

## 3.2.1

# La simbologia i la formulació en els textos científics

(Versió 1 bis, 9.9.2014, amb esmenes al § 16; corresponent a l'anterior versió 4, 20.11.2013)

### 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 de les fórmules químiques
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.	Índexs de símbols
10.	Disposició dels signes gràfics en les fórmules matemàtiques i físiques i en les reaccions químiques	24.1.	Símbols encapçalats per una lletra llatina
11.	Magnituds adimensionals	24.2.	Símbols encapçalats per una lletra grega
12.	Els sistemes d'unitats	24.3.	Símbols especials
		24.4.	Altres símbols, operadors i funcions
		24.4.1.	Signes i símbols

24.4.2. Operacions

24.4.3. Funcions

24.4.4. Nombres complexos

24.4.5. Vectors

24.4.6. Matrius

24.4.7. 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 compleció i millora de la correctora i professora de tipografia Mireia Trias. Agraïm a Adrià Gongga i Núria Florit l'actualització dels índex finals per a adequar-los a la tercera edició en anglès del llibre verd.

## 1. CONCEPTES BÀSICS PER A LA COMPENSIÓ 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. 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).

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 i els signes d'operació).

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

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

## 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
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
f	<i>f</i>	F	F	efa	s	<i>s</i>	S	S	essa
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
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 <sup>3</sup>
l	<i>l</i>	L	L	ela	y	<i>y</i>	Y	Y	i grega
m	<i>m</i>	M	M	ema	z	<i>z</i>	Z	Z	zeta

TAULA 2. *Alfabet grec*

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

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

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

Les lletres dels dos alfabetos 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			Simbol	Nom de la magnitud, la funció, l'operador o la unitat
lletra	llatina	caixa baixa	regular	rodona	a	àrea
				<i>corsiva</i>	d	densitat relativa
			negreta	<b>rodona</b>	—	
				<b><i>corsiva</i></b>	<b>a</b>	acceleració
		versaleta	regular	RODONA	M	[concentració] molar (i també F, [concentració] formal, i N, [concentració] normal; en formulació química: D, 'dextro'; L, 'levo')
				RODONA	B	bel
		caixa alta	regular	RODONA	J	moment d'inèrcia
				<i>CURSIVA</i>	<b>J</b>	
			negreta	<b>RODONA</b>	—	
				<b><i>CURSIVA</i></b>	<b>F</b>	força
	grega	caixa baixa	regular	rodona	$\pi$	circumferència/diàmetre (nombre pi [= 3,141 592 6...])
				<i>corsiva</i>	$\varepsilon$	emitància
			negreta	<b>rodona</b>	—	
				<b><i>corsiva</i></b>	$\mu$	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>		$\Theta$	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 àrabica (cf. el § 4.1) i, excepcionalment, la numeració romana (cf. el § 4.2).



### 4.1. La numeració àrabica

**4.1.1.** El sistema de numeració científic actual és l'àrabica, 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.

[2a] ~ 2 573.421 736

[2b] 2 573,421 736

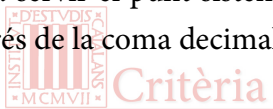
D'acord amb aquest criteri, no és recomanable de llevar l'espai que indica els milers i els millèsims quan només hi ha quatre xifres a l'esquerra o a la dreta, respectivament, del separador decimal.

[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.

[3c] 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>4</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).

---

4. 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

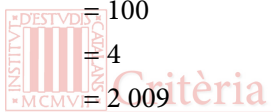
**4.2.4.** Els nombres romans s'escriuen ordenant els símbols de més gran a més petit, d'esquerra a dreta, i es llegeixen així, sumant els valors de cada bloc de símbols.

[7b] C = 100

[8b] IV = 4

[9] MMIX = 2 009

[10] DCCXXI = 721



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.

[11] 3 789 = MMMDCCLXXXIX  
MMM · DCC · LXXX · IX

[12] 1 639 420 =  $\overline{M}DCXXXIXCDXX$   
 $\overline{M} \cdot DC \cdot XXX \cdot IX \cdot CD \cdot XX$

**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 § 14.4).

[13a]	Mn <sup>VII</sup>	'manganès set'
[13b]	Mn(VII)	'manganès set'
[14]	Ni <sup>0</sup>	'níquel zero'
[15]	(Fe <sup>II</sup> Fe <sup>III</sup> ) <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	'tetraòxid de ferro dos i diferro tres' (magnetita)

### 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.

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

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.

$$[20] \quad k = 8,988 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2} \quad (\text{constant de Coulomb o constant electrostàtica; també es fa servir el símbol } k_{\text{es}})$$

$$[21] \quad c_0 = 299\ 792\ 458 \text{ m s}^{-1} \quad (\text{velocitat de la llum en el buit; també es fa servir el símbol } c)$$

$$[22] \quad \nu \text{ és el nombre quàntic que designa l'estat vibracional i } J, \text{ l'estat rotacional}$$

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

$$[23] \quad \text{electró-volt:} \quad 1 \text{ eV} = 1,602\,176\,487(40) \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$[24] \quad \text{dalton:} \quad 1 \text{ Da} = 1,660\,538\,782(83) \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$[25] \quad \text{unitat astronòmica:} \quad 1 \text{ ua} = 1,495\,978\,706\,91(6) \times 10^{11} \text{ m}$$

**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.

$$[26] \quad f(x) \quad \text{funció de } x$$

$$[27] \quad F(x, y) \quad \text{funció de } x \text{ i } y$$

$$[28] \quad \sin x \quad \text{sinus de } x$$

$$[29] \quad \Delta z \quad \text{increment de } z$$

$$[30] \quad \log_{10} n \quad \text{logaritme decimal de } n$$

**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.

$$[31a] \quad \mathbf{a}$$

$$[31b] \quad \vec{a}$$

$$[32a] \quad \mathbf{F}$$

$$[32b] \quad \vec{F}$$

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.

$$[33a] \quad r = |\mathbf{r}|$$

$$[33b] \quad r = |\vec{r}|$$

**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]  $T$

[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>5</sup>

[35a]  $\mathbf{S}$

[35b]  $S$

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

[36a]  $\overleftrightarrow{\mathbf{S}}$

[36b]  $\overleftrightarrow{T}$

4.3.7. Els operadors matemàtics ***div*** (divergència d'un camp vectorial), ***grad*** (gradient d'un camp escalar) i ***curl*** (rotacional d'un camp vectorial) es componen en negreta cursiva, perquè es tracta de vectors. En canvi, el símbol de gradient d'un camp escalar es compon en negreta rodona.

[37]  $\mathbf{div} A$

[38a]  $\mathbf{grad} A$

[38b]  $\nabla A$

[39a]  $\mathbf{curl} A$

El rotacional d'un camp vectorial també es pot representar amb el símbol ***rot***, compost en negreta cursiva de lletrada de pal, perquè es tracta d'un tensor.

[39b]  $\mathbf{rot} A$

---

5. 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.

**4.3.8.** Noteu que, en matemàtica, 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 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 del exemples [38] per fer més visibles els subíndexs dels superíndexs i els espais dels tres punts):

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

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

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

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

$$[42a] \quad \sim \Psi(r_1, \dots, r_n)$$

$$[42b] \quad \Psi(r_1, \dots, r_n)$$

[43]      Els dos estats electrònics més baixos del CH<sub>2</sub> són

$$\dots (2a_1)^2 (1b_2)^2 (3a_1)^2, \tilde{a} \ ^1A_1, \\ \dots (2a_1)^2 (1b_2)^2 (3a_1)^2 (1b_1)^2, X \ ^1B_1.$$

$$[44] \quad pV_m = RT(1 + B_p p + C_p p^2 + \dots)$$

**4.3.9.** Els operadors lògics més habituals són els que figuren a la taula 6.

TAULA 6. Operadors lògics

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

## 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 7).

TAULA 7. 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 8). Els símbols dimensionals s'escriuen amb lletra rodona de pal sec.

