

# Complementos

## TABLAS DE CONSTANTES FÍSICAS Y QUÍMICAS

### Partículas subatómicas

Nombre	Símbolo	Valor	Unidades
Masa del electrón	$m_e$	$9,1094 \cdot 10^{-31}$	kg
		$5,4858 \cdot 10^{-4}$	u
Carga del electrón	$q_e$	$-1,6022 \cdot 10^{-19}$	C
Masa del protón	$m_p$	$1,6726 \cdot 10^{-27}$	kg
		1,0073	u
Carga del protón	$q_p$	$1,6022 \cdot 10^{-19}$	C
Masa del neutrón	$m_n$	$1,6749 \cdot 10^{-27}$	kg
		1,0087	u
Relación de masa	$m_p/m_e$	1836,15	
	$m_p/m_n$	0,99862	
Constante de Planck	$h$	$6,6261 \cdot 10^{-34}$	J · s

### Electricidad

Nombre	Símbolo	Valor	Unidades
Velocidad de la luz	$c_0$	$2,9979 \cdot 10^8$	$m \cdot s^{-1}$
Carga elemental	$q_e$	$1,6022 \cdot 10^{-19}$	C
Constante de Coulomb	$k$	$8,9876 \cdot 10^9$	$N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
Permitividad del vacío	$\epsilon_0$	$8,9876 \cdot 10^{-12}$	$C^2 \cdot N^{-1} \cdot m^{-2}$

### Espectro electromagnético

Límites		Nombre	Uso
$\lambda$ (m)	$f$ (Hz)		
$10^1$	$10^7$	Radio	Telecomunicaciones
		Televisión	Telecomunicaciones
$10^{-1}$	$10^9$	Microondas	Radar, comunicaciones
$10^{-5}$	$10^{13}$	Infrarrojo	Calefacción, astronomía
$7,00 \cdot 10^{-7}$	$4,28 \cdot 10^{14}$	Rojo	Color visible
$6,47 \cdot 10^{-7}$	$4,64 \cdot 10^{14}$	Naranja	Color visible
$5,85 \cdot 10^{-7}$	$5,13 \cdot 10^{14}$	Amarillo	Color visible
$5,75 \cdot 10^{-7}$	$5,22 \cdot 10^{14}$	Verde	Color visible
$4,91 \cdot 10^{-7}$	$6,11 \cdot 10^{14}$	Azul	Color visible
$4,24 \cdot 10^{-7}$	$7,07 \cdot 10^{14}$	Violeta	Color visible
$4,00 \cdot 10^{-7}$	$7,50 \cdot 10^{14}$	Ultravioleta	Activador químico
$10^{-8}$	$10^{16}$	Rayos X	Diagnóstico médico
$10^{-11}$	$10^{19}$	Rayos $\gamma$	Diagnóstico y terapia

### Gases

Nombre	Símbolo	Valor	Unidades
Constante molar	$R$	0,082 057	$atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$
		8,3145	$J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$
Condiciones estándar (C.E.)	$p$	0,986 92	atm
	$T$	0	°C
Volumen molar (1 atm, 0 °C)		22,414	$L \cdot mol^{-1}$

### Líquidos

Nombre	Símbolo	Valor	Unidades
Densidad del agua	$d$	1000,0	$g \cdot L^{-1}$
Densidad de etanol	$d$	~793,3	$g \cdot L^{-1}$
Densidad del aceite de oliva	$d$	~893,5	$g \cdot L^{-1}$
Densidad de la gasolina	$d$	~793,3	$g \cdot L^{-1}$

### Químicas

Nombre	Símbolo	Valor	Unidades
Número de Avogadro	$N_A$	1000,0	partículas · mol <sup>-1</sup>
Constante de Rydberg	$R_\infty$	~793,3	m <sup>-1</sup>
Constante de Faraday	$F$	~893,5	C · mol <sup>-1</sup>

