Formulari i Taules de Química General

Jordi Villà i Freixa

9 d'abril de 2026

Índex

1 Fórmules 1

2 Constants 3

3 Unitats de mesura 3

4 Radi atòmic 5

5 Dades termodinàmiques 5
5.1 Calor de Combustió 7
5.2 Energies d'enllaç 9

6 Electroquímica 10

7 Reaccions àcid-base 12

8 Enllaç i propietats moleculars 13

9 Nomenclatura bàsica 13

10 Enllaços d'interès 14

1 Fórmules

Taula 1: Fórmules rellevants per a aquest curs

Fórmula	Descripció
$p = mv$	Moment lineal, la massa i la velocitat
$P = \frac{F}{A}$	Definició de pressió
$PV = n\mathrm{R}T$	Llei dels gasos ideals
$PV = \frac{2}{3}\langle E_c \rangle = \frac{2}{3} N_\mathrm{A} \left\langle \frac{mc^2}{2} \right\rangle$	Fórmula de la teoria cinètica dels gasos

$\langle E_c \rangle = N_\mathrm{A} \frac{m\langle c^2 \rangle}{2} = \frac{3}{2}\mathrm{R}T$	Energia cinètica translacional d'un mol de gas ideal
$\frac{\Delta N}{N} = 4\pi \left(\frac{m}{2\pi \mathrm{k}T}\right)^{3/2} e^{-mc^2/2\mathrm{k}T} c^2 \Delta c$	Distribució de Maxwell-Boltzmann
$z = \frac{V_m}{V_{m,i}} = \frac{V_m}{\mathrm{R}T/P} = \frac{PV_m}{\mathrm{R}T}$	Factor de compressibilitat dels gasos no ideals
$\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = n\mathrm{R}T$	Equació de van der Waals
$w = -P\Delta V$	Treball exercit sobre un gas
$\Delta U = q + w$	Primera llei de la termodinàmica
$H = U + PV$	Entalpia
$\mathrm{d}S = \frac{\mathrm{d}q_\mathrm{rev}}{T}$	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
$C_v = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V = \left(\frac{\partial q_v}{\partial T}\right)_V$	Capacitat calorífica a volum constant
$C_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P = \left(\frac{\partial q_p}{\partial T}\right)_P$	Capacitat calorífica a pressió constant
$C_p - C_v = \mathrm{R}$	Relació entre capacitats calorífiques d'un gas ideal
$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$	Canvi d'energia lliure de Gibbs
$\Delta G^\circ = -\mathrm{R}T \ln K$	Energia lliure de Gibbs i constant d'equilibri
$E^\circ_\mathrm{pila} = E^\circ_\mathrm{càtode} - E^\circ_\mathrm{ànode}$	Potencial estàndard de la pila
$E = E^\circ - \frac{\mathrm{R}T}{n\mathrm{F}} \ln Q$	Equació de Nernst, f.e.m. (E) i quocient de reacció
$\Delta G = -n\mathrm{F}E$	Energia lliure de Gibbs i potencial elèctric
$K = Q_\mathrm{eq} = \frac{\prod_i^P [\mathrm{productes}_i]^{\mathrm{coef}_i}}{\prod_j^R [\mathrm{reactius}_j]^{\mathrm{coef}_j}}$	Constant d'equilibri
$K_p = K_c(\mathrm{R}T)^{\Delta n}$	Constant d'equilibri (pressió-concentració)
$K_{sp} = \prod_i^{ions} [\mathrm{ions}_i]^{\mathrm{coef}_i}$	Producte de solubilitat
$K_a = \frac{[\mathrm{H}^+][\mathrm{A}^-]}{[\mathrm{HA}]}$	Constant d'acidesa
$K_b = \frac{[\mathrm{OH}^-][\mathrm{BH}^+]}{[\mathrm{B}]}$	Constant de basicitat
$pK_a = -\log K_a$	Constant d'acidesa i pKa
$pH = -\log[\mathrm{H}^+]$	Definició de pH
$K_w = [\mathrm{H}^+][\mathrm{OH}^-] = K_a \cdot K_b$	Producte iònic de l'aigua
$pK_w = pH + pOH$	pH, pOH i pKw
$\mathrm{pH} = \mathrm{pKa} + \log \frac{[\mathrm{A}^-]}{[\mathrm{HA}]}$	Equació de Henderson-Hasselbalch
$C_i = k_H \cdot P_i$	Llei de Henry
$C = \frac{n}{V}$	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
$m = \frac{n}{m_\mathrm{solvent}}$	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
$V = IR$	Llei d'Ohm
$P = IV$	Potència elèctrica
$\Delta E = P\Delta t$	Energia elèctrica