TAULA 8. *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 ( $lt^{-1}$ ) 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>6</sup>

$$[45] \quad a = v/t = (l/t)/t = lt^{-2}$$

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

Així també, si el pes ( $G$ ) és la massa ( $m$ ) multiplicada per l'acceleració —de la gravetat, en aquest cas— ( $lt^{-2}$ ), les unitats amb què s'ha de mesurar són les que podem veure en l'exemple següent.

---

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



$$[46] \quad G = m g = m l t^{-2}$$

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

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.

$$[47] \quad w_B = m_B/m = m_B m^{-1}$$

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

## 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>7</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.

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

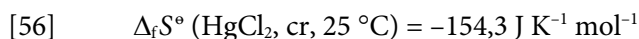
**6.2.** Els símbols d'algunes magnituds (molt pocs) consten de dues lletres, com ara el d'algunes magnituds adimensionals. La inicial d'aquests símbols és sempre una majúscula, perquè provenen d'un nom propi de persona.

---

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

[53]	<i>Re</i>	nombre de Reynolds
[54]	<i>Eu</i>	nombre d'Euler
[55]	<i>Ma</i>	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.



## 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 § 7.3), 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 (° o deg), minuts (') i segons ("), amb les equivalències següents: una circumferència té 360° (=  $\pi/180$ ) rad, 1° 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 °), minuts (') i segons ("), amb les equivalències següents: una circumferència té 100°, 1° té 100' i 1' té 100".

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

Segons el § 6.2 de la versió provisional en línia de la *Gramàtica de la llengua catalana* de l'Institut d'Estudis Catalans (<http://www.iecat.net/institutio/seccions/filologica/gramatica>), en les fórmules de datació el punt separa el dia, el mes i l'any.

[67] 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.

- [68a] La velocitat mitjana de semidesintegració calculada és, exactament, 1.33.25,5
- [68b] La velocitat mitjana de semidesintegració calculada és, exactament, 1 h 33 min 25,5 s.
- [69a] La reacció va durar 9,3 segons.
- [69b] La reacció va durar 9 s 3/10.

7.7. 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 9).

TAULA 9. *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
$10^{-3}$	mil·li	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

7.8. 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 d'una unitat) 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. l'exemple [52]).

- [70] nm nanòmetre (=  $10^{-9}$  m)
- [71] MJ megajoule (=  $10^6$  J)

[72]	$\mu\text{s}$	microsegon	$(= (10^{-6} \text{ s})^{-1} = 10^6 \text{ s}^{-1})$
[73a]	* kWh	kilowatt <sup>8</sup> hora	$(= 1 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h})$
[73b]	kWh	kilowatt hora	$(= 1 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h})$

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

[74a]	* M	(‘mega[watt]’)
[74b]	MW	megawatt

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

[75a]	* m $\mu\text{m}$	(‘millimicròmetre’)
[75b]	nm	nanòmetre

## 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:

[76a]	$a b$
[76b]	$ab$
[76c]	$a \cdot b$
[76d]	$a \times b$

Per exemple:

[77a]	$F = m a$
[77b]	$F = ma$
[77c]	$F = m \cdot a$
[77d]	$F = m \times a$

**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

---

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

rodona), ordenades segons la prioritat gràfica establerta per l'Oficina Internacional de Pesos i Mesures i la IUPAP.

[78a]  $a/b$  (compareu-ho amb  $a/b$ , en què la barra és composta en cursiva)

[78b]  $\frac{a}{b}$

[78c]  $a b^{-1}$

[78d]  $ab^{-1}$

[78e]  $a \cdot b^{-1}$

[78f]  $a \times b^{-1}$

Per exemple:

[79a]  $p = nRT/V$

[79b]  $p = \frac{nRT}{V}$

[79c]  $p = n R T V^{-1}$

[79d]  $p = nRTV^{-1}$

[79e]  $p = n \cdot R \cdot T \cdot V^{-1}$

[79f]  $p = n \times R \times T \times V^{-1}$



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.

$$[80] \quad d^2 F_{em} = (\mu_0/4\pi) I_1 d\mathbf{l}_1 \times (I_2 d\mathbf{l}_2 \times \mathbf{r})/r^3$$

**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  $(a/b)c$ .

[81a] \*  $a/b/c$

[81b]  $(a/b)/c$

Per exemple:

$$[82] \quad \alpha_l = (1/l)(\partial l/\partial T)$$

$$[83] \quad 1 \text{ Fr cm}^{-2}/4\pi\epsilon_0 = 2,997\,924\,58 \times 10^4 \text{ V m}^{-1}$$

**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 entre els símbols de les diferents unitats.

$$[84a] \quad * \text{ Js}$$

$$[84b] \quad \text{J s}$$

$$[84c] \quad \text{J} \cdot \text{s}$$

$$[84d] \quad * \text{ J} \times \text{s}$$

$$[85a] \quad * \text{ m/s/s}$$

$$[85b] \quad \text{m/s}^2$$

$$[85c] \quad * \text{ ms}^{-2}$$

$$[85d] \quad \text{m s}^{-2}$$

$$[85e] \quad \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$[85f] \quad * \text{ m} \times \text{s}^{-2}$$

$$[86a] \quad * \text{ m} \cdot \text{kg/s}^3/\text{A}$$

$$[86b] \quad * \text{ m} \cdot \text{kg/s}^3 \cdot \text{A}$$

$$[86c] \quad \text{m kg}/(\text{s}^3 \cdot \text{A})$$

$$[86d] \quad \text{m} \cdot \text{kg}/(\text{s}^3 \cdot \text{A})$$

$$[86e] \quad * \text{ mkg s}^{-3} \text{A}^{-1}$$

$$[86f] \quad \text{m kg s}^{-3} \text{A}^{-1}$$

$$[86g] \quad \text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$$

$$[86h] \quad * \text{ m} \times \text{kg} \times \text{s}^{-3} \times \text{A}^{-1}$$



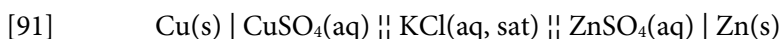
**8.5.** El producte directe de quantitats s'ha d'indicar, preferentment, mitjançant l'aspa ( $\times$ ), especialment quan es tracta d'una quantitat multiplicada per una potència de 10.

$$[87] \quad 35 \times 83 = 2\,905$$

$$[88] \quad e = 1,602\,176\,487(40) \times 10^{-19} \text{ C}$$

## 9. SIGNES I CONVENCIONS DE NOTACIÓ EN ELECTROQUÍMICA

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

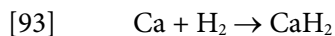


La pleca (|) pot ser emprada per a representar el límit de fase, la barra vertical discontinua (|) representa la unió de líquids miscibles i la doble barra vertical discontinua (||) representa la unió líquida en la qual se suposa que s'ha eliminat el potencial d'uníó líquida.

## 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 entre el signe d'operació o reacció i les quantitats precedent i següent.

$$[92] \quad 35 + 83 = 118$$



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

$$[94a] \quad * \quad 3 / 7$$

$$[94b] \quad 3/7$$

$$[95a] \quad * \quad \tau = 1 / \lambda$$

$$[95b] \quad \tau = 1/\lambda$$

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





$$[102h] \quad l = 5,347\ 8(32) \text{ cm}$$

$$[102i] \quad l = 5,34_8 \text{ cm}$$

En els exemples [76c-76f], 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 [76g-76h], 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 [76i] 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.

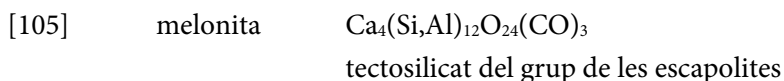
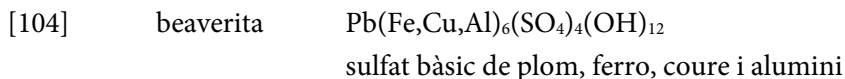
També es pot mostrar la incertesa definint un interval, que s'especifica mitjançant la fórmula  $(y - U) \leq Y \leq (y + U)$ , o de les tres maneres següents:

$$[103a] \quad 100,021\ 40 \leq m_s \leq 100,021\ 54 \text{ g}$$

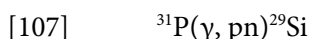
$$[103b] \quad m_s = 100,021\ 47(7) \text{ g}$$

$$[103c] \quad m_s = (100,021\ 47 \pm 0,000\ 07) \text{ g}$$

**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 10.

TAULA 10. *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<sup>9</sup></i> )	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

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

Nom de la magnitud	Símbol	Valor	Exemple	Símbol de la unitat de reemplaçament
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 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 11.

