

Formulari i Taules de Química General

Jordi Villà i Freixa

19 de febrer de 2026

Índex

1 Fòrmules	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	14
10 Enllaços d'interès	15

1 Fòrmules

Taula 1: Fòrmules rellevants per a aquest curs

Fòrmula	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

$\left(P + \frac{n^2 a}{V^2} \right) (V - nb) = nRT$	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
$E_{\text{pila}}^\circ = E_{\text{càtode}}^\circ - E_{\text{ànoda}}^\circ$	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
$K = Q_{\text{eq}} = \frac{\prod_i^P [\text{productes}_i]^{\text{coef}_i}}{\prod_j^R [\text{reactius}_j]^{\text{coef}_j}}$	Constant d'equilibri
$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$	Constant d'equilibri (pressió-concentració)
$K_{sp} = \prod_i^{\text{ions}} [\text{ions}_i]^{\text{coef}_i}$	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
$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$	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
$m = \frac{m_{\text{solvent}}}{m_{\text{solvent}}}$	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
$C_{\text{cal}} = \frac{q_{\text{absorbit}}}{\Delta T}$	Factor de calibratge del calorímetre (capacitat calorífica)
$\Delta E = h\nu$	Energia d'un fotó
$\lambda = \frac{h}{mv}$	Longitud d'ona de de Broglie
$\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$	Relació entre energia, constant de Planck i longitud d'ona
$E_n = -\frac{Z^2 m_e e^4}{8\varepsilon_0^2 h^2 n^2}$	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: Conversió de la constant dels gasos en diferents unitats

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 =JK ⁻¹ mol ⁻¹

Taula 3: Constants rellevants per a aquest curs

Constant	Valor
Número d'Avogadro	$6,022 \times 10^{23}$ mol ⁻¹
Càrrega d'un electró	$1,602 \times 10^{-19}$ C
Massa d'un electró	$9,109 \times 10^{-31}$ kg
Massa d'un protó	$1,673 \times 10^{-27}$ kg
Massa d'un neutró	$1,675 \times 10^{-27}$ kg
Constant de Planck	$6,626 \times 10^{-34}$ Js
$\hbar = \frac{h}{2\pi}$ (constant reduïda de Planck)	$1,055 \times 10^{-34}$ Js
Constant de Boltzmann	$1,381 \times 10^{-23}$ JK ⁻¹
Constant dels gasos	$8,314$ JK ⁻¹ mol ⁻¹
Constant de Faraday	$96\,485$ C mol ⁻¹
Constant de gravitació universal	$6,674 \times 10^{-11}$ N m ² kg ⁻²
Constant de Coulomb	$8,988 \times 10^9$ N m ² C ⁻²
Constant de Rydberg	$1,097 \times 10^7$ m ⁻¹

3 Unitats de mesura

Taula 4: 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	ML^2T^{-2}
Força	newton	N	MLT^{-2}
Pressió	pascal	Pa	$ML^{-1}T^{-2}$
Potencial elèctric	volt	V	$ML^2T^{-3}I^{-1}$
Potència	watt	W	ML^2T^{-3}

Taula 5: 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	0,4536 kg
Massa	1 t (US)	907,184 kg

Taula 6: Comparació de les unitats de pressió amb 1 atmosfera

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

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 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 7: 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 7: 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 8: Valors termodinàmics per a diverses substàncies [2]

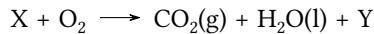
Substància	$\Delta_f H^\circ$ (298.15 K) (kJ/mol)	S° (298.15 K) (J/K/mol)	H° (298.15 K)- H° (0) (kJ/mol)
Ar (g)	0	154.846 ± 0.003	6.197 ± 0.001
C (cr, graphite)	0	5.74 ± 0.10	1.050 ± 0.020
C (g)	716.68 ± 0.45	158.100 ± 0.003	6.536 ± 0.001
CO (g)	-110.53 ± 0.17	197.660 ± 0.004	8.671 ± 0.001
CO ₂ (aq, 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 ₂ O (g)	-241.826 ± 0.040	188.835 ± 0.010	9.905 ± 0.005
H ₂ O (l)	-285.830 ± 0.040	69.95 ± 0.03	13.273 ± 0.020
H ₂ PO ₄ ⁻ (aq)	-1302.6 ± 1.5	92.5 ± 1.5	
H ₂ S (aq, undissoc.)	-38.6 ± 1.5	126 ± 5	
H ₂ S (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	
C ₃ H ₈ (g)	-104.7 ± 0.4	269.91 ± 0.10	14.66 ± 0.05
H ₂ (g)	0	130.680 ± 0.003	8.468 ± 0.001
H ₂ O (g)	-241.826 ± 0.040	188.835 ± 0.010	9.905 ± 0.005
H ₂ O (l)	-285.830 ± 0.040	69.95 ± 0.03	13.273 ± 0.020

