



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

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

Θ = 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:

Θ = parámetro numérico que depende de cada especie química que participa en una reacción específica.

* Masa Equivalente en óxidos

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

Calcule la masa equivalente de: Al_2O_3

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

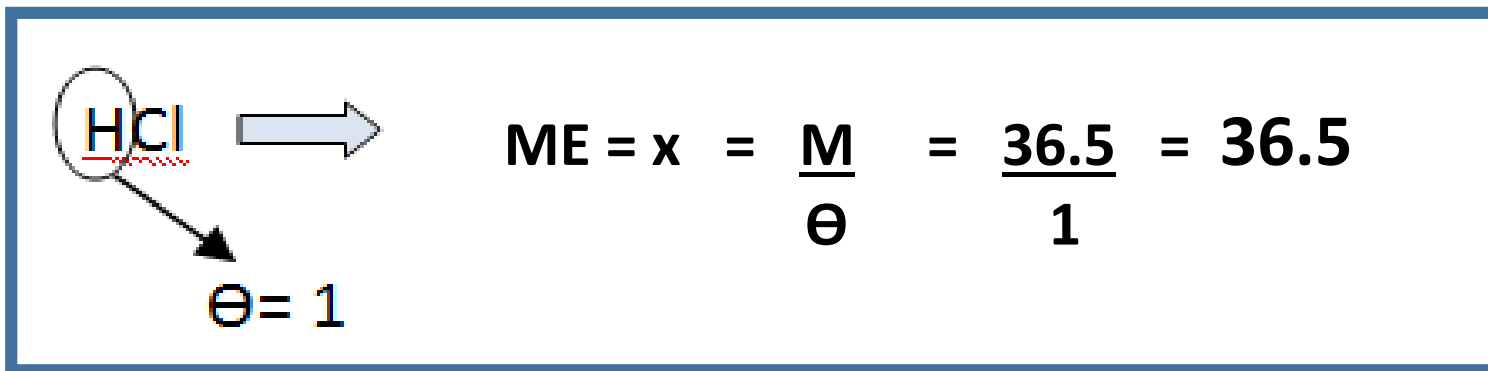
$$\Theta = 2(\# \text{ "O" }) = 2(3) = 6 \quad \bar{M}_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2(27) + 3(16) = 102$$

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

* Masa Equivalente en ácidos

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

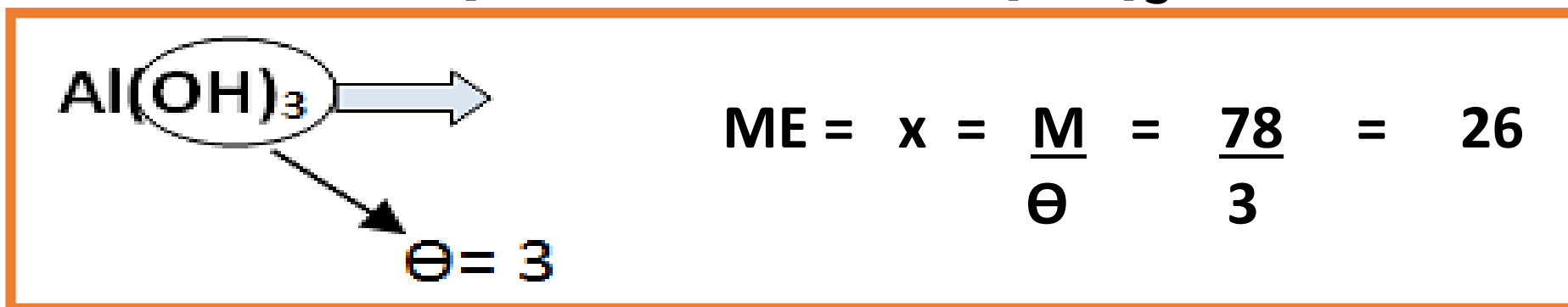
Calcule la masa equivalente del HCl



* 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

Θ = Carga total del catión

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

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



Equivalente – gramo:

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

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

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

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

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

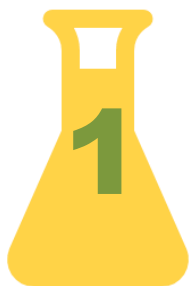
En toda reacción química se cumple que el número de equivalentes se mantiene constante para cada sustancia.

