

Escuela Técnica Obrero Argentino

Docente: Claudia Garcías

Curso: 4° 3°

Ciclo Orientado Química

Turno: mañana

Área curricular: Química General

Título: Normalidad

Guía N° 11

Objetivos:

Interpretar el concepto de Normalidad de las soluciones. Resolver situaciones problemáticas.

Contenidos:

Soluciones normales. Concepto de equivalente gramo.

Capacidades:

Comprende y resuelve problemas de concentración Normal.

Introducción del tema: SOLUCIONES NORMALES o concentración Normal, (N):

La Normalidad es una forma de expresar la concentración de las disoluciones utilizada en los procesos de neutralización y titulación entre sustancias ácidas y básicas. Este tipo de concentración relaciona **los equivalentes gramo del soluto por los litros de solución**

$$\text{Normalidad (N)} = \frac{\text{EQ gramos de soluto}}{\text{litros de disolución}}$$

EQgramo: Equivalentes gramos de soluto
V= Volumen de la solución en litros.
N =concentración normal

En este tipo de concentración utilizaremos otra unidad química de masa denominada **Equivalencia-gramo, (Eq-g)**, que corresponde a la cantidad de materia que de manera proporcional intervendrá en los cambios químicos o bien en el poder de combinación en reacciones químicas.

El peso equivalente de un elemento o compuesto, es **el peso que en una reacción** dada, tiene la capacidad de reacción total o igual a la de un peso atómico de hidrógeno.

Así el equivalente gramo de un ácido, una base, o una sal que intervienen en una reacción dada, es el peso en gramos de la sustancia, igual en capacidad de reaccionar que 1,008g de Hidrógeno.

El Equivalente-gramo de un elemento o compuesto se determinará de acuerdo con las características propias de dicha sustancia en sus combinaciones. Los equivalentes gramos según las sustancias de que se trate se determinan de la siguiente forma:

- *Equivalente-gramo de un elemento:*
+ **Eq-g elemento = peso atómico / número de oxidación o valencia**
- *Equivalente-g de un ácido:*
+ **Eq-g ácido = peso molecular / número de H⁺**
- *Equivalente.gramo de una base:*
+ **Eq-g base = peso molecular / número de OH⁻**
- *Equivalente .gramo de una sal:*
+ **Eq-g sal = peso molecular / carga del anión o catión**

Nota: Se puede escribir **Eqg o **eqg***

Ejemplos para interpretar los conceptos dados:

Los Equivalentes-gramo de cada sustancia son:

• Elementos:

1. Al³⁺; Eq-g Al³⁺ = 27g / 3 = 9g 1Eq-g Al³⁺ = **9g**
2. S²⁻; Eq-g S²⁻ = 32g / 2 = 16g 1Eq-g S²⁻ = **16g**

• ÁCIDOS

3. HCl; es un ácido con un solo H⁺, entonces se divide el PM en 1.

$$\text{Eq-g HCl} = 36,5\text{g} / 1 = 36,5\text{g} \qquad 1\text{Eq-g HCl} = \mathbf{36,5\text{g}}$$

4. H₂SO₄; es un ácido que posee dos H⁺ se divide el PM en 2.

$$\text{Eq-g H}_2\text{SO}_4 = 98\text{g} / 2 = 49\text{g} \qquad 1 \text{Eq-g H}_2\text{SO}_4 = \mathbf{49\text{g}}$$

• BASES

5. NaOH; Eq-g NaOH = 40g / 1 = 40g 1Eq-g NaOH = **40g**
6. Al (OH)₃; Eq-g Al (OH)₃ = 78g / 3 = 26g 1Eq-g Al (OH)₃ = **26g**

• SALES

7. K₂SO₄; Eq-g K₂SO₄ = 174g / 2 = 87g 1Eq-g K₂SO₄ = **87g**
8. Al₂ (SO₄)₃; Eq-g Al₂ (SO₄)₃ = 342g / 6 = 57g 1Eq-g Al₂ (SO₄)₃ = **57g**

**Para determinar la concentración normal (N) debes aprender a realizar las conversiones de unidades como se muestra en los siguientes ejemplos.*

a) Ejemplo:

Si tenemos 100g NaOH y quiero saber cuántos Eqg hay en esa masa.

Relacionando estequiométricamente estas unidades observarás que:

Si el Eqg del NaOH que es una base sería: **PM / n° de OH⁻**, ya que es una base de un solo OH⁻

Entonces **Eq.g = PM / 1 = 40g / 1 = 40g**

**Ahora veamos como obtenemos el número de Eqg en los 100g de NaOH*

Si 40g.....1Eqg de NaOH

100g..... x = 100g / 40g = **2,5 Eqg**

También se pueden sacar el número de Eqg que hay en una cantidad de masa dada, usando la sig. fórmula: **n° Eqg = masa / Eqg**, donde **Eqg**, se obtendrá del **PM** dividido en lo que corresponda según sea un ácido, una base o una sal, como se explica más arriba.

n°Eqg = 100g / 40g = 2,5 Eqg

b) Ejemplo:

H₂SO₄; es un ácido que posee dos H⁺ se divide el PM en 2.

