

SESIÓN 5

MÉTODOS PARA EXPRESAR LA CONCENTRACIÓN DE LAS SOLUCIONES ACUOSAS

I. CONTENIDOS:

1. Expresión en unidades físicas.
 - 1.1. % masa.
2. Expresión en unidades químicas.
 - 2.1. Molaridad.
 - 2.2. Molalidad.
 - 2.3. Normalidad.

II. OBJETIVOS:

Al término de la Sesión, el alumno:

- Reconocerá las diferencias entre las unidades físicas y químicas.
- Comprenderá el uso de las unidades físicas y químicas.
- Analizará las características que presentan las soluciones molares, molales y normales.

III. PROBLEMATIZACIÓN:

Comenta las preguntas con tu Asesor y selecciona las ideas más significativas.

- ¿Qué nos representa una solución al 5% en glucosa?
- ¿Cómo se determina la concentración del jugo gástrico?
- ¿Qué criterios de las soluciones se utilizan para preparar anticongelantes?

IV. TEXTO INFORMATIVO-FORMATIVO:

1.1. Expresión en unidades físicas

1.1.1. % masa

Relación que se establece entre la cantidad de soluto y la cantidad de la disolución. Para calcular el porcentaje en masa, dividimos la masas del soluto entre la masa de la disolución y lo multiplicamos por 100, la masa de la disolución corresponde a la suma de la masa del soluto mas la masa del disolvente).

$$\% \text{ en masa del soluto} = \frac{\text{masa del soluto}}{\text{Masa de la disolución}} \times 100 =$$

Ejemplos:

a) ¿Cual es el porcentaje en masa del hidróxido de sodio en una solución preparada por disolución de 18 g de NaOH en 60 g de H₂O?

Datos:

% en masa: ?

Masa de soluto = 18 g NaOH

Masa del disolvente = 60 g H₂O

Procedimiento:

Masa del soluto (NaOH)

Masa de disolución (NaOH + H₂O)

$$\frac{18 \text{ g NaOH}}{18 \text{ g NaOH} + 60 \text{ g H}_2\text{O}} \times 100 = \%$$

b) ¿Qué masa de hidróxido de sodio y agua se necesitan para preparar 525 g de solución al 8 %?

Datos:

Masa de solución = 525 g

% en masa = 8 %

Masa de soluto =?
Masa de disolvente =?

Procedimiento:

Retomando el concepto del % en masa, este expresa la masa del soluto, por tanto: la masa del soluto es el 8% de la masa de la solución:

$$\frac{8\% \times 525\text{g}}{100\%} = \text{g}$$

Una vez obtenida la masa del soluto, lo restamos a la masa de la disolución y obtenemos la masa del disolvente.

$$525 \text{ g solución (g NaOH + g H}_2\text{O)} - \text{g de NaOH} = \text{g de H}_2\text{O}$$

c) Una solución de NaOH al 43 % tiene una densidad de 1.02 g/ml, ¿Cuántos gramos de NaOH están contenidos en 800 ml de esta solución?

Datos:

% en masa = 43 %

Densidad de la solución = 1.02 g/ml

Masa del soluto =?

Procedimiento:

Obtener primero la masa de la solución, utilizando la densidad:

$$800 \text{ ml solución} \times \frac{1.20 \text{ g}}{1 \text{ ml}} =$$

Calcular la masa del soluto:

$$\text{Masa de soluto} = \frac{\% \text{ en masa} \times \text{g de solución}}{100}$$

2. Expresión en unidades químicas

2.1.1. Molaridad

Es una unidad de concentración que indica cuantos moles de soluto hay disueltos en un litro de disolución.

$$\text{Molaridad} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{Litros de solución}} = \frac{n}{L}$$

2.1.2. Molalidad

Es una unidad de concentración que indica la cuantos moles de soluto hay disueltos por kilogramos de solvente.

La diferencia en molaridad y molalidad, es que la molaridad depende del volumen de la solución y la molalidad depende de la masa del disolvente.

$$\text{Molalidad} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{Kg de solvente}}$$

Ejemplos:

a) Determina la molaridad de una solución que se produce con 345 gramos de NaCl en 800 ml de agua.

Paso 1

Datos

345 gramos de NaCl

800 ml de agua

Paso 2

Se obtienen los moles de NaCl

Na $1 \times 23 = 23$

Cl $1 \times 35.5 = 35.5$

Peso mol = 58.5g/mol

Moles = $345/58.5$

Moles = 5.897 moles

Paso 3

Se dividen los moles entre los litros de agua

Molaridad = $5.897/.800\text{litros} = 7.37$ molar

2.1.3. Normalidad

Indica el número de de equivalente de soluto por litro de solución

Normalidad = $\frac{\text{Número de equivalentes}}{\text{Litros de solución}}$

El número de equivalentes se calcula dividiendo la masa total por la masa de un equivalente.

Ejemplo

Determina la normalidad de una solución de 250 gramos de H₂SO₃ en 5 litros de agua

Masa molecular	moles	molaridad
H $2 \times 1 = 2$	moles = $\frac{250 \text{ gramos}}{82 \text{ g/mol}}$	molaridad = $\frac{3.04 \text{ moles}}{5 \text{ litros}}$
S $1 \times 32 = 32$		
O $3 \times 16 = 48$		
MASA = 82g/mol	moles = 3.04	= .608 molar

Se toma la molaridad y se divide entre el número de iones positivos

Normalidad = $.5952\text{molar}/2$

Normalidad = .2976n