

### 3.2.1

## La simbologia i la formulació en els textos científics

(Versió 5 bis, 26.6.2017)

### Taula

1.	Conceptes bàsics per a la comprensió de la tipografia dels símbols científics	13.	Símbols de les unitats de base del sistema internacional
2.	Els alfabetes emprats en els símbols científics	14.	Símbols de les unitats derivades del sistema internacional
3.	Els tipus de lletra en l'escriptura dels símbols científics i tècnics	15.	Símbols de les unitats que s'utilitzen conjuntament amb el sistema internacional
4.	Els nombres i els símbols matemàtics	16.	Símbols per a plans i direccions en cristalls (geologia)
4.1.	La numeració aràbiga	17.	Símbols dels elements químics
4.2.	La numeració romana	18.	Símbols relacionats amb les reaccions nuclears
4.3.	Les lletres i altres signes que representen nombres	19.	Les fórmules químiques
5.	Les magnituds físiques	20.	Els símbols en la nomenclatura dels compostos químics i bioquímics
6.	Regles generals per a la composició dels símbols de les magnituds físiques	21.	Les equacions de les reaccions químiques
7.	Regles generals per a la composició dels símbols de les unitats	22.	Posició i numeració de les fórmules matemàtiques i físiques
8.	Productes i quocients de magnituds físiques, d'unitats i de quantitats	23.	Disposició de les fórmules químiques i de les operacions matemàtiques que doblen ratlla
9.	Símbols i convencions de notació en electroquímica	24.	Índex de símbols
10.	Disposició dels signes gràfics en les fórmules matemàtiques i físiques i en les reaccions químiques	25.	Índex de símbols
11.	Magnituds adimensionals	25.1.	Símbols de la física encapçalats per una lletra llatina
12.	Els sistemes d'unitats	25.2.	Símbols de la física encapçalats per una lletra grega
		25.3.	Símbols especials

25.4. Altres símbols, operadors i funcions  
25.4.1. Signes i símbols  
25.4.2. Operacions  
25.4.3. Funcions

25.4.4. Nombres complexos  
25.4.5. Vectors  
25.4.6. Matrius  
25.4.7. Conjunts i operadors lògics



Les normes que segueixen es basen en el llibre verd de la Unió Internacional de Química Pura i Aplicada (IUPAC), *Quantities, units and symbols in Physical Chemistry* (1992), la segona edició en llengua catalana del qual, amb el títol *Magnituds, unitats i símbols en química física*, fou publicada electrònicament l'any 2008 per l'Institut d'Estudis Catalans (<http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000049/00000040.PDF> i, en forma de base de dades, <http://cit.iec.cat/quimfis/default.asp?opcio=0>);<sup>1</sup> en la versió en línia de *Le Système international d'unités (SI)*, de l'Oficina Internacional de Pesos i Mesures, la vuitena edició del qual fou publicada l'any 2006 ([http://www.bipm.org/utis/common/pdf/si\\_brochure\\_8.pdf](http://www.bipm.org/utis/common/pdf/si_brochure_8.pdf)), i en el *Manual d'estil. La redacció i l'edició de textos* (1995), de Josep M. Mestres, Joan Costa, Mireia Oliva i Ricard Fité, la quarta edició del qual fou publicada l'any 2009 per Eumo Editorial.<sup>2</sup>

Per a més claredat, l'exemplificació de cada norma orienta també sobre la bonesa de l'aplicació il·lustrada mitjançant un senzill codi: l'exemple incorrecte és precedit d'un asterisc, l'exemple menys bo és precedit d'una vírgula i l'exemple correcte no porta cap marca (en el cas de dos exemples igualment bons, el primer és el preferent en general).

---

1. En l'entretant (2007), la IUPAC ha fet pública una versió provisional de la tercera edició d'aquesta obra en llengua anglesa. Es pot consultar a l'adreça <http://media.iupac.org/publications/books/gbook/IUPAC-GB3-2ndPrinting-Online-22apr2011.pdf> (consulta: 23 juliol 2013).

2. La redacció d'aquests criteris ha estat a cura de Josep M. Mestres, cap del Servei de Correcció Lingüística de l'IEC des de la primera versió. La versió primigènia d'aquests criteris (2002) fou deutora també de les encertades observacions fetes per Sergi Garcia, químic, traductor i corrector de textos; Sílvia López, correctora i actual responsable de la Unitat de Correcció del Servei Editorial de l'IEC des del mes de febrer del 2007, i Albert Soler, traductor i corrector de textos. Per a la versió 4 (2013) s'han tingut en compte també les propostes de completió i millora de la correctora i professora de tipografia Mireia Trias. Agraïm a Adrià Gongga i Núria Florit l'actualització dels índexs finals per a adequar-los a la tercera edició en anglès del llibre verd.

# 1. CONCEPTES BÀSICS PER A LA COMPRENSIÓ DE LA TIPOGRAFIA DELS SÍMBOLS CIENTÍFICS

1.1. Per a entendre el funcionament dels aspectes tipogràfics relacionats amb la grafia dels símbols matemàtics, físics i químics, cal retenir tres conceptes bàsics:

a) **Incògnita**. Les incògnites són les lletres que representen nombres desconeguts, especialment en les fórmules matemàtiques.

b) **Magnitud**. Les magnituds són propietats físiques que es poden mesurar directament o indirecta. Les magnituds s'expressen mitjançant un **nombre** i una **unitat**. La **constant** és una magnitud amb un valor únic (de vegades no té unitat, com ara el nombre pi). D'altra banda, en la matemàtica, la **variable** és una quantitat que pot variar d'una manera contínua o discontinua, o bé que, simplement, no s'especifica (en la física, pot fer referència a una magnitud determinada, com ara la *variable termodinàmica* o *variable d'estat*).

c) **Unitat**. Les unitats són quantitats elegides com a termes de comparació per a mesurar magnituds de la mateixa naturalesa.

1.2. Així també, podem parlar de les cinc *regles generals* per a l'escriptura dels símbols i les fórmules de la matemàtica, la física i la química:

1a) Les lletres van en cursiva si són incògnites, magnituds o constants físiques. Si són símbols d'unitats o d'elements químics, van en rodona.

2a) Les xifres són majúscules i van en rodona. Si acompanyen una unitat, se separen d'aquesta mitjançant un espai (fi).

3a) Els altres símbols van en rodona (com ara els dels prefixos, els de les constants matemàtiques, els de les etiquetes<sup>3</sup> i els signes d'operació).

4a) Els símbols d'operació se separen amb un espai (fi) de les lletres o les xifres que relacionen.

---

3. Com ara les de les espècies de simetria en la química: « $\Pi$  (A') o  $\Pi$  (A'')».  
Vegeu també l'exemple [43].

5a) La grafia dels subíndexs i els superíndexs segueix també els quatre criteris damunt dits.

1.3. Els espais (generalment, fins) que cal respectar o que cal evitar són resumits i exemplificats en el § 24.

## 2. ELS ALFABETS EMPRATS EN ELS SÍMBOLS CIENTÍFICS

Internacionalment, es fan servir dos alfabetes per a la representació simbòlica dels conceptes científics i tècnics: d'una banda, l'alfabet llatí amb l'addició de la jota, la u, la ve doble i la zeta (taula 1), que coincideix amb l'alfabet anglès i l'alfabet català, i, de l'altra, l'alfabet grec (taula 2).

TAULA 1. *Alfabet català*

a	<i>a</i>	A	A	a	n	<i>n</i>	N	N	ena ( <i>o en, val.</i> )
b	<i>b</i>	B	B	be	o	<i>o</i>	O	O	o
c	<i>c</i>	C	C	ce	p	<i>p</i>	P	P	pe
d	<i>d</i>	D	D	de	q	<i>q</i>	Q	Q	cu
e	<i>e</i>	E	E	e	r	<i>r</i>	R	R	erra ( <i>erre o er, val.</i> )
f	<i>f</i>	F	F	efa ( <i>o ef, val.</i> )	s	<i>s</i>	S	S	essa ( <i>esse o es, val.</i> )
g	<i>g</i>	G	G	ge	t	<i>t</i>	T	T	te
h	<i>h</i>	H	H	hac	u	<i>u</i>	U	U	u
i	<i>i</i>	I	I	i	v	<i>v</i>	V	V	ve / ve baixa ( <i>en val., només ve</i> )
j	<i>j</i>	J	J	jota	w	<i>w</i>	W	W	ve doble
k	<i>k</i>	K	K	ca	x	<i>x</i>	X	X	ics / <i>xeix</i> <sup>4</sup>
l	<i>l</i>	L	L	ela ( <i>o el, val.</i> )	y	<i>y</i>	Y	Y	i grega
m	<i>m</i>	M	M	ema ( <i>o em, val.</i> )	z	<i>z</i>	Z	Z	zeta

4. La denominació *xeix* per a aquesta lletra no es fa servir en l'àmbit de la ciència quan hom fa referència a un símbol.

TAULA 2. *Alfabet grec*

α	α	A	A	alfa	ν	ν	N	N	ni
β	β	B	B	beta	ξ	ξ	Ξ	Ξ	ksi
γ	γ	Γ	Γ	gamma	ο	ο	Ο	Ο	òmicron
δ	δ	Δ	Δ	delta	π	π	Π	Π	pi
ε, ε	ε, ε	E	E	èpsilon	ρ	ρ	P	P	ro
ζ	ζ	Z	Z	zeta	σ, ζ	σ, ζ	Σ	Σ	sigma
η	η	H	H	eta	τ	τ	T	T	tau
θ, θ	θ, θ	Θ	Θ	theta <sup>5</sup>	υ	υ	Υ	Υ	ípsilon
ι	ι	I	I	iota	φ, φ	φ, φ	Φ	Φ	fi
κ, κ	κ, κ	K	K	kappa	χ	χ	X	X	khi <sup>6</sup>
λ	λ	Λ	Λ	lambda	ψ	ψ	Ψ	Ψ	psi
μ	μ	M	M	mi	ω	ω	Ω	Ω	omega

TAULA 3. *Alfabet espanyol*

a	a	A	A	a	n	n	N	N	ene
b	b	B	B	be	ñ	ñ	Ñ	Ñ	eñe
c	c	C	C	ce	o	o	O	O	o
d	d	D	D	de	p	p	P	P	pe
e	e	E	E	e	q	q	Q	Q	cu
f	f	F	F	efe	r	r	R	R	erre
g	g	G	G	ge	s	s	S	S	ese
h	h	H	H	hache	t	t	T	T	te
i	i	I	I	i	u	u	U	U	u
j	j	J	J	jota	v	v	V	V	uve
k	k	K	K	ka	w	w	W	W	uve doble
l	l	L	L	ele	x	x	X	X	equis
m	m	M	M	eme	y	y	Y	Y	ye
					z	z	Z	Z	zeta

5. La lletra theta es llegeix «teta» ([<sup>l</sup>tetə]), però també és admissible de fer una pronunciació més acostada al grec, [<sup>l</sup>θetə].

6. La lletra khi es llegeix «qui» ([ki]), però també és admissible de fer una pronunciació més acostada al grec, [xi].

### 3. ELS TIPUS DE LLETRA EN L'ESCRITURA DELS SÍMBOLS CIENTÍFICS I TÈCNICS

Les lletres dels dos alfabetes damunt dits, les xifres i els altres signes que s'empren per a representar els símbols de matemàtica, física i química (MFQ) són compostos amb un tipus de lletra definit, segons el que ha de significar cada símbol.

La taula 3 mostra tots els tipus de lletra implicats i un exemple de cada. També hi fem constar els cinc tipus de lletra que no es fan servir en els textos científics i tècnics.

TAULA 3. Diversitat tipogràfica dels caràcters alfabètics en les expressions MFQ

Alfabet		Tipus de lletra		Símbol	Nom de la magnitud, la funció, l'operador o la unitat	
lletra	llatina	caixa baixa	regular	rodona	<i>a</i>	àrea
				<i>cursiva</i>	<i>d</i>	densitat relativa
			negreta	<b>rodona</b>	—	
				<b><i>cursiva</i></b>	<b><i>a</i></b>	acceleració
		versaleta	regular	RODONA	M	[concentració] molar (i també F, [concentració] formal, i N, [concentració] normal; en formulació química: D, 'dextro'; L, 'levo')
		caixa alta	regular	RODONA	B	bel
				<i>CURSIVA</i>	<i>J</i>	moment d'inèrcia
	negreta		<b>RODONA</b>	—		
			<b><i>CURSIVA</i></b>	<b><i>F</i></b>	força	
	grega	caixa baixa	regular	rodona	$\pi$	circumferència/diàmetre (nombre pi [= 3,141 592 6...])
				<i>cursiva</i>	$\varepsilon$	emitància
			negreta	<b>rodona</b>	—	
				<b><i>cursiva</i></b>	<b><math>\mu</math></b>	moment elèctric dipolar
		versaleta	regular	RODONA	—	
caixa alta		regular	RODONA	$\Delta$	increment finit	
			<i>CURSIVA</i>	$\Omega$	angle sòlid	
	negreta	<b>RODONA</b>	—			
		<b><i>CURSIVA</i></b>	<b><math>\Theta</math></b>	moment quadrupolar		

## 4. ELS NOMBRES I ELS SÍMBOLS MATEMÀTICS

Tal com estableix la gramàtica, els *quantificadors* constitueixen una superclasse d'unitats lèxiques que serveixen per a indicar la quantitat d'elements o de matèria d'una entitat —tant si és comptable com si no— o el grau d'una propietat.

En matemàtica, els *quantificadors numerals* (o, simplement, *numerals*) són mots o sintagmes que expressen o representen un nombre, el qual pot ser disposat gràficament mitjançant lletres o xifres.

En aquest sentit, *nombre* és el resultat de comptar les coses que formen un agregat i també l'ens abstracte que resulta de generalitzar aquest resultat, i *xifra* és cadascun dels signes gràfics individuals utilitzats en un sistema de numeració per a expressar tots els nombres. En aquest treball, el terme *nombre* es refereix sempre a la representació gràfica d'un quantificador mitjançant xifres.

En els textos científics i tècnics s'empra la numeració aràbiga (cf. el § 4.1) i, excepcionalment, la numeració romana (cf. el § 4.2).

### 4.1. La numeració aràbiga

**4.1.1.** El sistema de numeració científic actual és l'aràbic, i les xifres que es fan servir per a representar els nombres són les anomenades *xifres majúscules* o *de caixa alta*. Les *xifres elzevirianes*, *minúscules* o *de caixa baixa* són totalment desaconsellades en les obres científiques per raons tipogràfiques i de llegibilitat.

[1a] \* 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 (xifres elzevirianes)

[1b] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 (xifres majúscules)

**4.1.2.** En els textos científics i tècnics, els nombres es componen sempre en lletra del tipus rodó. El signe decimal d'un nombre pot ser una coma o un punt, per bé que les normes ISO recomanen d'emprar la coma. Per a facilitar la lectura dels nombres llargs, les xifres es poden agrupar de tres en tres a



partir del signe decimal, sense cap punt ni cap coma, excepte per al signe decimal (entre bloc i bloc de tres xifres es deixa un espai, preferiblement fi).

[2a] ~ 2 573.421 736

[2b] 2 573,421 736

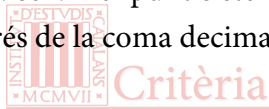
D'acord amb aquest criteri, no és recomanable de llevar l'espai que indica els milers i els millèsims quan només hi ha quatre xifres a l'esquerra o a la dreta, respectivament, del separador decimal.

[3a] ~ 1444,3725

[3b] 1 444,372 5

En els textos que hagin de tenir difusió únicament a l'Europa continental es pot fer servir el punt per a indicar els milers, els milions, etc., i no deixar cap espai de separació per als decimals, especialment en textos de divulgació i generals (com ara diaris i revistes). En disciplines com ara l'economia i les humanitats en general es fa servir el punt sistemàticament, però no es posa cap signe ni cap espai després de la coma decimal.

[2c] 2.573,421736



Per a evitar confusions, al llarg d'aquest recull de normes respectem tots els blancs indicats al començament d'aquest apartat 4.1.2.

**4.1.3.** Si el signe decimal està col·locat davant de la primera xifra significativa d'un nombre, ha d'anar precedit d'un zero.

[4] 0,257 3

## 4.2. *La numeració romana*

**4.2.1.** La numeració romana s'empra molt poc en els textos científics i tècnics. Els signes que es fan servir per a escriure les xifres romanes en les expressions MFQ són set lletres majúscules, cadascuna de les quals té un únic valor (taula 4).

Per a indicar quantitats superiors a 3 999, es fa servir una ratlleta horitzontal per sobre del signe que indica els milers ( $\overline{V}$  = 5 000), i per a

quantitats superiors a 999.999 es fan servir dues ratlletes horitzontals paral·leles damunt el signe afectat ( $\overline{\overline{M}} = 1\ 000\ 000$ ).

TAULA 4. *Xifres romanes*

Lletra	Valor
I	1
V	5
X	10
L	50
C	100
D	500
M	1 000

**4.2.2.** Per a formar els nombres intermedis i els superiors a 1 000, afegim a la dreta del primer nombre els nombres que hi volem sumar.

$$[5] \quad \text{II} = 2$$

$$[6] \quad \text{MMM} = 3\ 000$$

Tanmateix, cal tenir en compte que els símbols V, L i D no es poden duplicar, i que cap dels altres signes no es pot repetir més de tres vegades per a formar un nombre superior.<sup>7</sup>

$$[7a] \quad * \text{ LL} = 100$$

$$[8a] \quad * \text{ CCCC} = 400$$

**4.2.3.** Així mateix, llevat del símbol I, tots els signes poden ser precedits d'un altre símbol de valor inferior. Aquest signe inferior és específic en cada cas per a cada símbol de valor superior (taula 5).

---

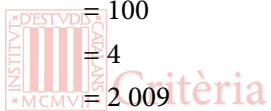
7. Per tradició artesanal, és habitual que, en les esferes dels rellotges que porten les hores indicades amb xifres romanes, les quatre hi apareguin representades amb quatre pals: «IIII».

TAULA 5. *Xifres romanes que poden precedir valors superiors*

Valor que resta	Valor de base	Grafia del nombre	Valor del nombre
I	V	IV	4
	X	IX	9
X	L	XL	40
	C	XC	90
C	D	CD	400
	M	CM	900
M	$\bar{V}$	$M\bar{V}$	4 000
	$\bar{X}$	$M\bar{X}$	9 000

**4.2.4.** Els nombres romans s'escriuen ordenant els símbols de més gran a més petit, d'esquerra a dreta, i es llegeixen així, sumant els valors de cada bloc de símbols.

$$\begin{aligned}
 [7b] \quad C &= 100 \\
 [8b] \quad IV &= 4 \\
 [9] \quad MMIX &= 2\,009 \\
 [10] \quad DCCXXI &= 721
 \end{aligned}$$



Per a trobar la frontera de cada bloc de símbols que representa una de les xifres significatives, s'ha de descartar primer que no es tracti d'un bloc amb un element subtrahend (IV, IX, XL, XC, CD, CM,  $M\bar{V}$ ,  $M\bar{X}$ ); una vegada descartada aquesta possibilitat, se sumen tots els signes fins que n'apareix un de superior a l'últim dels que s'estan sumant.

$$\begin{aligned}
 [11] \quad 3\,789 &= \text{MMMDCCLXXXIX} \\
 &= \text{MMM} \cdot \text{DCC} \cdot \text{LXXX} \cdot \text{IX} \\
 [12] \quad 1\,639\,420 &= \overline{\text{M}}\text{DCXXXIXCDXX} \\
 &= \overline{\text{M}} \cdot \overline{\text{DC}} \cdot \text{XXX} \cdot \text{IX} \cdot \text{CD} \cdot \text{XX}
 \end{aligned}$$

**4.2.5.** Les xifres romanes s'empren per a indicar la valència (o nombre d'oxidació) amb què actua un element químic determinat, disposades a la dreta del símbol de l'element com a superíndex o entre parèntesis, sense

deixar cap espai entre el símbol de l'element i el nombre de valència. Aquesta valència pot ser positiva, negativa o zero (0) i es compon en el tipus rodó (cf. també el § 17.6). No es deixa cap espai entre el símbol de l'element i la valència.

[13a]	Mn <sup>VII</sup>	'manganès set'
[13b]	Mn(VII)	'manganès set'
[14]	Ni <sup>0</sup>	'níquel zero'
[15]	O <sup>-II</sup>	'oxigen [menys] dos'

### 4.3. Les lletres i altres signes que representen nombres

**4.3.1.** En una fórmula matemàtica, les lletres que representen nombres que es desconeixen (anomenades *incògnites*) s'escriuen en lletra cursiva. Al davant i al darrere dels signes d'operació es deixa un espai (fi).

$$[16a] \quad a^2 + b^2 = c^2$$

Si una o diverses incògnites porten un coeficient numèric multiplicador al davant, aquest coeficient s'hi adjunta sense deixar cap espai entremig.

$$[16b] \quad 2(a^2 + b^2) = 2c^2$$

El fet de determinar les quantitats inconegudes en una equació o en un problema s'anomena *aïllar les incògnites*.

**4.3.2.** Les lletres emprades com a símbols de constants matemàtiques s'escriuen en rodona.

$$[17] \quad \pi = 3,141\ 592\ 653\ 59 \quad (\text{arrodoniment adoptat per la IUPAC})$$

$$[18] \quad i = \sqrt{-1} \quad (\text{unitat imaginària})$$

$$[19] \quad e = 2,718\ 281\ 828\ 46\cdots \quad (\text{base dels logaritmes naturals})$$

En canvi, les lletres que representen constants i altres nombres de la física (per exemple, els nombres quàntics) s'escriuen en cursiva, com les magnituds físiques, que veurem més endavant.

- [20]  $k = 8,988 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$  (constant de Coulomb o constant electrostàtica; també es fa servir el símbol  $k_{es}$ )
- [21]  $c_0 = 299\,792\,458 \text{ m s}^{-1}$  (velocitat de la llum en el buit; també es fa servir el símbol  $c$ )
- [22]  $\nu$  és el nombre quàntic que designa l'estat vibracional i  $J$ , l'estat rotacional

Tanmateix, hi ha tres constants físiques fonamentals que s'empren com a unitats i, per aquest motiu, s'escriuen en rodona.

- [23] electró-volt:  $1 \text{ eV} = 1,602\,176\,620\,8(98) \times 10^{-19} \text{ J}$
- [24] dalton:  $1 \text{ Da} = 1,660\,538\,782(83) \times 10^{-27} \text{ kg}$
- [25] unitat astronòmica:  $1 \text{ ua} = 1,495\,978\,706\,91(6) \times 10^{11} \text{ m}$

Curiosament, però comprensiblement, les constants de la física només ho són des d'un punt de vista sincrònic; diacrònicament, acostumen a anar variant a mesura que es refinen les eines de mesurament (vegeu la taula 6). Així, els valors que figuren en aquesta taula sense cap indicació cronològica al darrere són els que recomanava la versió del 2006 del CODATA (Comitè de Dades per a la Ciència i la Tecnologia, del Consell Internacional per a la Ciència); mentre que els que porten la indicació «any 2014» són els que consten en el document *2014 CODATA recommended values* (<http://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html>). La constant de Coulomb ha estat recollida d'una font aliena a aquestes dues.

La informació que conté cada columna de la taula 6 és la següent: *a*) la posició que ocupa la magnitud en la taula de les p. 111-112 de la 3a edició de *Quantities, units and symbols in physical chemistry* (2007), anomenat habitualment *llibre verd*; *b*) el nom o els noms de la magnitud en català i en anglès; *c*) el símbol o els símbols corresponents i, s'escau, l'equivalència; *d*) els valors i les unitats en què s'expressa la magnitud, segons les obres de referència damunt indicades.