TAULA 11. *Unitats de base del sistema internacional*

Magnitud física	Unitat	Símbol de la unitat
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 12.

TAULA 12. Unitats derivades del sistema internacional

Magnitud física	Unitat	Símbol	Expressió en funció de les unitats de base
freqüència	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]	sievert	Sv	$J\ kg^{-1} = m^2\ s^{-2}$

Magnitud física	Unitat	Símbol	Expressió en funció de les unitats de base
equivalent]			
angle pla	radian	rad	1 = m m <sup>-1</sup>
angle sòlid	estereoradian	sr	1 = m <sup>2</sup> m <sup>-2</sup>

## 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 13.

TAULA 13. 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 <sup>-10</sup> m
àrea	barn	b	10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>
volum	litre	L / l	1 dm <sup>3</sup> = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
massa	tona	t	1 Mg = 10 <sup>3</sup> kg
	neper <sup>10</sup>	Np	1
	bel <sup>11</sup>	B	(1/2) ln 10 (Np)

10. Unitat no adoptada oficialment per la Conferència General de Pesos i Mesures.

11. En l'equivalència d'aquesta unitat, posem el símbol del neper entre parèntesis perquè el neper no ha estat adoptat oficialment per la Conferència General de Pesos i Mesures.

Magnitud física	Nom de la unitat	Símbol	Valor en unitats de l'SI
pressió	bar	bar	$10^5 \text{ Pa} = 10^5 \text{ N m}^{-2}$
energia	electró volt <sup>12</sup>	eV (= $e \times V$ )	$\approx 1,602\ 177 \times 10^{-19} \text{ J}$
massa	unitat de massa atòmica unificada <sup>13</sup>	u (= $m_a(^{12}\text{C})/12$ )	$\approx 1,660\ 540 \times 10^{-27} \text{ kg}$
longitud	unitat astronòmica <sup>14</sup>	ua	$\approx 1,495\ 979 \times 10^{11} \text{ m}$

**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 14.

TAULA 14. *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>15</sup>		1 852 m
velocitat	nus <sup>16</sup>	(= 1 milla marina/h)	(1 852/3 600) m/s
superfície	àrea	a	1 dam <sup>2</sup> = $10^2 \text{ m}^2$
superfície	hectàrea	ha	1 hm <sup>2</sup> = $10^4 \text{ m}^2$
superfície	barn	b	$10^2 \text{ fm}^2 = 10^{-28} \text{ m}^2$

**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 15. El símbol ^ ('correspon a') fa referència al fet que no

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

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

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

15. 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.

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

es poden comparar estrictament les unitats CGS (que es basen en tres dimensions) amb les unitats SI (que es basen en quatre dimensions).

TAULA 15. *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	$1 \text{ dyn} \cdot \text{s}/\text{m}^2 = 0,1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$
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	$1 \text{ Oe} \wedge (1000/4\pi) \text{ A}/\text{m}$
flux magnètic	maxwell	Mx	$1 \text{ Mx} \wedge 10^{-8} \text{ Wb}$
luminància	stilb	sb	$1 \text{ cd}/\text{cm}^2 = 10^4 \text{ cd}/\text{m}^2$
il·luminació	phot	ph	$10^4 \text{ lx}$
acceleració	gal	Gal	$1 \text{ cm}/\text{s}^2 = 10^{-2} \text{ m}/\text{s}^2$

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 16.

TAULA 16. *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>17</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>18</sup>		$1,002 \times 10^{-4} \text{ nm}$

17. 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).

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



<i>Magnitud física</i>	<i>Nom de la unitat</i>	<i>Símbol</i>	<i>Valor en unitats de l'SI</i>
inducció magnètica	gamma	$\gamma$	1 nT = $10^{-9}$ T
densitat de flux (en radioastronomia)	jansky	Jy	$10^{-26}$ W · m <sup>-2</sup> · Hz <sup>-1</sup>
longitud	fermi <sup>19</sup>		1 fm = $10^{-15}$ m
massa	quirat mètric <sup>20</sup>		200 mg = $2 \times 10^{-4}$ kg
pressió	torr	Torr	(101 325/760) Pa
pressió	atmosfera normal	atm	101 325 Pa
energia	caloria <sup>21</sup>	cal	1 cal <sub>15</sub> = 4,1855 J 1 cal <sub>T</sub> = 4,1868 J 1 cal <sub>th</sub> = 4,184 J
longitud	micró	$\mu$	1 $\mu$ m = $10^{-6}$ m

**15.5.** La Comissió Electroquímica Internacional ha normalitzat els prefixos per als múltiples binaris que figuren a la taula 17, emprats en tecnologia de la informació, que no s'han de confondre amb els prefixos del sistema internacional per al múltiples decimals.

TAULA 17. *Múltiples binaris de les unitats d'informació*

<i>Factor Multiplicador</i>	<i>Prefix</i>	<i>Símbol</i>	<i>Nom del múltiple</i>	<i>Equivalència</i>
$(2^{10})^1 = (1024)^1$	kibi	Ki	kilobinari	1 024
$(2^{10})^2 = (1024)^2$	mebi	Mi	megabinari	1 048 576
$(2^{10})^3 = (1024)^3$	gibi	Gi	gigabinari	1 073 741 824
$(2^{10})^4 = (1024)^4$	tebi	Ti	terabinari	1 099 511 627 776
$(2^{10})^5 = (1024)^5$	pebi	Pi	petabinari	1 125 899 906 842 620
$(2^{10})^6 = (1024)^6$	exbi	Ei	exabinari	1 152 921 504 606 850 000

19. 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.

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

21. Caloria de 15 °C, cal<sub>15</sub>; caloria IT ('*international table*', [segons la] taula internacional [del vapor]), cal<sub>T</sub>; caloria termoquímica, cal<sub>th</sub>.

Factor Multiplicador	Prefix	Símbol	Nom del múltiple	Equivalència
$(2^{10})^7 = (1024)^7$	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 18 (noteu que els parèntesis —incloent-hi els claudàtors i els parèntesis angulars—, les claus es componen en lletra rodona).

TAULA 18. *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 $(hkl)$	$hkl$
	$h_i k_i l_i$
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	$\langle uvw \rangle$

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.

$[10\bar{8}]$        $(\bar{1}10)$  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.

[109]	D
[110]	s
[111]	$\Sigma$

**16.3.** Per a indicar l'estructura de superfícies cristallines, els símbols de notació són els que indica la taula 19.

TAULA 19. *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.

[112]	P	fòsfor
[113]	Ds	darmstadt

**17.2.** Els noms sistemàtics es componen amb les arrels següents, que representen les xifres del nombre atòmic (taula 20).

TAULA 20. *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.

[114] Uup ununpenti (nombre atòmic, 115)

[115] 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.

D'altra banda, 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.

Finalment, 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.

La taula 21 conté la llista alfabètica de tots els elements químics ordenats pel símbol, incloent-hi les novetats suara esmentades.