$C_{\text{cal}} = \frac{q_{\text{absorvit}}}{\Delta T}$	Factor de calibratge del calorímetre (capacitat calorífica)
$\Delta E = \mathrm{h}\nu$	Energia d'un fotó
$\lambda = \frac{\mathrm{h}}{mv}$	Longitud d'ona de de Broglie
$\Delta E = \frac{\mathrm{h}c}{\lambda}$	Relació entre energia, constant de Planck i longitud d'ona
$E_n = -\frac{Z^2 m_e e^4}{8\varepsilon_0^2 \mathrm{h}^2 n^2}$	Energia de l'òrbita n (model de Bohr)
$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$	Principi d'incertesa de Heisenberg

2 Constants

Taula 2: Constants rellevants per a aquest curs

Constant	Valor
Constant dels gasos	$0{,}082\,\mathrm{atm\,L\,mol^{-1}\,K^{-1}} =$ $8{,}314\,5\,\mathrm{J\,K^{-1}\,mol^{-1}} = 8{,}314\,5\,\mathrm{kPa\,L\,K^{-1}\,mol^{-1}}$
Número/Constant d'Avogadro (N_{A})	$6{,}022 \cdot 10^{23}\,\mathrm{mol^{-1}}$
Càrrega d'un electró	$1{,}602 \cdot 10^{-19}\,\mathrm{C}$
Massa d'un electró	$9{,}109 \cdot 10^{-31}\,\mathrm{kg}$
Massa d'un protó	$1{,}673 \cdot 10^{-27}\,\mathrm{kg}$
Massa d'un neutró	$1{,}675 \cdot 10^{-27}\,\mathrm{kg}$
Constant de Planck (h)	$6{,}626 \cdot 10^{-34}\,\mathrm{J\,s}$
$\hbar = \frac{\mathrm{h}}{2\pi}$ (constant reduïda de Planck)	$1{,}055 \cdot 10^{-34}\,\mathrm{J\,s}$
Constant de Boltzmann	$1{,}381 \cdot 10^{-23}\,\mathrm{J\,K^{-1}}$
Relació entre R i $\mathrm{k_B}$	$\mathrm{R} = N_{\mathrm{A}}\mathrm{k_B}$
Constant de Faraday	$96\,485\,\mathrm{C\,mol^{-1}}$
Constant de gravitació universal	$6{,}674 \cdot 10^{-11}\,\mathrm{N\,m^2\,kg^{-2}}$
Constant de Coulomb	$8{,}988 \cdot 10^{9}\,\mathrm{N\,m^2\,C^{-2}}$
Constant de Rydberg	$1{,}097 \cdot 10^{7}\,\mathrm{m^{-1}}$

3 Unitats de mesura

Taula 3: Algunes unitats del SI rellevants per a aquest curs, incloent la seva anàlisi dimensional. El sistema CGS (centímetre-gram-segon) és un sistema de mesura que utilitza el centímetre, el gram i el segon com a unitats bàsiques de longitud, massa i temps respectivament.

Magnitud	Unitat a SI	Símbol SI	Dimensió
Longitud	metre	m	L

Volum	litre	L	L^3
Massa	kilogram	kg	M
Temperatura	kelvin	K	
mol	mol	mol	N
temps	segon	s	T
Freqüència	hertz	Hz	T^{-1}
Energia	joule	J	$\mathsf{ML}^2\mathsf{T}^{-2}$
Força	newton	N	MLT^{-2}
Pressió	pascal	Pa	$\mathsf{ML}^{-1}\mathsf{T}^{-2}$
Potencial elèctric	volt	V	$\mathsf{ML}^2\mathsf{T}^{-3}\mathsf{I}^{-1}$
Potència	watt	W	$\mathsf{ML}^2\mathsf{T}^{-3}$