Sea la reacción:



Se cumple:

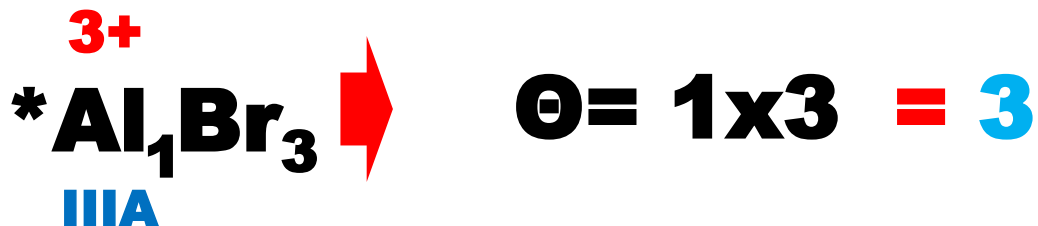
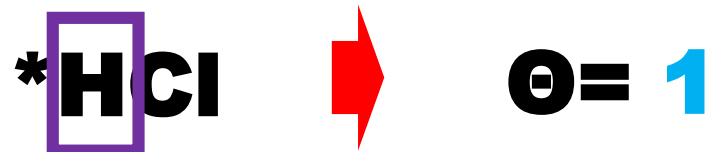
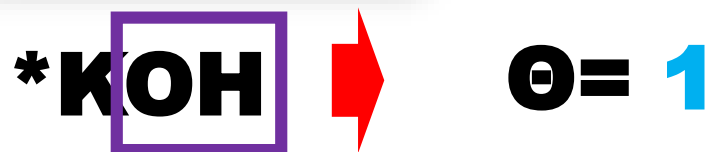
$$\# \text{Eq} - g(A) = \# \text{Eq} - g(B) = \# \text{Eq} - g(C) = \# \text{Eq} - g(D)$$



Indique la especie con mayor parámetro de carga.

A) KOH B) HCl C) AlBr₃ D) CaO

Resolución:



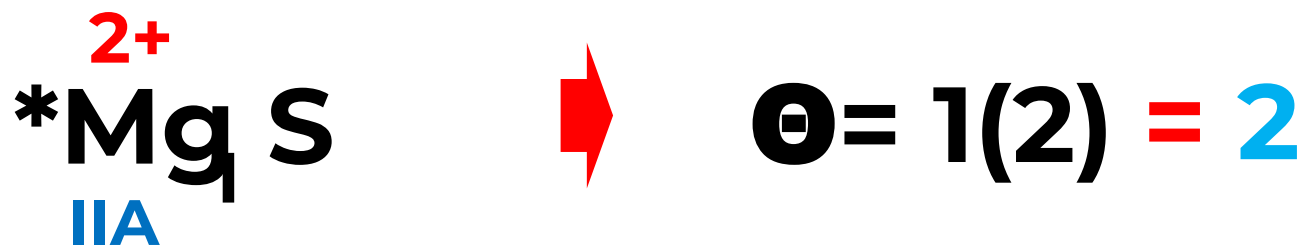
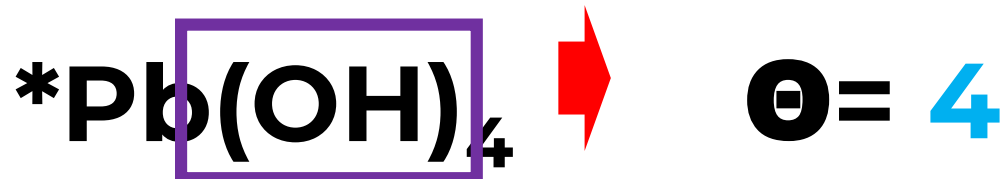
Respuesta: C



Indique la especie con menor parámetro de carga.



Resolución:



Respuesta: B



Las masas equivalentes del CO_2 y $\text{Mg}(\text{OH})_2$ son _____, respectivamente.

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

Resolución:

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

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

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

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

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

$$\Theta = 2$$



En la reacción química mostrada

2H^+ (ionizables)



Determine la masa equivalente del ácido bórico H_3BO_3 .

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

Resolución:

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

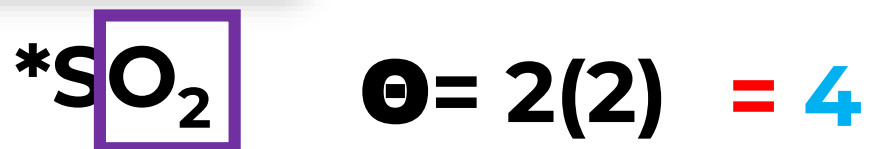
$$\bar{M}_{\text{H}_3\text{BO}_3} = 3(1) + 11 + 3(16) = 62$$

$$\Theta = 2$$



¿Cuántos equivalentes gramo hay en 1280 g de dióxido de azufre 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:

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

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

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.

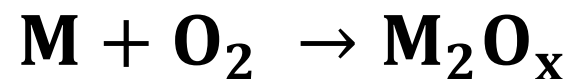
Datos: m.A.(u): O=16

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