TAULA 21. *Símbols dels elements químics*

<i>Símbol</i>	<i>Nom de l'element</i>	<i>Nombre atòmic</i>
Ac	actini	89
Ag	plata (o argent)	47
Al	alumini	13
Am	americium	95
Ar	argó	18
As	arsènic	33
At	àstat	85
Au	or	79
B	bor	5
Ba	bari	56
Cl	clor	17
Cm	curi	96
Cn	copernici	112
Co	cobalt	27
Cr	crom	24
Cs	cesi	55
Cu	cobre	29
Db	dubni	105
Ds	darmstadtium	110
Dy	disprosi	66

<i>Símbol</i>	<i>Nom de l'element</i>	<i>Nombre atòmic</i>
Be	berilli	4
Bh	bohri	107
Bi	bismut	83
Bk	berkeli	97
Br	brom	35
C	carboni	6
Ca	calci	20
Cd	cadmi	48
Ce	ceri	58
Cf	californi	98
Md	mendelevi	101
Mg	magnesi	12
Mn	manganès	25
Mo	molibdè	42
Mt	meitneri	109
N	nitrogen	7
Na	sodi	11
Nb	niobi	41
Nd	neodimi	60
Ne	neó	10

<i>Símbol</i>	<i>Nom de l'element</i>	<i>Nombre atòmic</i>
Es	einsteini	99
Eu	europi	63
F	fluor	9
Fe	ferro	26
Fl	flerovi	114
Fm	fermi	100
Fr	franci	87

<i>Símbol</i>	<i>Nom de l'element</i>	<i>Nombre atòmic</i>
No	nobeli	102
Np	neptuni	93
O	oxigen	8
Os	osmi	76
P	fòsfor	15
Pa	protoactini	91
Pb	plom	82

Ga	galli	31
Gd	gadolini	64
Ge	germani	32
H	hidrogen	1
He	heli	2
Hf	hafni	72
Hg	mercuri	80
Ho	holmi	67
Hs	hassi	108
I	iode	53
In	indi	49
Ir	iridi	77
K	potassi	19
Kr	criptó	36
La	lantani	57
Li	liti	3
Lr	lawrenci	103
Lu	luteci	71
Lv	livermori	116
Si	silici	14
Sm	samari	62
Sn	estany	50
Sr	estronci	38
Ta	tàntal	73
Tb	terbi	65
Tc	tecneci	43
Te	telhuri	52
Th	tori	90
Ti	titani	22
Tl	talli	81

Pd	palladi	46
Pm	prometi	61
Po	poloni	84
Pr	praseodimi	59
Pt	platí	78
Pu	plutoni	94
Ra	radi	88
Rb	rubidi	37
Re	reni	75
Rf	rutherfordi	104
Rg	roentgeni	111
Rh	rodi	45
Rn	radó	86
Ru	ruteni	44
S	sofre	16
Sb	antimoni	51
Sc	escandi	21
Se	seleni	34
Sg	seaborgi	106
Tm	tuli	69
U	urani	92
[Uuo	ununocti	118]
V	vanadi	23
W	tungstè	74
Xe	xenó	54
Y	itri	39
Yb	iterbi	70
Zn	zinc	30
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 22.

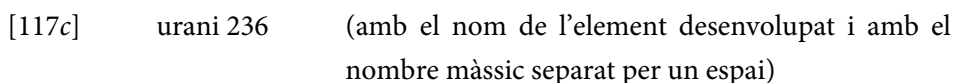
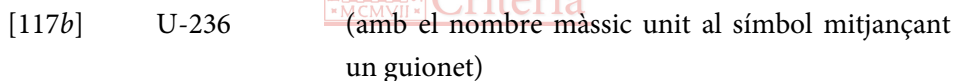
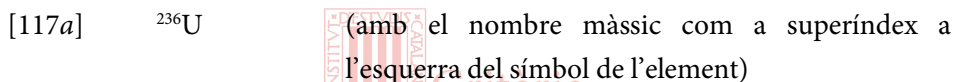
TAULA 22. Índexs dels símbols químics dels elements

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

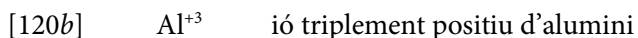
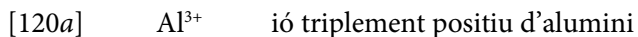
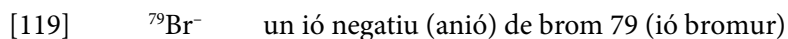
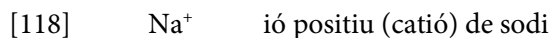
Si els índexs de cada costat no es poden disposar tipogràficament els uns sota els altres, cal posar els subíndexs més a prop del símbol de l'element (però cf. l'excepció del § 14.4).



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



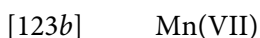
**17.5.** Pel que fa al nombre de càrrega iònica, s'indica amb un superíndex situat a la dreta del símbol si és superior a 1; aquest superíndex ha de portar, anteposat o pospost, el signe matemàtic + o -, segons correspongui. Si el nombre de càrrega iònica és igual a 1, n'hi ha prou de posar-hi el signe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



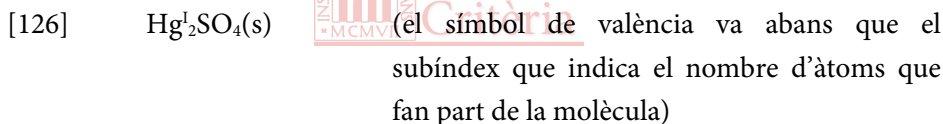
La posició del superíndex de la dreta també es fa servir per a donar altres informacions. Per exemple, els estats electrònics excitats s'indiquen amb un asterisc en aquesta posició.



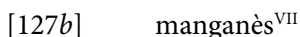
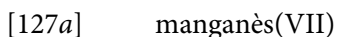
**17.6.** El nombre d'oxidació dels elements químics que intervenen o poden intervenir en una reacció s'indica amb xifres romanes majúscules positives o negatives, o bé amb un zero, volats (cf. també el § 3.2.5).



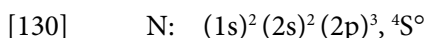
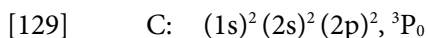
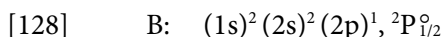
Tanmateix, si l'element químic es troba dins un compost, és preferible fer servir les xifres romanes volades.



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.



**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).





**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).

[131a]	$n_{\text{Cl}}$	quantitat de Cl o quantitat d'àtoms de clor
[131b]	$n(\text{Cl})$	quantitat de Cl o quantitat d'àtoms de clor
[132]	$n(\text{Cl}_2)$	quantitat de Cl <sub>2</sub> o quantitat de molècules de clor
[133]	$n(\text{H}_2\text{SO}_4)$	quantitat [d'entitats] de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> o quantitat [d'entitats] d'àcid sulfúric
[134]	$n((1/5)\text{KMnO}_4)$	quantitat [d'entitats] de (1/5)KMnO <sub>4</sub>
[135]	$M(\text{P}_4)$	massa molar de P <sub>4</sub> (tetrafòsfor)
[136a]	$c_{\text{Cl}^-}$	concentració en quantitat de Cl <sup>-</sup>
[136b]	$c(\text{Cl}^-)$	concentració en quantitat de Cl <sup>-</sup>
[136c]	$[\text{Cl}^-]$	concentració en quantitat de Cl <sup>-</sup>
[137]	$\rho(\text{H}_2\text{SO}_4)$	densitat màssica (o densitat en massa o concentració en massa) de l'àcid sulfúric
[138]	$\Lambda(\text{MgSO}_4)$	conductivitat molar [d'entitats] de MgSO <sub>4</sub>
[139]	$\Lambda((1/2)\text{MgSO}_4)$	conductivitat molar [d'entitats] de (1/2)MgSO <sub>4</sub>
[140]	$\Lambda(\text{Mg}^{2+})$	conductivitat iònica [d'entitats] de Mg <sup>2+</sup>
[141]	$\Lambda(1/2)\text{Mg}^{2+}$	conductivitat molar [d'entitats] de (1/2)Mg <sup>2+</sup>

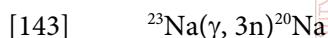
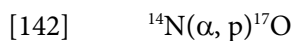
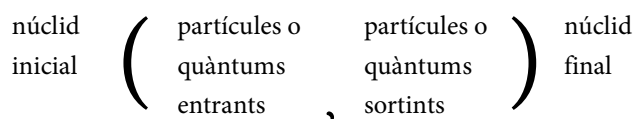
## 18. SÍMBOLS RELACIONATS AMB LES REACCIONS NUCLEARS

**18.1.** A la taula 23 podem veure els símbols de les partícules que intervenen en les reaccions nuclears, que es componen en lletra rodona.