Taula 4: Conversió d'unitats del sistema americà al Sistema Internacional (SI)

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	0,453 6 kg
Massa	1 t (US)	907,184 kg

Taula 5: Comparació de les unitats de pressió amb 1 atmosfera

Unitat de Pressió	Pressió (en relació a 1 atm)
Atmosfera (atm)	1 atm
Pascal (Pa)	101 325 Pa
Kilopascal (kPa)	101,325 kPa
Bar	1,013 25 bar
Mil·límetre de mercuri (mmHg)	760 Torr
Torra (Torr)	760 Torr
Pounds per square inch (psi)	14,696 psi

4 Radi atòmic

H 25																	He 32
Li 145	Be 105											B 85	C 70	N 65	O 60	F 50	Ne 69
Na 180	Mg 150											Al 125	Si 110	P 100	S 100	Cl 100	Ar 97
K 220	Ca 180	Sc 160	Ti 140	V 135	Cr 140	Mn 140	Fe 140	Co 135	Ni 135	Cu 135	Zn 135	Ga 130	Ge 125	As 115	Se 115	Br 115	Kr 110
Rb 235	Sr 200	Y 180	Zr 155	Nb 145	Mo 145	Tc 135	Ru 130	Rh 135	Pd 140	Ag 160	Cd 155	In 135	Sn 145	Sb 145	Te 140	I 140	Xe 130
Cs 260	Ba 215	La 195	Hf 155	Ta 145	W 135	Re 135	Os 130	Ir 135	Pt 135	Au 135	Hg 150	Tl 190	Pb 180	Bi 160	Po 190	At	Rn 145
Fr	Ra 215	Ac 195															

Figura 1: El radi d'un àtom. Distància entre el nucli d'un àtom i la seva capa exterior d'electrons. Aquesta no és una entitat fixa, per la qual cosa hi ha diverses definicions d'aquest terme, depenent de la mesura utilitzada. El radi atòmic difereix segons l'estat de l'enllaç d'un àtom (per exemple, un àtom no enllaçat d'un element enfront de l'element mateix dins d'un enllaç covalent). Radi empíric per als àtoms en enllaços covalents dels elements en picòmetres (pm) amb una precisió de 5 pm. (Els valors per a la columna de He fins a Xe són per als àtoms lliures.) Tingueu en compte les tendències en el radi atòmic dins de les períodes (files) i famílies (columnes) de la taula periòdica. No apareix cap número on no hi hagi dades disponibles.

5 Dades termodinàmiques

Taula 6: Calor de Fusió i Vaporització d'algunes substàncies pures (específic ΔH en J/g i Molar ΔH en kJ/mol)

Substància	Calor de Fusió		Calor de Vaporització	
	ΔH_{fus} (J/g)	ΔH_{fus} (kJ/mol)	ΔH_{vap} (J/g)	ΔH_{vap} (kJ/mol)
Alumini	321	8,66	11400	307,6
Benzè	127,4	10.0	390	30,5
Coure	207	13,2	5069	322,1
Or	67	13,2	1578	310,9
Ferro	209	11,7	6340	354,1
Plom	22,4	4.64	871	180,5
Metà	59	0,946	537	8,61
Mercuri	11,6	2.33	295	5,92
Metanol	98,8	3.17	1100	35,2
Nitrogen	25,5	0.715	200	5,60

Taula 6: Calor de Fusió i Vaporització d'algunes substàncies pures (específic ΔH en J/g i Molar ΔH en kJ/mol)

Substància	Calor de Fusió		Calor de Vaporització	
	ΔH_{fus} (J/g)	ΔH_{fus} (kJ/mol)	ΔH_{vap} (J/g)	ΔH_{vap} (kJ/mol)
Sodi	113	2,60	4237	97,42
Aigua	334	6,02	2260	40,7

La taula següent mostra els valors clau de termodinàmica per a diverses substàncies, extrets de la taula CODATA KEY VALUES FOR THERMODYNAMICS a [2, 3]. La taula inclou l'entalpia estàndard de formació a 298,15 K, l'entropia a 298,15 K i la quantitat H° (298,15 K)-H° (0 K). Un valor de 0 a la columna $\Delta_f H^\circ$ per a un element indica l'estat de referència per a aquest element. La pressió de l'estat estàndard és 10^5 Pa (1 bar).

