

Tablas

Tabla periódica de los elementos

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;"> 1 H 1,0079 </div> <div style="margin-right: 10px;"> número atómico símbolo masa atómica relativa </div> </div>																	
1 H 1,0079																	2 He 4,0026
3 Li 6,941	4 Be 9,0122											5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,0067	8 O 15,9994	9 F 18,9984	10 Ne 20,1797
11 Na 22,9898	12 Mg 24,3050	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,9815	14 Si 28,055	15 P 30,9738	16 S 32,066	17 Cl 35,4527	18 Ar 39,948
19 K 39,0983	20 Ca 40,078	21 Sc 44,9559	22 Ti 47,88	23 V 50,9415	24 Cr 51,9961	25 Mn 54,9380	26 Fe 55,847	27 Co 58,9332	28 Ni 58,69	29 Cu 63,546	30 Zn 65,39	31 Ga 69,723	32 Ge 72,61	33 As 74,9216	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80
37 Rb 85,4678	38 Sr 87,62	39 Y 88,9059	40 Zr 91,224	41 Nb 92,9064	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,9055	46 Pd 106,42	47 Ag 107,8682	48 Cd 112,411	49 In 114,82	50 Sn 118,710	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,9045	54 Xe 131,29
55 Cs 132,9054	56 Ba 137,327	57-71 La-Lu	72 Hf 178,49	73 Ta 180,9479	74 W 183,85	75 Re 186,207	76 Os 190,2	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,9665	80 Hg 200,59	81 Tl 204,3833	82 Pb 207,2	83 Bi 208,9804	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Ac-Lr	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)									

3f	57 La 138,9055	58 Ce 140,115	59 Pr 140,9076	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,965	64 Gd 157,25	65 Tb 158,9253	66 Dy 162,50	67 Ho 164,9303	68 Er 167,26	69 Tm 168,9342	70 Yb 173,04	71 Lu 174,967
	89 Ac (227)	90 Th 232,0381	91 Pa 231,0359	92 U 238,0289	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

Los números entre paréntesis indican el número másico del isótopo más estable de un elemento radiactivo

Valores para las constantes físicas y matemáticas fundamentales (CODATA 1986)

Constante	Símbolo	Valor
velocidad de la luz en el vacío	c_0	299 792 458 m s ⁻¹ exactamente
permitividad del vacío	ϵ_0	8,854 187 458... × 10 ⁻¹² C V ⁻¹ m ⁻¹
constante de Planck	h	6,626 07 × 10 ⁻³⁴ J s
carga elemental	e	1,602 177 × 10 ⁻¹⁹ C
masa del electrón en el reposo	m_e	9,109 39 × 10 ⁻³¹ kg
masa del protón en el reposo	m_p	1,672 62 × 10 ⁻²⁷ kg
masa del neutrón en el reposo	m_n	1,674 93 × 10 ⁻²⁷ kg
constante de masa atómica	m_u	1,660 54 × 10 ⁻²⁷ kg
constante de Avogadro	N_A	6,022 14 × 10 ²³ mol ⁻¹
constante de Boltzmann	k_B	1,380 7 × 10 ⁻²³ J K ⁻¹
constante de Faraday	F	96485,3 C mol ⁻¹
constante de los gases	R	8,3145 J K ⁻¹ mol ⁻¹ , 0,082058 atm l K ⁻¹ mol ⁻¹
cero de la escala Celsius		273,15 K exactamente
radio de Bohr	a_0	5,291 772 × 10 ⁻¹¹ m, 0,5291772 Å
aceleración normal en caída libre	g	9,806 65 m s ⁻² exactamente
relación circunferencia/radio de un círculo	π	3,141 592 653 59
base de los logaritmos naturales	e	2,718 281 828 46

