

Unidades y constantes físicas

APENDICE UNIDADES Y CONSTANTES FISICAS

Unidades SI

El Sistema Internacional de Unidades (abreviado SI para "Système International d'Unités") es la base de todos los cálculos físicos y químicos. Este sistema en particular se definió y se le dio carácter oficial en la Conférence Générale des Poids et Mesures en 1960. * El SI se basa en siete unidades fundamentales, las cuales se definen en la tabla siguiente.

Magnitud Física	Símbolo de la Magnitud	Nombre de la Unidad	Símbolo de la Unidad SI	Definición
Longitud	<i>l</i>	metro	m	1 650 763,73 longitudes de onda en el vacío de la línea rojo-naranja del espectro del Kriptón 86
Masa	<i>m</i>	kilogramo	kg	Un cilindro de una aleación de platino-iridio que se guarda en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas en París
Tiempo	<i>t</i>	segundo	s	La duración de 9 192 631 770 ciclos de la radiación asociada con una transición específica del átomo de cesio
Corriente Eléctrica	<i>I</i>	ampere	A	La magnitud de la corriente que, al fluir a través de dos alambres largos paralelos separados por un m de espacio libre, da como resultado una fuerza entre dos alambres de 2×10^{-7} N por cada metro de longitud
Temperatura Termodinámica	<i>T</i>	kelvin	K	El origen está en el cero absoluto y el punto triple del agua es de 273,16 K
Cantidad de sustancia	<i>n</i>	mol	mol	Cantidad de sustancia que contiene tantas entidades elementales como átomos de carbono hay en 0.012 kg de carbono 12
Intensidad luminosa	<i>I_v</i>	candela	cd	La intensidad luminosa, en la dirección perpendicular, de una superficie de 1/600 000 m ² de un cuerpo negro a la temperatura de congelación del platino bajo una presión de 101 325 N m ⁻²

* Véase *J. Chem. Ed.*, **48**, 569 (1971). M. A. Paul, *J. Chem. Documentation*, **11**, 3 (1971). M. L. McGlashan, *Pure and Applied Chem.*, **21**, No. 1 (1970). M. L. McGlashan, *Physicochemical Quantities and Units*, The Royal Institute of Chemistry, London, 1971. M. L. McGlashan, *Annual Review of Physical Chemistry*, **24**, 51 (1974).

Todas las magnitudes pueden expresarse en estas unidades o en términos de unidades derivadas, las cuales se obtienen en forma algebraica por multiplicación y división. Las unidades derivadas principales que se emplean en fisicoquímica se proporcionan en la tabla siguiente.

Magnitud	Unidad	Símbolo	Definición
Fuerza	newton	N	kg m s^{-2}
Trabajo, energía, cantidad de calor	joule	J	$\text{N m} (= \text{kg m}^2 \text{s}^{-2})$
Potencia	watt	W	J s^{-1}
Presión	pascal	Pa	N m^{-2}
Carga eléctrica	coulomb	C	A s
Diferencia de potencial eléctrico	volt	V	$\text{kg m}^2 \text{s}^{-3} \text{A}^{-1} (= \text{J A}^{-1} \text{s}^{-1} = \text{JC}^{-1})$
Resistencia eléctrica	ohm	Ω	$\text{kg m}^2 \text{s}^{-3} \text{A}^{-2} (= \text{V A}^{-1})$
Capacitancia eléctrica	farad	F	$\text{A s V}^{-1} (= \text{m}^{-2} \text{kg}^{-1} \text{s}^4 \text{A}^2)$
Frecuencia	hertz	Hz	s^{-1} (ciclo por segundo,
Densidad de flujo magnético	tesla	T	$\text{kg s}^{-2} \text{A}^{-1} (= \text{N A}^{-1} \text{m}^{-1})$

Es importante poder convertir unidades de otros sistemas a unidades SI. Algunos de estos factores de conversión son los siguientes.

