

Formulari de química general

Taula periòdica

TAULA PERIÒDICA DELS ELEMENTS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 1,0080 -259,34 -252,87 0,09 HIDROGEN +1 -1 1s ¹ 13,60 2,20																	2 He 4,0026 -272,2 -268,9 0,18 HELI 1s ² 24,59
2	3 Li 6,94 180,54 1342 0,53 LITI +1 [He] 2s ¹ 5,39 0,98	4 Be 9,0122 1287 2471 1,85 BERIL·LI +2 [He] 2s ² 9,32 1,57					46 Pd 106,42 1554,9 -2063 12,02 PAL·LADI +2 +4 [Kr] 4d ¹⁰ 8,34 2,20						5 B 10,81 2075 4000 4492 2,34 BOR +3 [He] 2s ² 2p ¹ 8,30 2,04	6 C 12,011 (àtomament) 3550 4000 4492 3,15 CARBONI +2 +4 -4 [He] 2s ² 2p ² 11,26 2,55	7 N 14,007 -210,00 -195,80 1,25 NITROGEN +3 +5 -3 [He] 2s ² 2p ³ 14,53 3,04	8 O 15,999 -218,79 -182,95 1,43 OXIGEN -2 [He] 2s ² 2p ⁴ 13,62 3,44	9 F 18,998 -219,62 -188,12 1,69 FLUOR -1 [He] 2s ² 2p ⁵ 17,42 3,98	10 Ne 20,180 -248,59 -246,08 0,90 NEÓ +1 [He] 2s ² 2p ⁶ 21,56
3	11 Na 22,990 97,72 883 0,97 SODI +1 [Ne] 3s ¹ 5,14 0,93	12 Mg 24,305 73,72 1090 1,74 MAGNESI +2 [Ne] 3s ² 7,65 1,31											13 Al 26,982 660,32 2519 2,70 ALUMINI +3 [Ne] 3s ² 3p ¹ 5,99 1,61	14 Si 28,085 1414 3265 2,33 SILICI +4 -4 [Ne] 3s ² 3p ² 8,15 1,90	15 P 30,974 1414 280,4 1,82 FÒSFOR +3 +5 -3 [Ne] 3s ² 3p ³ 10,49 2,19	16 S 32,06 115,21 444,60 2,07 SOFRE +4 +6 -2 [Ne] 3s ² 3p ⁴ 10,36 2,58	17 Cl 35,45 101,5 -34,04 3,21 CLOR +1 +3 +5 +7 -1 [Ne] 3s ² 3p ⁵ 12,97 3,16	18 Ar 39,95 -189,3 -185,9 1,78 ARGÓ +1 +3 +5 +7 -1 [Ne] 3s ² 3p ⁶ 15,76
4	19 K 39,098 63,28 759 0,86 POTASSI +1 [Ar] 4s ¹ 4,34 0,82	20 Ca 40,078 842 1484 1,55 CALCI +2 [Ar] 4s ² 6,11 1,00	21 Sc 44,956 1541 2830 2,99 ESCANDI +3 [Ar] 3d ¹ 4s ² 6,56 1,36	22 Ti 47,867 1541 3287 4,54 TITANI +3 +4 [Ar] 3d ² 4s ² 6,83 1,54	23 V 50,942 1910 3407 6,11 VANADI +2 +3 +4 +5 [Ar] 3d ³ 4s ² 6,75 1,63	24 Cr 51,996 1907 2861 7,19 CROM +2 +3 +6 [Ar] 3d ⁵ 4s ¹ 6,77 1,66	25 Mn 54,938 1246 2061 7,43 MANGANÈS +2 +3 +4 +6 +7 [Ar] 3d ⁵ 4s ² 7,43 1,55	26 Fe 55,845 1538 2927 7,87 FERRO +2 +3 [Ar] 3d ⁶ 4s ² 7,90 1,83	27 Co 58,933 1495 2927 8,9 COBALT +2 +3 [Ar] 3d ⁷ 4s ² 7,88 1,88	28 Ni 58,693 1455 2913 8,90 NIQUEL +2 +3 [Ar] 3d ⁸ 4s ² 7,64 1,91	29 Cu 63,546 1084 2562 8,96 COURE +1 +2 [Ar] 3d ¹⁰ 4s ¹ 7,73 1,90	30 Zn 65,38 1084 907 7,13 ZINC +2 [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 9,39 1,65	31 Ga 69,723 2976 2204 5,91 GAL·LI +3 [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹ 6,00 1,81	32 Ge 72,630 938,25 2833 5,32 GERMANI +2 +4 [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ² 7,90 2,01	33 As 74,922 938,25 2833 5,73 ARSÈNIC +3 +5 -3 [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ³ 9,79 2,18	34 Se 78,971 685 2833 4,79 SELENI +4 +6 -2 [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴ 9,75 2,55	35 Br 79,904 -221 587,8 3,12 BROM +1 +3 +5 -1 [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵ 11,81 2,96	36 Kr 83,798 -157,36 -183,2 3,75 CRIPTO +1 +3 +5 -1 [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶ 14,00 3,00
5	37 Rb 85,468 39,31 688 1,53 RUBIDI +1 [Kr] 5s ¹ 4,18 0,82	38 Sr 87,62 842 1382 2,54 ESTRONCI +2 [Kr] 5s ² 5,69 0,95	39 Y 88,906 1526 3336 2,99 ITRI +3 [Kr] 4d ¹ 5s ² 6,22 1,22	40 Zr 91,224 1855 4409 6,51 ZIRCONI +4 [Kr] 4d ² 5s ² 6,63 1,33	41 Nb 92,906 2477 4744 8,57 NIÓBI +3 +5 [Kr] 4d ⁴ 5s ¹ 6,76 1,60	42 Mo 95,95 2477 4744 10,22 MOLIBDÈ +4 +5 +6 [Kr] 4d ⁵ 5s ¹ 7,09 2,16	43 Tc (97) 2157 4744 11,5 TECNECI +6 +7 [Kr] 4d ⁵ 5s ¹ 7,12 1,90	44 Ru 101,07 2334 4639 12,41 RUTENI +3 +4 +6 [Kr] 4d ⁶ 5s ¹ 7,36 2,20	45 Rh 102,91 1964 2963 12,41 RODI +1 +3 +4 [Kr] 4d ⁷ 5s ¹ 7,46 2,28	46 Pd 106,42 1554,9 2963 12,02 PAL·LADI +2 +4 [Kr] 4d ¹⁰ 8,34 2,20	47 Ag 107,87 961,78 2162 10,50 PLATA +1 [Kr] 4d ¹⁰ 5s ¹ 7,58 1,93	48 Cd 112,41 321,07 767 8,65 CADMI +2 [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 8,99 1,69	49 In 114,82 231,9 2072 7,61 INDI +3 [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ² 5,79 1,78	50 Sn 118,71 231,9 2072 7,34 ESTANY +2 +4 [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ² 7,34 1,96	51 Sb 121,76 449,51 1587 6,69 ANTIMONI +3 +5 -3 [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ³ 8,61 2,05	52 Te 127,60 449,51 1587 6,24 TEL·LURI +4 +6 -2 [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴ 9,01 2,10	53 I 126,90 113,7 184,4 4,93 IODI +1 +5 +7 -1 [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵ 10,45 2,66	54 Xe 131,29 -111,75 -108 5,90 XENÓ +2 +4 +6 [Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶ 12,13 2,60