Unidades usuales y su relación con el Sistema Internacional de unidades

	Nombre	Símbolo	Relación con SI
<i>longitud, l</i>	metro (unidad SI)	m	
	centímetro	cm	= 10 ⁻² m
	ångström	Å	= 10 ⁻¹⁰ m
	pulgada	''	= 2,54 10 ⁻² m
<i>masa, m</i>	kilogramo (unidad SI)	kg	
	gramo	g	= 10 ⁻³ kg
	unidad de masa atómica unificada u		≈ 1,66054 10 ⁻²⁷ kg
	tonelada	t	= 10 ³ kg
<i>tiempo, t</i>	segundo (unidad SI)	s	
<i>cantidad de sustancia, n</i>	mol (unidad SI)	mol	
<i>energía, U</i>	julio (unidad SI)	J	= kg m ² s ⁻²
	ergio	erg	= g cm ² s ⁻² = 10 ⁻⁷ J
	electronvoltio	eV	= e × V ≈ 1,60218 10 ⁻¹⁹ J
	caloría (termoquímica)	cal	= 4,184 J
	newton (unidad SI)	N	= kg m s ⁻²
<i>fuerza, F</i>	dina	din	= g cm s ⁻² = 10 ⁻⁵ N
	pascal (unidad SI)	Pa	= N m ⁻² = kg m ⁻¹ s ⁻²
<i>presión, p</i>	atmósfera	atm	= 101325 Pa (= 760 torr = 760 mmHg)
	bar	bar	= 10 ⁵ Pa (≈ 0,986923 atm)
	torr	Torr	= (101325/760) Pa ≈ 133,322 Pa
	milímetro de mercurio	mmHg	≈ 133,322 Pa
	vatio (unidad SI)	W	= kg m ² s ⁻³
<i>potencia, P</i>	caballo de vapor (unidad SI)	hp	= 745,7 W
	kelvin (unidad SI)	K	
<i>temperatura termodinám., T</i>	unidad SI	J K ⁻¹	
<i>capacidad calorífica, C</i>	unidad SI	J K ⁻¹	
<i>entropía, S</i>	unidad SI	J K ⁻¹ mol ⁻¹	
<i>entropía molar, S_m</i>	unidad de entropía	u.e.	= cal K ⁻¹ mol ⁻¹ = 4,184 J K ⁻¹ mol ⁻¹
<i>volumen molar, V_m</i>	unidad SI	m ³ mol ⁻¹	(= 10 ³ l mol ⁻¹)
<i>radiactividad, A</i>	becquerel (unidad SI)	Bq	= s ⁻¹
	curie	Ci	= 3,7 10 ¹⁰ Bq
<i>dosis absorbida de radiación</i>	gray (unidad SI)	Gy	= J kg ⁻¹ = m ² s ⁻²
	rad	rad	= 0,01 Gy
<i>dosis equivalente</i>	sievert (unidad SI)	Sv	= J kg ⁻¹ = m ² s ⁻²
	rem	rem	≈ 0,01 Sv
<i>corriente eléctrica, I</i>	amperio (unidad SI)	A	
<i>carga eléctrica, q</i>	culombio (unidad SI)	C	= A s
	carga elemental	e	≈ 1,60218 10 ⁻¹⁹ C
	voltio (unidad SI)	V	= J C ⁻¹ = m ² kg s ⁻³ A ⁻¹
<i>potencial eléctrico, V</i>	ohmio (unidad SI)	Ω	= V A ⁻¹ = m ² kg s ⁻³ A ⁻²
<i>resistencia eléctrica, R</i>	unidad SI	C m	
<i>momento dipolar eléctrico, μ</i>	debye	D	≈ 3,33564 10 ⁻³⁰ C m

Algunos prefijos del Sistema Internacional de unidades

	Nombre	Símbolo	Factor		Nombre	Símbolo	Factor
<i>Múltiplos</i>	tera-	T	10 ¹²	<i>Subdivisiones</i>	deci-	d	10 ⁻¹
	giga-	G	10 ⁹		centi-	c	10 ⁻²
	mega-	M	10 ⁶		mili-	m	10 ⁻³
	kilo-	k	10 ³		micro-	μ	10 ⁻⁶
	hexto-	h	10 ²		nano-	n	10 ⁻⁹
	deca-	da	10		pico-	p	10 ⁻¹²