Taula 7: Valors termodinàmics per a diverses substàncies [2]

Substància	$\Delta_f H^\circ$ (298.15 K) (kJ/mol)	S° (298.15 K) (J/K/mol)	H° (298.15 K)–H° (0) (kJ/mol)
Ar (g)	0	154,846 ± 0,003	6,197 ± 0,001
C (cr, graphite)	0	5,74 ± 0,10	1,050 ± 0,020
C (g)	716,68 ± 0,45	158,100 ± 0,003	6,536 ± 0,001
CO (g)	-110,53 ± 0,17	197,660 ± 0,004	8,671 ± 0,001
CO_2 (aq, undissoc.)	-413,26 ± 0,20	119,36 ± 0,60	
CO_2 (g)	-393,51 ± 0,13	213,785 ± 0,010	9,365 ± 0,003
CO_3^{2-} (aq)	-675,23 ± 0,25	-50,0 ± 1,0	
H_2 (g)	0	130,680 ± 0,003	8,468 ± 0,001
H_2O (g)	-241,826 ± 0,040	188,835 ± 0,010	9,905 ± 0,005
H_2O (l)	-285,830 ± 0,040	69,95 ± 0,03	13,273 ± 0,020
$H_2PO_4^-$ (aq)	-1 302,6 ± 1,5	92,5 ± 1,5	
H_2S (aq, undissoc.)	-38,6 ± 1,5	126 ± 5	
H_2S (g)	-20,6 ± 0,5	205,81 ± 0,05	9,957 ± 0,010
N (g)	472,68 ± 0,40	153,301 ± 0,003	6,197 ± 0,001
NH_3 (g)	-45,94 ± 0,35	192,77 ± 0,05	10,043 ± 0,010
NH_4^+ (aq)	-133,26 ± 0,25	111,17 ± 0,40	
NO_3^- (aq)	-206,85 ± 0,40	146,70 ± 0,40	
N_2 (g)	0	191,609 ± 0,004	8,670 ± 0,001
S (g)	277,17 ± 0,15	167,829 ± 0,006	6,657 ± 0,001
SO_2 (g)	-296,81 ± 0,20	248,223 ± 0,050	10,549 ± 0,010
SO_4^{2-} (aq)	-909,34 ± 0,40	18,50 ± 0,40	

5.1 Calor de Combustió

La calor de combustió d'una substància a 25℃ es pot calcular a partir de les dades d'entalpia de formació ($\Delta_f H^\circ$). Podem escriure la reacció general de combustió com:

$$\mathrm{X + O_2 \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(l) + Y}$$

Per a un compost que conté només carboni, hidrogen i oxigen, la reacció és simplement:

$$\mathrm{C_aH_bO_c} + \left(a + \frac{b}{4} - \frac{c}{2}\right)\mathrm{O_2} \rightarrow a\,\mathrm{CO_2(g)} + \frac{b}{2}\,\mathrm{H_2O(l)}$$

i la calor estàndard de combustió $\Delta_c H^\circ$, que es defineix com el negatiu del canvi d'entalpia per a la reacció (és a dir, el calor alliberat en el procés de combustió), es dóna per:

$$\Delta_c H^\circ = -a\Delta_f H^\circ(CO_2, g) - \frac{b}{2}\Delta_f H^\circ(H_2O, l) + \Delta_f H^\circ(\mathrm{C}_a\mathrm{H}_b\mathrm{O}_c)$$

$$= 393.51a + 142.915b + \Delta_f H^\circ(\mathrm{C}_a\mathrm{H}_b\mathrm{O}_c)$$

Aquesta equació s'aplica si els reactius comencen en els seus estats estàndard (25℃ i una atmosfera de pressió) i els productes tornen a les mateixes condicions. La mateixa equació s'aplica a un compost que conté un altre element si aquest element acaba en el seu estat de referència estàndard (per exemple, nitrogen, si el producte és N_2); en general, però, els productes exactes que contenen els altres elements han de ser coneguts per calcular el calor de combustió.