Eq-g H₂SO₄ = PM / 2 = 98g / 2 = 49g 1 Eq-g H₂SO₄ = 49g

***Queremos saber cuánto pesan 1,8 Eq-g de H₂SO₄**

Aplicando el mismo procedimiento analítico tendrás:

(1,8Eq-g H₂SO₄) (49g H₂SO₄ / 1Eq g H₂SO₄) = **88,2g de H₂SO₄**

Esto se interpreta así:

Si **1 Eqg** de H₂SO₄ pesa..... 49g

1,8 Eqg de H₂SO₄ pesarán..... x = **(1,8 x 49g) / 1 = 88,2 g de H₂SO₄**

**Ahora podrás interpretar adecuadamente la unidad de concentración química Normal. Debes analizar la información proporcionada y desarrollar el procedimiento sugerido. Analiza los siguientes ejemplos:*

Ejemplo 1:

¿Cuál es la **normalidad** de una disolución de HCl que contiene 0,35 Eq-g en 600ml de dicha disolución?

Datos:

$N=?$ $E_{qg} = 0,35 \text{ Eq-g HCl}$ $V = 600 \text{ ml} = 0.60 \text{ L}$ (siempre en litros)

Solución: (Aplicamos la fórmula de Normalidad)

$$N = E_{qg} / V = 0,35 \text{ Eq-g HCl} / 0.6 \text{ L} = \mathbf{0,58 \text{ Eq-g HCl} / L = 0,58 N}$$

Ejemplo 2:

Calcula la normalidad que habrá en 1200 ml de disolución, la cual contiene 50 g de H_2SO_4 .

Datos:

$$N=? \quad n^\circ E_{qg} = (50 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4) (1 \text{ Eq-g } \text{H}_2\text{SO}_4 / 49 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4) = \mathbf{1,02 \text{ Eq-g } \text{H}_2\text{SO}_4}$$

***Lo puedes hacer también así:**

$$49 \text{ g} \dots\dots\dots 1 \text{ eqg } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$50 \text{ g} \dots\dots\dots x = (50 \text{ g} \times 1 \text{ eqg}) / 49 \text{ g} = \mathbf{1,02 \text{ Eq-g } \text{H}_2\text{SO}_4}$$

$$V = (1200 \text{ ml}) = 1,2 \text{ L}$$

Solución:

$$N = E_{qg} / V = 1,02 \text{ Eq-g } \text{H}_2\text{SO}_4 / 1,2 \text{ L} = \mathbf{0,85 \text{ Eq-g } \text{H}_2\text{SO}_4 / L = 0,85 N}$$

Ejemplo 3:

¿Cuántos gramos de soluto habrá en 800 ml de disolución 0,75 N de H_3BO_3 ?

Datos:

$$\text{Masa } \text{H}_3\text{BO}_3 = ? \quad V = 800 \text{ ml} = 0.8 \text{ L} \quad N = 0,75 \text{ Eq-g } \text{H}_3\text{BO}_3 / L$$

Solución:

A partir de $N = E_{qg} / V$; despejamos E_{qg} y tendrás:

$$E_{qg} = N.V$$

Sustituyendo:

$$E_{qg} = 0,75 \text{ Eq-g } \text{H}_3\text{BO}_3 \times 0,8 \text{ L} = \mathbf{0,60 \text{ Eq-g } \text{H}_3\text{BO}_3}$$

Realizando la conversión:

$$\text{Eq-g de } \text{H}_3\text{BO}_3 = \text{PM} / 3 = 61,83 \text{ g/mol} / 3 = \mathbf{20,61 \text{ g}}$$

Entonces:

$$\mathbf{1 \text{ Eq-g de } \text{H}_3\text{BO}_3 \dots\dots\dots 20,61 \text{ g}}$$

$$\mathbf{0,60 \text{ Eq-g de } \text{H}_3\text{BO}_3 \dots\dots\dots x = (0,60 \text{ eqg} \times 20,61 \text{ g}) / 1 \text{ eqg} = 12,36 \text{ g}}$$

La masa es: $\mathbf{12,36 \text{ g}}$

Actividades:

1- Visualiza el vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=IsiCDDrIGc0>

2- Resuelve las siguientes soluciones problemáticas:

a) Calcula concentración Normal que tienen 300 ml de una solución que contiene 60g de KCl (PM: 74.55 g/mol).

b) ¿Cuál es la concentración Normal de 0,85 litros de una solución acuosa preparada con 42 g de ácido fosforoso H_3PO_3 (PM: 82 g/mol) ?

c) ¿Cuál es la Normalidad de una solución de cloruro de sodio, NaCl (PM: 58,45g/mol) que tiene 292g por litro de solución?

d) ¿Cuánto debo pesar (masa) de MgCl_2 , (PM: 95,21 g/mol) para preparar 500ml de una solución 0,5 Normal?

e) ¿Cuántos gramos de sulfato de bario BaSO_4 (PM: 233,38 g/mol), necesito para preparar 500 ml de solución 0,35 N?

f) Si se tiene 10,92g de nitrato de plata, AgNO_3 (PM: 169,87g/mol), cuántos mililitros de solución 0,3 Normal puede preparar?

Nota: Las guías resueltas enviar a: anastaciagarcias@gmail.com

Bibliografía:

- Chang, Raymond, (2002) Química General. Editorial: Mc Graw Hill Interamericana.

Directivo: Jorge Grosso