TAULA 6. Constants físiques fonamentals

Núm. d'ordre (LV)	Magnitud Quantity	Símbol	Valor [any 2006] Valor [any 2014]
[37]	acceleració estàndard de caiguda lliure (acceleració estàndard de la gravetat) <i>standard acceleration of gravity</i>	$g_n$	9,806 65 m s <sup>-2</sup> [definit] [exacte]
[7]	angle de mescla feble $\theta_w$ (angle de Weinberg / paràmetre de Weinberg) <i>weak mixing angle <math>\theta_w</math> (Weinberg angle / Weinberg parameter)</i>	$\sin^2 \theta_w$	0,222 55(56) [any 2006] 0,222 3(21) [any 2014]
[20]	atmosfera estàndard <i>standard atmosphere</i>		101 325 Pa [definit] [exacte]
[8]	càrrega elemental <i>elementary charge</i>	$e$	1,602 176 487(40) × 10 <sup>-19</sup> C [any 2006] 1,602 176 620 8(98) × 10 <sup>-19</sup> C [any 2014]
[6]	constant d'acoblament de Fermi <i>Fermi coupling constant</i>	$G_F/(\hbar c_0)^3$	1,166 37(1) × 10 <sup>-5</sup> GeV <sup>-2</sup> [any 2006] 1,166 378 7(6) × 10 <sup>-5</sup> GeV <sup>-2</sup> [any 2014]
[13]	constant d'Avogadro <i>Avogadro constant</i>	$L, N_A$	6,022 141 79(30) × 10 <sup>23</sup> mol <sup>-1</sup> [any 2006] 6,022 140 857(74) × 10 <sup>23</sup> mol <sup>-1</sup> [any 2014]
[21a]	constant d'estructura fina <i>fine-structure constant</i>	$\alpha = \mu_0 e^2 c_0 / 2h$	7,297 352 537 6(50) × 10 <sup>-3</sup> [any 2006] 7,297 352 566 4(17) × 10 <sup>-3</sup> [any 2014]
[21b]	[inversa de la constant d'estructura fina] <i>inverse fine-structure constant</i>	$\alpha^{-1}$	137,035 999 676(94) [any 2006] 137,035 999 139(31) [any 2014]
[14]	constant de Boltzmann <i>Boltzmann constant</i>	$k, k_B$	1,380 650 4(24) × 10 <sup>-23</sup> J K <sup>-1</sup> [any 2006] 1,380 648 52(79) × 10 <sup>-23</sup> J K <sup>-1</sup> [any 2014]
	constant de Coulomb / constant electrostàtica <i>Coulomb's constant / electrostatic constant</i>	$k, k_{es}$ (no és recomanable fer servir el símbol $k_e$ )	8,987 551 787 368 176 4 × 10 <sup>9</sup> N m <sup>2</sup> C <sup>-2</sup> ≈ 8,988 × 10 <sup>9</sup> N m <sup>2</sup> C <sup>-2</sup> ≈ 9 × 10 <sup>9</sup> N m <sup>2</sup> C <sup>-2</sup>
[15]	constant de Faraday <i>Faraday constant</i>	$F = Le$	9,648 533 99(24) × 10 <sup>4</sup> C mol <sup>-1</sup> [any 2006] 96 485,332 89(59) C mol <sup>-1</sup> [any 2014]

TAULA 6. Constants físiques fonamentals (Continuació)

Núm. d'ordre (LV)	Magnitud Quantity	Símbol	Valor
[12]	constant de massa atòmica (unitat de massa atòmica [unificada]) <i>atomic mass constant (unified atomic mass constant)</i>	$m_u = 1 \text{ u}$	$1,660\,538\,782(83) \times 10^{-27} \text{ kg}$ [any 2006] $1,660\,539\,040(20) \times 10^{-27} \text{ kg}$ [any 2014]
[5a]	constant de Planck <i>Planck constant</i>	$h$	$6,626\,068\,96(33) \times 10^{-34} \text{ J s}$ [any 2006] $6,626\,070\,040(81) \times 10^{-34} \text{ J s}$ [any 2014]
[5b]	[ <i>Planck constant over 2 pi</i> ]	$\hbar = h/2\pi$	$1,054\,571\,628(53) \times 10^{-34} \text{ J s}$ [any 2006] $1,054\,571\,800(13) \times 10^{-34} \text{ J s}$ [any 2014]
[5c]	[—]	$hc_0$	$1,986\,445\,501(99) \times 10^{-25} \text{ J m}$
[24]	constant de Rydberg <i>Rydberg constant</i>	$R_\infty = E_h/2hc_0$	$1,097\,373\,156\,852\,7(73) \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ [any 2006] $10\,973\,731,568\,508(65) \text{ m}^{-1}$ [any 2014]
[33]	constant de Stefan-Boltzmann <i>Stefan-Boltzmann constant</i>	$\sigma = 2\pi^5 k^4/15h^3 c_0^2$	$5,670\,400(40) \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ [any 2006] $5,670\,367(13) \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ [any 2014]
[16]	constant dels gasos / constant universal dels gasos [ideals] <i>molar gas constant / universal gas constant / ideal gas constant</i>	$R$	$8,314\,472(15) \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ [any 2006] $0,082\,057\,46 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ [any 2006?] $8,314\,459\,8(48) \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ [any 2014] $0,082\,057\,338(47) \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ [any 2014?]
[3]	constant elèctrica (permitivitat del buit) <i>electric constant (permittivity of vacuum)</i>	$\epsilon_0 = 1/\mu_0 c_0^2$	$8,854\,187\,817 \dots \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ [exacte]; $\text{F m}^{-1} = \text{C}^2 \text{ J}^{-1} \text{ m}^{-1}$
[36]	constant gravitacional [newtoniana] <i>Newtonian constant of gravitation</i>	$G$	$6,674\,28(67) \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ [any 2006] $6,674\,08(31) \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ [any 2014]
[1]	constant magnètica (permeabilitat del buit) <i>magnetic constant (permeability of vacuum)</i>	$\mu_0$	$4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$ [definit] $= 12,566\,370\,614 \dots \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$ [any 2014]; $\text{H m}^{-1} = \text{N A}^{-2} = \text{N s}^2 \text{ C}^{-2}$
	electró-volt <i>electron volt</i>	$\text{eV}$	$1,602\,176\,487(40) \times 10^{-19} \text{ J}$ [any 2006] $1,602\,176\,620\,8(98) \times 10^{-19} \text{ J}$ [any 2014]
[23]	energia de Hartree <i>Hartree energy</i>	$E_h = \hbar^2/m_e a_0^2$	$4,359\,743\,94(22) \times 10^{-18} \text{ J}$ [any 2006] $4,359\,744\,650(54) \times 10^{-18} \text{ J}$ [any 2014]

TAULA 6. Constants físiques fonamentals (Continuació)

Núm. d'ordre (LV)	Magnitud Quantity	Símbol	Valor
[27]	factor $g$ de Landé de l'electró lliure (factor $g$ de l'electró) <i>Landé g-factor for free electron (electron g-factor)</i>	$g_e = 2\mu_e/\mu_B$	$-2,002\ 319\ 304\ 362\ 2(15)$ [any 2006] $-2,002\ 319\ 304\ 361\ 82(52)$ [any 2014]
[4]	impedància característica del buit <i>characteristic impedance of vacuum</i>	$Z_0 = \mu_0 c_0$	376,730 313 461... $\Omega$ [exacte]
[25]	magnetó de Bohr <i>Bohr magneton</i>	$\mu_B = e\hbar/2m_e$	$9,274\ 009\ 15(23) \times 10^{-24}$ J T <sup>-1</sup> [any 2006] $927,400\ 998\ 4(57) \times 10^{-26}$ J T <sup>-1</sup> [any 2014]
[28]	magnetó nuclear <i>nuclear magneton</i>	$\mu_N = e\hbar/2m_p$	$5,050\ 783\ 24(13) \times 10^{-27}$ J T <sup>-1</sup> [any 2006] $5,050\ 783\ 699(31) \times 10^{-27}$ J T <sup>-1</sup> [any 2014]
[9]	massa de l'electró [en repòs] <i>electron [rest] mass</i>	$m_e$	$9,109\ 382\ 15(45) \times 10^{-31}$ kg [any 2006] $9,109\ 383\ 56(11) \times 10^{-31}$ kg [any 2014]
[11]	massa del neutró [en repòs] <i>neutron [rest] mass</i>	$m_n$	$1,674\ 927\ 211(84) \times 10^{-27}$ kg [any 2006] $1,674\ 927\ 471(21) \times 10^{-27}$ kg [any 2014]
[10]	massa del protó [en repòs] <i>proton [rest] mass</i>	$m_p$	$1,672\ 621\ 637(83) \times 10^{-27}$ kg [any 2006] $1,672\ 621\ 898(21) \times 10^{-27}$ kg [any 2014]
[26]	moment magnètic de l'electró <i>electron magnetic moment</i>	$\mu_e$	$-9,284\ 763\ 77(23) \times 10^{-24}$ J T <sup>-1</sup> [any 2006] $-928,476\ 472\ 0(57) \times 10^{-26}$ J T <sup>-1</sup> [any 2014]
[29]	moment magnètic del protó <i>proton magnetic moment</i>	$\mu_p$	$1,410\ 606\ 662(37) \times 10^{-26}$ J T <sup>-1</sup> [any 2006] $1,410\ 606\ 787\ 3(97) \times 10^{-26}$ J T <sup>-1</sup> [any 2014]
[31]	moment magnètic del protó [blindat] (H <sub>2</sub> O, esfera, 25 °C) / moment magnètic del protó en H <sub>2</sub> O <i>shielded proton magnetic moment (H<sub>2</sub>O, sphere, 25 °C)</i>	$\mu_p'/\mu_B$	$1,520\ 993\ 128(17) \times 10^{-3}$ [any 2006] $1,521\ 032\ 205\ 3(46) \times 10^{-3}$ [any 2014]
[34]	primera constant de radiació <i>first radiation constant</i>	$c_1 = 2\pi\hbar c_0^2$	$3,741\ 771\ 18(19) \times 10^{-16}$ W m <sup>-2</sup> [any 2006] $3,741\ 771\ 790(46) \times 10^{-16}$ W m <sup>-2</sup> [any 2014]



TAULA 6. Constants físiques fonamentals (Continuació)

Núm. d'ordre (LV)	Magnitud Quantity	Símbol	Valor
	quàntum de conductància <i>conductance quantum</i>	$G_0$	$7,748\,091\,731\,0(18) \times 10^{-5} \text{ S}$ [any 2014]
	quàntum de flux magnètic <i>magnetic flux quantum</i>	$\Phi_0$	$2,607\,833\,831(13) \times 10^{-15} \text{ Wb}$ [any 2014]
[22]	radi de Bohr <i>Bohr radius</i>	$a_0 = 4\pi\epsilon_0\hbar^2/m_e e^2$	$5,291\,772\,085\,9(36) \times 10^{-11} \text{ m}$ [any 2006] $0,529\,177\,210\,67(12) \times 10^{-10} \text{ m}$ [any 2014]
	raó de masses protó/electró <i>proton-electron mass ratio</i>	$m_p/m_e$	1 836,152 673 89(17) [any 2014]
[30]	raó giromagnètica del protó <i>proton gyromagnetic ratio</i>	$\gamma_p' = 4\pi\mu_p/h$	$2,675\,222\,099(70) \times 10^8 \text{ s}^{-1} \text{ T}^{-1}$ [any 2006] $2,675\,221\,900(18) \times 10^8 \text{ s}^{-1} \text{ T}^{-1}$ [any 2014]
[32]	raó giromagnètica del protó [blindada] (H <sub>2</sub> O, esfera, 25 °C) / freqüència de ressonància del protó per unitat de camp en H <sub>2</sub> O <i>shielded proton gyromagnetic ratio (H<sub>2</sub>O, sphere, 25 °C)</i>	$\gamma_p'/2\pi$	$42,576\,388\,1(12) \text{ MHz T}^{-1}$ [any 2006] $42,576\,385\,07(53) \text{ MHz T}^{-1}$ [any 2014]
[35]	segona constant de radiació <i>second radiation constant</i>	$c_2 = hc_0/k$	$1,438\,775\,2(25) \times 10^{-2} \text{ m K}$ [any 2006] $1,438\,777\,36(83) \times 10^{-2} \text{ m K}$ [any 2014]
[2]	velocitat de la llum al buit <i>speed of light in vacuum</i>	$c_0, c$	$299\,792\,458 \text{ m s}^{-1}$ [definit] [exacte] $\approx 300\,000 \text{ km s}^{-1}$
[18]	volum molar, gas ideal, $t = 273,15 \text{ K}, p = 100 \text{ kPa}$ <i>molar volume of ideal gas, <math>t = 273,15 \text{ K}, p = 100 \text{ kPa}</math></i>	$V_m$	$22,710\,981(40) \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ [any 2006] $22,710\,947(13) \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ [any 2014]
[19]	volum molar, gas ideal, $t = 273,15 \text{ K}, p = 101,325 \text{ kPa}$ <i>molar volume of ideal gas, <math>t = 273,15 \text{ K}, p = 101,325 \text{ kPa}</math></i>		$22,413\,996(39) \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ [any 2006] $22,413\,962(13) \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ [any 2014]
[17]	zero de l'escala Celsius <i>zero of the Celsius scale</i>		273,15 K [definit]

**4.3.3.** Els símbols de les funcions generals s'escriuen en cursiva, mentre que els símbols d'algunes funcions matemàtiques especials s'escriuen en rodona. Entre el símbol de la funció i la incògnita corresponent es deixa generalment un espai (fi), llevat que estigui entre parèntesis.

[26]	$f(x)$	funció de $x$
[27]	$F(x, y)$	funció de $x$ i $y$
[28]	$\sin x$	sinus de $x$
[29]	$\Delta z$	increment de $z$
[30]	$\log_{10} n$	logaritme decimal de $n$

**4.3.4.** Els vectors, que són elements d'un espai vectorial, es componen en lletra negreta cursiva o bé en lletra regular cursiva i amb una sageta a sobre. En matemàtica, es recomana de fer servir només la negreta cursiva.

[31a]	$\mathbf{a}$
[31b]	$\vec{a}$
[32a]	$\mathbf{F}$
[32b]	$\vec{\mathbf{F}}$



El mòdul del vector corresponent (és a dir, la longitud o el valor numèric d'aquest vector) es compon en lletra regular cursiva únicament, i es representa també posant entre pleques (barres verticals) el símbol del vector.

[33a]	$r =  \mathbf{r} $
[33b]	$r =  \vec{r} $

**4.3.5.** Les matrius es componen amb lletra regular cursiva o bé amb lletra negreta cursiva. En matemàtica, es recomana de fer servir només la negreta cursiva.

[34a]	$\mathbf{T}$
[34b]	$T$

**4.3.6.** Els tensors, que són els elements d'un espai tensorial, es componen amb lletra regular cursiva o bé en lletra negreta cursiva de pal sec.<sup>8</sup>

[35a]      **S**

[35b]      S

Els tensors de segon rang es poden indicar amb una doble sageta al damunt.

[36a]      **S**

[36b]       $\vec{\vec{T}}$

**4.3.7.** Els operadors matemàtics **div** (divergència d'un camp vectorial) i **grad** (gradient d'un camp escalar) es componen en negreta cursiva, perquè es tracten com a vectors. En canvi, el símbol de gradient d'un camp escalar es pot escriure també amb el símbol  $\nabla$ , compost en lletra en negreta rodona.

[37]      **div** *A*                  divergència del camp vectorial *A*

[38a]      **grad** *V*                  gradient del camp escalar *V*

[38b]       $\nabla$  *V*                  gradient del camp escalar *V*

El rotacional d'un camp vectorial es pot representar amb els símbols **rot** o **curl**, compostos en negreta cursiva de lletrada de pal, perquè es tracten com a tensors.

[39a]      **rot** *A*                  rotacional del camp vectorial *A*

[39b]      **curl** *A*                  rotacional del camp vectorial *A*

**4.3.8.** Noteu que, en la matemàtica i en la física, quan es fa una enumeració d'elements se separen amb comes; si l'enumeració resta en suspens, es posa una coma al final de l'últim element indicat, es deixa un espai

---

8. Fixem-nos que el fet que hi hagi uns quants símbols que requereixen la lletra pal sec no significa que els altres símbols no es puguin compondre amb aquest estil de lletra si la resta del text és compost amb una família d'aquest mateix estil. L'únic inconvenient pràctic és que, aleshores, es perd la distinció gràfica que es pretén amb la grafia de pal sec damunt dita.

i s'hi afegeixen tres punts volats o en la línia base (que, preferiblement, han d'estar una mica més separats que els punts suspensius de la puntuació general).

[40a]      ...

[40b]      ...

[40c]      ~ ...

Per exemple (hem ampliat el cos del text dels exemples [41] per fer més visibles els subíndexs dels superíndexs i els espais dels tres punts):

[41a]      ~  $B^m \times B^{*n} = [e^1, \dots, e^p]^m \times [e^{*j_1}, \dots, e^{*j_n}]^n$

[41b]       $B^m \times B^{*n} = [e^1, \dots, e^p]^m \times [e^{*j_1}, \dots, e^{*j_n}]^n$

[41c]      ~  $B^m \times B^{*n} = [e^1, \dots, e^p]^m \times [e^{*j_1}, \dots, e^{*j_n}]^n$

[41d]       $B^m \times B^{*n} = [e^1, \dots, e^p]^m \times [e^{*j_1}, \dots, e^{*j_n}]^n$

[42a]      ~  $\Psi(r_1, \dots, r_n)$

[42b]       $\Psi(r_1, \dots, r_n)$



Crítèria

[43]      L'estat electrònic fonamental i el primer estat electrònic excitat de la molècula  $\text{CH}_2$  són representats:  $\dots (2a_1)^2 (1b_2)^2 (3a_1)^1 (1b_1)^1, \tilde{X}^3B_1$  i  $\dots (2a_1)^2 (1b_2)^2 (3a_1)^2, \tilde{a}^1A_1$ , respectivament. La configuració electrònica de  $\pi$  i la simetria de la molècula de benzè en l'estat fonamental s'indica:  $(a_{2u})^2 (e_{1g})^4, \tilde{X}^1A_{1g}$ . (Tots aquests símbols són etiquetes i s'escriuen amb lletra regular rodona.)

**4.3.9.** Els operadors lògics més habituals són els que figuren a la taula 7. Pareu atenció que tots els signes porten un espai fi davant i darrere, llevat del de negació ( $\neg$ ) i el de «discriminació» ( $\setminus$ ).

TAULA 7. Operadors lògics

Nom	Símbol
A és contingut en B	$A \subset B$
unió de A i B	$A \cup B$
intersecció de A i B	$A \cap B$
negació de p, no p	$\neg p$
p i q (signe de conjunció)	$p \wedge q$
p o q o ambdós (signe de disjunció)	$p \vee q$
p implica q	$p \Rightarrow q$
p és equivalent a q	$p \Leftrightarrow q$
x pertany a A	$x \in A$
x no pertany a A	$x \notin A$
el conjunt A conté x	$A \ni x$
A però no B	$A \setminus B$

## 5. LES MAGNITUDS FÍSQUES

5.1. Una *magnitud* és una propietat física capaç d'ésser mesurada. Totes les magnituds s'expressen mitjançant un nombre i una unitat (que es pot escriure simbolitzada o no; taula 8).

TAULA 8. Expressió de les magnituds físiques

Magnitud física	Nombre	Nom de la unitat	Símbol de la unitat
longitud	1	metre	m
temps	1	segon	s
velocitat	1	metre per segon	m/s
acceleració	1	metre per segon al quadrat	m/s <sup>2</sup>

5.2. En el *sistema internacional d'unitats* (cf. el § 12), establert convencionalment per organismes internacionals, les magnituds físiques s'organitzen en un sistema dimensional constituït per set magnituds de base, i es considera que cadascuna té la seva pròpia dimensió (taula 9). Els símbols dimensionals s'escriuen amb lletra rodona de pal sec.

TAULA 9. *Magnituds físiques de base del sistema internacional*

<i>Magnitud física</i>	<i>Símbol de la magnitud</i>	<i>Símbol dimensional</i>	<i>Unitat associada i símbol corresponent</i>
longitud	$l$	L	metre (m)
massa	$m$	M	kilogram (kg)
temps	$t$	T	segon (s)
intensitat del corrent elèctric	$I$	I	ampere (A)
temperatura termodinàmica	$T$	Θ	kelvin (K)
quantitat de substància	$n$	N	mol (mol)
intensitat lluminosa	$I_V$	J	candela (cd)

5.3. Es considera que les altres magnituds físiques (anomenades *magnituds derivades*) tenen dimensions deduïdes algebraicament d'aquestes set magnituds mitjançant la multiplicació o la divisió.

5.4. L'*equació de dimensions* (símbol, dim) permet d'assignar les unitats que corresponen a les magnituds derivades mitjançant la combinació de símbols dimensionals o dimensions.

Així, si la velocitat ( $v$ ) és la longitud recorreguda ( $l$ ) dividida pel temps transcorregut ( $t$ ) i, al seu torn, l'acceleració lineal és la velocitat ( $l t^{-1}$ ) dividida també pel temps transcorregut ( $t$ ), les unitats amb què s'ha de mesurar l'acceleració són les que podem veure en l'exemple que segueix.<sup>9</sup>

$$[44] \quad a = v/t = (l/t)/t = l t^{-2}$$

$$\dim(a) = \dim(l \cdot t^{-2}) = \text{L T}^{-2} = \text{m s}^{-2}$$

Així també, si el pes ( $G$ ) és la massa ( $m$ ) multiplicada per l'acceleració —de la gravetat, en aquest cas— ( $l t^{-2}$ ), les unitats amb què s'ha de mesurar són les que podem veure en l'exemple següent.

---

9. Els símbols dimensionals ja no s'escriuen entre claudàtors, com s'havia fet anteriorment.

$$[45] \quad G = m g = m l t^{-2}$$

$$\dim(G) = \dim(m \cdot l \cdot t^{-2}) = M L T^{-2} = \text{kg m s}^{-2}, \text{ unitat que rep el nom de } \textit{newton} \text{ i es representa amb el símbol } N$$

També hi ha magnituds derivades sense dimensions, és a dir, adimensionals (cf. també el § 11). Per exemple, la fracció de massa d'una substància (B) en una mescla sòlida es representa amb la fórmula  $w_B = m_B/m$ , en què  $m_B$  representa la massa de la substància i  $m$  la massa total de la mescla, té l'equació de dimensions que podem veure en l'exemple següent.

$$[46] \quad w_B = m_B/m = m_B m^{-1}$$

$$\dim(w_B) = \dim(m_B \cdot m^{-1}) = M M^{-1} = \text{kg}^1 \text{kg}^{-1} = 1$$

## 6. REGLES GENERALS PER A LA COMPOSICIÓ DELS SÍMBOLS DE LES MAGNITUDS FÍSQUES

**6.1.** El símbol d'una magnitud física és, en general, una sola lletra de l'alfabet llatí o grec, composta en majúscula cursiva o en minúscula cursiva segons els casos.<sup>10</sup> Aquest símbol pot ésser modificat per un subíndex i/o un superíndex compostos en cursiva si es tracta també de símbols de magnituds físiques; en tots els altres casos, el subíndex o superíndex es compon en rodona.

[47]	$C_p$	capacitat calorífica a pressió constant
[48]	$T_e$	terme electrònic
[49]	$p_i$	pressió [parcial] de la substància $i$ -èsima
[50]	$\mu_r$	permeabilitat relativa
[51]	$\boldsymbol{p}$	moviment o quantitat de moviment
[52]	$\chi_m$	susceptibilitat magnètica

---

10. Segons la IUPAC, hi ha autors que encara componen aquestes lletres gregues sistemàticament en rodona, amb la confusió que aquest ús pot generar.

**6.2.** Els símbols d'algunes magnituds (molt pocs) consten de dues lletres, com ara el d'algunes magnituds adimensionals. La inicial d'aquests símbols és sempre una majúscula, perquè provenen d'un nom propi de persona.

[53] *Re* nombre de Reynolds

[54] *Eu* nombre d'Euler

[55] *Ma* nombre de Mach

**6.3.** El significat o l'abast del símbol d'una magnitud física es pot precisar més mitjançant informació escrita entre parèntesis.

[56]  $\Delta_f S^\circ(\text{HgCl}_2, \text{cr}, 25^\circ\text{C}) = -154,3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$   
«entalpia estàndard de formació del diclorur de mercuri cristallí a vint-i-cinc graus Celsius»

**6.4.** Les constants d'equilibri poden presentar subíndexs varis, els quals es componen en cursiva o en rodona segons que el significat del símbol corresponent sigui una magnitud o no, respectivament (taula 10).

TAULA 10. *Constants d'equilibri de les reaccions químiques*

<i>Símbol</i>	<i>Nom de la constant</i>
$K_a$	constant de dissociació àcida o constant de dissociació d'un àcid
$K_b$	constant d'hidròlisi bàsica o constant d'hidròlisi d'una base
$K_c$	constant d'equilibri en concentracions
$K_f$	constant de formació
$K_f$	constant de fugacitat
$K_m$	constant d'equilibri en molalitats
$K_p$	constant d'equilibri en pressions
$K_s$ $K_{\text{sol}}$ $K_{\text{sp}}$ (o $K_{\text{ps}}$ )	producte de solubilitat (constant d'equilibri de solució d'un electròlit)
$K_w$	constant de dissociació aquosa o constant de dissociació de l'aigua ( <i>water</i> )



## 7. REGLES GENERALS PER A LA COMPOSICIÓ DELS SÍMBOLS DE LES UNITATS

7.1. Els símbols de les unitats es componen en lletra rodona. No porten cap punt al darrere ni duen marques de plural. Cal deixar un espai —preferiblement, fi i no subjecte a la separació a final de ratlla— entre la quantitat i el símbol de la unitat.

- [57a] \* 10 cm.
- [57b] \* 10 cms
- [57c] \* 10cm
- [57d] 10 cm
- [58a] \* 36,5°C
- [58b] \* 36,5° C
- [58c] 36,5 °C
- [59a] \*  $x_B = 0,25$  per cent
- [59b] \*  $x_B = 0,25\%$
- [59c]  $x_B = 0,25 \%$



Crítèria

7.2. Els símbols de les unitats s'escriuen en lletra minúscula, llevat de quan provenen d'un nom propi de persona i d'algunes formes prefixades (anomenades *prefixos* en l'àmbit de la matemàtica, la física i la química) de múltiples d'unitats (cf. el § 7.7), cas en el qual la primera lletra del símbol s'escriu en majúscula. El símbol del litre es pot escriure en majúscula o en minúscula (L, l), per a evitar confusions amb el nombre 1.

- [60] m metre
- [61] Hz hertz
- [62] L litre

7.3. Les diferents escales de temperatura que hi ha fan servir unitats diferents que cal conèixer i diferenciar.

- [63] °C grau Celsius (no és correcte dir-ne \*«grau centígrad»)
- [64] °F grau Fahrenheit
- [65] °R grau Rankine
- [66] K kelvin (no és correcte dir-ne \*«grau kelvin»)

7.4. Els angles plans sexagesimals que s'empren en geometria es mesuren en graus ( $^{\circ}$  o deg), minuts ( $'$ ) i segons ( $''$ ), amb les equivalències següents: una circumferència té  $360^{\circ}$  ( $= (\pi/180)$  rad),  $1^{\circ}$  té  $60'$  ( $= (\pi/10\ 800)$  rad) i  $1'$  té  $60''$  ( $= (\pi/648\ 000)$  rad).

7.5. Els angles plans centesimals que s'empren en treballs topogràfics i geodèsics es mesuren en també en graus o gons (gon, per bé que encara es fa servir també  $^{\circ}$ ), minuts ( $'$ ) i segons ( $''$ ), amb les equivalències següents: una circumferència té  $100^{\circ}$ ,  $1^{\circ}$  té  $100'$  i  $1'$  té  $100''$ .

7.6. Les coordenades geogràfiques indiquen la posició d'un punt determinat damunt la superfície de la Terra. Per a fer-ho, s'utilitza un sistema de coordenades esfèriques, disposades de la manera següent: la longitud, que és l'arc d'equador comprès entre el punt d'intersecció del meridià de Greenwich amb l'equador; la latitud és l'arc del meridià local comprès entre l'equador i el punt que es vol indicar, mesurat de  $0^{\circ}$  a  $90^{\circ}$  a cada hemisferi a partir de l'equador. Si es vol precisar més, s'ha d'indicar també l'altitud respecte al nivell de referència.