6	55 Cs 132,91 2844 671 1,87 CESI +1 [Xe] 6s ¹ 3,89 0,79	56 Ba 137,33 842 1897 3,5 BARI +2 [Xe] 6s ² 5,21 0,89	57 La-Lu 178,49 2233 4603 13,31 HAFNI +4 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ² 6,83 1,30	72 Hf 178,49 2233 4603 13,31 HAFNI +4 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ² 6,83 1,30	73 Ta 180,95 3017 5596 16,65 TÀNTAL +5 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ³ 6s ² 7,55 1,50	74 W 183,84 3422 5996 19,3 TUNGSTÈ +4 +5 +6 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ² 7,86 2,36	75 Re 186,21 3186 5996 21,02 RENI +4 +6 +7 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ² 7,83 1,90	76 Os 190,23 3033 5012 22,57 OSMI +4 +6 +8 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ² 8,44 2,20	77 Ir 192,22 2446 4428 22,42 IRIDI +1 +3 +4 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ² 8,97 2,20	78 Pt 195,08 1768,4 3825 21,45 PLATÍ +2 +4 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁸ 6s ² 8,96 2,28	79 Au 196,97 1064,18 2856 19,3 OR +1 +3 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ¹ 9,23 2,54	80 Hg 200,59 -38,83 357,3 13,55 MERCURI +1 +2 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 10,44 2,00	81 Tl 204,38 304 1473 11,85 TAL·LI +3 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹ 6,11 1,62	82 Pb 207,2 327,46 1749 11,35 PLOM +2 +4 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ² 7,42 2,33	83 Bi 208,98 271,4 1564 9,75 BISMUT +3 +5 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³ 7,29 2,02	84 Po (209) 254 962 9,32 POLONI +2 +4 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴ 8,41 2,00	85 At (210) 302,33 7 ÀSTAT +1 -1 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵ 9,32 2,20	86 Rn (222) -71 -108 -61,7 RADÓ +1 +3 +5 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶ 10,75
7	87 Fr (223) 27 677 +1 FRANCI [Rn] 7s ¹ 4,07 0,70	88 Ra (226) 700 1140 5,0 RADI +2 [Rn] 7s ² 5,28 0,90	89 Ac-Lr 103 227 1051 3200 +3 ACTINI [Rn] 6d ¹ 7s ² 5,38 1,10	104 Rf (267) 1752 4788 11,72 RUTHERFORDI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 6,01	105 Db (268) 1752 4788 11,72 DUBNI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 6,8	106 Sg (269) 1752 4788 11,72 SEABORGI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,8	107 Bh (278) 1752 4788 11,72 BOHRI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,7	108 Hs (278) 1752 4788 11,72 HASSI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,6	109 Mt (282) 1752 4788 11,72 MEITNERI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,6	110 Ds (282) 1752 4788 11,72 DARMSTADTI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,6	111 Rg (286) 1752 4788 11,72 ROENTGENI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,6	112 Cn (286) 1752 4788 11,72 COPERNICI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,6	113 Nh (286) 1752 4788 11,72 NIHONI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,6	114 Fl (290) 1752 4788 11,72 FLEROVI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,6	115 Mc (290) 1752 4788 11,72 MOSCOVI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,6	116 Lv (293) 1752 4788 11,72 LIVERMORI +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,6	117 Ts (294) 1752 4788 11,72 TENNES +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,6	118 Og (294) 1752 4788 11,72 OGANESSÓ +4 [Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 7,6

