

# Magnitudes y unidades

Apunte de cátedra

Química (05)  
Dra Sandra Ferreira



# Magnitudes y unidades

Los químicos frecuentemente realizan mediciones con diferentes instrumentos que permiten medir propiedades macroscópicas de las sustancias, por ejemplo, una pipeta para el volumen o un termómetro para la temperatura. A las diferentes propiedades que se pueden medir se las denomina magnitudes. Una cantidad medida suele describirse como un número con una unidad apropiada que resulta esencial para expresar correctamente la medición.

A finales del siglo XVIII se adoptó en Francia el llamado **sistema métrico** que proporciona una única unidad para cada magnitud física. En la actualidad el sistema métrico que se emplea a nivel internacional es el **Sistema Internacional de Unidades (SI)**.

## Sistema SI

El **Sistema SI** fue establecido en 1960 por la XI Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM): "El Sistema Internacional de Unidades, SI, es el sistema coherente de unidades adoptado y recomendado por la CGPM". En la XIV CGPM en 1971 el sistema SI fue ampliado de nuevo con la adición del **mol** como unidad básica para la cantidad de sustancia.

## Clases de unidades SI

Se distinguen dos clases de unidades SI: Las unidades *básicas*; y las unidades *derivadas*.

Desde el punto de vista científico, la división de las unidades SI en estas dos clases es arbitraria puesto que no es impuesta por la física. A pesar de ello, la Conferencia General tomó en consideración las ventajas que presenta la adopción de un sistema de unidades, único y práctico, para las relaciones internacionales, la enseñanza y la investigación científica y decidió fundar el Sistema Internacional sobre la elección de siete unidades bien definidas que conviene considerar como independientes desde el punto de vista dimensional (Tabla 1).

Tabla 1. Unidades SI básicas correspondientes a las distintas magnitudes y sus símbolos.

Magnitud	Unidad básica	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Intensidad de la corriente	amperio	A
Temperatura	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

La segunda clase de unidades SI es la de las unidades derivadas. Son las que están formadas combinando las unidades básicas según relaciones algebraicas que enlazan las magnitudes correspondientes. Los nombres y los símbolos de esas unidades están expresados con la ayuda de nombres y símbolos de las unidades básicas. Algunos de ellos pueden ser sustituidos por nombres y símbolos especiales que pueden ser utilizados para

expresar los nombres y símbolos de otras unidades derivadas (Tabla 2).

Tabla 2. Ejemplos de unidades SI derivadas, expresadas a partir de las unidades básicas

Magnitud derivada	Nombre	Símbolo
Superficie	metro cuadrado	m <sup>2</sup>
Volumen	metro cúbico	m <sup>3</sup>
Velocidad	metro por segundo	m/s
Aceleración	metro por segundo cuadrado	m/s <sup>2</sup>
Número de ondas	metro a la potencia menos 1	m <sup>-1</sup>
Masa en volumen	kilogramo por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>

Es importante subrayar que cada magnitud física solo tiene una unidad SI, aunque esta puede ser expresada bajo diferentes formas. Lo contrario, sin embargo, no es cierto: que una misma unidad SI puede emplearse para expresar valores de magnitudes diferentes.

## Los prefijos SI

La Conferencia General adoptó una serie de prefijos para la formación de los múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades SI (Tabla 3).

Tabla 3. Prefijo, símbolo y significado de los múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades SI.

Prefijo	Símbolo del Prefijo	Significado
yotta	Y	10 <sup>24</sup>
zetta	Z	10 <sup>21</sup>
hexa	H	10 <sup>18</sup>
peta	P	10 <sup>15</sup>
tera	T	10 <sup>12</sup>
giga	G	10 <sup>9</sup>
mega	M	10 <sup>6</sup>
kilo	k	10 <sup>3</sup>
hecto	h	10 <sup>2</sup>
deci	d	10 <sup>-1</sup>
centi	c	10 <sup>-2</sup>
mili	m	10 <sup>-3</sup>
micro	μ	10 <sup>-6</sup>
nano	n	10 <sup>-9</sup>
pico	p	10 <sup>-12</sup>
femto	f	10 <sup>-15</sup>
atto	a	10 <sup>-18</sup>
zepto	z	10 <sup>-21</sup>
yocto	y	10 <sup>-24</sup>

Siguiendo la Recomendación 1 (1969) del Comité Internacional, anteriormente mencionado, el conjunto de estos prefijos está designado bajo el nombre de prefijos SI. Las unidades SI, es decir las unidades básicas y las unidades derivadas del SI, forman un conjunto coherente, el conjunto de unidades SI. Los múltiplos y los submúltiplos de las unidades SI que están formados mediante prefijos SI deben ser designados por sus nombres completos, múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades SI. Estos múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades SI no son coherentes con las unidades SI propiamente dichas (Tabla 3).

A continuación, se muestran algunos ejemplos de pasaje de unidades utilizando sus equivalencias:

1) Se desea pasar 2,05 kg a g

Para resolverlo hay que tener en cuenta que 1,00 kg es equivalente a 1000 g, por lo tanto:

$$1,00 \text{ kg} \text{-----} 1000 \text{ g}$$

$$2,05 \text{ kg} \text{-----} x = \frac{1000 \text{ g} \times 2,05 \text{ kg}}{1,00 \text{ kg}} = 2050 \text{ g}$$

También se puede utilizar la tabla de múltiplos y submúltiplos:

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
2,	0	5				
2	0	5	0,			

Por lo tanto 2,05 kg equivale a 2050 g

1) Se desean pasar 35,0 dm<sup>3</sup> a cm<sup>3</sup>

Para realizar el pasaje se utiliza la equivalencia entre dm<sup>3</sup> y cm<sup>3</sup>. Sabiendo que 1,00 dm<sup>3</sup> equivale a 1000 cm<sup>3</sup>, por lo tanto:

$$1,00 \text{ dm}^3 \text{-----} 1000 \text{ cm}^3$$

$$35,0 \text{ dm}^3 \text{-----} x = 35,0 \text{ dm}^3 \times 1000 \text{ cm}^3 = 35000 \text{ cm}^3$$

También se puede utilizar la tabla de múltiplos y submúltiplos:

km <sup>3</sup>			hm <sup>3</sup>			dam <sup>3</sup>			m <sup>3</sup>			dm <sup>3</sup>			cm <sup>3</sup>			mm <sup>3</sup>		
												3	5,	0						
												3	5	0	0	0,				

Por lo tanto 35,0 dm<sup>3</sup> equivale a 35000 cm<sup>3</sup>.