La referència geogràfica separa els graus, els minuts, els segons i el punt cardinal (N, S, E, O o W) amb espais fins; entre la latitud i la longitud es deixa un espai normal si es posen seguides. Els tres sistemes d'escriure aquestes coordenades són: el sistema de graus, minuts i segons [exemples [67]]; el sistema de graus i minuts decimals (exemples [68]), i el sistema de graus decimals (exemples [69]).

[67a]  $40^{\circ} 26' 26''$  N  $79^{\circ} 58' 56''$  O

[67b]  $40^{\circ} 26' 26''$  N  $79^{\circ} 58' 56''$  W

[68a]  $40^{\circ} 26,767'$  N  $79^{\circ} 58,933'$  O

[68b]  $\sim 40^{\circ} 26.767'$  N  $79^{\circ} 58.933'$  O

[69a]  $40,446^{\circ}$  N  $79,982^{\circ}$  O

(graus decimals = graus +  
minuts/60 + segons/3 600)

[69b]  $\sim 40.446^{\circ}$  N  $79.982^{\circ}$  O

7.7. Per a mesurar el temps es fan servir les unitats següents: any ( $1 \text{ a} \approx 31\,556\,952 \text{ s}$ ), dia ( $1 \text{ d} = 24 \text{ h} = 86\,400 \text{ s}$ ), hora ( $1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3\,600 \text{ s}$ ), minut ( $1 \text{ m} = 60 \text{ s}$ ), segon (s), svedberg ( $1 \text{ Sv} = 10^{-13} \text{ s}$ ), unitat astronòmica de temps ( $1 \text{ h}/E_{\text{h}} = 2,418\,884\,326\,505(16) \times 10^{-17} \text{ s}$ ).

Segons el § 6.2 de la versió provisional de la *Gramàtica de la llengua catalana* de l'Institut d'Estudis Catalans, que ha estat en línia entre els anys 2002 i 2015 al lloc web de l'IEC (mentre esperem l'aparició de la nova gramàtica normativa oficial, prevista per a l'any 2016), en les fórmules de datació el punt separa el dia, el mes i l'any.

[70] La descoberta es va fer a la Universitat de Vic el 23.4.2012.

Igualment, en les notacions horàries el punt separa les hores, els minuts i els segons; mentre que els segons se separen amb una coma dels dècims corresponents.

[71a] La velocitat mitjana de semidesintegració calculada és, exactament, 1.33.25,5.

[71b] La velocitat mitjana de semidesintegració calculada és, exactament, 1 h 33 min 25,5 s.

[72a] La reacció va durar 9,3 segons.

[72b] La reacció va durar 9 s 3/10.

7.8. Els múltiples i submúltiples decimals de les unitats s'escriuen també en lletra rodona; s'indiquen adjuntant el símbol del prefix a la unitat corresponent (taula 11).

TAULA 11. *Prefixos dels submúltiples i múltiples de les unitats*

Submúltiples			Múltiples		
Factor multiplicador	Prefix	Símbol	Factor multiplicador	Prefix	Símbol
$10^{-1}$	deci	d	10	deca	da
$10^{-2}$	centi	c	$10^2$	hecto	h
$10^{-3}$	milli	m	$10^3$	kilo	k
$10^{-6}$	micro	$\mu$	$10^6$	mega	M
$10^{-9}$	nano	n	$10^9$	giga	G
$10^{-12}$	pico	p	$10^{12}$	tera	T
$10^{-15}$	femto	f	$10^{15}$	peta	P
$10^{-18}$	atto	a	$10^{18}$	exa	E
$10^{-21}$	zepto	z	$10^{21}$	zetta	Z
$10^{-24}$	yocto	y	$10^{24}$	yotta	Y

**7.9.** Els símbols dels prefixos són impresos en lletra del tipus rodó, sense deixar cap espai entre aquest símbol i el de la unitat que modifica. El conjunt que resulta d'aquest acoblament és un nou símbol inseparable (símbol d'un múltiple o un submúltiple de la unitat de partida) que es pot elevar a una potència positiva o negativa i es pot combinar amb altres símbols per a formar símbols d'unitats compostes (cf. els exemples [85]-[87]).

- [73] nm nanòmetre (=  $10^{-9}$  m)  
 [74] MJ megajoule (=  $10^6$  J)  
 [75]  $\mu$ s microsegon (=  $(10^{-6} \text{ s})^{-1} = 10^6 \text{ s}^{-1}$ )  
 [76a] \* kWh kilowatt<sup>11</sup> hora (=  $1 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h}$ )  
 [76b] kW h kilowatt hora

En física, els prefixos no es poden utilitzar mai sols.

- [77a] \* M ('mega[watt]')  
 [77b] MW megawatt

---

11. Noteu que, en els textos científics i tècnics, el prefix *kilo* s'escriu sempre amb *k*.

Així mateix, no es poden utilitzar prefixos compostos, és a dir, prefixos formats per la juxtaposició de diversos prefixos.

[78a] \* mµm ('mil·limicròmetre')

[78b] nm nanòmetre

**7.10.** Quan una magnitud s'expressa mitjançant un conjunt d'unitats, generalment els símbols s'ordenen segons el número de l'exponent (de més baix a més alt), començant pels símbols amb exponent positiu, i segons les lletres dels símbols que tenen el mateix nombre d'exponent.

[79] La constant universal dels gasos ideals és  $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ .

[80]  $\text{rad m}^2 \text{ kg}^{-1}$

[81]  $\text{kg m s}^{-1}$

## 8. PRODUCTES I QUOCIENTS DE MAGNITUDS FÍSQUES, D'UNITATS I DE QUANTITATS

**8.1.** Els productes de magnituds físiques es poden escriure de qualsevol de les maneres següents, ordenades segons la prioritats gràfica establerta per l'Oficina Internacional de Pesos i Mesures i la IUPAC.

[82a]  $a b$

[82b]  $ab$

[82c]  $a \cdot b$

[82d]  $a \times b$

Per exemple:

[83a]  $F = m a$

[83b]  $F = ma$

[83c]  $F = m \cdot a$

[83d]  $F = m \times a$

**8.2.** Els quocients de magnituds físiques es poden escriure de qualsevol de les maneres següents (la barra inclinada s'ha de compondre en lletra rodona), ordenades segons la prioritats gràfica establerta per l'Oficina Internacional de Pesos i Mesures i la IUPAC.

- [84a]  $a/b$  (compareu-ho amb  $a/b$ , en què la barra és composta en cursiva)
- [84b]  $\frac{a}{b}$
- [84c]  $a b^{-1}$
- [84d]  $ab^{-1}$
- [84e]  $a \cdot b^{-1}$
- [84f]  $a \times b^{-1}$

Per exemple:

- [85a]  $p = nRT/V$
- [85b]  $p = \frac{nRT}{V}$
- [85c]  $p = n R T V^{-1}$
- [85d]  $p = nRTV^{-1}$
- [85e]  $p = n \cdot R \cdot T \cdot V^{-1}$
- [85f]  $p = n \times R \times T \times V^{-1}$

No és admissible compondre en una mateixa línia una barra inclinada i un signe de multiplicació o de divisió, llevat que es facin servir parèntesis per a evitar ambigüitats.

$$[86] \quad d^2 \mathbf{F}_{em} = (\mu_0/4\pi) I_1 d\mathbf{l}_1 \times (I_2 d\mathbf{l}_2 \times \mathbf{r})/r^3$$

**8.3.** No es pot emprar més d'una barra inclinada en una mateixa expressió, llevat que s'utilitzin parèntesis per a evitar ambigüitats. Cal tenir en compte que, quan es combinen diferents factors, la multiplicació precedeix la divisió; per tant, la combinació  $a/bc$  s'ha d'interpretar  $a/(bc)$ , i no pas  $(a/b)c$ .

- [87a] \*  $a/b/c$
- [87b]  $(a/b)/c$

Per exemple:

- [88]  $\alpha_l = (1/l) (\partial l / \partial T)$
- [89]  $f_{ij} = [(4\pi\epsilon_0)m_e c_0 / 8\pi^2 e^2] \lambda^2 A_{ij} \approx (1,4992 \times 10^{-14}) (A_{ij}/s^{-1}) (\lambda/nm)^2$
- [90]  $1 \text{ Fr cm}^{-2} / 4\pi\epsilon_0 = 2,997\,924\,58 \times 10^4 \text{ V m}^{-1}$

**8.4.** El producte i el quocient d'unitats s'escriu d'una manera similar al producte i el quocient de magnituds, amb la diferència que, quan s'omet el signe de multiplicació, cal deixar un espai (fi) entre els símbols de les diferents unitats.

- [91a] \* Js
- [91b] Js
- [91c] J · s
- [91d] \* J × s
- [92a] \* m/s/s
- [92b] m/s<sup>2</sup>
- [92c] \* ms<sup>-2</sup>
- [92d] m s<sup>-2</sup>
- [92e] m · s<sup>-2</sup>
- [92f] \* m × s<sup>-2</sup>
- [93a] \* m · kg/s<sup>3</sup>/A
- [93b] \* m · kg/s<sup>3</sup> · A
- [93c] m kg/(s<sup>3</sup> · A)
- [93d] m · kg/(s<sup>3</sup> · A)
- [93e] \* mkg s<sup>-3</sup>A<sup>-1</sup>
- [93f] m kg s<sup>-3</sup> A<sup>-1</sup>
- [93g] m · kg · s<sup>-3</sup> · A<sup>-1</sup>
- [93h] \* m × kg × s<sup>-3</sup> × A<sup>-1</sup>

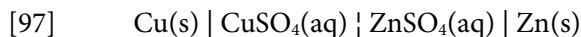


**8.5.** El producte directe de quantitats s'ha d'indicar, preferentment, mitjançant l'aspa (×), especialment quan es tracta d'una quantitat multiplicada per una potència de 10. Com és general en tots els operadors, es deixa un espai (fi) al davant i al darrere d'aquest símbol.

- [94] 35 × 83 = 2 905
- [95] e = 1,602 176 487(40) × 10<sup>-19</sup> C

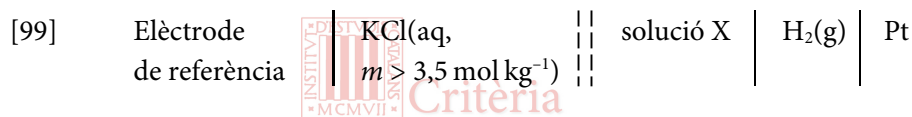
## 9. SIGNES I CONVENCIONS DE NOTACIÓ EN ELECTROQUÍMICA

9.1. Les cel·les electroquímiques es representen mitjançant diagrames com els que podem veure en els exemples següents:

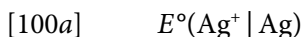


La pleca (|) pot ser emprada per a representar el límit de fase, la barra vertical discontinua (!) representa la unió de líquids miscibles i la doble barra vertical discontinua (||) representa la unió líquida en la qual se suposa que s'ha eliminat el potencial d'unió líquida.

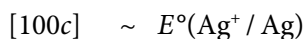
9.2. Fem servir també la barra vertical doble discontinua (||) per a representar la unió líquida en la qual se suposa que s'ha eliminat el potencial d'unió líquida.



9.3. El símbol del potencial estàndard de reducció d'una cèl·la es pot expressar de dues maneres diferents:



Per tradició, també és admissible de fer servir la barra inclinada amb aquest valor, per bé que no és el més recomanable.

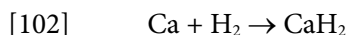




## 10. DISPOSICIÓ DELS SIGNES GRÀFICS EN LES FÓRMULES MATEMÀTIQUES I FÍSQUES I EN LES REACCIONS QUÍMIQUES

**10.1.** En les fórmules matemàtiques i físiques i en les reaccions químiques, els signes gràfics d'operació o reacció i els elements parentètics (parèntesis, claudàtors i claus) es componen sempre en rodona. A més, en general, cal deixar un espai (fi) entre el signe d'operació o reacció i les quantitats precedent i següent.

$$[101] \quad 35 + 83 = 118$$



N'és excepció la barra inclinada (/) que denota un nombre fraccionari o un quocient en què hi ha un numerador i un denominador simples.

$$[103a] \quad * \quad 3 / 7$$

$$[103b] \quad 3/7$$

$$[104a] \quad * \quad \tau = 1 / \lambda$$

$$[104b] \quad \tau = 1/\lambda$$

Quan no es tracta d'una veritable operació matemàtica, sinó d'una proporció o d'una part de l'expressió d'una quantitat, és admissible de no deixar-hi espai si no hi ha altres operacions en el mateix paràgraf o context. Aquest cas es dona, exclusivament, amb els signes : i  $\times$ .

$$[105a] \quad \text{escala } 1:500$$

$$[105b] \quad \text{escala } 1 : 500$$

$$[106a] \quad \sim 6,023 \times 10^{23} \text{ molècules}$$

$$[106b] \quad 6,023 \times 10^{23} \text{ molècules}$$

**10.2.** No cal deixar espai entre el signe i el nombre quan es tracta del signe negatiu o positiu que simplement precedeix una quantitat (noteu que la llargària del signe menys és la mateixa que la de la línia horitzontal del signe més).

$$[107a] \quad \sim -55 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$[107b] \quad -55 \text{ }^\circ\text{C}$$

[108a] ~ + 12

[108b] +12

**10.3.** N'hi ha també que van sempre enganxats a la quantitat a què fan referència.

[109] 5! 'factorial de cinc' o, col·loquialment, 'cinc factorial'  
(=  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ )

[110]  $\Delta x$  'increment de ics' [=  $x(\text{final}) - x(\text{inicial})$ ]

**10.4.** Els valors numèrics de les magnituds físiques determinats experimentalment presenten normalment una certa incertesa, que cal especificar. La magnitud de la incertesa es pot indicar tal com podem veure en els exemples següents.

[111a] \*  $l = 5,3478 \pm 0,0064$  cm

[111b] \*  $l = 5,3478$  cm  $\pm 0,0064$

[111c] ~  $l = (5,3478 \pm 0,0064)$  cm

[111d]  $l = (5,3478 \pm 0,0064)$  cm

[111e] ~  $l = 5,3478$  cm  $\pm 0,0064$  cm

[111f]  $l = 5,3478$  cm  $\pm 0,0064$  cm

[111g] ~  $l = 5,3478(32)$  cm

[111h]  $l = 5,3478(32)$  cm

[111i]  $l = 5,34_8$  cm

En els exemples [111c-111f], l'interval d'incertesa s'indica directament com  $a \pm b$ ; hom recomana usar aquesta notació tan sols amb el significat que l'interval  $a \pm b$  conté el valor vertader amb un alt grau de certesa, tal que  $b \geq 2\sigma$ , on  $\sigma$  és la incertesa estàndard o desviació estàndard. En els exemples [111g-111h], que són del tipus  $a(b)$ , hom suposa que l'interval d'incertesa  $b$  indicat entre parèntesis s'aplica a les xifres menys significatives de  $a$ ; es recomana reservar aquesta notació per a indicar que  $b$  representa 1  $\sigma$  en les xifres finals de  $a$ . Finalment, l'exemple [111i] implica una estimació menys precisa de la incertesa, que s'entén continguda entre 1 i 9 en la xifra que hi ha com a subíndex. Sigui com sigui, cal establir clarament el conveni emprat per a especificar la incertesa i ser-hi coherent al llarg de tot el text o de tota l'obra.

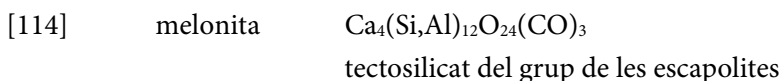
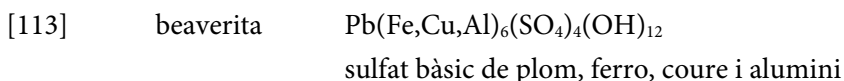
També es pot mostrar la incertesa definint un interval, que s'especifica mitjançant la fórmula  $(y - U) \leq Y \leq (y + U)$ , o de les tres maneres següents:

$$[112a] \quad 100,02140 \leq m_s \leq 100,02154 \text{ g}$$

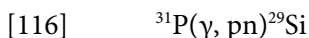
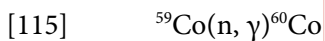
$$[112b] \quad m_s = 100,02147(7) \text{ g}$$

$$[112c] \quad m_s = (100,02147 \pm 0,00007) \text{ g}$$

**10.5.** Les fórmules de les espècies minerals sovint indiquen els àtoms que contenen o poden contenir habitualment entre parèntesis, dins els quals van separats per comes, però no s'ha de deixar cap espai entremig.



En canvi, sí que es deixa espai darrere la coma en les fórmules que indiquen reaccions nuclears.



## 11. MAGNITUDS ADIMENSIONALS

A l'inici d'aquest document (cf. el § 1.1) ha quedat establert que les magnituds s'expressen, majorment, mitjançant un nombre i una unitat. Tanmateix, hi ha un conjunt petit de magnituds que no tenen dimensions, com hem vist al § 4.3.2, bé sigui perquè equivalen a 1, bé sigui perquè representen una quantitat sense cap unitat associada.

Un altre tipus d'unitats adimensionals són les proporcions, molt emprades antigament, que han estat relegades, en general, de la formulació fisicoquímica, tal com podem veure en la taula 12.

TAULA 12. Símbols de proporcions o fraccions de matèria

Nom de la magnitud	Símbol	Valor	Exemple	Símbol de la unitat de reemplaçament
part per cent, per cent ( <i>part per hundred, percent</i> )	pph, %	$10^{-2}$	El grau de dissociació és 1,5 %	
part per mil, per mil ( <i>part per thousand, permille</i> <sup>12</sup> )	ppt, ‰	$10^{-3}$	Un valor aproximat preindustrial del CO <sub>2</sub> que conté l'atmosfera terrestre era 0,275 ‰ (0,275 ppt) L'element Ti té una fracció en massa del 5,65 ‰ ( $5,65 \times 10^3$ ppm) a l'escorça terrestre	mmol/mol  mg/g
part per milió ( <i>part per million</i> )	ppm	$10^{-6}$	La fracció de volum de l'heli és 20 ppm	µmol/mol
part per cent milions ( <i>part per hundred milion</i> )	pphm	$10^{-8}$	La fracció de massa d'impureses en el metall era inferior al 5 pphm	
part per mil milions ( <i>part per billion</i> )	ppb	$10^{-9}$	La qualitat estàndard de l'aire quant a l'ozó és una fracció de volum de $\varphi = 120$ ppb	nmol/mol
part per bilió ( <i>part per trillion</i> )	ppt	$10^{-12}$	La fracció en volum natural de NO a l'aire va resultar de $\varphi = 140$ ppt	pmol/mol
part per mil bilions ( <i>part per quadrillion</i> )	ppq	$10^{-15}$		fmol/mol

## 12. ELS SISTEMES D'UNITATS

Els sistemes d'unitats són conjunts coherents d'unitats de mesurament, constituïts per un conjunt reduït d'unitats fonamentals, que s'escullen

---

12. El *permille* s'anomena també en anglès *mill, permill, per mil, permil, per mille* i *promille*.

arbitràriament, i per unitats derivades, que s'estableixen a partir de les fonamentals.

Històricament, s'han utilitzat diversos sistemes d'unitats, com ara el *sistema mètric decimal* (basat en el metre i el gram), el *sistema imperial* (emprat encara en països de llengua anglesa, per bé que amb diferències entre països) el *sistema CGS* o *sistema cegesimal* (basat en el centímetre, el gram i el segon) i el *sistema MKS* (basat en el metre, el kilogram i el segon).

Actualment s'utilitza el *sistema internacional d'unitats* (SI), adoptat a mitjan segle XX, que es basa en set unitats de base, a partir de les quals, mitjançant operacions matemàtiques, es generen les unitats derivades.

### 13. SÍMBOLS DE LES UNITATS DE BASE DEL SISTEMA INTERNACIONAL

Els símbols de les unitats físiques de base del sistema internacional d'unitats (SI), acordats per la Conferència General de Pesos i Mesures (CGPM) el 1960, són els que figuren en la taula 13.

TAULA 13. *Unitats de base del sistema internacional*

<i>Magnitud física</i>	<i>Unitat</i>	<i>Símbol de la unitat</i>
longitud	metre	m
massa	kilogram	kg
temps	segon	s
intensitat de corrent elèctric	ampere	A
temperatura termodinàmica	kelvin	K
quantitat de substància	mol	mol
intensitat lluminosa	candela	cd

## 14. SÍMBOLS DE LES UNITATS DERIVADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL

Les unitats físiques derivades del sistema internacional que tenen noms i símbols especials són les que figuren en la taula 14.

TAULA 14. Unitats derivades del sistema internacional

Magnitud física	Unitat	Símbol	Expressió en funció de les unitats de base
frequència	hertz	Hz	$s^{-1}$
força	newton	N	$m\ kg\ s^{-2}$
pressió, esforç	pascal	Pa	$N\ m^{-2} = m^{-1}\ kg\ s^{-2}$
energia, treball, calor	joule	J	$N\ m = m^2\ kg\ s^{-2}$
potència, flux radiant	watt	W	$J\ s^{-1} = m^2\ kg\ s^{-3}$
càrrega elèctrica	coulomb	C	$A\ s$
potencial elèctric, força electromotriu	volt	V	$J\ C^{-1} = m^2\ kg\ s^{-3}\ A^{-1}$
resistència elèctrica	ohm	$\Omega$	$V\ A^{-1} = m^2\ kg\ s^{-3}\ A^{-2}$
conductància elèctrica	siemens	S	$\Omega^{-1} = m^{-2}\ kg^{-1}\ s^3\ A^2$
capacitat elèctrica	farad	F	$C\ V^{-1} = m^{-2}\ kg^{-1}\ s^4\ A^2$
inducció magnètica, densitat de flux magnètic	tesla	T	$V\ s\ m^{-2} = kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
flux magnètic	weber	Wb	$V\ s = m^2\ kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
inductància	henry	H	$V\ A^{-1}\ s = m^2\ kg\ s^{-2}\ A^{-2}$
temperatura Celsius	grau Celsius	$^{\circ}C$	K
flux lluminós	lumen	lm	$cd\ sr$
luminància	lux	lx	$cd\ sr\ m^{-2}$
activitat radioactiva	becquerel	Bq	$s^{-1}$
dosi [de radiació] absorbida	gray	Gy	$J\ kg^{-1} = m^2\ s^{-2}$
dosi equivalent [índex de dosi equivalent]	sievert	Sv	$J\ kg^{-1} = m^2\ s^{-2}$
angle pla	radian	rad	1 $= m\ m^{-1}$
angle sòlid	estereoradian	sr	1 $= m^2\ m^{-2}$

## 15. SÍMBOLS DE LES UNITATS QUE S'UTILITZEN CONJUNTAMENT AMB EL SISTEMA INTERNACIONAL

15.1. Aquestes unitats no formen part de l'SI, però s'accepta que continuïn utilitzant-se en contextos escaients. Els prefixos SI poden unir-se a algunes d'aquestes unitats, com ara mil·lilitre, ml; mil·libar, mbar; mega-electró volt, MeV; kilotona, kt. Les unitats físiques que no pertanyen al sistema internacional però que s'utilitzen conjuntament amb les pròpies de l'SI figuren en la taula 15.

TAULA 15. Unitats que s'utilitzen conjuntament amb les del sistema internacional

Magnitud física	Nom de la unitat	Símbol	Valor en unitats de l'SI
temps	minut	min	60 s
temps	hora	h	3 600 s
temps	dia	d	86 400 s
angle pla	grau	°	( $\pi/180$ ) rad
angle pla	minut	'	( $\pi/10\ 800$ ) rad
angle pla	segon	"	( $\pi/648\ 000$ ) rad
longitud	àngstrom	Å	$10^{-10}$ m
àrea	barn	b	$10^{-28}$ m <sup>2</sup>
volum	litre	L / l	1 dm <sup>3</sup> = $10^{-3}$ m <sup>3</sup>
massa	tona	t	1 Mg = $10^3$ kg
	neper <sup>13</sup>	Np	1
	bel <sup>14</sup>	B	(1/2) ln 10 (Np)
pressió	bar	bar	$10^5$ Pa = $10^5$ N m <sup>-2</sup>
energia	electró volt <sup>15</sup>	eV (= $e \times V$ )	$\approx 1,602\ 177 \times 10^{-19}$ J
massa	unitat de massa atòmica unificada <sup>16</sup>	u (= $m_a(^{12}\text{C})/12$ )	$\approx 1,660\ 540 \times 10^{-27}$ kg
longitud	unitat astronòmica <sup>17</sup>	ua	$\approx 1,495\ 979 \times 10^{11}$ m

13. Unitat no adoptada oficialment per la Conferència General de Pesos i Mesures (CGPM).

14. En l'equivalència d'aquesta unitat, posem el símbol del neper entre parèntesis perquè el neper no ha estat adoptat oficialment per la CGPM.

15. El valor d'aquesta unitat ha estat obtingut experimentalment.

16. El valor d'aquesta unitat ha estat obtingut experimentalment.

17. El valor d'aquesta unitat ha estat obtingut experimentalment.

**15.2.** A més d'aquestes, hi ha unes quantes unitats que s'utilitzen més habitualment per a respondre a necessitats específiques de l'àmbit comercial o jurídic, o per interessos científics particulars. Són les que figuren a la taula 16.

TAULA 16. *Altres unitats que s'utilitzen conjuntament amb les de l'SI, emprades per a usos específics*

Magnitud física	Nom de la unitat	Símbol	Valor en unitats de l'SI
longitud	milla marina o milla nàutica <sup>18</sup>		1 852 m
velocitat	nus <sup>19</sup>	(= 1 milla marina/h)	(1 852/3 600) m/s
superfície	àrea	a	1 dam <sup>2</sup> = 10 <sup>2</sup> m <sup>2</sup>
superfície	hectàrea	ha	1 hm <sup>2</sup> = 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
superfície	barn	b	10 <sup>2</sup> fm <sup>2</sup> = 10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>

**15.3.** Les equivalències entre les unitats CGS ('centímetre, gram, segon', sistema cegesimal d'unitats) i les del sistema internacional són les que figuren en la taula 17. El símbol ^ ('correspon a') fa referència al fet que no es poden comparar estrictament les unitats CGS (que es basen en tres dimensions) amb les unitats SI (que es basen en quatre dimensions).