### Conversión de unidades

Nombre	Símbolo
Masa	1 u = $1,6605 \cdot 10^{-27}$ kg
Cantidad de partículas	1 mol = $6,0221 \cdot 10^{23}$ partículas
Presión	1 atm = 101 325 Pa
	1 bar = $10^5$ Pa = 750,06 mm de Hg
	1 atm = 760 mm de Hg
Temperatura	0 °C = 273,15 K
Volumen	1 L = 1000 cm <sup>3</sup>
	1 mL = 1 cm <sup>3</sup>
	1 m <sup>3</sup> = 1000 L
Longitud	1 Å = 0,1 nm = $10^{-10}$ m
Energía	1 eV = $1,6022 \cdot 10^{-19}$ J
	1 cal = 4,184 J

### Prefijos decimales

Símbolo	Nombre	Valor	Símbolo	Nombre	Valor
d	deci	$10^{-1}$	da	deca	$10^1$
c	centi	$10^{-2}$	h	hecta	$10^2$
m	mili	$10^{-3}$	k	kilo	$10^3$
$\mu$	micro	$10^{-6}$	M	mega	$10^6$
n	nano	$10^{-9}$	G	giga	$10^9$
p	pico	$10^{-12}$	T	tera	$10^{12}$

### Equilibrios de solubilidad y los valores de $K_{ps}$ de algunas sustancias de interés

Soluto	Equilibrio de solubilidad	$K_{ps}$ (25 °C)
bromuro de plata	$\text{AgBr}(s) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(aq) + \text{Br}^-(aq)$	$5,0 \cdot 10^{-13}$
carbonato de calcio	$\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(aq) + \text{CO}_3^{2-}(aq)$	$2,8 \cdot 10^{-9}$
cloruro de plata	$\text{AgCl}(s) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
cromato de plomo(II)	$\text{PbCrO}_4(s) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(aq) + \text{CrO}_4^{2-}(aq)$	$2,8 \cdot 10^{-13}$
fosfato de magnesio	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2(s) \rightleftharpoons 3 \text{Mg}^{2+}(aq) + 2 \text{PO}_4^{3-}(aq)$	$1,0 \cdot 10^{-25}$
hidróxido de aluminio	$\text{Al}(\text{OH})_3(s) \rightleftharpoons \text{Al}^{3+}(aq) + 3 \text{OH}^-(aq)$	$1,3 \cdot 10^{-33}$
yoduro de plomo(II)	$\text{PbI}_2(s) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(aq) + 2 \text{I}^-(aq)$	$7,1 \cdot 10^{-9}$
sulfato de bario	$\text{BaSO}_4(s) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}(aq)$	$1,1 \cdot 10^{-10}$
sulfato de calcio	$\text{CaSO}_4(s) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(aq) + \text{SO}_4^{2-}(aq)$	$9,1 \cdot 10^{-6}$

### Valores de $K_a$ para los ácidos débiles más comunes

Ácido	Base conjugada	$K_a$
$\text{HIO}_3$	$\text{IO}_3^-$	$1,6 \cdot 10^{-1}$
$\text{HClO}_2$	$\text{ClO}_2^-$	$1,1 \cdot 10^{-2}$
$\text{HF}$	$\text{F}^-$	$6,8 \cdot 10^{-4}$
$\text{HNO}_2$	$\text{NO}_2^-$	$4,0 \cdot 10^{-4}$
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO}^-$	$6,5 \cdot 10^{-5}$
$\text{CH}_3\text{-COOH}$	$\text{CH}_3\text{-COO}^-$	$1,8 \cdot 10^{-5}$
$\text{HCN}$	$\text{CN}^-$	$4,9 \cdot 10^{-10}$
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-O}^-$	$1,3 \cdot 10^{-10}$