Símbolos de magnitudes y unidades (IUPAC 1988)

a	actividad	n	neutrón
a_0	radio de Bohr	n	número cuántico principal
atm	atmósfera, unidad de presión	n	orden de reacción
A	amperio	N_A	constante de Avogadro
Å	ångström	N	número de nucleones
A	factor preexponencial (ec. de Arrhenius)	p, P	presión
A	número de nucleones, número másico	Pa	pascal
bar	bar, unidad de presión	q, Q	calor
Bq	becquerel	Q	carga eléctrica
cal	caloría, unidad de energía	r	distancia interatómica
c	concentración molar (también $[A] = c_A$)	r_0	distancia interatómica de mínima energía
c	velocidad de la luz en un medio	r	radio
C	capacidad calorífica	rad	rad, unidad de dosis
C	culombio	rad	radián
°C	grado Celsius	rem	rem, unidad de equivalente dosis
Ci	curie	R	constante de los gases
d	densidad relativa	\mathfrak{R}	constante de Rydberg
d	grosor, distancia, diámetro	R	resistencia eléctrica
D	debye, unidad de dipolo eléctrico	s	segundo
D	energía de disociación	s	solubilidad
e	base de los logaritmos neperianos	s, S	momento angular de espín
e	carga elemental	S	área
e	electrón	S	entropía
erg	ergio, unidad de energía	Sv	sievert
eV	electronvoltio, unidad de energía	S_{AB}	integral de solapamiento
E	energía	t	temperatura Celsius
E_c	energía cinética	t	tiempo
E	fuerza electromotriz	t	tonelada
F	constante de Faraday	T	periodo
F	fuerza	T	temperatura (termodinámica)
g	aceleración (debida a la gravedad)	Torr	torr, unidad de presión
g	gramo	u	unidad atómica de masa unificada
G	energía de Gibbs o libre	U	energía interna
Gy	gray	u.e.	unidad de entropía
h	altura	v	velocidad de reacción
h	constante de Planck	v	velocidad
h	hora	V	potencial eléctrico
H	entalpía	V	voltio
H	función del Hamiltoniano	V, v	volumen
Hz	hercio	w, W	trabajo
I	corriente eléctrica	W	vatio
I	momento angular de espín nuclear	x, y, z	coordenadas cartesianas
j, J	momento angular	x, y	fracción molar
J	julio	z	número de carga de un ion
k, k_B	constante de Boltzmann	Z	número de protones, número atómico
k	constante de velocidad	α	grado de disociación
kg	kilogramo	α	partícula alfa
K	constante de equilibrio	β	partícula beta
K	kelvin	γ	concentración másica
l, L	momento angular	γ	fotón
l, L	longitud	ϵ_0	permitividad del vacío
l, L	litro	η	sobrepotencial
m	masa	κ	conductividad
m_e	masa del electrón en el reposo	λ	conductividad molar de un ion
m_n	masa del neutrón en el reposo	Λ	conductividad molar de un electrolito
m_p	masa del protón en el reposo	μ	momento dipolar eléctrico
m	metro	ν	frecuencia
m	molalidad	ν	número estequiométrico
min	minuto	π	circunferencia/diámetro
mol	mol	Π	presión osmótica
mmHg	mm de mercurio, unidad de presión	ρ	densidad de masa
\mathcal{M}	constante de Madelung	ρ	resistividad
M	masa molar	Σ	signo de sumatorio
M	molar, unidad de concentración	ϕ, ψ, Ψ	función de onda
n	cantidad de sustancia	Ω	ohmio