---

18. S'acostuma a emprar el símbol mi (que són les dues primeres lletres del mot anglès *mile* 'milla'), per bé que, de vegades, es fa servir simplement el símbol m o el nom sencer: mile.

19. S'acostuma a emprar el símbol kn (que són les dues primeres lletres del mot anglès *knot* 'nus').



TAULA 17. *Símbols de les unitats del sistema cegesimal (CGS) i equivalències entre aquestes unitats i les del sistema internacional*

Magnitud física	Nom de la unitat	Símbol	Valor en unitats de l'SI
treball, energia	ergi	erg	$10^{-7}$ J
força	dina	dyn	$10^{-5}$ N
viscositat dinàmica	poise	P	$1 \text{ dyn} \cdot \text{s/m}^2 = 0,1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$
viscositat cinemàtica	stokes	St	$1 \text{ cm}^2/\text{s} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
inducció magnètica	gauss	G	$1 \text{ G} \wedge 10^{-4} \text{ T}$
intensitat de camp magnètic	oersted	Oe	$1 \text{ Oe} \wedge (1000/4\pi) \text{ A/m}$
flux magnètic	maxwell	Mx	$1 \text{ Mx} \wedge 10^{-8} \text{ Wb}$
luminància	stilb	sb	$1 \text{ cd/cm}^2 = 10^4 \text{ cd/m}^2$
il·luminació	phot	ph	$10^4 \text{ lx}$
acceleració	gal	Gal	$1 \text{ cm/s}^2 = 10^{-2} \text{ m/s}^2$

15.4. Hi ha, encara, un altre conjunt d'unitats que s'utilitzen sovint en textos relativament antics i que, per bé que cal conèixer, és preferible de no emprar en els textos científics actuals per a evitar confusions. Són les que figuren en la taula 18.



**Crèteria**

TAULA 18. *Unitats obsoletes que encara s'utilitzen conjuntament amb les del sistema internacional*

Magnitud física	Nom de la unitat	Símbol	Valor en unitats de l'SI
activitat radioactiva	curie	Ci	$3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$
radiació electromagnètica	roentgen	R	$2,57976 \times 10^{-4} \text{ C} \cdot \text{kg}^{-1}$
dosi de radiació absorbida	rad <sup>20</sup>	rad	$1 \text{ cGy} = 10^{-2} \text{ Gy}$
dosi de radiació equivalent	rem	rem	$1 \text{ cSv} = 10^{-2} \text{ Sv}$
longitud	unitat X <sup>21</sup>		$1,002 \times 10^{-4} \text{ nm}$
inducció magnètica	gamma	$\gamma$	$1 \text{ nT} = 10^{-9} \text{ T}$
densitat de flux (en radioastronomia)	jansky	Jy	$10^{-26} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{Hz}^{-1}$

20. Per a evitar la confusió amb el símbol del radian, es pot fer servir el símbol rd, en comptes del símbol rad, per a representar aquesta unitat (el rad).

21. S'acostumen a emprar els símbols X, UX o XU per a representar aquesta unitat. L'equivalència en unitats SI és aproximada.

TAULA 18. *Unitats obsoletes que encara s'utilitzen conjuntament amb les del sistema internacional (Continuació)*

Magnitud física	Nom de la unitat	Símbol	Valor en unitats de l'SI
longitud	fermi <sup>22</sup>		1 fm = 10 <sup>-15</sup> m
massa	quirat mètric <sup>23</sup>		200 mg = 2 × 10 <sup>-4</sup> kg
pressió	torr	Torr	(101 325/760) Pa
pressió	atmosfera normal	atm	101 325 Pa
energia	caloria <sup>24</sup>	cal	1 cal <sub>15</sub> = 4,1855 J 1 cal <sub>IT</sub> = 4,1868 J 1 cal <sub>th</sub> = 4,184 J
longitud	micró	μ	1 μm = 10 <sup>-6</sup> m

15.5. La Comissió Electroquímica Internacional ha normalitzat els prefixos per als múltiples binaris que figuren a la taula 19, emprats en tecnologia de la informació, que no s'han de confondre amb els prefixos del sistema internacional per al múltiples decimals.

TAULA 19. *Múltiples binaris de les unitats d'informació*

Factor Multiplicador	Prefix	Símbol	Nom del múltiple	Equivalència
(2 <sup>10</sup> ) <sup>1</sup> = (1024) <sup>1</sup>	kibi	Ki	kilobinari	1 024
(2 <sup>10</sup> ) <sup>2</sup> = (1024) <sup>2</sup>	mebi	Mi	megabinari	1 048 576
(2 <sup>10</sup> ) <sup>3</sup> = (1024) <sup>3</sup>	gibi	Gi	gigabinari	1 073 741 824
(2 <sup>10</sup> ) <sup>4</sup> = (1024) <sup>4</sup>	tebi	Ti	terabinari	1 099 511 627 776
(2 <sup>10</sup> ) <sup>5</sup> = (1024) <sup>5</sup>	pebi	Pi	petabinari	1 125 899 906 842 620

22. S'acostuma a emprar el símbol F per a representar aquesta unitat, per bé que es pot confondre amb el símbol del farad. Generalment, s'utilitza el símbol fm.

23. S'acostumen a emprar els símbols ct o c per a representar aquesta unitat.

24. Caloria de 15 °C, cal<sub>15</sub>; caloria IT ('*international table*', [segons la] taula internacional [del vapor]), cal<sub>IT</sub>; caloria termoquímica, cal<sub>th</sub>.

TAULA 19. *Múltiples binaris de les unitats d'informació (Continuació)*

Factor Multiplicador	Prefix	Símbol	Nom del múltiple	Equivalència
$(2^{10})^6 = (1024)^6$	exbi	Ei	exabinari	1 152 921 504 606 850 000
$(2^{10})^7 = (1024)^7$	zebi	Zi	zettabinari	1 180 591 620 717 410 000 000
$(2^{10})^8 = (1024)^8$	yobi	Yi	yottabinari	1 208 925 819 614 630 000 000 000

## 16. SÍMBOLS PER A PLANS I DIRECCIONS EN CRISTALLS (GEOLOGIA)

16.1. Els símbols que es fan servir per a indicar els plans i les direccions en els cristalls dels minerals són els recollits en la taula 20 (noteu que els parèntesis —incloent-hi els claudàtors i els parèntesis angulars—, les claus es componen en lletra rodona).



TAULA 20. *Símbols emprats en cristallografia*

Índexs	Representacions
índexs de Miller de la cara d'un cristall, o d'un pla net únic	$(hkl)$
	$(h_s k_s l_s)$
índexs de reflexió de Bragg en el conjunt de plans nets paral·lels $(hkl)$	$hkl$
	$h_s k_s l_s$
índexs d'un conjunt de totes les cares o plans nets simètricament equivalents	$\{hkl\}$
	$\{h_1 h_2 h_3\}$
índexs d'una direcció del reticle (eixos de zona)	$[uvw]$
índexs d'un conjunt de direccions de reticles simètricament equivalents <sup>25</sup>	$\langle uvw \rangle$

25. Per bé que el símbol ha estat transcrit tal com figura en la versió provisional de la tercera edició del llibre verd, no sembla coherent que calgui deixar un espai entre els elements parentitzadors ( $\langle \rangle$ ) i les lletres que designen els índexs dels cristalls, tenint en compte que en els altres casos no se n'ha deixat cap.

En els plans de les cares d'un cristall o una direcció específica, els nombres negatius són indicats amb una ratlleta horitzontal damunt el nombre.

[117]  $(\bar{1}10)$  indica els plans paral·lels  $h = -1, k = 1, l = 0$

**16.2.** Els símbols de les espècies de simetria en la teoria de grups s'escriuen en rodona quan representen el símbol de l'estat d'un àtom o una molècula, encara que sovint s'escriguin en cursiva quan representen les espècies de simetria d'un grup puntual.

[118] D

[119] s

[120]  $\Sigma$

**16.3.** Per a indicar l'estructura de superfícies cristallines, els símbols de notació són els que indica la taula 21.

TAULA 21. *Símbols relatius a l'estructura de superfícies*

<i>Símbol</i>	<i>Denominació</i>
$\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2$	vectors de base del substrat de dues dimensions (2D)
$\mathbf{a}_1^*, \mathbf{a}_2^*$	vectors de base del substrat recíproc de dues dimensions (2D)
$\mathbf{b}_1, \mathbf{b}_2$	vectors de base de la superxarxa de dues dimensions (2D)
$\mathbf{b}_1^*, \mathbf{b}_2^*$	vectors de base de la superxarxa recíproca de dues dimensions (2D)
$\mathbf{g}$	vector de xarxa recíproca de dues dimensions (2D)
$hk$	índex de Miller de dues dimensions (2D)
$hkl$	índex de Miller de tres dimensions (3D)
$M$	matriu per a la notació de superxarxa
$z$	coordenada perpendicular a la superfície
$\theta$	cobertura de la superfície
$\Theta_D$	temperatura de Debye
$\Delta\phi_w$	canvi de funció de treball
$\lambda_e$	recorregut lliure mitjà de l'electró
$\phi_w$	funció de treball

## 17. SÍMBOLS DELS ELEMENTS QUÍMICS

17.1. En general, els símbols dels elements químics són derivats dels seus noms llatins o d'un nom propi (antropònim o topònim), i consten d'una o de dues lletres compostes en rodona; a partir de l'element de nombre atòmic 112, els símbols sistemàtics consten de tres lletres (taula 18). No porten cap punt al final ni duen cap marca de plural.

[121]	P	fòsfor
[122]	Ds	darmstadtí

17.2. Els noms sistemàtics es componen amb les arrels següents, que representen les xifres del nombre atòmic (taula 22).

TAULA 22. *Arrels per a la confecció dels noms sistemàtics dels elements químics*

1 un	2 bi	3 tri	4 quad	5 pent
6 hex	7 sept	8 oct	9 enn	0 nil

El nom de l'element acaba amb el sufix *-i*, que s'afegeix al conjunt format per les tres arrels; si l'última arrel és *bi* o *tri*, no s'hi afegeix, i si s'escaiguessin tres enes o dues is seguides, se n'ometria una (p. ex., *unennnili* → *unennili*, *ununbii* → *ununbi*). Els símbols de tres lletres es corresponen amb la inicial de la primera lletra de les arrels corresponents.

[123] Uup ununpenti (nombre atòmic, 115)

[124] Uuo ununocti (nombre atòmic, 118)

17.3. El mes de febrer del 2010, la IUPAC va anomenar oficialment, d'una manera definitiva, l'element de nombre atòmic 112: es tracta del *copernici* (en honor de l'astrònom Nicolau Copèrnic), que es representa amb el símbol Cn.

Durant l'any 2012, la IUPAC va anomenar oficialment dos elements més: el *flerovi* (en honor del físic nuclear soviètic Georgi Nikolaièvitx Flerov), que té el nombre atòmic 114 i es representa amb el símbol Fl, i el *livermori* (en honor del Laboratori Nacional Lawrence Livermore, de Califòrnia, EUA, que

va anunciar el descobriment d'aquest element l'any 1999), que té el nombre atòmic 116 i es representa amb el símbol Lv.

El mes de febrer de 2013, la Secció Filològica de l'Institut d'Estudis Catalans va esmenar en el diccionari normatiu (<http://dlc.iec.cat>) el nom català de l'element de nombre atòmic 103, que ara s'anomena *lawrenci* (en honor del Laboratori Nacional Lawrence Berkeley, de Califòrnia, EUA, on es va descobrir l'any 1961), i no *\*laurenci*, que era la denominació que havia tingut fins a l'any 2012.

Encara, el 28 de novembre de 2016 la IUPAC ha anomenat oficialment quatre elements més:<sup>26</sup> el *nihoni* (en angl., *nihonium*; en honor del Japó, ja que és la transcripció anglesa *nihon* d'una de les dues maneres d'anomenar aquest país en japonès), que té el nombre atòmic 113 i es representa amb el símbol Nh; el *moscovi* (en angl., *moscovium*; en honor de la regió o zona de Moscou), que té el nombre atòmic 115 i es representa amb el símbol Mc; el *tennessi* (en anglès, *tennessine*; en honor de la regió o zona de Tennessee, als EUA), que té el nombre atòmic 117 i es representa amb el símbol Ts, i l'*oganessó* (en angl., *oganesson*; en honor del químic Iuri Oganessian, nat el 1933), que té el nombre atòmic 118 i es representa amb el símbol Og. Aquestes denominacions catalanes han estat proposades pel TERM CAT, i resten pendents de l'aprovació definitiva de l'IEC.

---

26. Recordem que la IUPAC considera que els nous elements descoberts es poden anomenar a partir dels noms següents: *a*) un concepte o un caràcter mitològic (incloent-hi objectes celestes); *b*) una espècie mineral o similar; *c*) un indret o una regió geogràfica; *d*) una propietat de l'element, o *e*) el nom d'un científic o d'una científica. A més, si el nou element pertany a un grup comprès entre l'1 i el 16, la terminació en anglès ha de ser *-ium* (en català, *-i*; si en anglès és *-num*, en català s'omet); si pertany al grup 17, la terminació en anglès ha de ser *-ine* (en català, s'omet; tanmateix, en el cas de l'element 117, el TERM CAT —en una decisió potser discutible— ha optat per aplicar la regla dels noms anglesos que acaben en *-ium* a l'hora de proposar-lo: *tennessine* > *tennessi*), i si pertany al grup 18, la terminació en anglès ha de ser *-on* (en català, *-ó*).

La taula 23 conté la llista alfabètica dels cent divuit elements químics actuals ordenats pel símbol, incloent-hi les novetats suara esmentades.

TAULA 23. *Símbols dels elements químics*

<i>Símbol</i>	<i>Nom de l'element</i>	<i>Nombre atòmic</i>	<i>Símbol</i>	<i>Nom de l'element</i>	<i>Nombre atòmic</i>
Ac	actini	89	Eu	europi	63
Ag	plata (o argent)	47	F	fluor	9
Al	alumini	13	Fe	ferro	26
Am	americ	95	Fl	flerovi	114
Ar	argó	18	Fm	fermi	100
As	arsènic (o arseni)	33	Fr	franci	87
At	àstat	85	Ga	galli	31
Au	or	79	Gd	gadolini	64
B	bor	5	Ge	germani	32
Ba	bari	56	H	hidrogen	1
Be	berilli	4	He	heli	2
Bh	bohri	107	Hf	hafni	72
Bi	bismut	83	Hg	mercuri	80
Bk	berkeli	97	Ho	holmi	67
Br	brom	35	Hs	hassi	108
C	carboni	6	I	iode	53
Ca	calci	20	In	indi	49
Cd	cadmi	48	Ir	iridi	77
Ce	ceri	58	K	potassi	19
Cf	californi	98	Kr	criptó	36
Cl	clor	17	La	lantani (o lantà)	57
Cm	curi	96	Li	liti	3
Cn	copernici	112	Lr	lawrenci	103
Co	cobalt	27	Lu	luteci	71
Cr	crom	24	Lv	livermori	116
Cs	cesi	55	Mc	moscovi	115
Cu	coure	29	Md	mendelevi	101
Db	dubni	105	Mg	magnesi	12
Ds	darmstadt	110	Mn	manganès	25
Dy	disprosi	66	Mo	molibdè	42
Er	erbi	68	Mt	meitneri	109
Es	einsteini	99	N	nitrogen	7





TAULA 23. Símbols dels elements químics (Continuació)

Símbol	Nom de l'element	Nombre atòmic	Símbol	Nom de l'element	Nombre atòmic
Na	sodi	11	Ru	ruteni	44
Nb	niobi	41	S	sofre	16
Nd	neodimi	60	Sb	antimoni	51
Ne	neó	10	Sc	escandi	21
Nh	nihoni	113	Se	seleni	34
Ni	níquel	28	Sg	seaborgi	106
No	nobeli	102	Si	silici	14
Np	neptuni	93	Sm	samari	62
O	oxigen	8	Sn	estany	50
Og	oganessó	118	Sr	estronci	38
Os	osmi	76	Ta	tàntal	73
P	fòsfor	15	Tb	terbi	65
Pa	protoactini	91	Tc	tecneci	43
Pb	plom	82	Te	telluri (o tellur)	52
Pd	palladi	46	Th	tori	90
Pm	prometi	61	Ti	titani	22
Po	poloni	84	Tl	talli	81
Pr	praseodimi	59	Tm	tuli	69
Pt	platí	78	Ts	tennessi	117
Pu	plutoni	94	U	urani	92
Ra	radi	88	V	vanadi	23
Rb	rubidi	37	W	tungstè (o wolframi)	74
Re	reni	75	Xe	xenó	54
Rf	rutherfordi	104	Y	itri	39
Rg	roentgeni	111	Yb	iterbi	70
Rh	rodi	45	Zn	zinc	30
Rn	radó	86	Zr	zirconi	40

17.4. Aquests símbols poden portar diferents índexs a dreta i esquerra per a precisar-ne alguna característica. Les posicions i els significats dels índexs del símbol d'un element són els que figuren en la taula 24.

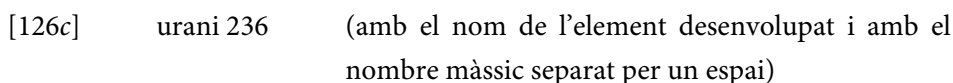
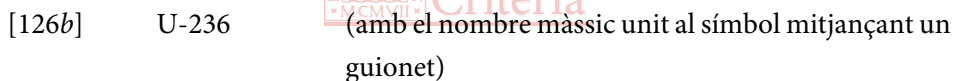
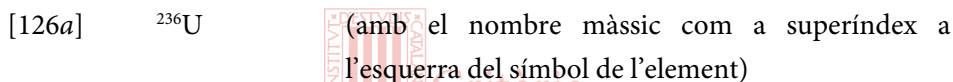
TAULA 24. Índexs dels símbols químics dels elements

Posició	Significat
superíndex a l'esquerra	nombre màssic o nombre de massa (també anomenat <i>pes atòmic</i> )
subíndex a l'esquerra	nombre atòmic
superíndex a la dreta	nombre de càrrega, nombre d'oxidació, símbol d'excitació
subíndex a la dreta	nombre d'àtoms per entitat

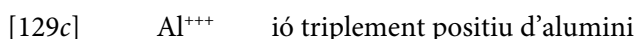
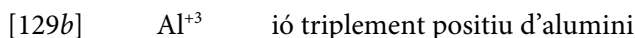
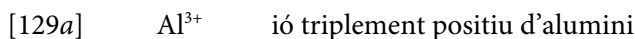
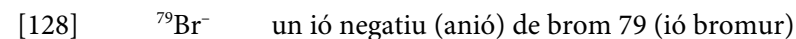
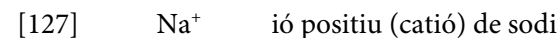
Si els índexs de cada costat no es poden disposar tipogràficament els uns sota els altres, cal posar els subíndexs més a prop del símbol de l'element (disposició en ventall; cf., però l'excepció del § 17.6).



Els isòtops dels elements químics es poden indicar de tres maneres diferents, d'acord amb els exemples que segueixen:



**17.5.** Pel que fa al nombre de càrrega iònica, s'indica amb un superíndex situat a la dreta del símbol si és superior a 1; aquest superíndex ha de portar, anteposat o posposat, el signe matemàtic + o -, segons correspongui. Si el nombre de càrrega iònica és igual a 1, n'hi ha prou de posar-hi el signe matemàtic tot sol.



[130a]  $3 S^{2-}$  tres ions doblement negatius de sofre (ions sulfur)

[130b]  $3 S^{-2}$  tres ions doblement negatius de sofre (ions sulfur)

La posició del superíndex de la dreta també es fa servir per a donar altres informacions. Per exemple, els estats electrònics excitats s'indiquen amb un asterisc en aquesta posició.

[131]  $H^*$

**17.6.** El nombre d'oxidació dels elements químics que intervenen o poden intervenir en una reacció s'indica amb xifres romanes majúscules positives o negatives, o bé amb un zero, volats (cf. també el § 4.2.5).

[132a]  $Mn^{VII}$

[132b]  $Mn(VII)$

[133a]  $O^{-II}$

[133b]  $O(-II)$

[134a]  $Ni^0$

[134b]  $Ni(0)$

Tanmateix, si l'element químic es troba dins un compost, és preferible fer servir les xifres romanes volades.<sup>27</sup>

[135]  $Hg^I_2SO_4(s)$  'sulfat de dimercuri u'  
(el símbol de valència va abans que el subíndex que indica el nombre d'àtoms que fan part de la molècula)

[136]  $(Fe^II Fe^{III})_2O_4$  'tetraòxid de ferro dos i diferro tres'  
(magnetita)

D'altra banda, si escrivim el nom sencer de l'element, podem compondre el conjunt d'una de les dues maneres que hem indicat més amunt.

---

27. En aquests elements no es respecta la distribució de superíndexs i subíndexs damunt indicada, sinó que es disposa la valència al costat mateix del símbol de l'element i se separa el subíndex que indica el nombre d'àtoms que intervenen en la fórmula.

[137a] manganès(VII)

[137b] manganès<sup>VII</sup>

**17.7.** La configuració electrònica de l'àtom és denotada indicant l'ocupació de cada orbital d'electrons (entre orbital i orbital es deixa un espai fi).

[138] B:  $(1s)^2 (2s)^2 (2p)^1, {}^2P_{1/2}^{\circ}$

[139] C:  $(1s)^2 (2s)^2 (2p)^2, {}^3P_0$

[140] N:  $(1s)^2 (2s)^2 (2p)^3, {}^4S^{\circ}$

**17.8.** La quantitat de substància és proporcional al nombre d'entitats elementals especificades de la substància; la constant de proporcionalitat és la mateixa per a totes les substàncies i és la recíproca de la constant d'Avogadro. Les entitats elementals es poden preferir com a convenients, però no necessàriament com a partícules individuals físicament reals, com ara «(1/2) Cl<sub>2</sub>», que representa una entitat irreal (no existeix *mitja* molècula de clor).



[141a]	$n_{Cl}$	quantitat de Cl o quantitat d'àtoms de clor
[141b]	$n(Cl)$	quantitat de Cl o quantitat d'àtoms de clor
[142]	$n(Cl_2)$	quantitat de Cl <sub>2</sub> o quantitat de molècules de clor
[143]	$n(H_2SO_4)$	quantitat [d'entitats] de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> o quantitat [d'entitats] d'àcid sulfúric
[144]	$n((1/5)KMnO_4)$	quantitat [d'entitats] de (1/5)KMnO <sub>4</sub>
[145]	$M(P_4)$	massa molar de P <sub>4</sub> (tetrafòsfor)
[146a]	$c_{Cl^-}$	concentració en quantitat de Cl <sup>-</sup>
[146b]	$c(CL^-)$	concentració en quantitat de Cl <sup>-</sup>
[146c]	$[CL^-]$	concentració en quantitat de Cl <sup>-</sup>
[147]	$\rho(H_2SO_4)$	densitat màssica (o densitat en massa o concentració en massa) de l'àcid sulfúric
[148]	$\Lambda(MgSO_4)$	conductivitat molar [d'entitats] de MgSO <sub>4</sub>
[149]	$\Lambda((1/2)MgSO_4)$	conductivitat molar [d'entitats] de (1/2)MgSO <sub>4</sub>

[150]	$\Lambda(\text{Mg}^{2+})$	conductivitat iònica [d'entitats] de $\text{Mg}^{2+}$
[151]	$\Lambda(1/2)\text{Mg}^{2+}$	conductivitat molar [d'entitats] de $(1/2)\text{Mg}^{2+}$

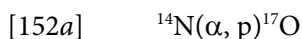
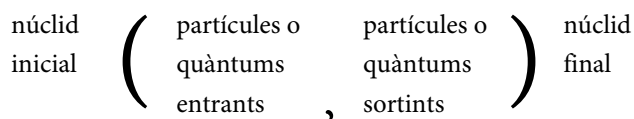
## 18. SÍMBOLS RELACIONATS AMB LES REACCIONS NUCLEARS

18.1. A la taula 25 podem veure els símbols de les partícules que intervenen en les reaccions nuclears, que es componen en lletra rodona.

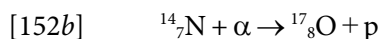
TAULA 25. *Partícules que intervenen en les reaccions nuclears*

Partícula	Símbol	Partícula	Símbol
protó	p, p <sup>+</sup>	fotó	$\gamma$
antiprotó	$\bar{p}$	deuteró	d
neutró	n	tritó	t
antineutró	$\bar{n}$	helió	h ( ${}^3\text{He}^{2+}$ )
electró	e, e <sup>-</sup> , $\beta^-$	partícula alfa	$\alpha$ ( ${}^4\text{He}^{2+}$ )
positró	e <sup>+</sup> , $\beta^+$	neutrí (d'electró)	$\nu_e$
muó positiu	$\mu^+$	antineutrí (d'electró)	$\bar{\nu}_e$
muó negatiu	$\mu^-$		

18.2. El significat de l'expressió simbòlica que indica una reacció nuclear és el següent:



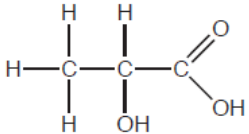
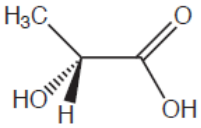
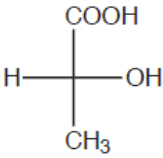

També es pot fer servir la notació estàndard amb aquesta finalitat.



## 19. LES FÓRMULES QUÍMIQUES

19.1. Les fórmules químiques es poden escriure de maneres diferents, d'acord amb la informació que convingui destacar. Les disposicions més habituals són les que figuren en la taula 26.