### Serie de potenciales estándar de reducción en medio ácido

Semirreacción de reducción (medio ácido)	$E^0$ (V)
$\text{F}_2(g) + 2 e^- \rightarrow 2 \text{F}^-(aq)$	+2,866
$\text{O}_3(g) + 2 \text{H}^+(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{O}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$	+2,075
$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(aq) + 2 e^- \rightarrow 2 \text{SO}_4^{2-}(aq)$	+2,01
$\text{H}_2\text{O}_2(aq) + 2 \text{H}^+(aq) + 2 e^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(l)$	+1,763
$\text{MnO}_4^-(aq) + 8 \text{H}^+(aq) + 5 e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}(aq) + 4 \text{H}_2\text{O}(l)$	+1,51
$\text{PbO}_2(s) + 4 \text{H}^+(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{Pb}^{2+}(aq) + 2 \text{H}_2\text{O}(l)$	+1,455
$\text{Cl}_2(g) + 2 e^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-(aq)$	+1,358
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(aq) + 14 \text{H}^+(aq) + 6 e^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+}(aq) + 7 \text{H}_2\text{O}(l)$	+1,33
$\text{MnO}_2(s) + 4 \text{H}^+(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}(aq) + 2 \text{H}_2\text{O}(l)$	+1,23
$\text{O}_2(g) + 4 \text{H}^+(aq) + 4 e^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(l)$	+1,229
$2 \text{IO}_3^-(aq) + 12 \text{H}^+(aq) + 10 e^- \rightarrow \text{I}_2(s) + 6 \text{H}_2\text{O}(l)$	+1,20
$\text{Br}_2(l) + 2 e^- \rightarrow 2 \text{Br}^-(aq)$	+1,065
$\text{NO}_3^-(aq) + 4 \text{H}^+(aq) + 3 e^- \rightarrow \text{NO}(g) + 2 \text{H}_2\text{O}(l)$	+0,956
$\text{Ag}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Ag}(s)$	+0,800
$\text{Fe}^{3+}(aq) + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}(aq)$	+0,771
$\text{O}_2(g) + 2 \text{H}^+(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2(aq)$	+0,695
$\text{Cu}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Cu}(s)$	+0,521
$\text{Cu}^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{Cu}(s)$	+0,340
$\text{SO}_4^{2-}(aq) + 4 \text{H}^+(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$	+0,17
$\text{S}(s) + 2 \text{H}^+(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{H}_2\text{S}(g)$	+0,14
$2 \text{H}^+(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{H}_2(g)$	0,00
$\text{Pb}^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{Pb}(s)$	-0,125
$\text{Sn}^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{Sn}(s)$	-0,137
$\text{Cd}^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{Cd}(s)$	-0,403
$\text{Fe}^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{Fe}(s)$	-0,440
$\text{Zn}^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{Zn}(s)$	-0,763
$\text{Al}^{3+}(aq) + 3 e^- \rightarrow \text{Al}(s)$	-1,676
$\text{Mg}^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{Mg}(s)$	-2,356
$\text{Na}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Na}(s)$	-2,713
$\text{Ca}^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow \text{Ca}(s)$	-2,84
$\text{K}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{K}(s)$	-2,924
$\text{Li}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Li}(s)$	-3,040

### Valores de $K_b$ de algunas bases

Base	Ácido conjugado	$K_b$
$\text{CH}_3\text{-NH}_2$	$\text{CH}_3\text{-NH}_3^+$	$4,4 \cdot 10^{-4}$
$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{HCO}_3^-$	$1,8 \cdot 10^{-4}$
$\text{NH}_3$	$\text{NH}_4^+$	$1,8 \cdot 10^{-5}$
$\text{ClO}^-$	$\text{HClO}$	$3,3 \cdot 10^{-7}$
$\text{HS}^-$	$\text{H}_2\text{S}$	$1,8 \cdot 10^{-7}$

### Valores de $pK_a$ de ácidos carboxílicos

Ácido	Fórmula	$pK_a$
fórmico	$\text{HCOOH}$	3,75
acético	$\text{CH}_3\text{-COOH}$	4,74
cloroacético	$\text{CH}_2\text{Cl-COOH}$	2,86
dicloroacético	$\text{CHCl}_2\text{-COOH}$	1,30
tricloroacético	$\text{CCl}_3\text{-COOH}$	0,70

### Valores de $pK_b$ de aminas

Base	Fórmula	$pK_b$
amoniaco	$\text{NH}_3$	4,75
metilamina	$\text{CH}_3\text{-NH}_2$	3,38
etilamina	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$	3,37
bromoamina	$\text{Br-NH}_2$	7,61

SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS

GRUPO		1	2	3	4	5	6	7	8
Configuración electrónica		s <sup>1</sup>	s <sup>2</sup>	d <sup>1</sup>	d <sup>2</sup>	d <sup>3</sup>	d <sup>4</sup>	d <sup>5</sup>	d <sup>6</sup>
ORBITALES	PERIODO								
1s	1	1 <b>H</b> Hidrógeno 1,008							
2s 2p	2	3 <b>Li</b> Litio 6,94	4 <b>Be</b> Berilio 9,012						
3s 3p	3	11 <b>Na</b> Sodio 22,99	12 <b>Mg</b> Magnesio 24,3						
4s 3d 4p	4	19 <b>K</b> Potasio 39,10	20 <b>Ca</b> Calcio 40,08	21 <b>Sc</b> Escandio 44,96	22 <b>Ti</b> Titanio 47,87	23 <b>V</b> Vanadio 50,94	24 <b>Cr</b> Cromo 52,00	25 <b>Mn</b> Manganeso 54,94	26 <b>Fe</b> Hierro 55,85
5s 4d 5p	5	37 <b>Rb</b> Rubidio 85,47	38 <b>Sr</b> Estroncio 87,62	39 <b>Y</b> Itrio 88,91	40 <b>Zr</b> Circonio 91,22	41 <b>Nb</b> Niobio 92,91	42 <b>Mb</b> Molibdeno 95,95	43 <b>Tc</b> Tecnecio (98)	44 <b>Ru</b> Rutenio 101,1
6s 4f 5d 6p	6	55 <b>Cs</b> Cesio 132,9	56 <b>Ba</b> Bario 137,3	57-71 Lantanoides	72 <b>Hf</b> Hafnio 178,5	73 <b>Ta</b> Tántalo 180,9	74 <b>W</b> Wolframio 183,8	75 <b>Re</b> Renio 186,2	76 <b>Os</b> Osmio 190,2
7s 5f 6d 7p	7	87 <b>Fr</b> Francio (223)	88 <b>Ra</b> Radio (226)	89-103 Actinoides	104 <b>Rf</b> Rutherfordio (267)	105 <b>Db</b> Dubnio (270)	106 <b>Sg</b> Seaborgio (271)	107 <b>Bh</b> Bohrio (270)	108 <b>Hs</b> Hassio (277)

Número atómico

20

40,08

Masa atómica (u)

Ca

Símbolo

Calcio

Nombre

Nota: Los símbolos químicos con la letra perfilada corresponden a aquellos elementos artificiales o los que todos sus isótopos tienen vida breve.

	d <sup>1</sup>	f <sup>1</sup>	f <sup>2</sup>	f <sup>3</sup>	f <sup>4</sup>	f <sup>5</sup>
6	57 <b>La</b> Lantano 138,9	58 <b>Ce</b> Cerio 140,1	59 <b>Pr</b> Praseodimio 140,9	60 <b>Nd</b> Neodimio 144,2	61 <b>Pm</b> Prometio (145)	62 <b>Sm</b> Samario 150,4
7	89 <b>Ac</b> Actinio (227)	90 <b>Th</b> Torio 232,0	91 <b>Pa</b> Protactinio (231)	92 <b>U</b> Uranio 238,0	93 <b>Np</b> Neptunio (237)	94 <b>Pu</b> Plutonio (244)



