



Guía N° 7  
UNIDADES FÍSICAS DE CONCENTRACIÓN

Nombre:

Asignatura: Química

Nivel: 2º Medio

Fecha: 24 de agosto

Contacto del docente y horario: [andrea.fuentes@politecnicosanluis.cl](mailto:andrea.fuentes@politecnicosanluis.cl) / martes, miércoles y jueves de 9:00 - 16:00.

Instrucciones:

- Puedes imprimir esta guía o traspasar las respuestas en tu cuaderno escribiendo el título de la guía en tu cuaderno; “Guía N°7”.
- Luego saca fotos al desarrollo de la guía y envíalas al correo [andrea.fuentes@politecnicosanluis.cl](mailto:andrea.fuentes@politecnicosanluis.cl)
- Al finalizar la guía, desarrolla la pauta de autoevaluación y envía la foto con el desarrollo de la guía.

UNIDAD: SOLUCIONES QUIMICAS

OA / AE

OA 15 Explicar, por medio de modelos y la experimentación, las propiedades de las soluciones en ejemplos cercanos, considerando: - El estado físico (sólido, líquido y gaseoso). -Sus componentes (soluto y solvente). -La cantidad de soluto disuelto (concentración).

Objetivo de la guía:

Comprender como se determinan las diferentes unidades físicas de concentración.

Indicadores de evaluación:

Establecen cantidad de soluto en la solución mediante cálculos de concentración en solución y en diluciones.

NUMERO DE AVOGADRO: CONCEPTO DE MOL

Quando tomamos una muestra pequeña de alguna sustancia y medimos su masa en una balanza corriente, estamos manipulando un número enorme de átomos individuales debido a que la masa de un átomo es sumamente pequeña. Para evitar este dilema, se introduce la unidad de medida conocida como mol. De acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades, un mol es la cantidad de sustancia que contiene  $6,022 \cdot 10^{23}$  entidades elementales, ya sean átomos, moléculas o iones.



1 átomo de C = 12 u

1 mol de C = 12 g

1 mol de C =  $6,022 \cdot 10^{23}$  átomos de carbono



1 molécula de CO<sub>2</sub> = 44 u

1 mol de CO<sub>2</sub> = 44 g

1 mol de CO<sub>2</sub> =  $6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas de CO<sub>2</sub>

En un elemento químico, por ejemplo, el carbono (figura 1), la cantidad de entidades elementales tendrá una masa que es equivalente a la masa atómica pero expresada en gramos. En el caso de una molécula como el dióxido de carbono (figura 2), la masa de un mol es idéntica a su masa molar expresada en gramos.

Al valor  $6,022 \cdot 10^{23}$  se le conoce como número de Avogadro (NA) en honor al químico italiano Amadeo Avogadro, quien descubrió que volúmenes iguales de gases diferentes, bajo las mismas condiciones de presión y temperatura, contenían igual número de moléculas (ley de Avogadro).

¿CÓMO CALCULAR LA CANTIDAD DE SUSTANCIA?

Para determinar cuántos moles de moléculas o de átomos se encuentran en una sustancia dada, aplicamos la siguiente expresión:

$$n = \frac{m}{M}$$

cantidad de la sustancia (mol) →  $n$

masa de la sustancia (g) →  $m$

masa molar de la sustancia (g mol<sup>-1</sup>) →  $M$

A continuación, calcularemos la cantidad de sustancia a través de un ejemplo concreto:

¿Cuántos moles de cloruro de sodio (NaCl) hay en 50 g de este compuesto? (NaCl = 58,5 g mol<sup>-1</sup>).

La masa de la muestra es 50 g y la masa molar, 58,5 g mol<sup>-1</sup>.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{50 \text{ g}}{58,5 \text{ g mol}^{-1}} = 0,85 \text{ mol}$$

Reemplazamos estos datos en la expresión:

Entonces, en 50 g de NaCl existen 0,85 moles.

## DEFINICIÓN DE CONCENTRACIÓN

La concentración de una disolución define la cantidad de soluto presente en una cantidad determinada de disolvente o de disolución. En términos cuantitativos, la concentración es la relación o proporción matemática entre las cantidades de soluto y de disolvente o bien entre las del soluto y la disolución. Para determinar la concentración de las disoluciones químicas se emplean dos tipos de unidades: las físicas y las químicas.