TAULA 23. *Partícules que intervenen en les reaccions nuclears*

<i>Partícula</i>	<i>Símbol</i>	<i>Partícula</i>	<i>Símbol</i>
neutró	n	helió	h
protó	p	partícula alfa	$\alpha$
deuteró	d	electró	e
tritó	t	fotó	$\gamma$
muó positiu	$\mu^+$	muó negatiu	$\mu^-$

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

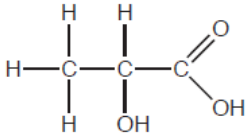
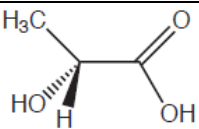
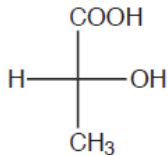



**Crèter**

## 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 24.

TAULA 24. 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	

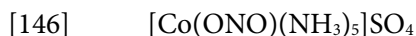
**19.2.** Pel que fa a les fórmules dels compostos de coordinació, el símbol de l'àtom (o àtoms) central es col·loca primer, seguit dels lligands iònics i després dels àtoms neutres; els àtoms centrals es disposen per ordre alfabètic dels símbols (per a les altres regles de disposició dels símbols, vegeu el § IR-4.4 del llibre vermell<sup>22</sup>). D'altra banda, els parèntesis emmarquen conjunts de grups idèntics d'àtoms (l'entitat pot ser un ió, un radical o una molècula).

22. 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).

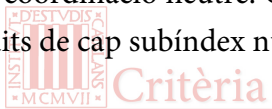
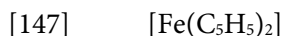
Generalment, després de tancar el parèntesi segueix un índex multiplicador. En el cas dels oxoions senzills, els parèntesis són optatius.



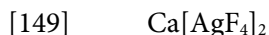
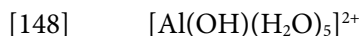
**19.3.** Els parèntesis emmarquen també la fórmula d'un lligand neutre o carregat, sigui un àtom o un grup d'àtoms, dins un compost de coordinació. L'objecte dels parèntesis és separar les fórmules dels lligands entre elles o separar-les de la part restant de la molècula, per tal d'evitar ambigüitats. 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.



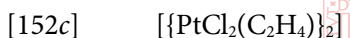
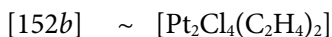
**19.6.** Els claudàtors emmarquen, igualment, l'ió complex en la fórmula d'una sal.



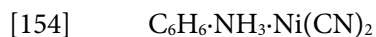
**19.7.** En les fórmules químiques, les claus es fan servir com a reforç dels parèntesis i els claudàtors (taula 25).

TAULA 25. *Ordre d'ús dels parèntesis  
inclusius en la formulació química*

<i>En les fórmules</i>	<i>En els noms dels compostos</i>
[ ] <sup>23</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 blanc fi al davant ni al darrere, contràriament al que 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).



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

## 20. ELS SÍMBOLS EN LA NOMENCLATURA DE LES FÓRMULES QUÍMIQUES

**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.

[156a] àcid  $\alpha$ -etilciclopentanacètic

[157a] 5 $\alpha$ -androstan-3 $\beta$ -ol

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

[156b] àcid beta-etilciclopentanacètic

[157b] 5-alfa-androstan-3-beta-ol

**20.2.** Els símbols literals que designen elements químics, com ara *O*-, *N*-, *S*-, *P*- i *H*-, s'escriuen en cursiva.

[158] *N*-metilbenzamida

[159] naftalen-2(1*H*)-ona

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

[160]  $\beta$ -*L*-fructosa

[161]  $\alpha$ -*D*-glucopiranososa

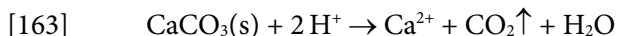
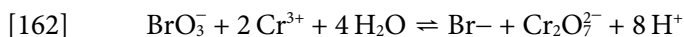
## 21. LES EQUACIONS DE LES REACCIONS QUÍMIQUES

**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 26.

TAULA 26. *Equivalències dels símbols en les reaccions químiques*

<i>Exemple de reacció</i>	<i>Relació establerta</i>
$\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2 \text{HBr}$	relació estequiomètrica
$\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow 2 \text{HBr}$	reacció directa neta
$\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HBr}$	reacció bidireccional
$\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HBr}$	equilibri

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



**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 27 i els exemples que figuren a continuació de la taula.

TAULA 27. *Símbols dels estats d'agregació*

<i>Símbol</i>	<i>Estat d'agregació</i>
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	crystal·lí
f	fase fluida (p. ex., gas o líquid)
g	gas o vapor
l	líquid
lc	crystal·lí líquid (també es admissible fer servir el símbol cl)
mon	forma monomèrica
n	fase nemàtica
pol	forma polimèrica
s	sòlid

<i>Símbol</i>	<i>Estat d'agregació</i>
sln	solució
vit	substància vítria

- [165] HCl(g) clorur d'hidrogen en estat líquid  
 [166]  $C_V(f)$  capacitat calorífica d'un fluid a volum constant  
 [167] MnO<sub>2</sub>(am) diòxid de manganès com a sòlid amorf  
 [168] MnO<sub>2</sub>(cr, I) diòxid de manganès en la forma cristallina I  
 [169] 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 28.

TAULA 28. *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 29, 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 29. 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

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

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

## 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.

- [172a] 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).

- [173a] Les magnituds físiques  $\epsilon_0$  i  $\mu_0$  són la permitivitat i la permeabilitat del buit, respectivament, i tenen els valors

$$\epsilon_0 = (10^7/4\pi c_0^2) \text{ kg}^{-1} \text{ m}^{-1} \text{ C}^2 \approx 8,854\,188 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ m}^{-1} \text{ J}^{-1}$$

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

**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).

- [172b] 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).

[172c] ~ 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).

[172d] 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).

[172e] ~ 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.

[172f] 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).

- [172g] ~ 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).

- [172h] 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).

- [172i] ~ 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.

- [173b] Les magnituds físiques  $\varepsilon_0$  i  $\mu_0$  són la permitivitat i la permeabilitat del buit, respectivament, i tenen els valors

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

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

[173c] ~ Les magnituds físiques  $\varepsilon_0$  i  $\mu_0$  són la permitivitat i la permeabilitat del buit, respectivament, i tenen els valors

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

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

**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.

[172j] 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).

[172k] 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:

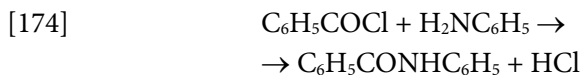
$$W = (V_f - V_i) q, \quad [3]$$

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.

$$[175] \quad p(\text{H}_2\text{O}, 20 \text{ }^\circ\text{C}) = 17,5 \times 133,3 \text{ Pa} = 2,33 \text{ kPa} \\ = (2,33 \times 10^3/10^5) \text{ bar} = 23,3 \text{ mbar} \\ = (2,33 \times 10^3/101\,325) \text{ atm} = 2,30 \times 10^{-2} \text{ atm}$$

$$[176] \quad E_h = \hbar^2/m_e a_0^2 \\ \approx 4,359\,75 \times 10^{-18} \text{ J}$$

## 24. 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, en aquest índex prescindim, en general, dels subíndexs qualificatius i d'altres tipus (per exemple, els símbols  $E_p$  d'energia potencial i  $E_{ea}$  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 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.

Finalment, els símbols dels elements químics figuren al § 17.3 (taula 20) d'aquest document.