TAULA 26. Maneres d'escriure les fórmules químiques

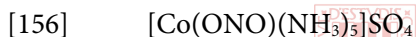
Tipus de fórmula	Informació	Exemple per a l'àcid làctic
empírica	només la proporció estequiomètrica	CH <sub>2</sub> O
molecular	d'acord amb la massa molecular	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>
estructural	disposició estructural dels àtoms	CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH CH <sub>3</sub> —CH(OH)—COOH
desenvolupada	projecció d'àtoms i enllaços	
estereoquímica	configuració estereoquímica	
	projecció de Fischer	
estructura de ressonància (del benzè)	disposició electrònica	

19.2. Pel que fa a les fórmules dels compostos de coordinació, el símbol de l'àtom (o àtoms) central es col·loca primer, seguit dels lligands iònics i després dels àtoms neutres; els àtoms centrals es disposen per ordre alfabètic

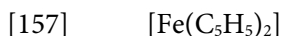
dels símbols (per a les altres regles de disposició dels símbols, vegeu el § IR-4.4 del llibre vermell<sup>28</sup>). D'altra banda, els parèntesis emmarquen conjunts de grups idèntics d'àtoms (l'entitat pot ser un ió, un radical o una molècula). Generalment, després de tancar el parèntesi segueix un índex multiplicador. En el cas dels oxoions senzills, els parèntesis són optatius.



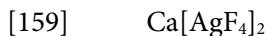
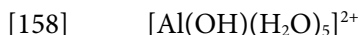
**19.3.** Els parèntesis emmarquen també la fórmula d'un lligand neutre o carregat, sigui un àtom o un grup d'àtoms, dins un compost de coordinació. L'objecte dels parèntesis és separar les fórmules dels lligands entre elles o separar-les de la part restant de la molècula, per tal d'evitar ambigüitats. Els parèntesis es posen fins i tot quan no hi ha d'haver cap subíndex multiplicador.



**19.4.** En les fórmules químiques, els claudàtors emmarquen l'entitat complexa d'un compost de coordinació neutre. Quan són emprats en aquest context, no han d'anar seguits de cap subíndex numèric.



**19.5.** Els claudàtors emmarquen també els ions complexos. En aquest cas, després del claudàtor de tancament, el superíndex que indica la càrrega iònica apareix per fora dels claudàtors, i també el subíndex que indica el nombre d'ions complexos presents en una sal.



---

28. INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY, *Nomenclature of inorganic Chemistry: IUPAC recommendations 2005*, Cambridge, IUPAC, 2005. També està disponible en línia a l'adreça d'Internet [http://old.iupac.org/publications/books/rbook/Red\\_Book\\_2005.pdf](http://old.iupac.org/publications/books/rbook/Red_Book_2005.pdf) (consultada el 20 novembre 2013).

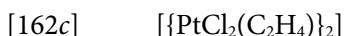
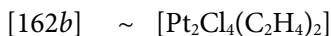
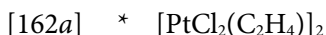
**19.6.** Els claudàtors emmarquen, igualment, l'ió complex en la fórmula d'una sal.



**19.7.** En les fórmules químiques, les claus es fan servir com a reforç dels parèntesis i els claudàtors (taula 27).

TAULA 27. *Ordre d'ús dels parèntesis  
inclusius en la formulació química*

<i>En les fórmules</i>	<i>En els noms dels compostos</i>
[ ] <sup>29</sup>	( )
[ ( ) ]	[ ( ) ]
[ { ( ) } ]	{ [ ( ) ] }
[ ( { ( ) } ) ]	( { [ ( ) ] } )
[ { ( { ( ) } ) } ]	[ ( { [ ( ) ] } ) ]



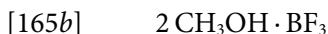
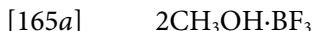
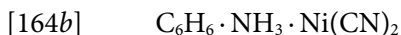
**19.8.** En les fórmules dels compostos d'addició, els components moleculars es disposen segons l'ordre creixent de llur nombre; si n'hi ha amb el mateix nombre, s'ordenen alfabèticament segons el primer símbol (si hi ha compostos d'aigua o bor, aquests es posen sempre al final, però el bor precedeix l'aigua. El punt volat que uneix els diferents components de la fórmula no porta cap espai (fi) al davant ni al darrere, contràriament al que

---

29. Tanmateix, els parèntesis rodons enclouen grups d'àtoms per a evitar ambigüïtat o perquè el grup porta un subíndex multiplicador.

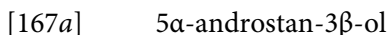
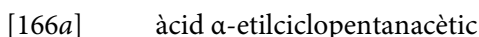


s'havia fet fins a l'any 2004 (el llibre vermell, a més, uneix els coeficients al primer símbol del compost, contràriament a com ho fa el llibre verd en la tercera edició [2007, § 2.10.1, IV.a]; cf. el § 21.1), però podria ser per raó de la grafia compacta que es pretén aconseguir.

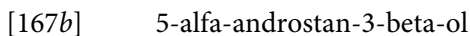
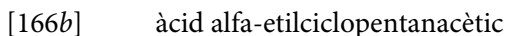


## 20. ELS SÍMBOLS EN LA NOMENCLATURA DELS COMPOSTOS QUÍMICS I BIOQUÍMICS

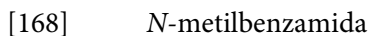
**20.1.** Les lletres gregues emprades en la nomenclatura sistemàtica orgànica, inorgànica, macromolecular i bioquímica es componen amb lletra rodona sempre que no es refereixin a magnituds físiques. Generalment, designen la posició de substitució de cadenes laterals i altres punts de les fórmules.



Si no es poden representar els caràcters grecs, es pot escriure el nom de la lletra on hi hauria d'haver el símbol.



**20.2.** Els símbols literals que designen elements químics, com ara *O*- ('oxo'), *N*- ('nitro'), *S*- ('sulfo'), *P*- ('fosfo') i *H*- ('hidro'), s'escriuen en cursiva.



**20.3.** Les lletres D ('dextro') i L ('levo') que designen els isòmers d'una mateixa molècula es componen en versaleta rodona.

[170]  $\beta$ -L-fructosa

[171]  $\alpha$ -D-glucopiranososa

## 21. LES EQUACIONS DE LES REACCIONS QUÍMIQUES

**21.1.** Els símbols que relacionen els reactants i els productes en l'equació d'una reacció química tenen els significats indicats en la taula 28.

TAULA 28. *Equivalències dels símbols en les reaccions químiques*

<i>Exemple de reacció</i>	<i>Relació establerta</i>
$H_2 + Br_2 = 2 HBr$	relació estequiomètrica
$H_2 + Br_2 \rightarrow 2 HBr$	reacció directa neta
$H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2 HBr$	reacció bidireccional
$H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2 HBr$	equilibri

El coeficients se separen amb un espai (fi) del primer símbol següent i la resta dels elements del compost romanen units (tanmateix, cf. el § 19.8).

[172]  $BrO_3^- + 2 Cr^{3+} + 4 H_2O \rightleftharpoons Br^- + Cr_2O_7^{2-} + 8 H^+$

[173]  $CaCO_3(s) + 2 H^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2\uparrow + H_2O$

[174]  $MnO_4^- + 5 Cl^- + 8 H^+ = Mn^{2+} + (5/2) Cl_2 + 4 H_2O$

**21.2.** Els estats d'agregació s'indiquen amb una abreviació en lletra rodona entre parèntesis a continuació del compost, l'element o la magnitud (no deixem cap espai davant del parèntesi d'obertura), d'acord amb els símbols de la taula 29 i els exemples que figuren a continuació de la taula.

TAULA 29. Símbols dels estats d'agregació

Símbol	Estat d'agregació
a, ads	espècie adsorbida en un substrat
am	sòlid amorf
aq	solució aquosa
aq, ∞	solució aquosa a dilució infinita
cd	fase condensada (p. ex., sòlid o líquid)
cr	cristallí
f	fase fluida (p. ex., gas o líquid)
g	gas o vapor
l	líquid
lc	cristall líquid (també es admissible fer servir el símbol cl)
mon	forma monomèrica
n	fase nemàtica
pol	forma polimèrica
s	sòlid
sln	solució
vit	substància vítria

- [175] HCl(g) clorur d'hidrogen en estat líquid
- [176]  $C_V(f)$  capacitat calorífica d'un fluid a volum constant
- [177] MnO<sub>2</sub>(am) diòxid de manganès com a sòlid amorf
- [178] MnO<sub>2</sub>(cr, I) diòxid de manganès en la forma cristallina I
- [179] NaOH(aq, ∞) solució aquosa d'hidròxid de sodi a dilució infinita

**21.3.** Els símbols usats com a subíndexs per a denotar un procés de reacció fisicoquímica es componen amb lletra rodona, sense cap separador respecte al símbol precedent, d'acord amb els símbols de la taula 30.

TAULA 30. Símbols que s'empren com a subíndexs per a denotar processos de reacció fisicoquímica

<i>Símbol</i>	<i>Procés de reacció fisicoquímica</i>
ads	adsopció
at	atomització
c	reacció de combustió
dil	dilució (d'una solució)
dpl	desplaçament
f	reacció de formació
imm	immersió
fus	fosa o fusió (sòlid → líquid)
mix	mescla de fluids
r	reacció en general
sol	dissolució (d'un solut en un solvent)
sub	sublimació (sòlid → gas)
trs	transició (entre dues fases)
tp	punt triple
vap	vaporització o evaporació (líquid → gas)

Per a simbolitzar aquests mateixos processos, hom recomana de fer servir també els superíndexs de la taula 31, que es componen igualment amb lletra rodona, sense cap separador respecte al símbol precedent. Els exemples que figuren a continuació de la taula mostren l'ús tant dels subíndexs com dels superíndexs.

TAULA 31. Símbols que s'empren som a superíndexs per a denotar processos de reacció fisicoquímica

Símbol	Procés de reacció fisicoquímica
‡	complex d'activació o estat de transició
≠	complex d'activació o estat de transició
app	aparent
E	magnitud d'excés
id	ideal
∞	dilució infinita
*	substància pura
◦	estàndard
◦	estàndard

[180]  $\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}, \text{l})$  entalpia estàndard de formació de l'aigua líquida

[181]  $\Delta_{\text{vap}} H = \Delta_f^\circ H = H(\text{g}) - H(\text{l})$  entalpia molar de vaporització

**21.4.** Per a una reacció en equilibri com ara  $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ , la constant d'equilibri (genèrica) s'escriu de la manera següent:

$$K = \frac{[\text{C}]^c [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a [\text{B}]^b}$$

[182]  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Hg}_2^{2+} + 2\text{Cl}^-$

$$K_{\text{sp}} = [\text{Hg}_2^{2+}][\text{Cl}^-]^2 = 1,2 \times 10^{-18}$$

(en aquest cas, el sòlid s'omet de la constant d'equilibri perquè es troba en el seu estat estàndard)

Per a la grafia concreta del símbol de cada constant d'equilibri, vegeu el § 6.4 i la taula 9.

## 22. POSICIÓ I NUMERACIÓ DE LES FÓRMULES MATEMÀTIQUES I FÍSIQUES

**22.1.** Sovint una fórmula matemàtica no es pot posar enmig del paràgraf de text (per l'alçària o la llargària) o bé es vol destacar per a facilitar la comprensió del raonament que s'exemplifica. Aleshores, s'acostuma a disposar la fórmula centrada enmig d'un paràgraf a part, separat per un blanc

del text superior i inferior, respectivament; també s'acostuma a reduir d'un punt o de mig punt el cos de la fórmula. Si n'hi ha més d'una, es disposen una sota l'altra i se centren d'acord amb la més llarga.

- [183a] Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:

$$W = (V_f - V_i) q$$

en què  $q$  és la càrrega que ha circulat pel circuit i  $V_f - V_i$ , la diferència de potencial (la lletra f i la lletra i designen els estats final i inicial, respectivament).

- [184a] Les magnituds físiques  $\varepsilon_0$  i  $\mu_0$  són la permitivitat del buit i la permeabilitat del buit, respectivament, i tenen els valors

$$\varepsilon_0 = (10^7/4\pi c_0^2) \text{ F m}^{-1} = (10^7/4\pi c_0^2) \text{ kg}^{-1} \text{ m}^{-1} \text{ C}^2 \approx 8,854 188 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ m}^{-1} \text{ J}^{-1}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1} = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2} \approx 1,256 637 6 \times 10^{-6} \text{ N A}^{-2}$$

**22.2.** Si es considera pertinent per a facilitar el seguiment de l'explicació, es pot numerar; per bé que no és imprescindible numerar totes les fórmules, sinó tan sols les més rellevants o les que hauran d'ésser esmentades més endavant en el text. Aquesta numeració s'ha de disposar en un dels dos extrems de la caixa del text (preferiblement, en el dret, per a no distreure la lectura i evitar possibles confusions de numeració), i en cap cas no s'ha de poder confondre amb la fórmula mateixa (és a dir, no pot estar a tocar de la fórmula). La numeració, en xifres aràbigues, ha d'estar emmarcada per claudàtors o parèntesis (els parèntesis tenen l'inconvenient d'haver-se de duplicar quan es fa referència a una fórmula en un parèntesi del text mitjançant aquest número).

- [183b] Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:

$$W = (V_f - V_i) q \quad [3]$$

en què  $q$  és la càrrega que ha circulat pel circuit i  $V_f - V_i$ , la diferència de potencial (la lletra f i la lletra i designen els estats final i inicial, respectivament).

- [183c] ~ Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:

$$[3] \quad W = (V_f - V_i) q$$

en què  $q$  és la càrrega que ha circulat pel circuit i  $V_f - V_i$ , la diferència de potencial (la lletra f i la lletra i designen els estats final i inicial, respectivament).

- [183d] Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:

$$W = (V_f - V_i) q \quad (3)$$

en què  $q$  és la càrrega que ha circulat pel circuit i  $V_f - V_i$ , la diferència de potencial (la lletra f i la lletra i designen els estats final i inicial, respectivament).

- [183e] ~ Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:

$$(3) \quad W = (V_f - V_i) q$$

en què  $q$  és la càrrega que ha circulat pel circuit i  $V_f - V_i$ , la diferència de potencial (la lletra f i la lletra i designen els estats final i inicial, respectivament).

**22.3.** La numeració de les fórmules pot tornar a començar en cada capítol o en cada apartat de l'obra, cas en el qual cal indicar el número del capítol o apartat i separar-lo amb un punt del número de la fórmula dins el mateix parèntesi.

- [183f] Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:

$$W = (V_f - V_i) q \quad [5.3]$$

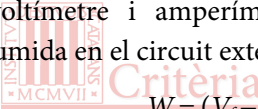
en què  $q$  és la càrrega que ha circulat pel circuit i  $V_f - V_i$ , la diferència de potencial (la lletra f i la lletra i designen els estats final i inicial, respectivament).

- [183g] ~ Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:

$$[5.3] \quad W = (V_f - V_i) q$$

en què  $q$  és la càrrega que ha circulat pel circuit i  $V_f - V_i$ , la diferència de potencial (la lletra f i la lletra i designen els estats final i inicial, respectivament).

- [183h] Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:


$$W = (V_f - V_i) q \quad (5.3)$$

en què  $q$  és la càrrega que ha circulat pel circuit i  $V_f - V_i$ , la diferència de potencial (la lletra f i la lletra i designen els estats final i inicial, respectivament).

- [183i] ~ Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:

$$(5.3) \quad W = (V_f - V_i) q$$

en què  $q$  és la càrrega que ha circulat pel circuit i  $V_f - V_i$ , la diferència de potencial (la lletra f i la lletra i designen els estats final i inicial, respectivament).

**22.4.** Si es volen comparar fórmules o exemples, es repeteix el mateix número seguit d'una lletra de l'alfabet (començant sempre per la *a*) composta preferiblement en cursiva.



- [184b] Les magnituds físiques  $\varepsilon_0$  i  $\mu_0$  són la permitivitat del buit i la permeabilitat del buit, respectivament, i tenen els valors

$$\varepsilon_0 = (10^7/4\pi c_0^2) \text{ F m}^{-1} = (10^7/4\pi c_0^2) \text{ kg}^{-1} \text{ m}^{-1} \text{ C}^2 \approx 8,854\,188 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ m}^{-1} \text{ J}^{-1} \quad [2a]$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1} = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2} \approx 1,256\,637\,6 \times 10^{-6} \text{ N A}^{-2} \quad [2b]$$


- [184c] ~ Les magnituds físiques  $\varepsilon_0$  i  $\mu_0$  són la permitivitat del buit i la permeabilitat del buit, respectivament, i tenen els valors

$$\varepsilon_0 = (10^7/4\pi c_0^2) \text{ F m}^{-1} = (10^7/4\pi c_0^2) \text{ kg}^{-1} \text{ m}^{-1} \text{ C}^2 \approx 8,854\,188 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ m}^{-1} \text{ J}^{-1} \quad [2a]$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1} = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2} \approx 1,256\,637\,6 \times 10^{-6} \text{ N A}^{-2} \quad [2b]$$

**22.5.** Atès que sovint s'interromp la frase de l'explicació per a intercalar-hi la fórmula, de vegades correspondria de posar un signe de puntuació al final d'aquesta. Aquesta puntuació és opcional; fins i tot és admissible de deixar un petit espai entre la fórmula i el signe de puntuació, per a més claredat.

- [183j] Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:


$$W = (V_f - V_i) q, \quad [3]$$

en què  $q$  és la càrrega que ha circulat pel circuit i  $V_f - V_i$ , la diferència de potencial (la lletra f i la lletra i designen els estats final i inicial, respectivament).

- [183k] Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:

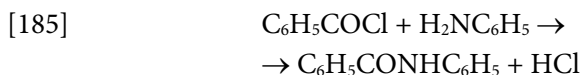
$$W = (V_f - V_i) q, \quad [3]$$

en què  $q$  és la càrrega que ha circulat pel circuit i  $V_f - V_i$ , la diferència de potencial (la lletra f i la lletra i designen els estats final i inicial, respectivament).

## 23. DISPOSICIÓ DE LES FÓRMULES QUÍMIQUES

### I DE LES OPERACIONS MATEMÀTIQUES QUE DOBLEN RATLLA

Quan una fórmula química o una operació matemàtica són tan llargues que no caben en una ratlla, s'han de disposar de la manera més clara possible. Així, per exemple, es poden partir per un dels signes d'operació (preferentment, =, →, ⇒, +, −, ×, ·, per aquest ordre), però aleshores cal repetir aquest signe al començament de la línia següent.



Sovint, però, pot ser més clar i entenedor posar-lo només al començament de la ratlla, sota del signe que fa la mateixa funció o una d'equivalent en la línia superior.

$$\begin{aligned} [186] \quad p(\text{H}_2\text{O}, 20 \text{ }^\circ\text{C}) &= 17,5 \times 133,3 \text{ Pa} = 2,33 \text{ kPa} \\ &= (2,33 \times 10^3 / 10^5) \text{ bar} = 23,3 \text{ mbar} \\ &= (2,33 \times 10^3 / 101\,325) \text{ atm} = 2,30 \times 10^{-2} \text{ atm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [187] \quad E_h &= \hbar^2 / m_e a_0^2 \\ &\approx 4,359\,75 \times 10^{-18} \text{ J} \end{aligned}$$

## 24. RESUM I EXEMPLIFICACIÓ DELS ESPAIS QUE CAL RESPECTAR O QUE CAL EVITAR

Tal com hem anat exposant en els apartats anteriors, els espais que cal deixar entre els diferents símbols que serveixen per a compondre les fórmules matemàtiques, físiques i químiques han de ser fins, si és possible tipogràficament.

Concretament, cal deixar un espai, preferiblement fi, en els casos següents:

- entre el nombre que representa una quantitat i el símbol d'unitat,
- entre el nombre que representa un tant per cent o per mil i el símbol corresponent (% o ‰),
- entre el símbol de funció i la incògnita corresponent (amb excepcions),
- entre símbols d'unitat que porten superíndexs,
- davant i darrere els símbols d'operació matemàtica o lògica,
- davant i darrere els símbols de reacció química,

— entre el coeficient numèric multiplicador i el símbol d'element químic corresponent.

Tanmateix, cal evitar l'espai en els casos següents:

— entre la rodoneta i el símbol de l'escala de temperatura corresponent,  
— entre el signe més o menys i el nombre que segueix quan només indica la positivitat o la negativitat del dit nombre,

— davant i darrere la barra inclinada com a operador matemàtic,

— entre la incògnita o el símbol d'unitat i l'exponent corresponent,

— entre la incògnita o el símbol de magnitud i el subíndex corresponent.

— entre el coeficient numèric multiplicador i la incògnita corresponent,

— entre el coeficient numèric o literal multiplicador i el parèntesi d'obertura que el segueix,

— entre l'element químic i el superíndex o el subíndex que el segueix,

— entre el nombre i el símbol factorial (!).

A continuació n'exemplifiquem els casos més habituals i remetem, entre parèntesis, a l'epígraf corresponent on en parlem per corroborar-ho.

[188]	10 cm	(§ 1.2.2a, 7.1, 7.8)
[189a]	* 36,5° C	(§ 1.2.2a, 7.1)
[189b]	36,5 °C	(§ 1.2.2a, 7.1)
[190]	$x_B = 0,25 \%$	(§ 1.2.4a, 4.3.1, 7.1)
[191]	$c^2 = a^2 + b^2$	(§ 1.2.4a, 4.3.1, 10.1)
[192]	$\sin x$	(§ 4.3.3, 10.3)
[193a]	$\log x$	(§ 4.3.3, 10.3)
[193b]	$\log_{10} x$	(§ 4.3.3, 10.3)
[194]	$y = 3x^2$	(§ 1.2.4a, 4.3.1)
[195]	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$	(§ 1.2.4a, 4.3.1, 8.4, 10.2)
[196a]	* $f(x) = 1 (x^2 + 9)^{-2}$	(§ 1.2.4a, 4.3.1, 4.5, 10.2)
[196b]	$f(x) = 1(x^2 + 9)^{-2}$	(§ 1.2.4a, 4.3.1, 4.5, 10.2)
[197]	5!	(§ 1.2.4a, 10.3)
[198]	$\text{MnO}_4^- + 5 \text{Cl}^- + 8 \text{H}^+ =$ $= \text{Mn}^{2+} + (5/2) \text{Cl}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$	(§ 1.2.4a, 10.1, 10.2, 17, 21.1, 23)

## 25. ÍNDEXS DE SÍMBOLS

Com a complement i exemplificació dels criteris damunt dits, recollim a continuació els símbols de les magnituds físiques, de les unitats, d'alguns operadors matemàtics, d'estats d'agregació, de processos i de partícules pertanyents l'índex de símbols que figura en les pàgines 183-193 de la tercera edició (2a reimpressió provisional en línia) del llibre *Quantities, units and symbols in physical chemistry* (IUPAC, 2007, [http://www.iupac.org/fileadmin/user\\_upload/publications/e-resources/ONLINE-IUPAC-GB3-2ndPrinting-Online-Sep2012.pdf](http://www.iupac.org/fileadmin/user_upload/publications/e-resources/ONLINE-IUPAC-GB3-2ndPrinting-Online-Sep2012.pdf)), esmentat a l'inici d'aquestes normes, i hi afegim uns quants símbols matemàtics que figuren en les pàgines 105-108 de la mateixa obra, a més d'altres símbols que hem considerat interessants de fer constar (entre parèntesis hi ha la forma anglesa del terme).

Pel que fa als símbols de la física, seguim els criteris aplicats en l'índex de símbols del llibre verd; per aquest motiu, en aquest índex prescindim, en general, dels subíndexs qualificatius i d'altres tipus (per exemple, els símbols  $E_p$  d'energia potencial i  $E_{ca}$  d'afinitat electrònica són recollits ambdós simplement sota l'entrada  $E$  de *energia*). Les lletres de l'alfabet llatí precedeixen les de l'alfabet grec i les minúscules precedeixen les versaletes i les majúscules, que es disposen en blocs separats; les negretes precedeixen les cursives; aquestes, les rodones, i els símbols d'una sola lletra precedeixen els de diverses lletres, per aquest ordre. No hem tingut en compte el fet que es tracti d'un superíndex o d'un subíndex.

Finalment, els símbols dels elements químics figuren al § 17.3 (taula 21) d'aquest document.

### 25.1. Símbols encapçalats per una lletra llatina

$a$	acceleració ( <i>acceleration</i> )	$a$	àrea per molècula ( <i>area per molecule</i> )
$a$	vector fonamental de translació del reticle ( <i>fundamental translation vector for the crystal lattice</i> )	$a$	àrea superficial específica ( <i>specific surface area</i> )
$a^*$	vector del reticle recíproc ( <i>reciprocal lattice vector</i> )	$a$	coeficient d'absorció ( <i>absorption coefficient</i> )
$a$	activitat ( <i>activity</i> )	$a$	coeficient de Van der Waals ( <i>Van der Waals coefficient</i> )

<i>a</i>	constant d'acoblament hiperfi ( <i>hyperfine coupling constant</i> )	<i>A</i>	absorbància ( <i>absorbance</i> )
<i>a</i>	difusivitat tèrmica ( <i>thermal diffusivity</i> )	<i>A</i>	activitat [radioactiva] ( <i>[radioactive] activity</i> )
<i>a</i>	longitud de la cèl·la unitat ( <i>unit cell length</i> )	<i>A, ∞</i>	afinitat de reacció ( <i>affinity of reaction</i> )
<i>a</i>	símbol de Hermann-Mauguin ( <i>Hermann-Mauguin symbol</i> )	<i>A</i>	àrea ( <i>area</i> )
<i>a<sub>0</sub></i>	bohr ( <i>bohr</i> ), unitat de longitud <sup>30</sup>	<i>A</i>	constant d'acoblament espín-òrbita ( <i>spin-orbit coupling constant</i> )
<i>a<sub>0</sub></i>	radi de Bohr ( <i>Bohr radius</i> )	<i>A</i>	constant de Van der Waals-Hamaker ( <i>Van der Waals-Hamaker constant</i> )
<i>a</i>	absorbit -ida ( <i>absorbed</i> ), subíndex	<i>A</i>	constant rotacional ( <i>rotational constant</i> )
<i>a</i>	adsorbit -ida ( <i>adsorbed</i> ), subíndex	<i>A</i>	energia de Helmholtz ( <i>Helmholtz energy</i> )
<i>a</i>	any ( <i>year</i> ), unitat de temps	<i>A</i>	factor preexponencial / factor de freqüència ( <i>pre-exponential factor / frequency factor</i> )
<i>a</i>	àrea ( <i>area</i> ), unitat de superfície	<i>A</i>	intensitat d'absorció ( <i>absorption intensity</i> )
<i>a</i>	àtom ( <i>atom</i> )	<i>A</i>	número de nucleons / nombre màssic ( <i>nucleon number / mass number</i> )
<i>a</i>	atto ( <i>atto</i> ), prefix SI	<i>A</i>	coeficient d'Einstein, probabilitat de transició d'Einstein ( <i>Einstein coefficient, Einstein transition probability</i> )
<i>a</i>	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )	<i>A</i>	coeficient de Hall ( <i>Hall coefficient</i> )
<i>a</i>	aparent ( <i>apparent</i> ), subíndex	<i>A</i>	massa atòmica relativa / pes atòmic ( <i>relative atomic mass / atomic weight</i> )
<i>ads, a</i>	adsorció ( <i>adsorption</i> ), subíndexs	<i>A</i>	
<i>am</i>	sòlid amorf ( <i>amorphous solid</i> )	<i>A</i>	
<i>amagat</i>	unitat amagat ( <i>amagat unit</i> )	<i>A</i>	
<i>aq</i>	solució aquosa ( <i>aqueous solution</i> )	<i>A</i>	
<i>at</i>	atomització ( <i>atomization</i> ), subíndex	<i>A<sub>H</sub></i>	
<i>atm</i>	atmosfera ( <i>atmosphere</i> ), unitat de pressió	<i>A<sub>r</sub></i>	
<i>au</i>	unitat astronòmica ( <i>astronomical unit</i> ), unitat de longitud		
<i>A</i>	potencial del vector magnètic ( <i>magnetic vector potential</i> )		

30. És sorprenent que aquest símbol d'unitat s'hagi de compondre amb lletra cursiva, ja que en la segona edició del

llibre verd de la IUPAC el símbol de la unitat de longitud bohr era b.