6	57 La 138,91 920 3455 6,14 LANTANI +3 [Xe] 5d ¹ 6s ² 5,58 1,10	58 Ce 140,12 920 3455 6,14 CERI +3 +4 [Xe] 4f ¹ 5d ¹ 6s ² 5,54 1,12	59 Pr 140,91 931 3510 6,77 PRASEODIMI +3 [Xe] 4f ³ 6s ² 5,47 1,13	60 Nd 144,24 1016 3066 7,01 NEODIMI +3 [Xe] 4f ⁴ 6s ² 5,52 1,14	61 Pm (145) 1042 -3000 7,26 PROMETI +3 [Xe] 4f ⁵ 6s ² 5,58	62 Sm 150,36 1072 1790 7,52 SAMARI +2 +3 [Xe] 4f ⁶ 6s ² 5,64 1,17	63 Eu 151,96 1596 1596 5,24 EUROPI +2 +3 [Xe] 4f ⁷ 6s ² 5,67	64 Gd 157,25 1314 3264 7,90 GADOLINI +3 [Xe] 4f ⁷ 5d ¹ 6s ² 6,15 1,20	65 Tb 158,93 1359 3221 8,23 TERBI +3 [Xe] 4f ⁹ 6s ² 5,86	66 Dy 162,50 1411 2561 8,55 DISPROSI +3 [Xe] 4f ¹⁰ 6s ² 6,02 1,22	67 Ho 164,93 1472 2694 8,80 HOLMI +3 [Xe] 4f ¹¹ 6s ² 6,11 1,24	68 Er 167,26 1529 2862 9,06 ERBI +3 [Xe] 4f ¹² 6s ² 6,18 1,25	69 Tm 168,93 1545 2932 9,34 TULI +3 [Xe] 4f ¹³ 6s ² 6,25	70 Yb 173,05 1624 3393 9,84 ITERBI +2 +3 [Xe] 4f ¹⁴ 6s ² 6,25	71 Lu 174,97 1663 3393 9,84 LUTECI +3 [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ² 5,43 1
---	--	--	---	---	--	---	--	--	--	---	--	---	--	---	--

Constants

Constant	Valor
Número d'Avogadro	$6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Càrrega d'un electró	$1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Massa d'un electró	$9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa d'un protó	$1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Massa d'un neutró	$1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Constant de Planck	$6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Constant de Boltzmann	$1,381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Constant dels gasos	$8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Constant de Faraday	$96\,485 \text{ C mol}^{-1}$
Constant de gravitació universal	$6,674 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Fórmules

