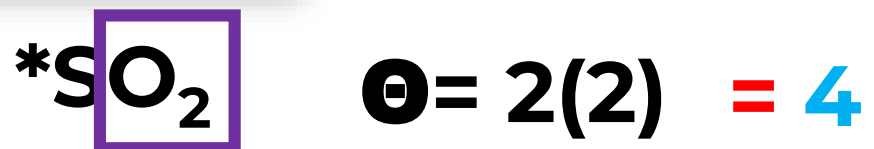
$$\bar{M}_{\text{H}_3\text{BO}_3} = 3(1) + 11 + 3(16) = 62$$

$$\Theta = 2$$



¿Cuántos equivalentes gramo hay en 1280 g de dióxido de azufre  $\text{SO}_2$  ( $\bar{M}= 64$ )?

Resolución:



Hallando el #Eq – g :

$$\# \text{Eq} - \text{g} = \frac{M}{\Theta} = \frac{m. (\Theta)}{\bar{M}}$$

$$\# \text{Eq} - \text{g} = \frac{1280 \times 4}{64}$$

$$\# \text{Eq} - \text{g} = 80 \text{ Eq} - \text{g}$$



**El hidróxido de hierro (III),  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  , es un compuesto químico que aparece como precipitado tras alcalinizar disoluciones que contienen sales de hierro, es un coloide gelatinoso de difícil filtración. Entre sus usos tenemos:**

- **Se utiliza para la fabricación de pinturas.**
- **Elaboración de medicamentos.**
- **También pueden ser utilizados para antídoto del arsénico.**

**Determine la masa, en gramos, de 25 Eq-g de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .**

**Datos: m.A.(u): Fe=56, O=16, H=1**

**Resolución:**



**Θ = 3**

$$\bar{M}_{\text{Fe(OH)}_3} = 56 + 3(16) + 3(1) = 107$$

Aplicando:

$$\# \text{ Eq} - \text{g} = \frac{M}{\text{meq}} = \frac{m(\theta)}{\bar{M}}$$

$$25 = \frac{m(3)}{107}$$

**m = 891,67 g**





La masa equivalente o masa de combinación es la cantidad de una sustancia capaz de combinarse o desplazar 1 parte en masa de  $H_2$ , 8 partes en masa de  $O_2$  o 35,5 partes en masa de  $Cl_2$ .

De este concepto podemos notar que las masas equivalentes del  $H_2$ ,  $O_2$  y  $Cl_2$  están establecidos como cantidades estándares de referencia.

Cabe indicar que el  $H_2$ ,  $O_2$  y  $Cl_2$  se toman convencionalmente como elementos de referencia ya que se combinan con la mayoría de los elementos para formar una gran variedad de compuestos químicos. Determine la masa equivalente de un metal, si 270 g del metal se combinan con 240 g de oxígeno.

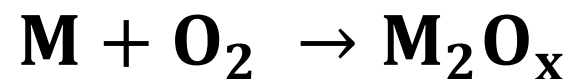
Datos: m.A.(u): O=16

A) 7

B) 8

C) 9

D) 10

**Resolución:**

Aplicando la ley de equivalentes:

$$\# \text{Eq} - g_{(\text{M})} = \# \text{Eq} - g_{(\text{O}_2)}$$

$$\frac{m_{(\text{M})}}{m. \text{Eq}_{(\text{M})}} = \frac{m_{(\text{O}_2)}}{m. \text{Eq}_{(\text{O}_2)}}$$

$$\frac{270}{m. \text{Eq}_{(\text{M})}} = \frac{240}{8}$$

$$m. \text{Eq}_{(\text{M})} = 9$$

**Respuesta: C**