## 24.1. Símbols encapçalats per una lletra llatina

<i>a</i>	acceleració ( <i>acceleration</i> )	A, A	afinitat de reacció ( <i>affinity of reaction</i> )
<i>a</i>	vector fonamental de translació del reticle ( <i>fundamental translation vector for the crystal lattice</i> )	A	àrea ( <i>area</i> )
<i>a</i> *	vector del reticle recíproc ( <i>reciprocal lattice vector</i> )	A	constant d'acoblament hiperfí ( <i>hyperfine coupling constant</i> )
<i>a</i>	activitat ( <i>activity</i> )	A	constant d'acoblament espín-òrbita ( <i>spin-orbit coupling constant</i> )
<i>a</i>	àrea superficial específica ( <i>specific surface area</i> )	A	constant de Van der Waals-Hamaker ( <i>Van der Waals-Hamaker constant</i> )
<i>a</i>	coeficient d'absorció ( <i>absorption coefficient</i> )	A	constant rotacional ( <i>rotational constant</i> )
<i>a</i>	coeficient de Van der Waals ( <i>Van der Waals coefficient</i> )	A	energia de Helmholtz ( <i>Helmholtz energy</i> )
<i>a</i>	constant d'acoblament hiperfí ( <i>hyperfine coupling constant</i> )	A	factor preexponencial / factor de freqüència ( <i>pre-exponential factor / frequency factor</i> )
<i>a</i>	difusivitat tèrmica ( <i>thermal diffusivity</i> )	A	intensitat d'absorció ( <i>absorption intensity</i> )
<i>a</i>	longitud de la cel·la unitat ( <i>unit cell length</i> )	A	nombre de nucleons / nombre màssic ( <i>nucleon number / mass number</i> )
<i>a</i> <sub>0</sub>	radi de Bohr ( <i>Bohr radius</i> )	A	probabilitat de transició d'Einstein ( <i>Einstein transition probability</i> )
<i>a</i>	adsorbit -ida ( <i>adsorbed</i> )	A <sub>H</sub>	coeficient de Hall ( <i>Hall coefficient</i> )
<i>a</i>	any ( <i>year</i> ), unitat de temps	A <sub>r</sub>	massa atòmica relativa / pes atòmic ( <i>relative atomic mass / atomic weight</i> )
<i>a</i>	àrea ( <i>area</i> ), unitat de superfície	Al	nombre d'Alfvén ( <i>Alfvén number</i> )
<i>a</i>	atto ( <i>atto</i> ), prefix SI	A	ampere ( <i>ampere</i> ), unitat SI
ads	adsorbit -ida ( <i>adsorbed</i> )	Å	àngstrom ( <i>ångström</i> ), unitat de longitud
am	sòlid amorf ( <i>amorphous solid</i> )	AU	unitat astronòmica ( <i>astronomical unit</i> ), unitat de longitud
amagat	unitat amagat ( <i>amagat unit</i> )		
at	atomització ( <i>atomization</i> )		
atm	atmosfera ( <i>atmosphere</i> ), unitat de pressió		
aq	solució aquosa ( <i>aqueous solution</i> )		
<i>A</i>	potencial del vector magnètic ( <i>magnetic vector potential</i> )		
<i>A</i>	absorbància ( <i>absorbance</i> )		
<i>A</i>	activitat [radioactiva] ( <i>[radioactive] activity</i> )		

<b>b</b>	vector de Burgers ( <i>Burgers vector</i> )	<b>B</b>	bel ( <i>bel</i> ), unitat de nivell de potència
<b>b</b>	vector fonamental de translació del reticle ( <i>fundamental translation vector for the crystal lattice</i> )	<b>Bi</b>	biot ( <i>biot</i> ), unitat d'intensitat de corrent elèctric
<b>b*</b>	vector del reticle recíproc ( <i>reciprocal lattice vector</i> )	<b>Bq</b>	becquerel ( <i>becquerel</i> ), unitat SI
<b>b</b>	amplària ( <i>breadth</i> )	<b>Btu</b>	unitat tèrmica britànica ( <i>British thermal unit</i> ), unitat d'energia
<b>b</b>	coeficient de Van der Waals ( <i>Van der Waals coefficient</i> )	<b>c</b>	vector fonamental de translació del reticle ( <i>fundamental translation vector for the crystal lattice</i> )
<b>b</b>	longitud de la cèl·lula unitat ( <i>unit cell length</i> )	<b>c</b>	velocitat ( <i>velocity</i> )
<b>b</b>	molalitat ( <i>molality</i> )	<b>c*</b>	vector del reticle recíproc ( <i>reciprocal lattice vector</i> )
<b>b</b>	paràmetre d'impacte ( <i>impact parameter</i> )	<b>c</b>	concentració en quantitat [de substància] ( <i>amount [of substance] concentration</i> )
<b>b</b>	raó de mobilitat ( <i>mobility ratio</i> )	<b>c</b>	longitud de la cèl·lula unitat ( <i>unit cell length</i> )
<b>b</b>	barn ( <i>barn</i> ), unitat de superfície	<b>c</b>	rapidesa ( <i>speed</i> )
<b>b</b>	bohr ( <i>bohr</i> ), unitat de longitud	<b>c</b>	primera constant de radiació ( <i>first radiation constant</i> )
<b>bar</b>	bar ( <i>bar</i> ), unitat de pressió	<b>c</b>	segona constant de radiació ( <i>second radiation constant</i> )
<b>B</b>	densitat de flux magnètic / inducció magnètica ( <i>magnetic flux density / magnetic induction</i> )	<b>c<sub>0</sub></b>	velocitat de la llum en el buit ( <i>speed of light in vacuum</i> )
<b>B</b>	absorbància [neperiana] ( <i>[napierian] absorbance</i> )	<b>c</b>	centi ( <i>centi</i> ), prefix SI
<b>B</b>	constant de Van der Waals retardada ( <i>retarded Van der Waals constant</i> )	<b>c</b>	reacció de combustió ( <i>combustion reaction</i> )
<b>B</b>	constant rotacional ( <i>rotational constant</i> )	<b>cal</b>	caloria ( <i>calorie</i> ), unitat d'energia
<b>B</b>	factor de Debye-Waller ( <i>Debye-Waller factor</i> )	<b>ccc</b>	concentració crítica de coagulació ( <i>critical coagulation concentration</i> )
<b>B</b>	probabilitat de transició d'Einstein ( <i>Einstein transition probability</i> )	<b>cd</b>	candela ( <i>candela</i> ), unitat SI
<b>B</b>	segon coeficient del virial ( <i>second virial coefficient</i> )	<b>cd</b>	fase condensada ( <i>condensed phase</i> )
<b>B</b>	susceptància ( <i>susceptance</i> )	<b>cmc</b>	concentració miscel·lar crítica ( <i>critical miscellisation concentration</i> )
		<b>cr</b>	cristallí -ina ( <i>crystalline</i> )



C	capacitat ( <i>capacitance</i> )	<b>D</b>	desplaçament elèctric ( <i>electric displacement</i> )
C	capacitat calorífica ( <i>heat capacity</i> )	D	coeficient de difusió ( <i>diffusion coefficient</i> )
C	concentració en nombre ( <i>number concentration</i> )	D	constant de distorsió centrífuga ( <i>centrifugal distortion constant</i> )
C	constant rotacional ( <i>rotational constant</i> )	D	energia de dissociació ( <i>dissociation energy</i> )
C	tercer coeficient del virial ( <i>third virial coefficient</i> )	D	factor de Debye-Waller ( <i>Debye-Waller factor</i> )
C <sub>n</sub>	operador de rotació n-ari (n-fold rotation operator)	D <sub>AB</sub>	constant d'acoblament [dipolar] directe ( <i>direct [dipolar] coupling constant</i> )
Co	nombre de Cowling ( <i>Cowling number</i> )	D	debye ( <i>debye</i> ), unitat de moment dipolar elèctric
C	coulomb ( <i>coulomb</i> ), unitat SI	Da	dalton ( <i>dalton</i> ), unitat de massa
°C	grau Celsius ( <i>degree Celsius</i> ), unitat SI	<b>e</b>	vector unitari ( <i>unit vector</i> )
Ci	curie ( <i>curie</i> ), unitat de radioactivitat	e	càrrega elemental / càrrega del protó ( <i>elementary charge / proton charge</i> )
Cl	clàusius ( <i>clausius</i> ), unitat d'entropia	e	deformació lineal / elongació relativa ( <i>linear strain / relative elongation</i> )
d	constant de distorsió centrífuga ( <i>centrifugal distortion constant</i> )	e	étendue ( <i>étendue</i> )
d	degeneració ( <i>degeneracy</i> )	e	base dels logaritmes neperians ( <i>base of natural logarithms</i> )
d	densitat relativa ( <i>relative density</i> )	e	electró ( <i>electron</i> )
d	diàmetre de col·lisió ( <i>collision diameter</i> )	e. u.	unitat d'entropia ( <i>entropy unit</i> )
d	diàmetre, distància, gruix ( <i>diameter, distance, thickness</i> )	erg	erg ( <i>erg</i> ), unitat d'energia
d	espaïat reticular ( <i>lattice plane spacing</i> )	eV	electró volt ( <i>electronvolt</i> ), unitat d'energia
d	deci ( <i>deci</i> ), prefix SI	<b>E</b>	intensitat de camp elèctric ( <i>electric field strength</i> )
d	deuteró ( <i>deuteron</i> )	E	diferència de potencial elèctric ( <i>electric potential difference</i> )
d	dia ( <i>day</i> ), unitat de temps	E	energia ( <i>energy</i> )
D	'dextro' ( <i>dextro</i> )	E	étendue ( <i>étendue</i> )
da	deca ( <i>deca</i> ), prefix SI		
dil	dilució ( <i>dilution</i> )		
dpl	desplaçament ( <i>displacement</i> )		
dyn	dina ( <i>dyne</i> ), unitat de força		