Taula 8: Calor estàndard de combustió de diverses substàncies. Adaptat de la taula Heat of Combustion a [3]

Fórmula Molecular	Nom	$\Delta_c H^\circ$ (kJ/mol)
C_3H_8O	1-Propanol (l)	2 021,3
$C_3H_8O_3$	Glicerol (l)	1 655,4
$C_4H_{10}O$	Èter dietílic (l)	2 723,9
$C_5H_{12}O$	1-Pentanol (l)	3 330,9
C_6H_6	Fenol (s)	3 053,5
Substàncies Inorgàniques		
C	Carboni (grafit)	393,5
CO	Monòxid de carboni (g)	283,0
H_2	Hidrogen (g)	285,8
H_3N	Amoníac (g)	382,8
H_4N_2	Hidrazina (g)	667,1
N_2O	Òxid nitrós (g)	82,1
Compostos de Carbonil		
CH_2O	Formaldehid (g)	726,1

Taula 8: Calor estàndard de combustió de diverses substàncies. Adaptat de la taula Heat of Combustion a [3]

Fórmula Molecular	Nom	$\Delta_c H^\circ$ (kJ/mol)
C_2H_2O	Cetè (g)	1 366,8
C_2H_4O	Acetaldehid (l)	1 460,4
C_3H_6O	Acetona (l)	1 189,2
C_3H_6O	Propanal (l)	1 822,7
C_4H_8O	2-Butanona (l)	2 444,1
Hidrocarburs		
CH_4	Metà (g)	890,8
C_2H_2	Acetilè (g)	1 301,1
C_2H_4	Etilè (g)	1 411,2
C_2H_6	Età (g)	1 560,7
C_3H_6	Propilè (g)	2 058,0
C_3H_6	Ciclopropà (g)	2 091,3
C_3H_8	Propà (g)	2 219,2
C_4H_6	1,3-Butadiè (g)	2 541,5
C_4H_{10}	Butà (g)	2 877,6
C_5H_{12}	Pentà (l)	3 509,0
C_6H_6	Benzè (l)	3 267,6
C_6H_{12}	Ciclohexà (l)	3 919,6
C_6H_{14}	Hexà (l)	4 163,2
C_7H_8	Toluè (l)	3 910,3
C_7H_{16}	Heptà (l)	4 817,0
$C_{10}H_8$	Naftalè (s)	5 156,3
Alcohols i Èters		
CH_4O	Metanol (l)	570,7
C_2H_6O	Etanol (l)	1 025,4
C_2H_6O	Èter dimetílic (g)	1 166,9
$C_2H_6O_2$	Etilè glicol (l)	1 789,9
Àcids i Èsters		
CH_2O_2	Àcid fòrmic (l)	254,6
$C_2H_4O_2$	Àcid acètic (l)	874,2
$C_2H_4O_2$	Formiat de metil (l)	972,6
$C_3H_6O_2$	Acetat de metil (l)	1 592,2
$C_4H_8O_2$	Acetat d'etil (l)	2 238,1
$C_7H_6O_2$	Àcid benzoic (s)	3 226,9
Compostos de Nitrogen		
CHN	Cianur d'hidrogen (g)	671,5
CH_3NO_2	Nitrometà (l)	709,2
CH_5N	Metilamina (g)	1 085,6
C_2H_3N	Acetonitril (l)	1 247,2

Taula 8: Calor estàndard de combustió de diverses substàncies. Adaptat de la taula Heat of Combustion a [3]

Fórmula Molecular	Nom	$\Delta_c H^\circ$ (kJ/mol)
C_2H_5NO	Acetamida (s)	1 184,6
C_3H_9N	Trimetilamina (g)	2 443,1
C_5H_5N	Piridina (l)	2 782,3
C_6H_7N	Anilina (l)	3 392,8

5.2 Energies d'enllaç

Els valors següents són energies d'enllaç mitjanes en fase gasosa (bond dissociation enthalpies) en kJ mol^{-1}, adaptades de LibreTexts[1].