<i>Al</i>	nombre d'Alfvén ( <i>Alfvén number</i> )	<i>B</i>	absorbància neperiana ( <i>napierian absorbance</i> )
<i>A</i>	ampere ( <i>ampere</i> ), unitat SI	<i>B</i>	constant de Van der Waals retardada ( <i>retarded Van der Waals constant</i> )
<i>A</i>	centrat a la base (reticle cristal·lí) [ <i>base-centred (crystal lattice)</i> ]	<i>B</i>	constant rotacional ( <i>rotational constant</i> )
<i>A</i>	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )	<i>B</i>	factor de Debye-Waller ( <i>Debye-Waller factor</i> )
Å	àngstrom ( <i>ångström</i> ), unitat de longitud	<i>B</i>	probabilitat de transició d'Einstein ( <i>Einstein transition probability</i> )
<i>b</i>	vector de Burgers ( <i>Burgers vector</i> )	<i>B</i>	segon coeficient del virial ( <i>second virial coefficient</i> )
<i>b</i>	vector fonamental de translació ( <i>fundamental translation vector</i> )	<i>B</i>	susceptància ( <i>susceptance</i> )
<i>b*</i>	vector del reticle recíproc ( <i>reciprocal lattice vector</i> )	<i>B</i>	bel ( <i>bel</i> ), unitat de nivell de potència
<i>b</i>	amplària ( <i>breadth</i> )	<i>B</i>	centrat a la base (reticle cristal·lí) [ <i>base-centred (crystal lattice)</i> ]
<i>b</i>	coeficient de Van der Waals ( <i>Van der Waals coefficient</i> )	<i>Bi</i>	biot ( <i>biot</i> ), unitat d'intensitat de corrent elèctric
<i>b</i>	longitud de la cel·la unitat ( <i>unit cell length</i> )	<i>Bq</i>	becquerel ( <i>becquerel</i> ), unitat SI
<i>b</i>	molalitat ( <i>molality</i> )	<i>Btu</i>	unitat tèrmica britànica ( <i>British thermal unit</i> ), unitat d'energia
<i>b</i>	paràmetre d'asimetria de Wang ( <i>Wang asymmetry parameter</i> )	<i>c</i>	vector fonamental de translació ( <i>fundamental translation vector</i> )
<i>b</i>	paràmetre d'impacte ( <i>impact parameter</i> )	<i>c</i>	velocitat ( <i>velocity</i> )
<i>b</i>	pendent de Tafel ( <i>Tafel slope</i> )	<i>c*</i>	vector del reticle recíproc ( <i>reciprocal lattice vector</i> )
<i>b</i>	raó de mobilitat ( <i>mobility ratio</i> )	<i>c</i>	capacitat calorífica específica (pressió constant) [ <i>specific heat capacity (constant pressure)</i> ]
<i>b</i>	símbol de Hermann-Mauguin ( <i>Hermann-Mauguin symbol</i> )	<i>c</i>	concentració en quantitat ( <i>amount concentration</i> )
<i>b</i>	barn ( <i>barn</i> ), unitat de superfície	<i>c</i>	longitud de la cel·la unitat ( <i>unit cell length</i> )
<i>b</i>	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )	<i>c</i>	rapidesa ( <i>speed</i> )
bar	bar ( <i>bar</i> ), unitat de pressió		
<i>B</i>	densitat de flux magnètic (inducció magnètica) [ <i>magnetic flux density (magnetic induction)</i> ]		

<i>c</i>	símbol de Hermann-Mauguin ( <i>Hermann-Mauguin symbol</i> )	<i>C</i>	constant de força vibracional ( <i>vibrational force constant</i> )
<i>c</i>	velocitat de la llum en un medi ( <i>speed of light in medium</i> )	<i>C</i>	constant rotacional ( <i>rotational constant</i> )
<i>c</i> <sub>0</sub>	velocitat de la llum en el buit ( <i>speed of light in vacuum</i> )	<i>C</i>	tercer coeficient del virial ( <i>third virial coefficient</i> )
<i>c</i> <sub>1</sub>	primera constant de radiació (first radiation constant)	<i>C<sub>n</sub></i>	operador de rotació <i>n</i> -ari ( <i>n-fold rotation operator</i> )
<i>c</i> <sub>2</sub>	segona constant de radiació (second radiation constant)	<i>Co</i>	nombre de Cowling ( <i>Cowling number</i> )
<i>c</i>	centi ( <i>centi</i> ), prefix SI	<i>C</i>	centrat a la base (reticle cristal·lí [ <i>base-centred (crystal lattice)</i> ])
<i>c</i>	combustió ( <i>combustion</i> ), subíndex	<i>C</i>	coulomb ( <i>coulomb</i> ), unitat SI
<i>c</i>	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )	°C	grau Celsius ( <i>degree Celsius</i> ), unitat SI
<i>c</i>	superreticle centrat ( <i>centered superlattice</i> )	<i>Ci</i>	curie ( <i>curie</i> ), unitat de radioactivitat
<i>cal</i>	caloria ( <i>calorie</i> ), unitat d'energia	<i>Cl</i>	clàusius ( <i>clausius</i> ), unitat d'entropia
<i>ccc</i>	concentració crítica de coagulació ( <i>critical coagulation concentration</i> )	<i>d</i>	constant de distorsió centrífuga ( <i>centrifugal distortion constant</i> )
<i>cd</i>	candela ( <i>candela</i> ), unitat SI	<i>d</i>	degeneració, pes estadístic ( <i>degeneracy, statistical weight</i> )
<i>cd</i>	fase condensada ( <i>condensed phase</i> )	<i>d</i>	densitat relativa ( <i>relative density</i> )
<i>cmc</i>	concentració miscel·lar crítica ( <i>critical miscellisation concentration</i> )	<i>d</i>	diàmetre de col·lisió ( <i>collision diameter</i> )
<i>cr</i>	cristallí -ina ( <i>crystalline</i> )	<i>d</i>	diàmetre, distància, gruix ( <i>diameter, distance, thickness</i> )
<i>C</i>	tensor d'interacció amb rotació d'espín ( <i>spin-rotation interaction tensor</i> )	<i>d</i>	espaïat reticular ( <i>lattice plane spacing</i> )
<i>C</i>	capacitat ( <i>capacitance</i> )	<i>d</i>	deci ( <i>deci</i> ), prefix SI
<i>C</i>	capacitat calorífica ( <i>heat capacity</i> )	<i>d</i>	deuteró ( <i>deuteron</i> )
<i>C</i>	coeficient d'absorció integrada (fase condensada) [ <i>integrated absorption coefficient (condensed phase)</i> ]	<i>d</i>	dia ( <i>day</i> ), unitat de temps
<i>C</i>	concentració en nombre ( <i>number concentration</i> )	<i>da</i>	deca ( <i>deca</i> ), prefix SI
		<i>dB</i>	decibel ( <i>decibel</i> ), unitat de nivell de potència acústica
		<i>deg</i>	grau ( <i>degree</i> ), unitat d'angle pla
		<i>dil</i>	dilució ( <i>dilution</i> )

dpl	desplaçament ( <i>displacement</i> )	erg	erg ( <i>erg</i> ), unitat d'energia
dyn	dina ( <i>dyne</i> ), unitat de força	eV	electró volt ( <i>electronvolt</i> ), unitat d'energia
D	'dextro' ( <i>dextro</i> ), prefix químic	<b>E</b>	intensitat de camp elèctric ( <i>electric field strength</i> )
<b>D</b>	desplaçament elèctric ( <i>electric displacement</i> )	E	amplària de difusió ( <i>scattering amplitude</i> )
<b>D</b>	tensor d'interacció dipolar ( <i>dipolar interaction tensor</i> )	E	diferència de potencial elèctric ( <i>electric potential difference</i> )
D	coeficient de difusió ( <i>diffusion coefficient</i> )	E	energia ( <i>energy</i> )
D	constant de distorsió centrífuga ( <i>centrifugal distortion constant</i> )	E	energia d'activació, energia llindar ( <i>activation energy, threshold energy</i> )
D	dosi absorbida de radiació ( <i>absorbed dose of radiation</i> )	E	étendue ( <i>étendue</i> )
D	energia de dissociació ( <i>dissociation energy</i> )	E	força electromotriu, potencial d'una cel·la ( <i>electromotive force, cell potential</i> )
D	factor de Debye-Waller ( <i>Debye-Waller factor</i> )	E	força termoelectrícula ( <i>thermoelectric force</i> )
D <sub>AB</sub>	constant d'acoblament dipolar ( <i>dipolar coupling constant</i> )	E	irradiància ( <i>irradiance</i> )
D <sup>T</sup>	coeficient de difusió tèrmica ( <i>thermal diffusion coefficient</i> )	E	mòdul d'elasticitat ( <i>modulus of elasticity</i> )
D	debye ( <i>debye</i> ), unitat de moment dipolar elèctric	E	operador de simetria d'identitat ( <i>identity symmetry operator</i> )
Da	dalton ( <i>dalton</i> ), unitat de massa	E	potencial (electroquímica) [ <i>potential (electrochemistry)</i> ]
<b>e</b>	vector unitari ( <i>unit vector</i> )	E	potencial d'una cel·la ( <i>cell potential</i> )
<b>e</b>	càrrega elemental / càrrega del protó ( <i>elementary charge / proton charge</i> )	E*	operador de simetria d'inversió fixa a l'espai ( <i>space-fixed inversion symmetry operator</i> )
<b>e</b>	deformació lineal / elongació relativa ( <i>linear strain / relative elongation</i> )	E <sub>h</sub>	energia de Hartree ( <i>Hartree energy</i> )
<b>e</b>	étendue ( <i>étendue</i> )	Eu	nombre d'Euler ( <i>Euler number</i> )
<b>e</b>	base dels logaritmes neperians ( <i>base of natural logarithms</i> )	E[x]	valor esperat de <i>x</i> ( <i>expectation value of x</i> )
<b>e</b>	electró ( <i>electron</i> )	E	exa ( <i>exa</i> ), prefix SI
<b>e</b>	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )	E	magnitud d'excés ( <i>excess quantity</i> ), superíndex
<b>e. u.</b>	unitat d'entropia ( <i>entropy unit</i> )		



E	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )	F	constant de força vibracional ( <i>vibrational force constant</i> )
Ei	exabinari ( <i>exabinary</i> ), prefix de múltiple binari	F	energia de Helmholtz ( <i>Helmholtz energy</i> )
f	coeficient d'activitat ( <i>activity coefficient</i> )	F	factor d'estructura ( <i>structure factor</i> )
f	constant de força vibracional ( <i>vibrational force constant</i> )	F	fluència ( <i>fluence</i> )
f	factor de dispersió atòmica ( <i>atomic scattering factor</i> )	F	freqüència ( <i>frequency</i> )
f	factor de fricció ( <i>friction factor</i> )	F	terme rotacional ( <i>rotational term</i> )
f	finor ( <i>finesse</i> )	F(c)	funció de distribució de la velocitat ( <i>speed distribution function</i> )
f	freqüència ( <i>frequency</i> )	Fo	nombre de Fourier ( <i>Fourier number</i> )
f	força d'un oscil·lador ( <i>oscillator strenght</i> )	Fr	nombre de Froude ( <i>Froude number</i> )
f	fugacitat ( <i>fugacity</i> )	F	centrat en la cara (reticle cristal·lí [face-centred (crystal lattice)])
f(c <sub>x</sub> )	funció de distribució d'un component de la velocitat ( <i>velocity distribution function</i> )	F	farad ( <i>farad</i> ), unitat SI
f	femto ( <i>femto</i> ), prefix SI	F	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )
f	fermi ( <i>fermi</i> ), unitat de longitud	°F	grau Fahrenheit ( <i>degree Fahrenheit</i> ), unitat de temperatura
f	reacció de formació ( <i>formation reaction</i> )	Fr	franklin ( <i>franklin</i> ), unitat de càrrega elèctrica
f	fase fluida ( <i>fluid</i> )	<b>g</b>	vector del reticle recíproc ( <i>reciprocal lattice vector</i> )
fm	fermi ( <i>fermi</i> ), unitat de longitud	<b>g</b>	acceleració de la gravetat / acceleració de caiguda lliure ( <i>acceleration due to gravity / acceleration of free fall</i> )
ft	peu ( <i>foot</i> ), unitat de longitud	<b>g</b>	constant d'anharmonicitat vibracional ( <i>vibrational anharmonicity constant</i> )
fus	fusió ( <i>fusion / melting</i> )	<b>g</b>	degeneració, pes estadístic ( <i>degeneracy, statistical weight</i> )
F	formal ( <i>formal</i> )		
<b>F</b>	força ( <i>force</i> )		
<b>F</b>	moment angular ( <i>angular momentum</i> )		
<b>F</b>	operador de Fock ( <i>Fock operator</i> )		
F	constant de Faraday ( <i>Faraday constant</i> )		



<i>g</i>	densitat (espectral) de modes de vibració [( <i>spectral density of vibrational modes</i> )]	Gi	gigabinari ( <i>gigabinary</i> ), prefix de múltiple binari
<i>g, g<sub>e</sub></i>	factor <i>g</i> ( <i>g-factor</i> )	Gy	gray ( <i>gray</i> ), unitat SI
<i>g</i>	gas ( <i>gas</i> )	<i>h</i>	altura ( <i>height</i> )
<i>g</i>	gram ( <i>gram</i> ), unitat de massa	<i>h</i>	coeficient de transferència de calor ( <i>coefficient of heat transfer</i> )
<i>g</i>	marcador de simetria <i>gerade</i> ( <i>gerade symmetry label</i> )	<i>h, ħ</i>	constant de Planck ( $\hbar = h/2\pi$ ) [Planck constant ( $\hbar = h/2\pi$ )]
gal	galó ( <i>gallon</i> ), unitat de volum	<i>h</i>	gruix d'una pel·lícula ( <i>film thickness</i> )
gon	gon ( <i>gon</i> ), unitat d'angle pla	<i>h</i>	índex de Miller ( <i>Miller index</i> )
gr	gra ( <i>grain</i> ), unitat de massa	<i>h</i>	hecto ( <i>hecto</i> ), prefix SI
<b>G</b>	vector del reticle recíproc ( <i>reciprocal lattice vector</i> )	<i>h</i>	helió ( <i>helion</i> )
<i>G</i>	conductància (elèctrica) [( <i>electric conductance</i> )]	<i>h</i>	hora ( <i>hour</i> ), unitat de temps
<i>G</i>	conductància tèrmica ( <i>thermal conductance</i> )	ha	hectàrea ( <i>hectare</i> ), unitat de superfície
<i>G</i>	constant gravitacional ( <i>gravitational constant</i> )	hk	cavall de vapor mètric ( <i>metric horse power</i> ), unitat de potència
<i>G</i>	energia de Gibbs ( <i>Gibbs energy</i> )	hp	cavall de vapor ( <i>horse power</i> ), unitat de potència
<i>G</i>	mòdul de cisallament ( <i>shear modulus</i> )	<b>H</b>	intensitat de camp magnètic ( <i>magnetic field strength</i> )
<i>G</i>	pes ( <i>weight</i> )	<i>H</i>	dosi [de radiació] equivalent ( <i>dose equivalent</i> )
<i>G</i>	secció eficaç d'absorció (neta) integrada [( <i>integrated (net) absorption cross section</i> )]	<i>H</i>	entalpia ( <i>enthalpy</i> )
<i>G</i>	terme vibracional ( <i>vibrational term</i> )	<i>H</i>	fluència ( <i>fluence</i> )
<i>Gr</i>	nombre de Grashof (transferència de massa) [( <i>Grashof number (mass transfer)</i> )]	<i>H</i>	funció de Hamilton, hamiltonià ( <i>Hamilton function, hamiltonian</i> )
<i>G<sub>F</sub></i>	constant d'acoblament de Fermi ( <i>Fermi coupling constant</i> )	<i>H</i>	integral coulombiana, integral de ressonància ( <i>coulomb integral, resonance integral</i> )
<i>G</i>	gauss ( <i>gauss</i> ), unitat de densitat de flux magnètic	<i>Ha</i>	nombre de Hartmann ( <i>Hartmann number</i> )
<i>G</i>	giga ( <i>giga</i> ), prefix SI	<i>H</i>	funció de Heaviside ( <i>Heaviside function</i> )
Gal	gal / galileu ( <i>gal / galileo</i> ), unitat d'acceleració	<i>H</i>	henry ( <i>henry</i> ), unitat SI

Hz	hertz ( <i>hertz</i> ), unitat SI	<i>j</i>	moment angular vibracional intern ( <i>internal vibrational angular momentum</i> )
<i>i</i>	vector unitari ( <i>unit vector</i> )	<i>j</i>	vector unitari ( <i>unit vector</i> )
<i>i</i>	corrent elèctric ( <i>electric current</i> )	<i>J</i>	densitat de corrent elèctric ( <i>electric current density</i> )
<i>i</i>	operador de simetria d'inversió ( <i>inversion symmetry operator</i> )	<i>J</i>	moment angular ( <i>angular momentum</i> )
i	arrel quadrada de menys u ( <i>square root of minus one</i> )	<i>J</i>	operador coulombià ( <i>coulomb operator</i> )
id	ideal ( <i>ideal</i> ), superíndex	<i>J</i>	vector de flux de calor ( <i>heat flux vector</i> )
iep	punt isoelectríc ( <i>isoelectric point</i> )	<i>J</i>	densitat de flux ( <i>flux density</i> )
imm	immersió ( <i>immersion</i> )	<i>J</i>	funció de Massieu ( <i>Massieu function</i> )
in	polzada ( <i>inch</i> ), unitat de longitud	<i>J</i>	integral coulombiana ( <i>coulomb integral</i> )
ir	irracional ( <i>irrational</i> ), superíndex	<i>J</i>	moment d'inèrcia ( <i>moment of inertia</i> )
<i>I</i>	moment angular d'espín nuclear ( <i>nuclear spin angular momentum</i> )	<i>J</i>	nombre quàntic de moment angular (component) [ <i>angular momentum quantum number (component)</i> ]
<i>I</i>	corrent elèctric ( <i>electric current</i> )	<i>J<sub>AB</sub></i>	constant d'acoblament espín-espín ( <i>spin-spin coupling constant</i> )
<i>I</i>	energia d'ionització ( <i>ionization energy</i> )	<i>J</i>	joule ( <i>joule</i> ), unitat SI
<i>I</i>	força iònica ( <i>ionic strength</i> )	<i>k</i>	vector d'ona angular ( <i>angular wave vector</i> )
<i>I</i>	intensitat (radiant) [( <i>radiant intensity</i> )]	<i>k</i>	vector unitari ( <i>unit vector</i> )
<i>I</i>	intensitat (lluminosa) [( <i>luminous intensity</i> )]	<i>k</i>	coeficient de transferència de calor ( <i>coefficient of heat transfer</i> )
<i>I</i>	moment d'inèrcia ( <i>moment of inertia</i> )	<i>k</i>	conductivitat tèrmica ( <i>thermal conductivity</i> )
<i>I</i>	secció eficaç diferencial ( <i>differential cross section</i> )	<i>k, k<sub>B</sub></i>	constant de Boltzmann ( <i>Boltzmann constant</i> )
<i>I</i>	centrat en el cos (reticle cristal·lí) [ <i>body-centred (crystal lattice)</i> ]	<i>k</i>	constant de decaïment ( <i>decay constant</i> )
<i>j</i>	densitat de corrent elèctric ( <i>electric current density</i> )		
<i>j</i>	densitat de flux de partícules ( <i>particle flux density</i> )		

$k$	constant de velocitat, coeficient de velocitat ( <i>rate constant, rate coefficient</i> )	$K$	matriu (del coeficient) de velocitat [ <i>rate (coefficient) matrix</i> ]
$k$	constant electrostàtica ( <i>electrostatic constant</i> ) / constant de Coulomb ( <i>Coulomb constant</i> )	$K$	coeficient d'absorció ( <i>absorption coefficient</i> )
$k$	factor de recobriment ( <i>coverage factor</i> )	$K$	coeficient de transferència de calor ( <i>coefficient of heat transfer</i> )
$k$	índex d'absorció ( <i>absorption index</i> )	$K$	constant d'equilibri ( <i>equilibrium constant</i> )
$k$	índex de Miller ( <i>Miller index</i> )	$K$	constant de cella de conductivitat ( <i>conductivity cell constant</i> )
$k$	nombre quàntic de moment angular (component) [ <i>angular momentum quantum number (component)</i> ]	$K$	energia cinètica ( <i>kinetic energy</i> )
$k_d$	coeficient de transferència de massa ( <i>mass transfer coefficient</i> )	$K$	integral de bescanvi ( <i>exchange integral</i> )
$k_D$	nombre d'ona angular de Debye ( <i>Debye angular wavenumber</i> )	$K$	mòdul cúbic ( <i>bulk modulus</i> )
$k_{es}$	constant electrostàtica ( <i>electrostatic constant</i> ) / constant de Coulomb ( <i>Coulomb constant</i> )	$K$	nombre quàntic de moment angular (component) [ <i>angular momentum quantum number (component)</i> ]
$k_H$	constant de la llei de Henry ( <i>Henry's law constant</i> )	$K_a$	constant de dissociació o constant de dissociació d'un àcid ( <i>acid dissociation constant</i> )
$k_{rst}$	constant de força vibracional ( <i>vibrational force constant</i> )	$K_{AB}$	constant d'acoblament espín-espín nuclear reduït ( <i>reduced nuclear spin-spin coupling constant</i> )
$k$	kilo ( <i>kilo</i> ), prefix SI	$K_b$	constant d'hidròlisi bàsica o constant d'hidròlisi d'una base ( <i>base dissociation constant</i> )
$kat$	katal ( <i>katal</i> )	$K_c$	constant d'equilibri en concentracions ( <i>equilibrium concentration constant</i> )
$kg$	kilogram ( <i>kilogram</i> ), unitat SI	$K_f$	constant de formació ( <i>formation constant</i> )
$kgf$	kilogram-força ( <i>kilogram-force</i> ), unitat de força	$K_f$	constant de fugacitat ( <i>fugacity constant</i> )
$kp$	kilopond ( <i>kilopond</i> ), unitat de força	$K_m$	constant d'equilibri en molalitats ( <i>molality constant</i> )
$K$	operador de bescanvi ( <i>exchange operator</i> )		

$K_M$	constant de Michaelis ( <i>Michaelis constant</i> )	$l$	nombre quàntic vibracional ( <i>vibrational quantum number</i> )
$K_p$	constant d'equilibri en pressions ( <i>pression product constant</i> )	$l$	recorregut lliure mitjà ( <i>mean free path</i> )
$K_{ps}$	producte de solubilitat o constant d'equilibri de solució d'un electròlit ( <i>solubility product constant</i> )	$l$ $l$	líquid ( <i>liquid</i> ) litre ( <i>litre</i> ), unitat de volum
$K_s$	producte de solubilitat o constant d'equilibri de solució d'un electròlit ( <i>solubility product constant</i> )	$l$ $l$ $l$ $l$ $l$	any llum ( <i>light year</i> ), unitat de longitud lliura ( <i>pound</i> ), unitat de massa cristall líquid ( <i>liquid crystal</i> ) lumen ( <i>lumen</i> ), unitat SI lux ( <i>lux</i> ), unitat SI
$K_{sol}$	producte de solubilitat o constant d'equilibri de solució d'un electròlit ( <i>solubility product constant</i> )	$l$ atm	atmosfera litre ( <i>litre atmosphere</i> ), unitat d'energia
$K_{sp}$	producte de solubilitat o constant d'equilibri de solució d'un electròlit ( <i>solubility product constant</i> )	$L$	'levo' ( <i>levo</i> ), prefix químic
$K_w$	constant de dissociació aquosa o constant de dissociació de l'aigua ( <i>hydrolysis constant</i> )	$L$	moment angular ( <i>angular momentum</i> )
$Kn$	nombre de Knudsen ( <i>Knudsen number</i> )	$L$	coeficient de Lorenz ( <i>Lorenz coefficient</i> )
$K$	kelvin ( <i>kelvin</i> ), unitat SI	$L$	constant d'Avogadro ( <i>Avogadro constant</i> )
$Ki$	kilobinari ( <i>kilobinary</i> ), prefix de múltiple binari	$L$ $L$ $L$	funció de Lagrangian, lagrangia ( <i>Lagrangian function, Lagrangian</i> ) inductància ( <i>inductance</i> ) longitud ( <i>length</i> ) longitud de difusió ( <i>difusion length</i> )
$l$	moment angular d'un orbital electrònic ( <i>electron orbital angular momentum</i> )	$L$	nivell de camp, nivell de potència ( <i>field level, power level</i> )
$l$	moment angular vibracional intern ( <i>internal vibrational angular momentum</i> )	$L$	nombre quàntic de moment angular ( <i>angular momentum quantum number</i> )
$l$	espai de la cavitat, recorregut ( <i>cavity spacing, path length</i> )	$L$ $L$	radiància ( <i>radiance</i> ) símbol dels termes espectrals ( <i>term symbol</i> )
$l$	índex de Miller ( <i>Miller index</i> )	$L_D$	longitud de Debye ( <i>Debye length</i> )