Taula 8: Valors termodinàmics per a diverses substàncies [2]

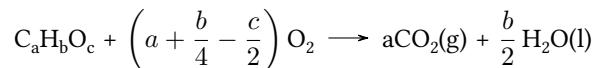
Substància	$\Delta_f H^\circ$ (298.15 K) (kJ/mol)	S° (298.15 K) (J/K/mol)	H° (298.15 K)– H° (0) (kJ/mol)
H_2PO_4^- (aq)	-1302.6 ± 1.5	92.5 ± 1.5	
H_2S (aq, undissoc.)	-38.6 ± 1.5	126 ± 5	
H_2S (g)	-20.6 ± 0.5	205.81 ± 0.05	9.957 ± 0.010
N (g)	472.68 ± 0.40	153.301 ± 0.003	6.197 ± 0.001
NH_3 (g)	-45.94 ± 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°C es pot calcular a partir de les dades d'entalpia de formació ($\Delta_f H^\circ$). Podem escriure la reacció general de combustió com:



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



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:

$$\begin{aligned} \Delta_c H^\circ &= -a\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2, \text{g}) - \frac{b}{2}\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) + \Delta_f H^\circ(\text{C}_a\text{H}_b\text{O}_c) \\ &= 393.51a + 142.915b + \Delta_f H^\circ(\text{C}_a\text{H}_b\text{O}_c) \end{aligned}$$

Aquesta equació s'aplica si els reactius comencen en els seus estats estàndard (25°C 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 N₂); en general, però, els productes exactes que contenen els altres elements han de ser coneguts per calcular el calor de combustió.

Taula 9: 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 ₃ H ₈ O	1-Propanol (l)	2021.3
C ₃ H ₈ O ₃	Glicerol (l)	1655.4
C ₄ H ₁₀ O	Èter dietílic (l)	2723.9
C ₅ H ₁₂ O	1-Pentanol (l)	3330.9
C ₆ H ₆	Fenol (s)	3053.5
Substàncies Inorgàniques		
C	Carboni (grafit)	393.5
CO	Monòxid de carboni (g)	283.0
H ₂	Hidrogen (g)	285.8
H ₃ N	Amoniac (g)	382.8
H ₄ N ₂	Hidrazina (g)	667.1
N ₂ O	Óxid nitrós (g)	82.1
Compostos de Carbonil		
CH ₂ O	Formaldehid (g)	726.1
C ₂ H ₂ O	Cetè (g)	1366.8
C ₂ H ₄ O	Acetaldehid (l)	1460.4
C ₃ H ₆ O	Acetona (l)	1189.2
C ₃ H ₆ O	Propanal (l)	1822.7
C ₄ H ₈ O	2-Butanona (l)	2444.1
Hidrocarburs		
CH ₄	Metà (g)	890.8
C ₂ H ₂	Acetilè (g)	1301.1
C ₂ H ₄	Etilè (g)	1411.2
C ₂ H ₆	Età (g)	1560.7
C ₃ H ₆	Propilè (g)	2058.0
C ₃ H ₆	Ciclopropà (g)	2091.3
C ₃ H ₈	Propà (g)	2219.2
C ₄ H ₆	1,3-Butadiè (g)	2541.5
C ₄ H ₁₀	Butà (g)	2877.6
C ₅ H ₁₂	Pentà (l)	3509.0
C ₆ H ₆	Benzè (l)	3267.6
C ₆ H ₁₂	Ciclohexà (l)	3919.6
C ₆ H ₁₄	Hexà (l)	4163.2
C ₇ H ₈	Toluè (l)	3910.3
C ₇ H ₁₆	Heptà (l)	4817.0
C ₁₀ H ₈	Naftalè (s)	5156.3
Alcohols i Èters		
CH ₄ O	Metanol (l)	570.7
C ₂ H ₆ O	Etanol (l)	1025.4