Taula 9: Energies d'enllaç mitjanes: enllaços simples (unitats: kJ mol^{-1})

Enllaç	Valor	Enllaç	Valor
H−H	432	H−F	565
H−Cl	427	H−Br	363
H−I	295	C−H	413
C−C	347	C−N	305
C−O	358	C−F	485
C−Cl	339	C−Br	276
C−I	240	C−S	259
N−H	391	N−N	160
N−F	272	N−Cl	200
N−Br	243	N−O	201
O−H	467	O−O	146
O−F	190	O−Cl	203
O−I	234	S−H	347
S−F	327	S−Cl	253
S−Br	218	S−S	266
Si−Si	340	Si−H	393
Si−C	360	Si−O	452
I−I	149	I−Cl	208
I−Br	175	F−F	154
F−Cl	253	F−Br	237
Cl−Cl	239	Cl−Br	218
Br−Br	193		

[1] LibreTexts

Taula 10: Energies d'enllaç mitjanes: enllaços múltiples (unitats: $kJ\,mol^{-1}$)

Enllaç	Valor	Enllaç	Valor
C=C	614	C ≡ C	839
O=O	495	C=O	745
C=O a CO_2	799	C ≡ O	1072
N=O	607	N=N	418
N ≡ N	941	C=N	615
C ≡ N	891		

6 Electroquímica

Taula 11: Sèrie d'Activitat Redox Tipus[1].

Element
Fàcilment oxidats
Cesi (Cs)
Rubidi (Rb)
Potassi (K)
Sodi (Na)
Calci (Ca)
Magnesi (Mg)
Alumini (Al)
Titani (Ti)
Manganès (Mn)
Zinc (Zn)
Crom (Cr)
Ferro (Fe)
Níquel (Ni)
Plom (Pb)
Coure (Cu)
Fàcilment reduïts
Or (Au)

Taula 12: Potencials REDOX seleccionats amb aplicacions en química automobilística[3]. Reaccions de reducció ordenades de major a menor potencial estàndard.

Reacció	E^0 (V) a 25 °C
$F_2 + 2\,e^- \longrightarrow 2\,F^-$	2,870
$S_2O_8^{2-} + 2\,e^- \longrightarrow {}_2SO_4^{2-}$	2,010

Reacció	E^0 (V) a 25 °C
$PtO_3 + 2\,H^+ + 2\,e^- \longrightarrow PtO_2 + H_2O$	1,700
$PbO_2 + SO_4^{2-} + 4\,H^+ + 2\,e^- \longrightarrow PbSO_4 + 2\,H_2O$	1,690
$Ce^{4+} + e^- \longrightarrow Ce^{3+}$	1,610
$MnO_4^- + 8\,H^+ + 5\,e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4\,H_2O$	1,507
$Cl_2 + 2\,e^- \longrightarrow 2\,Cl^-$	1,360
$HCrO_4^- + 7\,H^+ + 3\,e^- \longrightarrow Cr + 4\,H_2O$	1,350
$Cr_2O_7^{2-} + 14\,H^+ + 6\,e^- \longrightarrow 2\,Cr^{3+} + 7\,H_2O$	1,330
$Br_2 + 2\,e^- \longrightarrow 2\,Br^-$	1,065
$VO_2^+ + 2\,H^+ + e^- \longrightarrow VO^{2+} + H_2O$	1,000
$NO_3^- + 4\,H^+ + 3\,e^- \longrightarrow NO + 2\,H_2O$	0,960
$Hg^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Hg$	0,851
$Hg_2^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow 2\,Hg$	0,799
$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$	0,799
$Fe^{3+} + e^- \longrightarrow Fe^{2+}$	0,770
$I_2 + 2\,e^- \longrightarrow 2\,I^-$	0,535
$Cu^+ + e^- \longrightarrow Cu$	0,521
$Cu^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Cu$	0,337
$Bi^{3+} + 3\,e^- \longrightarrow Bi$	0,200
$Sn^{4+} + 2\,e^- \longrightarrow Sn^{2+}$	0,154
$Fe_3O_4 + 8\,H^+ + 8\,e^- \longrightarrow 3\,Fe + 4\,H_2O$	0,085
$2\,H^+ + 2\,e^- \longrightarrow H_2$	0,000
$Fe^{3+} + 3\,e^- \longrightarrow Fe$	−0,037
$Pb^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Pb$	−0,126
$CrO_4^{2-} + 4\,H_2O + 3\,e^- \longrightarrow Cr(OH)_3 + 5\,OH^-$	−0,130
$Sn^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Sn$	−0,136
$Fe_2O_3 + 6\,H^+ + 6\,e^- \longrightarrow 2\,Fe + 3\,H_2O$	−0,160
$Ni^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Ni$	−0,250
$Co^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Co$	−0,277
$PbSO_4 + 2\,e^- \longrightarrow Pb + SO_4^{2-}$	−0,360
$Cd^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Cd$	−0,403
$Fe^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Fe$	−0,447
$Zn^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Zn$	−0,763
$Cr^{3+} + 3\,e^- \longrightarrow Cr$	−0,744
$Fe(OH)_3 + e^- \longrightarrow Fe(OH)_2 + OH^-$	−0,560
$Sb^{3+} + 3\,e^- \longrightarrow Sb$	−0,510
$CO_2 + 2\,H^+ + 2\,e^- \longrightarrow CO + H_2O$	−0,110
$2\,H_2O + 2\,e^- \longrightarrow H_2 + 2\,OH^-$	−0,827
$Al^{3+} + 3\,e^- \longrightarrow Al$	−1,662
$Al(OH)_3 + 3\,e^- \longrightarrow Al + 3\,OH^-$	−2,310
$Mg^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Mg$	−2,370
$Na^+ + e^- \longrightarrow Na$	−2,710
$Ca^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Ca$	−2,870
$Ba^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Ba$	−2,910
$Li^+ + e^- \longrightarrow Li$	−3,040