$Le$	nombre de Lewis ( <i>Lewis number</i> )	mol	mol ( <i>mole</i> ), unitat SI
L	langmuir ( <i>langmuir</i> ), unitat del producte pressió-volum	mon	forma monomèrica ( <i>monomeric form</i> )
L	litre ( <i>litre</i> ), unitat de volum	M	molar ( <i>molar</i> )
$m$	moment dipolar magnètic ( <i>magnetic dipole moment</i> )	$M$	imantació ( <i>magnetization</i> )
$m$	massa ( <i>mass</i> )	$M$	moment dipolar de transició ( <i>transition dipole moment</i> )
$m$	mobilitat elèctrica ( <i>electric mobility</i> )	$M$	parell de forces ( <i>torque</i> )
$m$	molalitat ( <i>molality</i> )	$M$	excitància radiant ( <i>radiant exitance</i> )
$m$	nombre quàntic de moment angular (component) [ <i>angular momentum quantum number (component)</i> ]	$M$	inductància mútua ( <i>mutual inductance</i> )
$m$	ordre de reacció ( <i>order of reaction</i> )	$M$	massa molar ( <i>molar mass</i> )
$m$	símbol de Hermann-Mauguin ( <i>Hermann-Mauguin symbol</i> )	$M$	matriu per a la notació del superreticle ( <i>matrix for superlattice notation</i> )
$m_e$	massa de l'electró ( <i>electron mass</i> )	$M$	nombre quàntic de moment angular (component) [ <i>angular momentum quantum number (component)</i> ]
$m_n$	massa del neutró ( <i>neutron mass</i> )	$M$	constant de Madelung ( <i>Madelung constant</i> )
$m_p$	massa del protó ( <i>proton mass</i> )	$M_r$	massa molecular relativa ( <i>relative molecular mass</i> )
$m_u$	constant de massa atòmica ( <i>atomic mass constant</i> )	$M_u$	constant de massa molar ( <i>molar mass constant</i> )
$m_W$	massa del bosó W ( <i>W-boson mass</i> )	$Ma$	nombre de Mach ( <i>Mach number</i> )
$m_Z$	massa del bosó Z ( <i>Z-boson mass</i> )	M	mega ( <i>mega</i> ), prefix SI
$m^*$	massa efectiva ( <i>effective mass</i> )	M	milla nàutica ( <i>nautical mile</i> ), unitat de longitud
m	metre ( <i>metre</i> ), unitat SI	Mi	megabinari ( <i>megabinary</i> ), prefix de múltiple binari
m	mil·li ( <i>milli</i> ), prefix SI	Mx	maxwell ( <i>maxwell</i> ), unitat de flux magnètic
mi	milla ( <i>mile</i> ), unitat de longitud	M	molar ( <i>molar</i> ), unitat de concentració
min	minut ( <i>minute</i> ), unitat de temps		
mix	mescla ( <i>mixing</i> ), subíndex		
mmHg	mil·límetre de mercuri ( <i>millimetre of mercury</i> ), unitat de pressió		



Crítèria

$n$	densitat en nombre, concentració en nombre ( <i>number density, number concentration</i> )	$N$	nombre de neutrons ( <i>neutron number</i> )
$n$	índex de refracció ( <i>refractive index</i> )	$N_A$	constant d'Avogadro ( <i>Avogadro constant</i> )
$n$	nombre d'electrons ( <i>number of electrons</i> )	$N_E$	densitat d'estats ( <i>density of states</i> )
$n$	nombre de càrrega de la reacció d'una cella ( <i>charge number of cell reaction</i> )	$Nu$	nombre de Nusselt ( <i>Nusselt number</i> )
$n$	nombre de càrrega d'una reacció electroquímica ( <i>charge number of electrochemical reaction</i> )	$N$	newton ( <i>newton</i> ), unitat SI
$n$	nombre quàntic principal ( <i>principal quantum number</i> )	$N$	nucli ( <i>nucleus</i> )
$n$	ordre de reacció ( <i>order of reaction</i> )	$N_\omega$	densitat (espectral) de modes de vibració [( <i>spectral</i> ) <i>density of vibrational modes</i> ]
$n$	ordre de reflexió (de Bragg) [ <i>order of (Bragg) reflection</i> ]	$N_p$	neper ( <i>neper</i> ), unitat de mesurament de relacions entre potències, corrents o tensions
$n$	quantitat de substància / quantitat química ( <i>amount of substance / chemical amount</i> )	$oz$	unça ( <i>ounce</i> ), unitat de massa
$n$	fase nemàtica ( <i>nematic phase</i> )	$Oe$	oersted ( <i>oersted</i> ), unitat d'intensitat de camp magnètic
$n$	nano ( <i>nano</i> ), prefix SI	$p$	moment dipolar elèctric ( <i>electric dipole moment</i> )
$n$	neutró ( <i>neutron</i> )	$p$	quantitat de moviment / moment ( <i>momentum</i> )
$N$	normal ( <i>normal</i> )	$p$	densitat en nombre, concentració en nombre ( <i>number density, number concentration</i> )
$N$	moment angular ( <i>angular momentum</i> )	$p$	operador de simetria de permutació ( <i>permutation symmetry operator</i> )
$N$	nombre d'entitats ( <i>number of entities</i> )	$p$	ordre d'enllaç ( <i>bond order</i> )
$N$	nombre d'estats ( <i>number of states</i> )	$p$	població fraccionada ( <i>fractional population</i> )
$N$	nombre d'esdeveniments ( <i>number of events</i> )	$p$	pressió ( <i>pressure</i> )
$N$	nombre de mesuraments ( <i>number of measurements</i> )	$p$	probabilitat ( <i>probability</i> )

$p^*$	operador de simetria de permutació-inversió ( <i>permutation-inversion symmetry operator</i> )	$P$	operador de simetria de permutació ( <i>permutation symmetry operator</i> )
$p$	pico ( <i>pico</i> ), prefix SI	$P$	pes ( <i>weight</i> )
$p$	protó ( <i>proton</i> )	$P$	polarització (volum) [( <i>volume polarization</i> )]
$p$	superreticle primitiu ( <i>primitive superlattice</i> )	$P$	potència ( <i>power</i> )
$pc$	parsec ( <i>parsec</i> ), unitat de longitud	$P$	potència radiant ( <i>radiant power</i> )
$pH$	pH ( <i>pH</i> )	$P$	pressió ( <i>pressure</i> )
$pol$	forma polimèrica ( <i>polymeric form</i> )	$P$	probabilitat ( <i>probability</i> )
$ppb$	part per mil milions ( <i>part per billion</i> )	$P^*$	operador de simetria de permutació-inversió ( <i>permutation-inversion symmetry operator</i> )
$pph$	part per cent ( <i>part per hundred</i> )	$Pe$	nombre de Péclet ( <i>Péclet number</i> )
$pphm$	part per cent milions ( <i>part per hundred million</i> )	$Pr$	nombre de Prandtl ( <i>Prandtl number</i> )
$ppm$	part per milió ( <i>part per million</i> )	$P$	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )
$ppq$	part per mil bilions ( <i>part per quadrillion</i> )	$P$	peta ( <i>peta</i> ), prefix SI
$ppt$	part per mil ( <i>part per thousand</i> )	$P$	poise ( <i>poise</i> ), unitat de viscositat
$ppt$	part per bilió ( <i>part per trillion</i> )	$Pa$	pascal ( <i>pascal</i> ), unitat SI
$psi$	lliura per polzada quadrada ( <i>pound per square inch</i> ), unitat de pressió	$q$	gradient de camp elèctric ( <i>electric field gradient</i> )
$pzc$	punt de càrrega zero ( <i>point of zero charge</i> )	$q$	vector d'ona angular ( <i>angular wave vector</i> )
$P$	matriu de densitat ( <i>density matrix</i> )	$q$	calor ( <i>heat</i> )
$P$	polarització dielèctrica ( <i>dielectric polarization</i> )	$q$	coordenada generalitzada ( <i>generalized coordinate</i> )
$P$	densitat de probabilitat ( <i>probability density</i> )	$q$	coordenada normal de vibració ( <i>vibrational normal coordinate</i> )
$P$	flux de calor, potència tèrmica ( <i>heat flux, thermal power</i> )	$q$	densitat de càrrega ( <i>charge density</i> )
$P$	flux d'energia del so ( <i>sound energy flux</i> )	$q$	flux de massa ( <i>flux of mass</i> )
		$q$	funció de partició ( <i>partition function</i> )



$q$	ordre de càrrega ( <i>charge order</i> )	rem	rem ( <i>rem</i> ), unitat de dosi equivalent
$q$	velocitat de flux ( <i>flow rate</i> )		
$q_D$	nombre d'ona angular de Debye ( <i>Debye angular wavenumber</i> )	<b>R</b>	moment angular d'un orbital nuclear ( <i>nuclear orbital angular momentum</i> )
<b>Q</b>	moment quadrupolar ( <i>quadrupole moment</i> )	<b>R</b>	moment dipolar de transició ( <i>transition dipole moment</i> )
Q	calor ( <i>heat</i> )	<b>R</b>	vector de posició d'una partícula ( <i>particle position vector</i> )
Q	càrrega elèctrica ( <i>electric charge</i> )	<b>R</b>	vector de reticle ( <i>lattice vector</i> )
Q	coordenada normal de vibració ( <i>vibrational normal coordinate</i> )	R	constant dels gasos ( <i>gas constant</i> )
Q	energia de desintegració ( <i>disintegration energy</i> )	R	coordenada de vibració interna ( <i>internal vibrational coordinate</i> )
Q	energia radiant ( <i>radiant energy</i> )	R	poder de resolució ( <i>resolving power</i> )
Q	factor de qualitat ( <i>quality factor</i> )	R	refracció molar ( <i>molar refraction</i> )
Q	funció de partició ( <i>partition function</i> )	R	refracció ( <i>refraction</i> )
Q	quocient de reacció ( <i>reaction quotient</i> )	R	resistència elèctrica ( <i>electric resistance</i> )
Q	marcador de rama Q ( <i>Q-branch label</i> )	R	resistència tèrmica ( <i>thermal resistance</i> )
<b>r</b>	vector de posició ( <i>position vector</i> )	R	vector de posició ( <i>position vector</i> )
$r$	coordenada de vibració interna ( <i>internal vibrational coordinate</i> )	$R_H$	coeficient de Hall ( <i>Hall coefficient</i> )
$r$	coordenada esfèrica ( <i>spherical coordinate</i> )	$R_\infty$	constant de Rydberg ( <i>Rydberg constant</i> )
$r$	distància interatòmica ( <i>interatomic distance</i> )	$Ra$	nombre de Rayleigh ( <i>Rayleigh number</i> )
$r$	radi ( <i>radius</i> )	$Re$	nombre de Reynolds ( <i>Reynolds number</i> )
$r$	velocitat de canvi de concentració ( <i>rate of concentration change</i> )	$Rm, R_m$	nombre de Reynolds magnètic ( <i>magnetic Reynolds number</i> )
$r$	reacció ( <i>reaction</i> ), subíndex	R	romboèdric (reticle cristal·lí) [ <i>rhombohedral (crystal lattice)</i> ]
rad	rad ( <i>rad</i> ), unitat de dosi de radiació	R	röntgen ( <i>röntgen</i> ), unitat d'exposició
rad	radian ( <i>radian</i> ), unitat SI		
$refl$	reflectit ( <i>reflected</i> ), subíndex		

$^{\circ}\text{R}$	grau Rankine ( <i>degree Rankine</i> ), unitat de temperatura termodinàmica	$\mathcal{S}$	vector de Poynting ( <i>Poynting vector</i> )
Ry	rydberg ( <i>rydberg</i> ), unitat d'energia	S	àrea ( <i>area</i> )
s	moment angular d'espín electrònic ( <i>electron spin angular momentum</i> )	S	coeficient d' absorció integrada ( <i>integrated absorption coefficient</i> )
s	coeficient de sedimentació ( <i>sedimentation coefficient</i> )	S	coordinada de vibració de simetria ( <i>vibrational symmetry coordinate</i> )
s	desviació estàndard ( <i>standard deviation</i> )	S	entropia ( <i>entropy</i> )
s	nombre de simetria ( <i>symmetry number</i> )	S	integral de superposició ( <i>overlap integral</i> )
s	paràmetre d'ordre ( <i>order parameter</i> )	S	intensitat d'absorció ( <i>absorption intensity</i> )
s	recorregut ( <i>length of path</i> )	$S_n$	operador de simetria rotació- reflexió ( <i>rotation-reflection symmetry operator</i> )
s	longitud d'arc ( <i>length of arc</i> )	$S_c$	nombre de Schmidt ( <i>Schmidt number</i> )
s	solubilitat ( <i>solubility</i> )	$S_h$	nombre de Sherwood ( <i>Sherwood number</i> )
s	segon ( <i>second</i> ), unitat SI	$S_r$	nombre de Strouhal ( <i>Strouhal number</i> )
s	sòlid ( <i>solid</i> )	$S_t$	nombre de Stanton ( <i>Stanton number</i> )
$s^2$	variància ( <i>variance</i> )	S	siemens ( <i>siemens</i> ), unitat SI
sln	solució ( <i>solution</i> )	St	stokes ( <i>stokes</i> ), unitat de viscositat cinemàtica
sol	solució ( <i>solution</i> ), subíndex	Sv	sievert ( <i>sievert</i> ), unitat SI
sr	estereoradian ( <i>steradian</i> ), unitat SI	Sv	svedberg ( <i>svedberg</i> ), unitat de temps
sub	sublimació ( <i>sublimation</i> ), subíndex	t	gruix d'una pel·lícula / gruix d'una capa ( <i>film thickness / thickness of layer</i> )
$\mathcal{S}$	densitat de corrent de probabilitat ( <i>probability current density</i> )	t	nombre de transport ( <i>transport number</i> )
$\mathcal{S}$	matriu de dispersió ( <i>scattering matrix</i> )	t	temperatura Celsius ( <i>Celsius temperature</i> )
$\mathcal{S}$	moment angular d'espín electrònic ( <i>electron spin angular momentum</i> )	t	temps ( <i>time</i> )
$\mathcal{S}$	operador d'espín nuclear ( <i>nuclear spin operator</i> )		



Crítèria

$t_{1/2}$	període de semidesintegració / període de semireacció ( <i>half life</i> )	$u$	funció de Bloch ( <i>Bloch function</i> )
$t$	tona ( <i>tonne</i> ), unitat de massa	$u$	incertesa estàndard estimada ( <i>estimated standard uncertainty</i> )
$t$	tritó ( <i>triton</i> )	$u$	índex de direcció del reticle ( <i>lattice direction index</i> )
$t_r$	transmès ( <i>transmitted</i> ), subíndex	$u$	mobilitat elèctrica ( <i>electric mobility</i> )
$t_r$	punt triple ( <i>triple point</i> ), subíndex	$u$	rapidesa ( <i>speed</i> )
$t_{rs}$	transició ( <i>transition</i> )	$u$	unitat de massa atòmica unificada ( <i>unified atomic mass unit</i> )
$T$	parell de forces ( <i>torque</i> )	$ua$	unitat astronòmica ( <i>astronomical unit</i> ), unitat de longitud
$T$	constant d'acoblament hiperfi (tensor)[ <i>hyperfine coupling constant (tensor)</i> ]	$U$	diferència de potencial elèctric ( <i>electric potential difference</i> )
$T$	energia cinètica ( <i>kinetic energy</i> )	$U$	energia interna ( <i>internal energy</i> )
$T$	període, interval de temps característic ( <i>period, characteristic time interval</i> )	$U$	incertesa ampliada ( <i>expanded uncertainty</i> )
$T$	temperatura termodinàmica ( <i>thermodynamic temperature</i> )	$U$	potencial d'electrode ( <i>electrode potential</i> )
$T$	temps de relaxació ( <i>relaxation time</i> )	$U$	potencial d'una cel·la ( <i>cell potential</i> )
$T$	terme total, terme electrònic ( <i>total term, electronic term</i> )	$U$	«unitat enzimàtica» (« <i>enzyme unit</i> »)
$T$	transmitància ( <i>transmittance</i> )	$v$	velocitat ( <i>velocity</i> )
$T_C$	temperatura de Curie ( <i>Curie temperature</i> )	$v$	índex de direcció del reticle ( <i>lattice direction index</i> )
$T_N$	temperatura de Néel ( <i>Néel temperature</i> )	$v$	nombre quàntic vibracional ( <i>vibrational quantum number</i> )
$T_{1/2}$	període de semidesintegració ( <i>half life</i> )	$v$	rapidesa ( <i>speed</i> )
$T$	tera ( <i>tera</i> ), prefix SI	$v$	velocitat de reacció ( <i>rate of reaction</i> )
$T$	tesla ( <i>tesla</i> ), unitat SI	$v$	volum específic, volum ( <i>specific volume, volume</i> )
$Ti$	terabinari ( <i>terabinary</i> ), prefix de múltiple binari	$vap$	vaporització ( <i>vaporization</i> )
Torr	torr ( <i>torr</i> ), unitat de pressió		
$u$	vector de desplaçament d'un ió ( <i>displacement vector of an ion</i> )		
$u$	velocitat ( <i>velocity</i> )		

vit	substància vítria ( <i>vitreous substance</i> )	$x$	coordenada fraccionària ( <i>fractional coordinate</i> )
		$x$	fracció molar / fracció en quantitat ( <i>mole fraction / amount fraction</i> )
V	energia potencial ( <i>potential energy</i> )		
V	potencial elèctric ( <i>electric potential</i> )	$x$	paràmetre d'energia ( <i>energy parameter</i> )
V	volum ( <i>volume</i> )	$\bar{x}$	mitjana [aritmètica] ( <i>mean</i> )
V	volt ( <i>volt</i> ), unitat SI		
		X	reactància ( <i>reactance</i> )
w	velocitat ( <i>velocity</i> )	X	unitat x ( <i>x unit</i> )
w	densitat d'energia radiant ( <i>radiant energy density</i> )		
w	fracció en massa ( <i>mass fraction</i> )	$y$	coordenada cartesiana ( <i>cartesian coordinate</i> )
w	índex de direcció del reticle ( <i>lattice direction index</i> )	$y$	coordenada fraccionària ( <i>fractional coordinate</i> )
w	rapidesa ( <i>speed</i> )	$y$	fracció molar (gas) [( <i>mole fraction (gas)</i> )]
w	treball ( <i>work</i> )		
		$y$	yocto ( <i>yocto</i> ), prefix SI
W	degeneració, pes estadístic ( <i>degeneracy, statistical weight</i> )	yd	iarda ( <i>yard</i> ), unitat de longitud
W	energia radiant ( <i>radiant energy</i> )	Y	admitància (complex) [ <i>admittance (complex)</i> ]
W	nombre d'estats ( <i>number of states</i> )	Y	funció de Planck ( <i>Planck function</i> )
W	nombre de canals adiabàtics oberts ( <i>number of open adiabatic channels</i> )	Y	funció harmònica esfèrica / harmònics esfèrics ( <i>spherical harmonic function</i> )
W	pes ( <i>weight</i> )		
W	treball ( <i>work</i> )	Y	yotta ( <i>yotta</i> ), prefix SI
We	nombre de Weber ( <i>Weber number</i> )	Yi	yottabinari ( <i>yottabinary</i> ), prefix de múltiple binari
W	bosó W ( <i>W-boson</i> )		
W	watt ( <i>watt</i> ), unitat SI	$z$	coordenada cartesiana ( <i>cartesian coordinate</i> )
Wb	weber ( <i>weber</i> ), unitat SI	$z$	coordenada cilíndrica ( <i>cylindrical coordinate</i> )
		$z$	coordenada fraccionària ( <i>fractional coordinate</i> )
$x$	constant d'anharmonicitat vibracional ( <i>vibrational anharmonicity constant</i> )		
$x$	coordenada cartesiana ( <i>cartesian coordinate</i> )		

$z$	freqüència de col·lisions / factor de freqüència de col·lisions ( <i>collision frequency / collision frequency factor</i> )	$Z$	factor de compressió ( <i>compression factor</i> )
$z$	funció de partició ( <i>partition function</i> )	$Z$	funció de partició ( <i>partition function</i> )
$z$	nombre de càrrega ( <i>charge number</i> )	$Z$	impedància ( <i>impedance</i> )
$z$	zepto ( <i>zepto</i> ), prefix SI	$Z$	nombre de protons / nombre atòmic ( <i>proton number / atomic number</i> )
$Z$	densitat de col·lisions / nombre de col·lisions ( <i>collision density / collision number</i> )	$Z$	bosó Z ( <i>Z-boson</i> )
		$Z$	zetta ( <i>zetta</i> ), prefix SI
		$Z_i$	zettabinari ( <i>zettabinary</i> ), prefix de múltiple binari

## 25.2. Símbols de la física encapçalats per una lletra grega

$\alpha$	polaritzabilitat elèctrica d'una molècula ( <i>electric polarizability of a molecule</i> )	$\alpha$	funció d'ona d'espin ( <i>spin wavefunction</i> )
$\alpha$	absortància ( <i>absorptance</i> )	$\alpha$	grau de reacció ( <i>degree of reaction</i> )
$\alpha$	angle de rotació òptica ( <i>angle of optical rotation</i> )	$\alpha$	integral coulombiana ( <i>coulomb integral</i> )
$\alpha$	angle pla ( <i>plane angle</i> )	$\alpha$	longitud de la cel·la unitat ( <i>unit cell length</i> )
$\alpha$	coeficient d'absorció ( <i>absorption coefficient</i> )	$\alpha$	polaritzabilitat ( <i>polarizability</i> )
$\alpha$	coeficient acústic (absorció) [ <i>acoustic factor (absorption)</i> ]	$\alpha_p$	coeficient de pressió relativa ( <i>relative pressure coefficient</i> )
$\alpha$	coeficient de dilatació ( <i>expansion coefficient</i> )	$\alpha$	partícula alfa, partícula $\alpha$ ( $\alpha$ -particle)
$\alpha$	coeficient de transferència ( <i>transfer coefficient</i> )	$\beta$	hiperpolaritzabilitat ( <i>hyper-polarizability</i> )
$\alpha$	coeficient de transferència de calor ( <i>coefficient of heat transfer</i> )	$\beta$	angle pla ( <i>plane angle</i> )
$\alpha$	coeficient de transferència electroquímica ( <i>electrochemical transfer coefficient</i> )	$\beta$	coeficient de pressió ( <i>pressure coefficient</i> )
$\alpha$	constant d'estructura fina ( <i>fine-structure constant</i> )	$\beta$	constant de Van der Waals retardada ( <i>retarded Van der Waals constant</i> )
$\alpha$	constant de Madelung ( <i>Madelung constant</i> )	$\beta$	degeneració, pes estadístic ( <i>degeneracy, statistical weight</i> )

$\beta$	funció d'ona d'espín ( <i>spin wavefunction</i> )	$\gamma_p$	raó giromagnètica del protó ( <i>proton magnetogyric ratio</i> )
$\beta$	integral de ressonància ( <i>resonance integral</i> )	$\gamma$	fase ( <i>phase</i> )
$\beta$	longitud de la cel·la unitat ( <i>unit cell length</i> )	$\gamma$	fotó ( <i>photon</i> )
$\beta$	paràmetre d'energia inversa (per a reemplaçar la temperatura)[ <i>reciprocal energy parameter (to replace temperature)</i> ]	$\gamma$	gamma ( <i>gamma</i> ), unitat de massa
$\beta$	fase ( <i>phase</i> )	$\Gamma$	amplària de nivell, amplària de ratlla ( <i>level width, line width</i> )
$\beta$	partícula beta, partícula $\beta$ ( <i><math>\beta</math>-particle</i> )	$\Gamma$	coeficient d'absorció integrada ( <i>integrated absorption coefficient</i> )
$\gamma$	hiperpolaritzabilitat ( <i>hyperpolarizability</i> )	$\Gamma$	concentració superficial ( <i>surface concentration</i> )
$\gamma$	angle pla ( <i>plane angle</i> )	$\Gamma$	intensitat d'absorció ( <i>absorption intensity</i> )
$\gamma$	coeficient d'activitat ( <i>activity coefficient</i> )	$\Gamma$	paràmetre de Grüneisen ( <i>Grüneisen parameter</i> )
$\gamma$	coeficient de dilatació cúbica ( <i>cubic expansion coefficient</i> )	$\Gamma$	funció gamma ( <i>gamma function</i> )
$\gamma$	coeficient de transmissió ( <i>transmission coefficient</i> )	$\delta$	angle de pèrdua ( <i>loss angle</i> )
$\gamma$	concentració en massa / densitat màssica ( <i>mass concentration</i> )	$\delta$	coeficient de decaïment ( <i>decay coefficient</i> )
$\gamma$	conductivitat ( <i>conductivity</i> )	$\delta$	constant de distorsió centrífuga ( <i>centrifugal distortion constant</i> )
$\gamma$	deformació de cisallament ( <i>shear strain</i> )	$\delta$	desplaçament químic ( <i>chemical shift</i> )
$\gamma$	longitud de la cel·la unitat ( <i>unit cell length</i> )	$\delta$	factor acústic (dissipació) [ <i>acoustic factor (dissipation)</i> ]
$\gamma$	paràmetre de Grüneisen ( <i>Grüneisen parameter</i> )	$\delta$	gruix ( <i>thickness</i> )
$\gamma$	raó giromagnètica ( <i>gyromagnetic ratio</i> )	$\delta$	funció delta de Dirac / delta de Kronecker ( <i>Dirac delta function / Kronecker delta</i> )
$\gamma$	relació de capacitats calorífiques ( <i>ratio of heat capacities</i> )	$\delta$	variació infinitesimal ( <i>infinitesimal variation</i> )
$\gamma$	tensió superficial ( <i>surface tension</i> )	$\Delta$	constants de distorsió centrífuga ( <i>centrifugal distortion constants</i> )
		$\Delta$	defecte inercial ( <i>inertial defect</i> )

