

MAGNITUDES Y SISTEMAS DE MEDIDAS

EL MÉTODO DEL ANÁLISIS DIMENSIONAL O DEL FACTOR UNITARIO

A lo largo del Espacio curricular Química General, para resolver los problemas utilizaremos una estrategia llamada Análisis Dimensional, conocido también como Método del Factor Unitario.

El Análisis Dimensional ayuda a asegurar que las soluciones a los problemas tengan las unidades correctas y ofrece una forma sistemática de resolver muchos problemas numéricos y de revisar las soluciones para detectar posibles errores.

La base fundamental del método es el desarrollo de una relación en forma de fracción cuyo numerador y denominador son la misma cantidad expresada en diferentes unidades (expresan la misma dimensión física).

Por ejemplo:

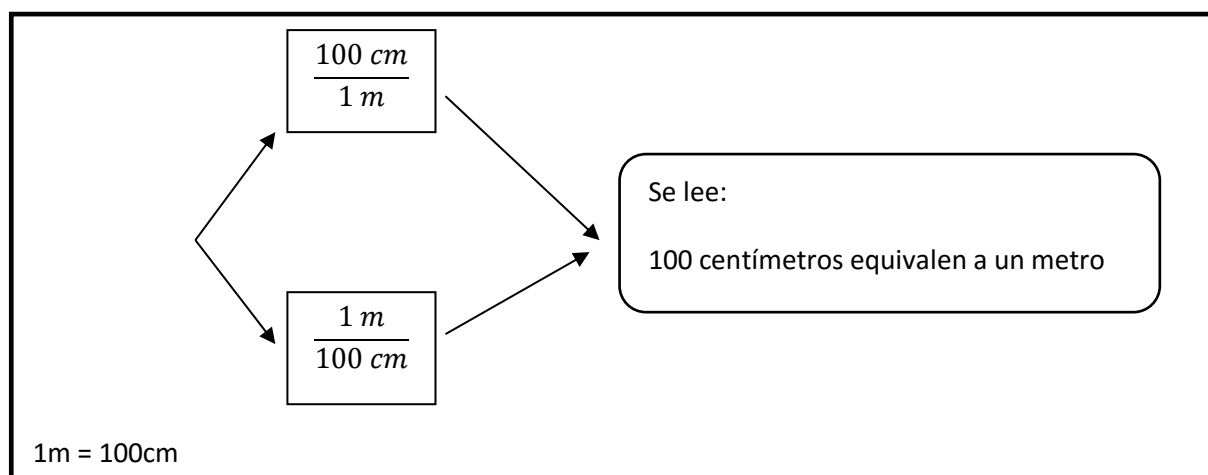
1 kg de cal es igual a 1000g de cal. La igualdad se puede expresar en forma de fracción así:

$$\frac{1Kg}{1000g} \quad \text{ó} \quad \frac{1000g}{1Kg}$$

1 atm de presión es igual a 760mmHg y la igualdad se puede expresar en forma de fracción así:

$$\frac{1 atm}{760mmHg} \quad \text{ó} \quad \frac{760mmHg}{1 atm}$$

Cada una de estas relaciones o fracciones recibe el nombre de **factor de conversión** o **factor unitario**. El procedimiento de utilizar estas relaciones suele llamarse **paso por la unidad**.



A partir de la igualdad 1m = 100 cm se debe elegir el **factor de conversión** adecuado.

Ahora que ya se pueden identificar, definir y deducir los factores de conversión y además sabemos que se utilizan para expresar unas unidades en otras, aplicaremos un ejemplo para usar los factores de conversión.

MODULO 5: MÉTODO DEL FACTOR UNITARIO

Si se deseara convertir 5000 cm en metros, las preguntas que se deberían plantear son:

¿Unidades que nos dan? Centímetros (cm)

¿Unidades que necesitamos? Metros (m)

¿Igualdad? $1\text{m} = 100\text{cm}$

¿Factores de conversión? $\frac{1\text{ m}}{100\text{ cm}}$ ó $\frac{100\text{ cm}}{1\text{ m}}$

Paso a paso:

Se multiplican la cantidad y unidades dadas, por el factor de conversión apropiado.

$$5000\text{ cm} \frac{1\text{ m}}{100\text{ cm}}$$

Nota: El factor apropiado es aquel cuyo numerador expresa las unidades requeridas en el problema.