## UNIDADES FÍSICAS DE CONCENTRACIÓN

Las unidades físicas para expresar la concentración se basan en el uso de valores porcentuales, lo que facilita el estudio cuantitativo de los componentes en una disolución, particularmente si se desea hacer comparaciones. Las unidades de concentración físicas más comunes son: tanto por ciento en masa (también llamado tanto por ciento en peso), tanto por ciento masa/volumen y tanto por ciento en volumen.

### A. Tanto por ciento en masa (% m/m o % p/p)

Es la relación en masa entre las cantidades de soluto y de una disolución.

$$\% \text{ m/m (\% p/p)} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \cdot 100$$

$$\text{masa de disolución} = \text{masa de soluto} + \text{masa de disolvente}$$

La masa del soluto y del disolvente se deben expresar en gramos, y como la relación corresponde a un porcentaje, esta no tendrá unidades.

El tanto por ciento en masa se usa con frecuencia para rotular la concentración de reactivos acuosos comerciales. Por ejemplo, el ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) se vende al 70 % p/p, lo que significa que el reactivo contiene 70 g de HNO<sub>3</sub> por cada 100 g de disolución.

### B. Tanto por ciento masa/volumen (% m/v o % p/v)

Es la relación entre la masa del soluto y el volumen de la disolución.

$$\% \text{ m/v (\% p/v)} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{volumen de disolución}} \cdot 100$$

La masa de soluto se mide en gramos y el volumen de la disolución en mililitros.

El % m/v se emplea para indicar la composición de disoluciones acuosas constituidas por solutos sólidos. Por ejemplo, una disolución de nitrato de plata (AgNO<sub>3</sub>) al 5 % p/v fue preparada al disolver 5 g de AgNO<sub>3</sub> en 100 mL de disolución.

### C. Tanto por ciento en volumen (% v/v).

Es la relación entre el volumen de soluto y el volumen de la disolución.

$$\% \text{ v/v} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de disolución}} \cdot 100$$

Tanto el volumen de soluto como el de la disolución deben expresarse en mililitros.

El % v/v es utilizado para especificar la concentración de una disolución preparada al diluir un soluto líquido puro con otro líquido. Por ejemplo, una disolución acuosa de metanol (alcohol metílico) al 5 % v/v fue preparada al diluir 5 mL de metanol puro con agua, hasta alcanzar un volumen de 100 mL de disolución.

## ACTIVIDAD

- Anota como subtítulo en tu cuaderno; **Actividad**
- Luego anota; **Responde cada una de las preguntas que se presentan a continuación:**

1. De acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades ¿Qué es un mol?

2. ¿Cómo se le conoce Al valor  $6,022 \cdot 10^{23}$ ?

3. ¿Cuántos moles hay en 7 g de vanadio? Si la masa atómica es de 51 g/mol

4. ¿Cuántos moles hay en 25 g de carbonato de calcio  $\text{CaCO}_3$ ? Si la masa molar es de 100 g/mol

5. Una solución está compuesta por 72 g de agua y 25 g de alcohol ¿Cuál es el porcentaje en masa?

6. Determinar el porcentaje masa volumen de una solución que presenta 87 g de NaOH disueltos en 270 ml de solución.

7. Se disuelven 80 ml de alcohol en 160 ml de agua. Calcule el porcentaje en volumen de la solución.

**Autoevalúate:** Marca con una X en los casilleros sí/no en cada ítem, según tu experiencia en las actividades anteriormente propuestas. Además, contesta las preguntas que se plantean:

| Aspecto a evaluar   | Si | No | Observaciones |
|---|----|----|---------------|
| 1. Desarrollé las actividades con una actitud positiva.             |    |    |               |
| 2. Me guié por el video explicativo subido a la página del colegio. |    |    |               |
| 3. Entendí cómo se determinan las unidades físicas de concentración |    |    |               |
| 4. Me siento satisfecho (a) con el trabajo realizado.               |    |    |               |

a) ¿Qué fue lo que más me costó aprender y por qué?

b) ¿Qué fue lo que me resultó más fácil aprender?

c) ¿Cuánto tiempo necesité para hacer esta actividad?

d) ¿Qué hice cuando tuve una duda?

e) ¿Me organicé de alguna manera para realizar la actividad?