El alfabeto griego

Alfa	A	α	Eta	H	η	Nu	N	ν	Tau	T	τ
Beta	B	β	Teta	Θ	θ	Xi	Ξ	ξ	Ípsilon	Y	υ
Gama	Γ	γ	Iota	I	ι	Ómicron	O	o	Fi	Φ	ϕ
Delta	Δ	δ	Kappa	K	κ	Pi	Π	π	Xi	X	χ
Épsilon	E	ϵ	Lambda	Λ	λ	Ro	P	ρ	Psi	Ψ	ψ, φ
Zeta	Z	ζ	Mu	M	μ	Sigma	Σ	σ	Omega	Ω	ω

Contenidos del tema

Resumen del Tema

Tablas

Figuras

Bibliografía

Ejercicios con soluciones

1 La estructura electrónica de los átomos

1.1 La estructura del átomo

En los últimos años, desde el siglo XIX, el descubrimiento de la radioactividad, según (Rutherford, Bohr y Chadwick) y de las leyes de Heisenberg (1927) demostraron que las partículas más elementales constituyen los átomos. Por eso, en la física de los siglos XIX y XX, se desarrolló la física atómica, que se ocupa de las partículas cargadas que componen el átomo. El modelo de Bohr (1913) y el modelo de Rutherford (1911) describen la estructura del átomo, pero el modelo de Bohr (1913) y el modelo de Rutherford (1911) no explican la estabilidad del átomo, el comportamiento de las partículas frente a campos eléctricos y magnéticos, ni el espectro de emisión de los átomos. El modelo de Bohr (1913) y el modelo de Rutherford (1911) no explican la estabilidad del átomo, el comportamiento de las partículas frente a campos eléctricos y magnéticos, ni el espectro de emisión de los átomos.

1.1.1 La estructura del átomo

En los últimos años, desde el siglo XIX, el descubrimiento de la radioactividad, según (Rutherford, Bohr y Chadwick) y de las leyes de Heisenberg (1927) demostraron que las partículas más elementales constituyen los átomos. Por eso, en la física de los siglos XIX y XX, se desarrolló la física atómica, que se ocupa de las partículas cargadas que componen el átomo. El modelo de Bohr (1913) y el modelo de Rutherford (1911) describen la estructura del átomo, pero el modelo de Bohr (1913) y el modelo de Rutherford (1911) no explican la estabilidad del átomo, el comportamiento de las partículas frente a campos eléctricos y magnéticos, ni el espectro de emisión de los átomos.

Tabla 1.1. Características de los átomos

Partícula	Carga	Masa	Radio
Protón	$+1.6 \times 10^{-19}$ C	1.6726×10^{-27} kg	1.0×10^{-15} m
Neutrón	0	1.6749×10^{-27} kg	1.0×10^{-15} m
Electrón	-1.6×10^{-19} C	9.109×10^{-31} kg	1.0×10^{-15} m

Figura 1.1. Diagrama de la estructura atómica

Figura 1.2. Tabla periódica de los elementos

Bibliografía

1. D. F. Heisenberg, "Física atómica", Prentice-Hall, Nueva York, 1955, 304 páginas.
 2. D. F. Heisenberg, "Física atómica", Prentice-Hall, Nueva York, 1955, 304 páginas.
 3. T. D. Heisenberg, "Física atómica", Prentice-Hall, Nueva York, 1955, 304 páginas.
 4. D. F. Heisenberg, "Física atómica", Prentice-Hall, Nueva York, 1955, 304 páginas.
 5. D. F. Heisenberg, "Física atómica", Prentice-Hall, Nueva York, 1955, 304 páginas.

Ejercicios con soluciones

1.1.1 La estructura del átomo

1.1.1.1 La estructura del átomo

1.1.1.2 La estructura del átomo

1.1.1.3 La estructura del átomo

1.1.1.4 La estructura del átomo

1.1.1.5 La estructura del átomo

La versión electrónica en color de estos resúmenes está disponible en la dirección de Internet <http://www.uah.es/otrosweb/edejesus/>