Fórmula	Descripció
$p = mv$	Moment lineal, la massa i la velocitat
$KE = \frac{1}{2}mv^2$	Energia cinètica d'un cos en moviment
$P = \frac{F}{A}$	Definició de pressió
$PV = nRT$	Llei dels gasos ideals
$\left(P + \frac{n^2a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$	Equació de van der Waals
$w = -P\Delta V$	Treball exercit sobre un gas
$U = q + w$	Primera llei de la termodinàmica
$H = U + PV$	Entalpia
$dS = \frac{dq_{rev}}{T}$	Definició d'entropia
$G = H - TS$	Energia lliure de Gibbs
$q_v = n\Delta U$	Calor a volum constant
$q_p = n\Delta H$	Calor a pressió constant
$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$	Canvi d'energia lliure de Gibbs
$\Delta G^\circ = -RT \ln K$	Energia lliure de Gibbs i constant d'equilibri
$E^\circ_{\text{pila}} = E^\circ_{\text{càtode}} - E^\circ_{\text{ànode}}$	Potencial estàndard de la pila
$E = E^\circ - \frac{RT}{nF} \ln Q$	Equació de Nernst, f.e.m. (E) i quocient de reacció
$\Delta G = -nFE$	Energia lliure de Gibbs i potencial elèctric
$K = Q_{eq} = \frac{\prod_i^P [\text{productes}_i]^{\text{coef}_i}}{\prod_j^R [\text{reactius}_j]^{\text{coef}_j}}$	Constant d'equilibri
$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$	Constant d'equilibri (pressió-concentració)
$K_{sp} = \prod_i^{ions} [\text{ions}_i]^{\text{coef}_i}$	Producte de solubilitat
$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$	Constant d'acidesa
$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{BH}^+]}{[\text{B}]}$	Constant de basicitat
$pK_a = -\log K_a$	Constant d'acidesa i pKa
$pH = -\log [\text{H}^+]$	Definició de pH
$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_a \cdot K_b$	Producte iònic de l'aigua
$pK_w = pH + pOH$	pH, pOH i pKw
$pH = pK_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$	Equació de Henderson-Hasselbalch
$C_i = k_H \cdot P_i$	Llei de Henry: concentració d'un gas dissolt i pressió parcial
$C = \frac{n}{V}$	Concentració molar
$P_A = X_A P_A^\circ$	Llei de Raoult: pressió parcial component en solució
$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$	Fracció molar component solució
$m = \frac{m_{\text{solvent}}}{n}$	Definició de molalitat
$\Delta T_b = K_b \cdot m$	Elevació del punt d'ebullició
$\Delta T_f = K_f \cdot m$	Descens del punt de congelació

Unitats de mesura

Magnitud	Unitat a SI	Símbol SI	Dimensió
Longitud	metre	m	L
Volum	litre	L	L ³
Massa	kilogram	kg	M
Temperatura	kelvin	K	Θ
mol	mol	mol	N
temps	segon	s	T
Freqüència	hertz	Hz	T ⁻¹
Energia	joule	J	ML ² T ⁻²
Força	newton	N	MLT ⁻²
Pressió	pascal	Pa	ML ⁻¹ T ⁻²
Potencial elèctric	volt	V	ML ² T ⁻³ I ⁻¹
Potència	watt	W	ML ² T ⁻³

Magnitud	Unitat (EUA)	Equivalència en SI
Volum	1 in ³	16,387 cm ³
Volum	1 ft ³	28,317 L
Volum	1 gal (US)	3,785 L
Pressió	1 psi	6,895 kPa
Pressió	1 atm	101,325 kPa
Pressió	1 inHg	3,386 kPa
Temperatura	1 F	$T_C = (T_F - 32) \times \frac{5}{9}$
Massa	1 oz	28,35 g
Massa	1 lb	0,4536 kg
Massa	1 t (US)	907,184 kg

Unitat de Pressió	Pressió (en relació a 1 atm)
Atmosfera (atm)	1 atm
Pascal (Pa)	101325 Pa
Kilopascal (kPa)	101.325 kPa
Bar	1.01325 bar
Mil · límetre de mercuri (mmHg)	760 mmHg
Torra (Torr)	760 Torr
Pounds per square inch (psi)	14.696 psi
Valor de la constant dels gasos R	Unitats
0,082	atm L mol ⁻¹ K ⁻¹
8,3145	m ³ Pa K ⁻¹ mol ⁻¹
8,3145	J K ⁻¹ mol ⁻¹
62,363	L Torr K ⁻¹ mol ⁻¹
$1,9872 \times 10^{-3}$	kcal K ⁻¹ mol ⁻¹
$8,205 \times 10^{-5}$	m ³ atm K ⁻¹ mol ⁻¹

Jordi Villà i Freixa, FCTE, UVic-UCC, [CBBL](#), 9 d'abril de 2025