Magnitud Física	Nombre de la Unidad	Símbolo	Equivalencia en Unidades SI
Longitud	Ångstron	Å	$10^{-10} \text{ m} (10^{-1} \text{ nm})$
Energía	Electronvolt	eV	$1.602\,189\,2 \times 10^{-19} \text{ J}$
	número de onda	cm^{-1}	$1.986 \times 10^{-23} \text{ J}$
	caloría (termoquímica)		4.184 J
	erg		10^{-7} J
Fuerza	dina		10^{-5} N
Presión	atmósfera		$101.325 \text{ kN m}^{-2}$
	torr		133.322 N m^{-2}
Carga eléctrica	u.e.s.		$3.334 \times 10^{-10} \text{ C}$
Momento dipolar	debye ($10^{-18} \text{ u.e.s. cm}$)		$3.334 \times 10^{-30} \text{ C m}$
Densidad de flujo magnético	gauss	G	10^{-4} T

Valores de las Constantes Físicas^a

Constante	Símbolo	Valor (con incertidumbre) ^b
Velocidad de la luz en el vacío	c	$2.997\,924\,58(1) \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Permisividad del vacío	$\epsilon_0 = \mu_0^{-1} c^{-2}$	$8.854\,187\,82(5) \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
Permeabilidad del vacío	μ_0	$4\pi \times 10^{-7} \text{ J s}^2 \text{ C}^{-2} \text{ m}^{-1}$ (exactamente)
Carga elemental	e	$1.602\,189\,2(46) \times 10^{-19} \text{ C}$
Constante de Planck	h	$6.626\,176(36) \times 10^{-34} \text{ J s}$
Constante de Avogadro	N_A	$6.022\,045(31) \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Unidad de masa atómica	$u = 10^{-3} \text{ kg mol}^{-1}/N_A$	$1.660\,565\,5(86) \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masa en reposo del electrón	m_e	$9.109\,534(47) \times 10^{-31} \text{ kg}$
Masa en reposo del protón	m_p	$1.672\,648\,5(86) \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masa en reposo del neutrón	m_n	$1.674\,954\,3(86) \times 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de Faraday	$F = N_A e$	$9.648\,456(27) \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$
Constante de Rydberg	R_∞	$1.097\,373\,177(83) \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
Energía de Hartree	H	$4.359\,814(24) \times 10^{-18} \text{ J}$
Radio de Bohr	a_0	$5.291\,770\,6(44) \times 10^{-11} \text{ m}$
Magnetón de Bohr	μ_B	$9.274\,078(36) \times 10^{-24} \text{ J T}^{-1}$
Magnetón nuclear	μ_N	$5.050\,824(20) \times 10^{-27} \text{ J T}^{-1}$
Constante de los gases	R	$8.314\,41(26) \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
		$1.987\,192 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
		$0.082\,056\,9 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Boltzmann	$k = R/N_A$	$1.380\,662(44) \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$

^a *Manual of Symbols and Terminology for Physicochemical Quantities and Units, International Union of Pure and Applied Chemistry, Butterworths, Londres, 1973.*

^b Los dígitos entre paréntesis que siguen al valor numérico representan la desviación normal de ese valor en términos de los dígitos finales listados.

Alfabeto Griego

A	α	Alfa	N	ν	Ny
B	β	Beta	Ξ	ξ	Xi
Γ	γ	Gamma	O	$\omicron$	Omicron
Δ	δ	Delta	Π	π	Pi
E	ϵ	Epsilon	P	ρ	Rho
Z	ζ	Zeta	Σ	σ	Sigma
H	η	Eta	T	τ	Tau
Θ	θ	Theta	Υ	υ	Ipsilon
I	ι	Iota	Φ	ϕ	Fi
K	κ	Kappa	X	χ	Ji o Chi
Λ	λ	Lambda	Ψ	ψ	Psi
M	μ	My	Ω	ω	Omega