$E$	força electromotriu ( <i>electromotive force</i> )	ft	peu ( <i>foot</i> ), unitat de longitud
$E$	força termoelèctrica ( <i>thermoelectric force</i> )	fus	fusió ( <i>fusion / melting</i> )
$E$	irradiància ( <i>irradiance</i> )	$F$	força ( <i>force</i> )
$E$	mòdul d'elasticitat ( <i>modulus of elasticity</i> )	$F$	moment angular total ( <i>total angular momentum</i> )
$E$	operador de simetria d'identitat ( <i>identity symmetry operator</i> )	$F$	operador de Fock ( <i>Fock operator</i> )
$E^*$	operador de simetria d'inversió fixa a l'espai ( <i>space-fixed inversion symmetry operator</i> )	$F$	constant de Faraday ( <i>Faraday constant</i> )
$E_h$	energia de Hartree ( <i>Hartree energy</i> )	$F$	constant de força vibracional ( <i>vibrational force constant</i> )
$E_u$	nombre d'Euler ( <i>Euler number</i> )	$F$	factor d'estructura ( <i>structure factor</i> )
$E$	exa ( <i>exa</i> ), prefix SI	$F$	fluència ( <i>fluence</i> )
$E$	magnitud d'excés ( <i>excess quantity</i> )	$F$	terme rotacional ( <i>rotational term</i> )
$f$	coeficient d'activitat ( <i>activity coefficient</i> )	$F(c)$	funció de distribució de la velocitat ( <i>speed distribution function</i> )
$f$	constant de força vibracional ( <i>vibrational force constant</i> )	$F_o$	nombre de Fourier ( <i>Fourier number</i> )
$f$	factor de dispersió atòmica ( <i>atomic scattering factor</i> )	$Fr$	nombre de Froude ( <i>Froude number</i> )
$f$	factor de fricció ( <i>friction factor</i> )	$F$	farad ( <i>farad</i> ), unitat SI
$f$	finor ( <i>finesse</i> )	$^{\circ}F$	grau Fahrenheit ( <i>degree Fahrenheit</i> ), unitat de temperatura
$f$	freqüència ( <i>frequency</i> )	$Fr$	franklin ( <i>franklin</i> ), unitat de càrrega elèctrica
$f(c_x)$	funció de distribució d'un component de la velocitat ( <i>velocity distribution function</i> )	$g$	acceleració de la gravetat / acceleració de caiguda lliure ( <i>acceleration due to gravity / acceleration of free fall</i> )
$f$	femto ( <i>femto</i> ), prefix SI	$g$	constant d'anharmonicitat vibracional ( <i>vibrational anharmonicity constant</i> )
$f$	fermi ( <i>fermi</i> ), unitat de longitud	$g$	degeneració ( <i>degeneracy</i> )
$f$	reacció de formació ( <i>formation reaction</i> )		
$f$	fase fluida ( <i>fluid</i> )		
$F$	formal ( <i>formal</i> )		
$fm$	fermi ( <i>fermi</i> ), unitat de longitud		

<i>g</i>	densitat [espectral] de modes de vibració ( <i>[spectral] density of vibrational modes</i> )	<i>h, ħ</i>	constant de Planck ( $\hbar = h/\pi$ ) ( <i>Planck constant</i> ( $\hbar = h/\pi$ ))
<i>g</i>	factor <i>g</i> ( <i>g-factor</i> )	<i>h</i>	gruix d'una pel·lícula ( <i>film thickness</i> )
<i>g</i>	gas ( <i>gas</i> )	<i>h</i>	índex de Miller ( <i>Miller index</i> )
<i>g</i>	gram ( <i>gram</i> ), unitat de massa	<i>h</i>	hecto ( <i>hecto</i> ), prefix SI
<i>gal</i>	galó ( <i>gallon</i> ), unitat de volum	<i>h</i>	helió ( <i>helion</i> )
<i>gr</i>	gra ( <i>grain</i> ), unitat de massa	<i>h</i>	hora ( <i>hour</i> ), unitat de temps
<i>grad</i>	grau ( <i>grade</i> ), unitat d'angle pla	<i>ha</i>	hectàrea ( <i>hectare</i> ), unitat de superfície
<b>G</b>	vector del reticle recíproc ( <i>reciprocal lattice vector</i> )	<i>hp</i>	cavall de vapor ( <i>horse power</i> ), unitat de potència
<i>G</i>	conductància elèctrica ( <i>electric conductance</i> )	<b>H</b>	intensitat de camp magnètic ( <i>magnetic field strength</i> )
<i>G</i>	conductància tèrmica ( <i>thermal conductance</i> )	<i>H</i>	entalpia ( <i>enthalpy</i> )
<i>G</i>	constant gravitacional ( <i>gravitational constant</i> )	<i>H</i>	fluència ( <i>fluence</i> )
<i>G</i>	energia de Gibbs ( <i>Gibbs energy</i> )	<i>H</i>	funció de Hamilton ( <i>Hamilton function</i> )
<i>G</i>	mòdul de cisallament ( <i>shear modulus</i> )	<i>Ha</i>	nombre de Hartmann ( <i>Hartmann number</i> )
<i>G</i>	pes ( <i>weight</i> )	<b>H</b>	henry ( <i>henry</i> ), unitat SI
<i>G</i>	secció eficaç d'absorció integrada ( <i>integrated absorption cross section</i> )	<i>Hz</i>	hertz ( <i>hertz</i> ), unitat SI
<i>G</i>	terme vibracional ( <i>vibrational term</i> )	<i>i</i>	vector unitari ( <i>unit vector</i> )
<i>Gr</i>	nombre de Grashof ( <i>Grashof number</i> )	<i>i</i>	corrent elèctric ( <i>electric current</i> )
<i>G</i>	gauss ( <i>gauss</i> ), unitat de densitat de flux magnètic	<i>i</i>	operador de simetria d'inversió ( <i>inversion symmetry operator</i> )
<i>G</i>	giga ( <i>giga</i> ), prefix SI	<i>i</i>	arrel quadrada de menys u ( <i>square root of minus one</i> )
<i>Gal</i>	gal / galileu ( <i>gal / galileo</i> ), unitat d'acceleració	<i>id</i>	ideal ( <i>ideal</i> )
<i>Gy</i>	gray ( <i>gray</i> ), unitat SI	<i>iep</i>	punt isoelèctric ( <i>isoelectric point</i> )
<i>h</i>	altura ( <i>height</i> )	<i>imm</i>	immersió ( <i>immersion</i> )
<i>h</i>	coeficient de transferència de calor ( <i>coefficient of heat transfer</i> )	<i>in</i>	polzada ( <i>inch</i> ), unitat de longitud
		<b>I</b>	moment angular d'espín nuclear ( <i>nuclear spin angular momentum</i> )
		<i>I</i>	corrent elèctric ( <i>electric current</i> )