Se anulan las unidades dadas:

$$5000 \cancel{\text{ cm}} \frac{1\text{ m}}{100 \cancel{\text{ cm}}}$$

Se realiza la operación indicada:

$$5000 \cancel{\text{ cm}} \frac{1\text{ m}}{100 \cancel{\text{ cm}}} = 50\text{m}$$

Es decir que para resolver este ejercicio se multiplican las cantidades y unidades dadas (dato con el que contamos) por el factor de conversión apropiado, que es aquel cuyo numerador expresa las unidades requeridas en el problema (unidad a la que queremos llegar o deseada) y el denominador tiene la misma unidad que la cantidad dada.

Luego se simplifican las unidades dadas quedando las solicitadas. La respuesta entonces es: 5000 centímetros equivalen a 50 metros.

Podemos utilizar más de un factor de conversión en la resolución de un problema. Por ejemplo, supongamos que nos interesa conocer la cantidad de átomos de cloro que están contenidos en 200g de cloruro de calcio. La unidad de masa gramos no cuenta con un factor de conversión directo con átomos. Sin embargo, conocemos otras relaciones que nos pueden ser de utilidad, como la cantidad de moles de cloruro de calcio que pueden haber en esa masa, la cantidad de moléculas que componen un mol de cualquier sustancia (Número de Avogadro), la cantidad de moles de átomos de cloro contenidos en cada mol de moléculas de cloruro de calcio y la cantidad de átomos de cloro contenidos en cada mol de átomos de cloro.

Es decir que contamos con las siguientes relaciones:

$$\frac{110,98\text{ g CaCl}_2}{1\text{ mol CaCl}_2} ; \frac{1\text{ mol CaCl}_2}{110,98\text{ g CaCl}_2} ; \frac{1\text{ mol CaCl}_2}{6,02 \times 10^{23}\text{ moléculas}} ; \frac{6,02 \times 10^{23}\text{ moléculas de CaCl}_2}{1\text{ mol CaCl}_2} ; \frac{1\text{ molécula CaCl}_2}{2\text{ moles de átomos de Cl}} ;$$

$$\frac{2\text{ moles de átomos de Cl}}{1\text{ molécula de CaCl}_2} ; \frac{1\text{ mol de átomos de Cl}}{6,02 \times 10^{23}\text{ átomos de Cl}} ; \frac{6,02 \times 10^{23}\text{ átomos de Cl}}{1\text{ mol de átomos de Cl}}$$

MODULO 5: MÉTODO DEL FACTOR UNITARIO

Siguiendo el método, se parte del dato de masa brindado en el problema y se utilizan los factores unitarios del siguiente modo:

$$200 \text{ g } CaCl_2 \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{110,98 \text{ g } CaCl_2} \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas de } CaCl_2}{1 \text{ mol } CaCl_2} \frac{2 \text{ moles de átomos de Cl}}{1 \text{ molécula de } CaCl_2} \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ átomos de Cl}}{1 \text{ mol de átomos de Cl}} =$$

1,31x10⁴⁸ átomos de cloro

En resumen:

Primero se deben identificar:

- 1-Datos brindados por el problema y unidades en que se encuentran.
- 2-Cantidad y unidad que se desea obtener.
- 3-Factores de conversión con los que se cuenta para transformar la cantidad y unidad dada a la deseada.

Luego:

- 1-Se escribe el dato con su unidad correspondiente.
- 2-Se selecciona y aplica el factor de conversión que tenga en el numerador las unidades requeridas y en el denominador las unidades dadas. De este modo, se podrán anular las unidades dadas y quedarán las requeridas.
- 3-Se ordenan las relaciones y operaciones según los pasos descriptos anteriormente.