7 Reaccions àcid-base

Taula 13: Constants d'acidesa d'alguns àcids a 25 °C

Àcid	K_a (mol dm^{-3})	pK_a
Àcid perclòric ($HClO_4$)	molt gran	-
Àcid clòric ($HClO_3$)	molt gran	-
Àcid nítric (HNO_3)	molt gran	-
Àcid iodhidric (HI)	molt gran	-
Àcid bromhídric (HBr)	molt gran	-
Àcid clorhídric (HCl)	molt gran	-
Àcid sulfúric (H_2SO_4)	molt gran	-
Àcid hidrònic (H_3O^+)	1,00	0,00
Àcid tricloroacètic (CCl_3COOH)	5.9×10^{-2}	1,23
Àcid dicloroacètic ($CHCl_2COOH$)	1.40×10^{-2}	1,85
Àcid cloroacètic ($CH_2ClCOOH$)	1.30×10^{-3}	2,89
Àcid fluorhídric (HF)	6.46×10^{-4}	3,19
Àcid fòrmic (HCOOH)	1.77×10^{-4}	3,75
Àcid acètic (CH_3COOH)	1.80×10^{-5}	4,75
Àcid benzoic (C_6H_5COOH)	6.30×10^{-5}	4,19
Àcid carbonic (H_2CO_3)	4.30×10^{-7}	6,37
Àcid sulfhídric (H_2S)	9.10×10^{-8}	7,04
Àcid cianhídric (HCN)	6.30×10^{-10}	9,31
Aigua (H_2O)	1.80×10^{-16}	15,76

Taula 14: Constants de basicitat d'algunes bases a 25 °C

Base	K_b (mol dm^{-3})	pK_b
Ió òxid (O^{2-})	molt gran	-
Ió hidrur (H^-)	molt gran	-
Ió amida (NH_2^-)	9.1×10^{-3}	2,04
Ió sulfur (S^{2-})	5.9×10^{-3}	2,23
Ió hidrogen sulfur (HS^-)	3.7×10^{-4}	3,33
Ió fosfat (PO_4^{3-})	5.4×10^{-4}	3,27
Ió hidrogen fosfat (HPO_4^{2-})	2.1×10^{-5}	4,68
Metilamina (CH_3NH_2)	4.19×10^{-4}	3,68
Dimetilamina ($(CH_3)_2NH$)	5.4×10^{-4}	3,27
Trimetilamina ($(CH_3)_3N$)	6.1×10^{-5}	4,75
Ió carbonat (CO_3^{2-})	1.8×10^{-4}	3,75
Amoníac (NH_3)	1.79×10^{-5}	4,75
Hidrazina (N_2H_4)	9.8×10^{-7}	6,01
Piridina (C_5H_5N)	1.8×10^{-9}	8,75
Anilina ($C_6H_5NH_2$)	4.3×10^{-10}	9,37

8 Enllaç i propietats moleculars

Taula 15: Moments dipolars i polaritzabilitats de molècules comunes.