Taula 9: 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 ₂ H ₆ O	Èter dimetílic (g)	1166.9
C ₂ H ₆ O ₂	Etilè glicol (l)	1789.9
Àcids i Èsters		
CH ₂ O ₂	Àcid fòrmic (l)	254.6
C ₂ H ₄ O ₂	Àcid acètic (l)	874.2
C ₂ H ₄ O ₂	Formiat de metil (l)	972.6
C ₃ H ₆ O ₂	Acetat de metil (l)	1592.2
C ₄ H ₈ O ₂	Acetat d'etil (l)	2238.1
C ₇ H ₆ O ₂	Àcid benzoic (s)	3226.9
Compostos de Nitrogen		
CHN	Cianur d'hidrogen (g)	671.5
CH ₃ NO ₂	Nitrometà (l)	709.2
CH ₃ N	Metilamina (g)	1085.6
C ₂ H ₃ N	Acetonitril (l)	1247.2
C ₂ H ₅ NO	Acetamida (s)	1184.6
C ₃ H ₉ N	Trimetilamina (g)	2443.1
C ₅ H ₅ N	Piridina (l)	2782.3
C ₆ H ₇ N	Anilina (l)	3392.8

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 LibreTexts¹.

Taula 10: 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

¹LibreTexts

Taula 10: Energies d'enllaç mitjanes: enllaços simples (unitats: kJ mol^{-1})

Enllaç	Valor	Enllaç	Valor
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		

Taula 11: 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 12: Sèrie d'Activitat Redox Tipus[1].

Element
Fàcilment oxidats
Cesi (Cs)
Rubidi (Rb)
Potassi (K)
Sodi (Na)
Calci (Ca)
Magnesi (Mg)
Alumini (Al)

Element	
Titani (Ti)	
Manganès (Mn)	
Zinc (Zn)	
Crom (Cr)	
Ferro (Fe)	
Níquel (Ni)	
Plom (Pb)	
Coure (Cu)	
<hr/>	
Fàcilment reduïts	
Or (Au)	

Taula 13: 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
$\text{F}_2 + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{F}^-$	2,870
$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2\text{SO}_4^{2-}$	2,010
$\text{PtO}_3 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{PtO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1,700
$\text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{PbSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$	1,690
$\text{Ce}^{4+} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ce}^{3+}$	1,610
$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$	1,507
$\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Cl}^-$	1,360
$\text{HCrO}_4^- + 7 \text{H}^+ + 3 \text{e}^- \longrightarrow \text{Cr} + 4 \text{H}_2\text{O}$	1,350
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$	1,330
$\text{Br}_2 + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Br}^-$	1,065
$\text{VO}_2^+ + 2 \text{H}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$	1,000
$\text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ + 3 \text{e}^- \longrightarrow \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$	0,960
$\text{Hg}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Hg}$	0,851
$\text{Hg}_2^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Hg}$	0,799
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}$	0,799
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}^{2+}$	0,770
$\text{I}_2 + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{I}^-$	0,535
$\text{Cu}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$	0,521
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$	0,337
$\text{Bi}^{3+} + 3 \text{e}^- \longrightarrow \text{Bi}$	0,200
$\text{Sn}^{4+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Sn}^{2+}$	0,154
$\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8 \text{H}^+ + 8 \text{e}^- \longrightarrow 3 \text{Fe} + 4 \text{H}_2\text{O}$	0,085
$2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2$	0,000
$\text{Fe}^{3+} + 3 \text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}$	-0,037
$\text{Pb}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}$	-0,126
$\text{CrO}_4^{2-} + 4 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{e}^- \longrightarrow \text{Cr(OH)}_3 + 5 \text{OH}^-$	-0,130
$\text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Sn}$	-0,136