## Tabla periódica con los números de oxidación más frecuentes

1 H +I -I																	2 He																														
3 Li +I	4 Be +II											5 B +III	6 C +IV -II +II -IV	7 N +V +II +III -III	8 O -I -II	9 F -I	10 Ne																														
11 Na +I	12 Mg +II											13 Al +III	14 Si +IV -II +II -IV	15 P +V -III +III	16 S +VI +II +IV -II +II	17 Cl +VII +I +V -I +III	18 Ar																														
19 K +I	20 Ca +II	21 Sc +III	22 Ti +IV +II +III	23 V +V +III +IV +II	24 Cr +IV +II +III	25 Mn +VII +III +VI +II +IV	26 Fe +III +II	27 Co +III +II	28 Ni +III +II	29 Cu +II +I	30 Zn +II	31 Ga +III	32 Ge +IV -IV	33 As +V -III +III	34 Se +VI -II +IV	35 Br +VII +I +V -I +III	36 Kr																														
37 Rb +I	38 Sr +II	39 Y +III	40 Zr +IV	41 Nb +IV +III +IV	42 Mo +VI +III +IV	43 Tc +VII +IV	44 Ru +VIII +III +VI +II +IV	45 Rh +VI +III +II	46 Pd +IV +II	47 Ag +I	48 Cd +II	49 In +III	50 Sn +IV +II	51 Sb +V -III +III	52 Te +VI -II +IV	53 I +VII +I +V -I +III	54 Xe																														
55 Cs +I	56 Ba +II	57-71 La-Lu	72 Hf +IV	73 Ta +V	74 W +VI +III +V +II +IV	75 Re +VIII +IV +VI +II	76 Os +VII +III +VI +II +IV	77 Ir +VI +III +IV +II	78 Pt +IV +II	79 Au +III +I	80 Hg +II	81 Tl +III +I	82 Pb +III +I	83 Bi +V -III +III	84 Po +V -III +III	85 At +V -I +I	86 Rn																														
87 Fr +I	88 Ra +II	89-103 Ac-Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo																														
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>57 La +III</td> <td>58 Ce +IV +III</td> <td>59 Pr +IV +III</td> <td>60 Nd +III</td> <td>61 Pm</td> <td>62 Sm +III +II</td> <td>63 Eu +III +II</td> <td>64 Gd +III</td> <td>65 Tb +IV +III</td> <td>66 Dy +III</td> <td>67 Ho +III</td> <td>68 Er +III</td> <td>69 Tm +III +II</td> <td>70 Yb +III +II</td> <td>71 Lu +III</td> </tr> <tr> <td>89 Ac +III</td> <td>90 Th +IV</td> <td>91 Pa +IV</td> <td>92 U +VI +IV +V +III</td> <td>93 Np +VI +IV +V +III</td> <td>94 Pu +VI +IV +V +III</td> <td>95 Am +VI +IV +V +III</td> <td>96 Cm +III</td> <td>97 Bk +IV +III</td> <td>98 Cf +III</td> <td>99 Es +III</td> <td>100 Fm +III</td> <td>101 Md +III +II</td> <td>102 No +III +II</td> <td>103 Lr +III</td> </tr> </tbody> </table>																		57 La +III	58 Ce +IV +III	59 Pr +IV +III	60 Nd +III	61 Pm	62 Sm +III +II	63 Eu +III +II	64 Gd +III	65 Tb +IV +III	66 Dy +III	67 Ho +III	68 Er +III	69 Tm +III +II	70 Yb +III +II	71 Lu +III	89 Ac +III	90 Th +IV	91 Pa +IV	92 U +VI +IV +V +III	93 Np +VI +IV +V +III	94 Pu +VI +IV +V +III	95 Am +VI +IV +V +III	96 Cm +III	97 Bk +IV +III	98 Cf +III	99 Es +III	100 Fm +III	101 Md +III +II	102 No +III +II	103 Lr +III
57 La +III	58 Ce +IV +III	59 Pr +IV +III	60 Nd +III	61 Pm	62 Sm +III +II	63 Eu +III +II	64 Gd +III	65 Tb +IV +III	66 Dy +III	67 Ho +III	68 Er +III	69 Tm +III +II	70 Yb +III +II	71 Lu +III																																	
89 Ac +III	90 Th +IV	91 Pa +IV	92 U +VI +IV +V +III	93 Np +VI +IV +V +III	94 Pu +VI +IV +V +III	95 Am +VI +IV +V +III	96 Cm +III	97 Bk +IV +III	98 Cf +III	99 Es +III	100 Fm +III	101 Md +III +II	102 No +III +II	103 Lr +III																																	

## Orden de los elementos dentro de una fórmula química