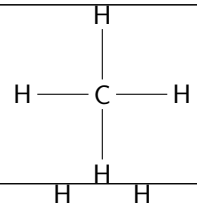
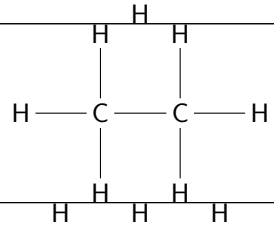
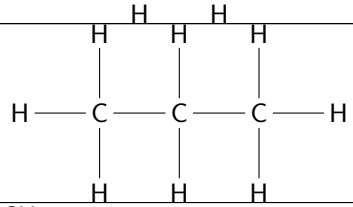
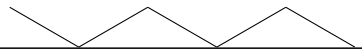
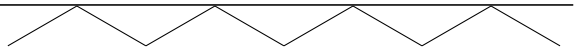
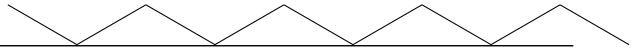
Molècula	Moment Dipolar (D)	Polaritzabilitat (α, Å^3)
H_2	0,00	0,80
He	0,00	0,20
Ar	0,00	1,64
Xe	0,00	4,04
N_2	0,00	1,77
CO_2	0,00	2,63
CO	0,11	1,98
HF	1,82	0,51
HCl	1,08	3,70
HBr	0,82	5,60
HI	0,42	7,10
CCl_4	0,00	10,5
H_2O	1,85	1,48
NH_3	1,47	2,26
CH_4	0,00	2,60
C_2H_5OH	1,69	4,40
C_6H_6	0,00	10,3
O_2	0,00	1,60
SO_2	1,63	4,00
C_3H_6O	2,91	6,70

Taula 16: Propietats de diversos dissolvents: punts de congelació, punts d'ebullició i constants crioscòpiques i ebulloscòpiques.

Dissolvent	Fórmula	T_f (°C)	K_f (°C mol^{-1})	T_b (°C)	K_b (°C mol^{-1})
Aigua	H_2O	0	1,86	100	0,52
Benzè	C_6H_6	5,5	5.12	80,1	2,53
Etanol	C_2H_5OH	$-114{,}6$	1.99	78,4	1,22
Àcid acètic	CH_3COOH	16,6	3.90	117,9	2,95
Tetraclorur de carboni	CCl_4	-23		76,5	5,03
Cloroform	$CHCl_3$	$-63{,}5$		61,7	3,63

9 Nomenclatura bàsica

Taula 17: Nomenclatura dels alcans

Àtoms de carboni	Nom	Estructura
1	metà	
2	età	
3	propà	
4	butà	CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_3
5	pentà	CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_3
6	hexà	
7	heptà	
8	octà	
9	nonà	
10	decà	

10 Enllaços d'interès

A part de les referències incloses en aquest document, es pot trobar més informació rellevant en les següents fonts:

- Sobre els errors en les mesures i la seva propagació: [4].

Referències

[1] Geoffrey M. Bowers i Ruth A. Bowers. Understanding Chemistry through Cars. en. CRC Press, nov. de 2014. ISBN: 978-1-4665-7184-6. DOI: 10.1201/b17581. URL: https://www.taylorfrancis.com/books/9781466571846.

[2] J. Cox, D. Wagman i V. Medvedev. "CODATA key values for thermodynamics". A: 1989. URL: https://www.semanticscholar.org/paper/CODATA-key-values-for-thermodynamics-Cox-Wagman/c2c548403f0478b44fb007d0b0d2acbac313aeb3 (cons. 22-02-2025).

[3] David R Lide et al. CRC Handbook of Chemistry and Physics. en. Boca Raton, FL: CRC Press, 2005.

[4] Vern Lindberg. Uncertainties and Error Propagation. 2000. URL: http://www.geol.lsu.edu/jlorenzo/geophysics/uncertainties/Uncertaintiespart1.html (cons. 22-02-2025).