$\Delta$	excés de massa ( <i>mass excess</i> )	$\vartheta$	angle pla ( <i>plane angle</i> )
$\Delta$	canvi d'una magnitud extensiva ( <i>change in extensive quantity</i> )	$\vartheta$	coordenada cilíndrica ( <i>cylindrical coordinate</i> )
$\Delta$	increment finit ( <i>finite change</i> )	$\vartheta$	deformació volúmica, deformació cúbica ( <i>volume strain, bulk strain</i> )
$\Delta$	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )		
$\varepsilon$	coeficient d'absorció molar decimal ( <i>molar decadic absorption coefficient</i> )	$\theta$	angle de Bragg ( <i>Bragg angle</i> )
$\varepsilon$	deformació lineal ( <i>linear strain</i> )	$\theta$	angle de contacte ( <i>contact angle</i> )
$\varepsilon$	emissivitat, emitància ( <i>emissivity, emittance</i> )	$\theta$	angle de dispersió ( <i>scattering angle</i> )
$\varepsilon$	energia de l'orbital ( <i>orbital energy</i> )	$\theta$	angle pla ( <i>plane angle</i> )
$\varepsilon$	permitivitat ( <i>permittivity</i> )	$\theta$	coordenada cilíndrica ( <i>cylindrical coordinate</i> )
$\varepsilon_F$	energia de Fermi ( <i>Fermi energy</i> )	$\theta$	coordenada de vibració interna ( <i>internal vibrational coordinate</i> )
$\varepsilon_0$	permitivitat del buit, constant elèctrica ( <i>permittivity of vacuum, electric constant</i> )	$\theta$	coordenada polar esfèrica ( <i>spherical polar coordinate</i> )
$\varepsilon$	funció esglaonada unitària / funció de Heaviside ( <i>unit step function / Heaviside function</i> )	$\theta$	deformació cúbica ( <i>bulk strain</i> )
$\varepsilon$	símbol de Levi-Civita ( <i>Levi- Civita symbol</i> )	$\theta$	recobriment superficial ( <i>surface coverage</i> )
$\zeta$	constant zeta de Coriolis ( <i>Coriolis <math>\zeta</math>-constant</i> )	$\theta$	temperatura característica ( <i>characteristic temperature</i> )
$\zeta$	magnetitzabilitat ( <i>magnetizability</i> )	$\theta$	temperatura Celsius ( <i>Celsius temperature</i> )
$\zeta$	paràmetre d'apantallament ( <i>shielding parameter</i> )	$\theta$	temperatura (Weiss) característica [ <i>characteristic (Weiss) temperature</i> ]
$\zeta$	potencial electrocinètic ( <i>electrokinetic potential</i> )	$\theta_w$	angle de mescla feble, angle de Weinberg ( <i>weak mixing angle, Weinberg angle</i> )
$\eta$	realçament d'Overhauser nuclear ( <i>nuclear Overhauser enhancement</i> )	$\theta_w$	temperatura (Weiss) característica [ <i>characteristic (Weiss) temperature</i> ]
$\eta$	sobrepotencial ( <i>overpotential</i> )	$\Theta$	moment quadrupolar ( <i>quadrupole moment</i> )
$\eta$	viscositat ( <i>viscosity</i> )	$\Theta$	angle pla ( <i>plane angle</i> )

$\Theta$	temperatura ( <i>temperature</i> )	$\lambda$	constant de Van der Waals
$\Theta$	temperatura característica ( <i>characteristic temperature</i> )	$\lambda$	( <i>Van der Waals constant</i> )
$\Theta_D$	temperatura de Debye ( <i>Debye temperature</i> )	$\lambda$	longitud d'ona ( <i>wavelength</i> )
$\kappa$	coeficient d'absorció molar neperià ( <i>molar napierian absorption coefficient</i> )	$\lambda$	nombre quàntic de moment angular (component) [ <i>angular momentum quantum number (component)</i> ]
$\kappa$	coeficient de transmissió ( <i>transmission coefficient</i> )	$\lambda$	recorregut lliure mitjà ( <i>mean free path</i> )
$\kappa$	compressibilitat ( <i>compressibility</i> )	$\lambda$	lambda ( <i>lambda</i> ), unitat de volum
$\kappa$	conductivitat ( <i>conductivity</i> )	$\Lambda$	conductivitat molar ( <i>molar conductivity</i> )
$\kappa$	gruix invers de la doble capa ( <i>reciprocal thickness of double layer</i> )	$\Lambda$	nombre quàntic de moment angular (component) [ <i>angular momentum quantum number (component)</i> ]
$\kappa$	paràmetre d'asimetria ( <i>asymmetry parameter</i> )		
$\kappa$	radi invers de l'atmosfera iònica ( <i>reciprocal radius of ionic atmosphere</i> )	$\mu$	moment dipolar elèctric ( <i>electric dipole moment</i> )
$\kappa$	relació de capacitats calorífiques ( <i>ratio of heat capacities</i> )	$\mu$	coeficient de Joule-Thomson ( <i>Joule-Thomson coefficient</i> )
$\kappa$	susceptibilitat magnètica ( <i>magnetic susceptibility</i> )	$\mu$	coeficient de Thomson ( <i>Thomson coefficient</i> )
$\kappa$	viscositat del medi ( <i>bulk viscosity</i> )	$\mu$	factor de fricció dinàmica ( <i>dynamic friction factor</i> )
		$\mu$	massa reduïda ( <i>reduced mass</i> )
		$\mu$	mitjana [aritmètica] ( <i>mean</i> )
$\lambda$	tensor de conductivitat tèrmica ( <i>thermal conductivity tensor</i> )	$\mu$	mobilitat ( <i>mobility</i> )
$\lambda$	activitat absoluta ( <i>absolute activity</i> )	$\mu$	mobilitat elèctrica ( <i>electric mobility</i> )
$\lambda$	conductivitat molar d'un ió ( <i>molar conductivity of an ion</i> )	$\mu$	moment dipolar magnètic ( <i>magnetic dipole moment</i> )
$\lambda$	constant de decaïment ( <i>decay constant</i> )	$\mu$	permeabilitat ( <i>permeability</i> )
$\lambda$	constant (de velocitat) de desintegració [ <i>desintegration (rate) constant</i> ]	$\mu$	potencial químic ( <i>chemical potential</i> )
		$\tilde{\mu}$	viscositat ( <i>viscosity</i> )
			potencial electroquímic ( <i>electrochemical potential</i> )



$\mu_0$	permeabilitat del buit, constant magnètica ( <i>permeability of vacuum, magnetic constant</i> )	$\xi$	constant d'acoblament de Coriolis ( <i>Coriolis coupling constant</i> )
$\mu_B$	magnetó de Bohr ( <i>Bohr magneton</i> )	$\xi$	extensió de la reacció / avançament ( <i>extent of reaction / advancement</i> )
$\mu_e$	moment magnètic de l'electró ( <i>electron magnetic moment</i> )	$\xi$	magnetitzabilitat ( <i>magnetizability</i> )
$\mu_N$	magnetó nuclear ( <i>nuclear magneton</i> )	$\Xi$	frequència de ressonància estandarditzada ( <i>standardized resonance frequency</i> )
$\mu_p$	moment magnètic del protó ( <i>proton magnetic moment</i> )	$\Xi$	funció de partició (collectiu gran canònic) [ <i>partition function (grand canonical ensemble)</i> ]
$\mu$	micra / micròmetre ( <i>micron</i> ), unitat de longitud	$\pi$	moment angular de vibració interna ( <i>internal vibrational angular momentum</i> )
$\mu$	micro ( <i>micro</i> ), prefix SI	$\pi$	pressió superficial ( <i>surface pressure</i> )
$\mu$	muó ( <i>muon</i> )	$\pi$	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )
$\nu$	matriu del coeficient estequiomètric ( <i>stoichiometric number matrix</i> )	$\pi$	pió ( <i>pion</i> )
$\nu$	nombre de càrrega de la reacció d'una pila ( <i>charge number of cell reaction</i> )	$\pi$	raó entre la circumferència i el diàmetre ( <i>ratio of circumference to diameter</i> )
$\nu$	coeficient estequiomètric ( <i>stoichiometric number</i> )	$\Pi$	coeficient de Peltier ( <i>Peltier coefficient</i> )
$\nu$	frequència ( <i>frequency</i> )	$\Pi$	pressió osmòtica ( <i>osmotic pressure</i> )
$\nu$	viscositat cinemàtica ( <i>kinematic viscosity</i> )	$\Pi$	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )
$\tilde{\nu}$	nombre d'ona (en el buit) [ <i>wavenumber (in vacuum)</i> ]	$\Pi$	signe de producte ( <i>product sign</i> )
$\nu_D$	frequència de Debye ( <i>Debye frequency</i> )	$\rho$	matriu de densitat ( <i>density matrix</i> )
$\nu$	símbol d'estat vibracional ( <i>vibrational state symbol</i> )	$\rho$	tensor de resistivitat ( <i>resistivity tensor</i> )
$\nu_e$	electró neutrí ( <i>electron neutrino</i> )		
$\tilde{\nu}_D$	nombre d'ona de Debye ( <i>Debye wavenumber</i> )		

$\rho$	coordenada cilíndrica ( <i>cylindrical coordinate</i> )	$\sigma$	nombre de simetria ( <i>symmetry number</i> )
$\rho$	densitat màssica / densitat en massa / concentració en massa ( <i>mass density / mass concentration</i> )	$\sigma$	nombre quàntic d'espín (component) [ <i>spin quantum number (component)</i> ]
$\rho$	densitat d'energia radiant ( <i>radiant energy density</i> )	$\sigma$	operador de densitat ( <i>density operator</i> )
$\rho$	densitat d'estats ( <i>density of states</i> )	$\sigma$	operador de simetria de reflexió ( <i>reflection symmetry operator</i> )
$\rho$	densitat de càrrega ( <i>charge density</i> )	$\sigma$	paràmetre d'ordre ( <i>order parameter</i> )
$\rho$	factor acústic (reflexió) [ <i>acoustic factor (reflection)</i> ]	$\sigma$	pla de reflexió ( <i>reflection plane</i> )
$\rho$	operador de densitat ( <i>density operator</i> )	$\sigma$	secció eficaç ( <i>cross section</i> )
$\rho$	reflectància ( <i>reflectance</i> )	$\sigma$	secció eficaç d'absorció ( <i>absorption cross section</i> )
$\rho$	resistivitat, resistivitat residual ( <i>resistivity, residual resistivity</i> )	$\sigma$	tensió normal ( <i>normal stress</i> )
$\rho_A$	densitat superficial ( <i>surface density</i> )	$\sigma$	tensió superficial ( <i>surface tension</i> )
		$\sigma^2$	variància ( <i>variance</i> )
		$\sigma$	marcador de simetria ( <i>symmetry label</i> )
$\sigma$	tensor de blindatge ( <i>shielding tensor</i> )	$\Sigma$	nombre quàntic d'espín (component) [ <i>spin quantum number (component)</i> ]
$\sigma$	tensor de conductivitat ( <i>conductivity tensor</i> )	$\Sigma$	tensió de pel·lícula ( <i>film tension</i> )
$\sigma$	àrea per molècula ( <i>area per molecule</i> )	$\Sigma$	sumatori ( <i>summation sign</i> )
$\sigma$	conductivitat, conductivitat elèctrica ( <i>conductivity, electrical conductivity</i> )	$\tau$	coeficient de Thomson ( <i>Thomson coefficient</i> )
$\sigma$	constant de blindatge ( <i>shielding constant</i> )	$\tau$	coeficient de transmissió acústica [ <i>acoustic factor (transmission)</i> ]
$\sigma$	constant de Stefan-Boltzmann ( <i>Stefan-Boltzmann constant</i> )	$\tau$	desplaçament químic ( <i>chemical shift</i> )
$\sigma$	densitat de càrrega superficial ( <i>surface charge density</i> )	$\tau$	gruix d'una capa ( <i>thickness of layer</i> )
$\sigma$	desviació estàndard ( <i>standard deviation</i> )		
$\sigma$	nombre d'ona ( <i>wavenumber</i> )		



Crítèria

$\tau$	interval de temps característic / temps de relaxació ( <i>characteristic time interval / relaxation time</i> )	$\Phi$	rendiment quàntic ( <i>quantum yield</i> )
$\tau$	temps de correlació ( <i>correlation time</i> )	$\Phi_{rst}$	constant de força vibracional ( <i>vibrational force constant</i> )
$\tau$	tensió de cisallament ( <i>shear stress</i> )	$\chi$	tensor d'energia d'interacció quadrupolar ( <i>quadrupole interaction energy tensor</i> )
$\tau$	transmitància ( <i>transmittance</i> )	$\chi$	electronegativitat ( <i>electronegativity</i> )
$\tau$	vida mitjana, temps de vida ( <i>mean life, lifetime</i> )	$\chi$	orbital atòmic ( <i>atomic orbital</i> )
$\varphi$	angle pla ( <i>plane angle</i> )	$\chi$	potencial elèctric de superfície ( <i>surface electric potential</i> )
$\varphi$	fluïdesa ( <i>fluidity</i> )	$\chi$	susceptibilitat magnètica ( <i>magnetic susceptibility</i> )
$\varphi, \Phi$	fracció en volum ( <i>volume fraction</i> )	$\chi_e$	susceptibilitat elèctrica ( <i>electric susceptibility</i> )
$\Phi$	coeficient de fugacitat ( <i>fugacity coefficient</i> )	$\chi_m$	susceptibilitat magnètica molar ( <i>molar magnetic susceptibility</i> )
$\Phi$	coeficient osmòtic ( <i>osmotic coefficient</i> )	$\psi$	funció d'ona ( <i>wavefunction</i> )
$\Phi$	coordenada polar esfèrica ( <i>spherical polar coordinate</i> )	$\psi$	potencial elèctric extern ( <i>outer electric potential</i> )
$\Phi$	energia potencial ( <i>potential energy</i> )	$\Psi$	flux elèctric ( <i>electric flux</i> )
$\Phi$	flux de calor, potència tèrmica ( <i>heat flux, thermal power</i> )	$\Psi$	funció d'ona ( <i>wavefunction</i> )
$\Phi$	flux magnètic ( <i>magnetic flux</i> )	$\omega$	angle sòlid ( <i>solid angle</i> )
$\Phi$	funció d'ona ( <i>wavefunction</i> )	$\omega$	degeneració, pes estadístic ( <i>degenerancy, statistical weight</i> )
$\Phi$	rendiment quàntic ( <i>quantum yield</i> )	$\omega$	frequència angular, velocitat angular ( <i>angular frequency, angular velocity</i> )
$\Phi$	funció de treball ( <i>work function</i> )	$\omega$	nombre d'ona (vibracional) harmònica [ <i>harmonic (vibrational) wavenumber</i> ]
$\Phi$	orbital molecular ( <i>molecular orbital</i> )	$\omega_D$	frequència angular de Debye ( <i>Debye angular frequency</i> )
$\Phi$	potència radiant ( <i>radiant power</i> )		
$\Phi$	potencial elèctric ( <i>electric potential</i> )		
$\Phi$	potencial elèctric intern ( <i>inner electric potential</i> )		

$\Omega$	angle sòlid ( <i>solid angle</i> )		<i>momentum quantum number</i>
$\Omega$	frequència angular de nutació ( <i>nutaton angular frequency</i> )		( <i>component</i> )
$\Omega$	funció de partició ( <i>partition function</i> )	$\Omega$	volum a l'espai de fases ( <i>volume in phase space</i> )
$\Omega$	nombre quàntic de moment angular (component) [ <i>angular</i>	$\Omega$	ohm ( <i>ohm</i> )

### 25.3. Símbols especials

%	per cent ( <i>percent</i> )		
‰	per mil ( <i>permille</i> )		
°	grau ( <i>degree</i> ), unitat d'arc		
°	estàndard ( <i>standard</i> ), superíndex	[B]	concentració de B, concentració en quantitat ( <i>concentration of B, amount concentration</i> )
°	estàndard ( <i>standard</i> ), superíndex		
'	minut ( <i>minute</i> ), unitat d'arc		
"	segon ( <i>second</i> ), unitat d'arc	$\Delta_r$	derivada respecte de l'avançament de la reacció ( <i>derivative with respect to extent reaction</i> )
*	complexa conjugada ( <i>complex conjugate</i> )		
*	excitació ( <i>excitation</i> )		
*	substància pura ( <i>pure substance</i> ), superíndex	$\dim(Q)$	dimensió d'una magnitud ( <i>dimension of quantity</i> )
‡, †	complex activat / estat de transició ( <i>activated complex / transition state</i> ), superíndex	$\nabla$	nabla, operador nabla ( <i>nabla</i> )
$\infty$	dilució infinita ( <i>infinite dilution</i> ), superíndex	$[\alpha]_d^\theta$	poder rotatori òptic específic ( <i>specific optical rotatory power</i> )
$\infty$	dilució infinita ( <i>infinite dilution</i> ), superíndex	[Q]	unitat de la magnitud Q ( <i>unit of quantity Q</i> )
e	marcador de simetria de paritat constant ( <i>even parity symmetry label</i> ), superíndex		

## 25.4. Altres símbols, operadors i funcions

### 25.4.1. Signes i símbols

igual a	=
diferent de	≠
idèntic a	≡
igual, per definició, a	$\stackrel{\text{def}}{=}$ , :=
aproximadament igual a	≈
asimptòticament igual a	∩
correspon a	△
proporcional a	∝, ∞
tendeix a, s'aproxima a	→
infinit	∞
més petit que	<
més gran que	>
més petit o igual que	≤
més gran o igual que	≥
molt més petit que	≪
molt més gran que	≫

### 25.4.2. Operacions



**Crítèria**

més	+
menys	-
més o menys	±
menys o més	∓
$a$ multiplicat per $b$	$a b$ , $ab$ , $a \cdot b$ , $a \times b$ (no es considera tan recomanable: $a \cdot b$ )
$a$ dividit per $b$	$a/b$ , $ab^{-1}$ , $\frac{a}{b}$ (no es consideren tan recomanables: $a b^{-1}$ , $a \cdot b^{-1}$ , $a \cdot b^{-1}$ ) <sup>31</sup>
valor absolut de $a$	$ a $
$a$ elevat a $n$	$a^n$
arrel quadrada de $a$ i de $a^2 + b^2$	$\sqrt{a}$ , $a^{1/2}$ , i també $\sqrt{a^2 + b^2}$ , $(a^2 + b^2)^{1/2}$
arrel $n$ -èsima de $a$	$a^{1/n}$ , $\sqrt[n]{a}$

31. L'expressió  $a : b$  també es fa servir per a indicar divisió; tanmateix, aquest símbol s'utilitza sobretot per a expressar les relacions com ara les escales de longituds en els mapes.

valor mitjà de $a$	$\langle a \rangle, \bar{a}$
signe de $a$ (igual a $a /  a $ )	$\operatorname{sgn} a$
factorial de $n$	$n!$
coeficient binòmic = $n! / p!(n - p)!$	$C_p^n, \binom{n}{p}$
suma de $a_i$	$\sum a_i, \sum_i a_i, \sum_{i=1}^n a_i$
producte de $a_i$	$\prod a_i, \prod_i a_i, \prod_{i=1}^n a_i$

### 25.4.3. Funcions


sinus de $x$	$\sin x$
cosinus de $x$	$\cos x$
tangent de $x$	$\tan x$
cotangent de $x$	$\cot x$
arcsinus <sup>32</sup> de $x$	$\arcsin x$
arccosinus de $x$	$\arccos x$
arctangent de $x$	$\arctan x$
arccotangent de $x$	$\operatorname{arccot} x$
sinus hiperbòlic de $x$	$\sinh x$
cosinus hiperbòlic de $x$	$\cosh x$
tangent hiperbòlica de $x$	$\tanh x$
cotangent hiperbòlica de $x$	$\operatorname{coth} x$
àrea del sinus hiperbòlic de $x$	$\operatorname{arsinh} x$
àrea del cosinus hiperbòlic de $x$	$\operatorname{arcosh} x$
àrea de la tangent hiperbòlica de $x$	$\operatorname{artanh} x$
àrea de la cotangent hiperbòlica de $x$	$\operatorname{arcoth} x$
base dels logaritmes naturals <sup>33</sup>	$e$
exponencial de $x$	$\exp x, e^x$
logaritme natural de $x$	$\ln x, \log_e x$
logaritme decimal de $x$	$\lg x, \log_{10} x$
logaritme en base $a$ de $x$	$\log_a x$
logaritme en base 2 de $x$	$\operatorname{lb} x, \log_2 x$
màxim enter $\leq x$	$\operatorname{ent} x$
part entera de $x$	$\operatorname{int} x$



Crítica

32. Els operadors *arcsinus*, *arccosinus*, *arctangent* i *arccotangent* són els inversos de *sin*, *cos*, *tan* i *cot*, respectivament.

33. Els logaritmes naturals s'anomenen també *logaritmes neperians*.

divisió entera	$\text{int}(n/m)$
residu de la divisió entera	$n/m - \text{int}(n/m)$
increment de $x$	$\Delta x = x(\text{final}) - x(\text{inicial})$
increment infinitesimal de $f$	$\delta f$
límit de $f(x)$ quan $x$ tendeix a $a$	$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$
derivada primera de $f$	$df/dx, f', (d/dx)f$
derivada segona de $f$	$d^2f/dx^2, f''$
derivada $n$ -èsima de $f$	$d^n f/dx^n, f^{(n)}$
derivada parcial de $f$	$\partial f/\partial x, \partial_x f, D_x f$
diferencial total de $f$	$df$
derivada inexacta de $f$	$\tilde{d}f$
derivada primera de $x$ respecte al temps	$\dot{x}, dx/dt$
integral de $f(x)$	$\int f(x)dx, \int dx f(x)$
delta de Kronecker	$\delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } i = j \\ 0 & \text{si } i \neq j \end{cases}$
símbol de Levi-Civita	 $\varepsilon_{ijk} = \begin{cases} 1 & \text{si } i, j, k \text{ és una permutació} \\ & \text{cíclica d'123,} \\ & \varepsilon_{123} = \varepsilon_{231} = \varepsilon_{312} = 1 \\ -1 & \text{si } ijk \text{ és una permutació} \\ & \text{anticíclica d'123} \\ & \varepsilon_{132} = \varepsilon_{321} = \varepsilon_{213} = -1 \\ 0 & \text{en altres casos} \end{cases}$
funció delta de Dirac (distribució)	$\delta(x), \int f(x)\delta(x) dx = f(0)$
funció esglaonada unitària, funció de Heaviside	$\varepsilon(x), H(x), h(x),$ $\varepsilon(x) = 1$ per a $x > 0, \varepsilon(x) = 0$ per a $x < 0$
funció gamma	$\Gamma(x) = \int_0^{\infty} t^{x-1} e^{-t} dt$ $\Gamma(n+1) = (n)!$ per a valors enters de $n$
convolució de funcions $f$ i $g$	$f * g = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x-x')g(x') dx'$

## 25.4.4. Nombres complexos

arrel quadrada de  $-1$ ,  $\sqrt{-1}$

part real de  $z = a + ib$

part imaginària de  $z = a + ib$

mòdul de  $z = a + ib$ ,

valor absolut de  $z = a + ib$

argument de  $z = a + ib$

complex conjugat de  $z = a + ib$

$i$

$\text{Re } z = a$

$\text{Im } z = b$

$|z| = (a^2 + b^2)^{1/2}$

$\arg z$ ;  $\tan(\arg z) = b/a$

$z^* = a - ib$

## 25.4.5. Vectors (cf. el § 4.3.4-4.3.7)

vector  $a$

components cartesianes de  $a$

vectors unitaris en eixos cartesianes

producte escalar

producte vectorial

operador nabla, operador del

operador laplaciana

gradient d'un camp escalar  $V$

divergència d'un camp vectorial  $A$

rotacional d'un camp vectorial  $A$

$a, \bar{a}$

$a_x, a_y, a_z$

$e_x, e_y, e_z$  o  $i, j, k$

$a \cdot b$

$a \times b, a \wedge b$

$\nabla = e_x \partial / \partial x + e_y \partial / \partial y + e_z \partial / \partial z$

$\nabla^2, \Delta = \partial^2 / \partial x^2 + \partial^2 / \partial y^2 + \partial^2 / \partial z^2$

$\text{grad } V, \nabla V$

$\text{div } A, \nabla \cdot A$

$\text{rot } A, \nabla \times A, (\text{curl } A)$

## 25.4.6. Matrius (cf. el § 4.3.5)

matriu d'elements  $A_{ij}$

producte de matrius  $A$  i  $B$

matriu unitat

inversa d'una matriu quadrada  $A$

transposada de la matriu  $A$

conjugada complexa de la matriu  $A$

transposada conjugada de  $A$  (conjugada hermítica de  $A$ )

traça de la matriu quadrada  $A$

determinant de la matriu quadrada  $A$

$A$

$AB$ , en què  $(AB)_{ik} = \sum_j A_{ij} B_{jk}$

$E, I$

$A^{-1}$

$A^T, \tilde{A}$

$A^*$

$A^H, A^\dagger$ , en què  $(A^\dagger)_{ij} = A_{ji}^*$

$\sum_i A_{ii}, \text{tr } A$

$\det A, |A|$



## 25.4.7. Conjunts i operadors lògics (cf. el § 4.3.9)

$p$ i $q$ (signe de conjunció)	$p \wedge q$
$p$ o $q$ o ambdós (signe de disjunció)	$p \vee q$
negació de $p$ , no $p$	$\neg p$
$p$ implica $q$	$p \Rightarrow q$
$p$ és equivalent a $q$	$p \Leftrightarrow q$
$A$ és contingut en $B$	$A \subset B$
unió de $A$ i $B$	$A \cup B$
intersecció de $A$ i $B$	$A \cap B$
$x$ pertany a $A$	$x \in A$
$x$ no pertany a $A$	$x \notin A$
el conjunt $A$ conté $x$	$A \ni x$
$A$ però no $B$	$A \setminus B$