Reacció	E ⁰ (V) a 25 °C
Fe ₂ O ₃ + 6 H ⁺ + 6 e ⁻ → 2 Fe + 3 H ₂ O	-0,160
Ni ²⁺ + 2 e ⁻ → Ni	-0,250
Co ²⁺ + 2 e ⁻ → Co	-0,277
PbSO ₄ + 2 e ⁻ → Pb + SO ₄ ²⁻	-0,360
Cd ²⁺ + 2 e ⁻ → Cd	-0,403
Fe ²⁺ + 2 e ⁻ → Fe	-0,447
Zn ²⁺ + 2 e ⁻ → Zn	-0,763
Cr ³⁺ + 3 e ⁻ → Cr	-0,744
Fe(OH) ₃ + e ⁻ → Fe(OH) ₂ + OH ⁻	-0,560
Sb ³⁺ + 3 e ⁻ → Sb	-0,510
CO ₂ + 2 H ⁺ + 2 e ⁻ → CO + H ₂ O	-0,110
2 H ₂ O + 2 e ⁻ → H ₂ + 2 OH ⁻	-0,827
Al ³⁺ + 3 e ⁻ → Al	-1,662
Al(OH) ₃ + 3 e ⁻ → Al + 3 OH ⁻	-2,310
Mg ²⁺ + 2 e ⁻ → Mg	-2,370
Na ⁺ + e ⁻ → Na	-2,710
Ca ²⁺ + 2 e ⁻ → Ca	-2,870
Ba ²⁺ + 2 e ⁻ → Ba	-2,910
Li ⁺ + e ⁻ → Li	-3,040

7 Reaccions àcid-base

Taula 14: Constants d'acides 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 bromhidric (HBr)	molt gran	-
Àcid clorhidric (HCl)	molt gran	-
Àcid sulfúric (H ₂ SO ₄)	molt gran	-
Àcid hidrònic (H ₃ O ⁺)	1.00	0.00
Àcid tricloroacètic (CCl ₃ COOH)	5.9 × 10 ⁻²	1.23
Àcid dicloroacètic (CHCl ₂ COOH)	1.40 × 10 ⁻²	1.85
Àcid cloroacètic (CH ₂ ClCOOH)	1.30 × 10 ⁻³	2.89
Àcid fluorhidric (HF)	6.46 × 10 ⁻⁴	3.19
Àcid fòrmic (HCOOH)	1.77 × 10 ⁻⁴	3.75
Àcid acètic (CH ₃ COOH)	1.80 × 10 ⁻⁵	4.75
Àcid benzoic (C ₆ H ₅ COOH)	6.30 × 10 ⁻⁵	4.19
Àcid carbonic (H ₂ CO ₃)	4.30 × 10 ⁻⁷	6.37
Àcid sulfhidric (H ₂ S)	9.10 × 10 ⁻⁸	7.04
Àcid cianhídric (HCN)	6.30 × 10 ⁻¹⁰	9.31

Àcid	K_a (mol dm $^{-3}$)	pK_a
Aigua (H_2O)	1.80×10^{-16}	15.76

Taula 15: 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 ($(\text{CH}_3)_2\text{NH}$)	5.4×10^{-4}	3.27
Trimetilamina ($(\text{CH}_3)_3\text{N}$)	6.1×10^{-5}	4.75
Ió carbonat (CO_3^{2-})	1.8×10^{-4}	3.75
Amoniac (NH_3)	1.79×10^{-5}	4.75
Hidrazina (N_2H_4)	9.8×10^{-7}	6.01
Piridina ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$)	1.8×10^{-9}	8.75
Anilina ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$)	4.3×10^{-10}	9.37

8 Enllaç i propietats moleculars

Taula 16: 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

Molècula	Moment Dipolar (D)	Polaritzabilitat (α , \AA^3)
C ₂ H ₅ OH	1.69	4.40
C ₆ H ₆	0.00	10.3
O ₂	0.00	1.60
SO ₂	1.63	4.00
C ₃ H ₆ O	2.91	6.70

Taula 17: Propietats de diversos dissolvents: punts de congelació, punts d'ebullició i constants crioscòpiques i ebulloscopiques.

Dissolvent	Fórmula	T_f (°C)	K_f (°C mol ⁻¹)	T_b (°C)	K_b (°C mol ⁻¹)
Aigua	H ₂ O	0	1.86	100	0.52
Benzè	C ₆ H ₆	5.5	5.12	80.1	2.53
Etanol	C ₂ H ₅ OH	-114.6	1.99	78.4	1.22
Àcid acètic	CH ₃ COOH	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 18: Nomenclatura dels alcans

Àtoms de carboni	Nom	Estructura
1	metà	<pre> H H — C — H H </pre>
2	età	<pre> H H H — C — C — H H H </pre>
3	propà	<pre> H H H H — C — C — C — H H H H </pre>
4	butà	CH ₃ — CH ₂ — CH ₂ — CH ₃
5	pentà	CH ₃ — CH ₂ — CH ₂ — CH ₂ — CH ₃

Atoms de carboni	Nom	Estructura
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](https://doi.org/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).