$I$	força iònica ( <i>ionic strength</i> )	$k$	constant de Boltzmann ( <i>Boltzmann constant</i> )
$I$	intensitat radiant ( <i>radiant intensity</i> )	$k$	constant de velocitat ( <i>rate constant</i> )
$I$	intensitat lluminosa ( <i>luminous intensity</i> )	$k$	constant electrostàtica ( <i>electrostatic constant</i> ) /
$I$	moment d'inèrcia ( <i>moment of inertia</i> )	$k$	constant de Coulomb ( <i>Coulomb constant</i> )
$I$	secció eficaç diferencial ( <i>differential cross section</i> )	$k$	índex d'absorció ( <i>absorption index</i> )
$j$	densitat de corrent [elèctric] ( <i>[electric] current density</i> )	$k$	índex de Miller ( <i>Miller index</i> )
$j$	moment angular ( <i>angular momentum</i> )	$k$	nombre quàntic del component de moment angular ( <i>angular momentum component quantum number</i> )
$j$	vector unitari ( <i>unit vector</i> )	$k_d$	coeficient de transferència de massa / constant de velocitat de difusió ( <i>mass transfer coefficient / diffusion rate constant</i> )
$J$	densitat de corrent elèctric ( <i>electric current density</i> )	$k_{es}$	constant electrostàtica ( <i>electrostatic constant</i> ) /
$J$	moment angular ( <i>angular momentum</i> )		constant de Coulomb ( <i>Coulomb constant</i> )
$J$	operador coulombià ( <i>coulomb operator</i> )		
$J$	flux ( <i>flux</i> )		
$J$	funció de Massieu ( <i>Massieu function</i> )	$k_H$	constant de la llei de Henry ( <i>Henry's law constant</i> )
$J$	integral coulombiana ( <i>coulomb integral</i> )	$k_{rst}$	constant de força vibracional ( <i>vibrational force constant</i> )
$J$	moment d'inèrcia ( <i>moment of inertia</i> )	$k$	kilo ( <i>kilo</i> ), prefix SI
$J_{AB}$	constant d'acoblament espín- espín [indirecte] ( <i>[indirect] spin-spin coupling constant</i> )	$kg$	kilogram ( <i>kilogram</i> ), unitat SI
$J$	joule ( <i>joule</i> ), unitat SI	$kgf$	kilogram-força ( <i>kilogram-force</i> ), unitat de força
$k$	vector d'ona ( <i>wave vector</i> )	$K$	operador de bescanvi ( <i>exchange operator</i> )
$k$	vector unitari ( <i>unit vector</i> )	$K$	coeficient d'absorció ( <i>absorption coefficient</i> )
$k$	coeficient de transferència de calor ( <i>coefficient of heat transfer</i> )	$K$	coeficient de transferència de calor ( <i>coefficient of heat transfer</i> )
$k$	conductivitat tèrmica ( <i>thermal conductivity</i> )		



Crítèria

K	constant d'acoblament espín-espín reduït ( <i>reduced spin-spin coupling constant</i> )	L	coeficient de Lorenz ( <i>Lorenz coefficient</i> )
K	constant d'equilibri ( <i>equilibrium constant</i> )	L	constant d'Avogadro ( <i>Avogadro constant</i> )
K	constant de cella de conductivitat ( <i>conductivity cell constant</i> )	L	funció de Lagrange ( <i>Lagrange function</i> )
K	energia cinètica ( <i>kinetic energy</i> )	L	inductància ( <i>inductance</i> )
K	integral de bescanvi ( <i>exchange integral</i> )	L	longitud ( <i>length</i> )
K	mòdul de compressió / mòdul cúbic ( <i>compression modulus / bulk modulus</i> )	L	radiància ( <i>radiance</i> )
K	nombredel quàntic del component de moment angular ( <i>angular momentum component quantum number</i> )	Le	nombre de Lewis ( <i>Lewis number</i> )
Kn	nombre de Knudsen ( <i>Knudsen number</i> )	L	langmuir ( <i>langmuir</i> ), unitat del producte pressió-volum
K	kelvin ( <i>kelvin</i> ), unitat SI	L	litre ( <i>litre</i> ), unitat de volum
<i>l</i>	moment angular d'un orbital electrònic ( <i>electron orbital angular momentum</i> )	<i>m</i>	moment dipolar magnètic ( <i>magnetic dipole moment</i> )
<i>l</i>	índex de Miller ( <i>Miller index</i> )	<i>m</i>	massa ( <i>mass</i> )
<i>l</i>	longitud ( <i>length</i> )	<i>m</i>	molalitat ( <i>molarity</i> )
<i>l</i>	nombre quàntic vibracional ( <i>vibrational quantum number</i> )	<i>m</i>	nombre quàntic del component de moment angular ( <i>angular momentum component quantum number</i> )
l	líquid ( <i>liquid</i> )	<i>m</i>	ordre de reacció ( <i>order of reaction</i> )
l	litre ( <i>litre</i> ), unitat de volum	<i>m<sub>e</sub></i>	massa de l'electró en repòs ( <i>electron rest mass</i> )
L	'levo' ( <i>levo</i> )	<i>m<sub>n</sub></i>	massa del neutró en repòs ( <i>neutron rest mass</i> )
l. y.	any llum ( <i>light year</i> ), unitat de longitud	<i>m<sub>p</sub></i>	massa del protó en repòs ( <i>proton rest mass</i> )
lb	lliura ( <i>pound</i> ), unitat de massa	<i>m<sub>u</sub></i>	constant de massa atòmica ( <i>atomic mass constant</i> )
lc	crystal·líquid ( <i>liquid crystal</i> )	<i>m</i>	metre ( <i>metre</i> ), unitat SI
lm	lumen ( <i>lumen</i> ), unitat SI	<i>m</i>	milli ( <i>milli</i> ), prefix SI
lx	lux ( <i>lux</i> ), unitat SI	<i>M</i>	molar ( <i>molar</i> )
<i>L</i>	moment angular ( <i>angular momentum</i> )	<i>mi</i>	milla ( <i>mile</i> ), unitat de longitud
		<i>min</i>	minut ( <i>minute</i> ), unitat de temps
		<i>mix</i>	mescla ( <i>mixture</i> )



Crítèria

mmHg	mil·límetre de mercuri ( <i>millimetre of mercury</i> ), unitat de pressió		<i>number of electrochemical reaction</i>
mol	mol ( <i>mole</i> ), unitat SI	<i>n</i>	nombre quàntic principal ( <i>principal quantum number</i> )
mon	forma monomèrica ( <i>monomeric form</i> )	<i>n</i>	ordre de reacció ( <i>order of reaction</i> )
<b>M</b>	imantació ( <i>magnetization</i> )	<i>n</i>	ordre de reflexió [de Bragg] ( <i>order of [Bragg] reflection</i> )
<b>M</b>	moment dipolar de transició ( <i>transition dipole moment</i> )	<i>n</i>	quantitat de substància / quantitat química / quantitat ( <i>amount of substance / chemical amount / amount</i> )
<b>M</b>	parell de forces / moment d'una força ( <i>torque / moment of a force</i> )	<i>n</i>	nano ( <i>nano</i> ), prefix SI
<b>M</b>	excitància radiant ( <i>radiant exitance</i> )	<i>n</i>	neutró ( <i>neutron</i> )
<b>M</b>	inductància mútua ( <i>mutual inductance</i> )	<b>N</b>	normal ( <i>normal</i> )
<b>M</b>	massa molar ( <i>molar mass</i> )	<b>N</b>	moment angular ( <i>angular momentum</i> )
<b>M</b>	nombre quàntic del component de moment angular ( <i>angular momentum component quantum number</i> )	<b>N</b>	nombre d'entitats ( <i>number of entities</i> )
<b>M</b>	constant de Madelung ( <i>Madelung constant</i> )	<b>N</b>	nombre d'estats ( <i>number of states</i> )
<b>M<sub>r</sub></b>	massa molecular relativa ( <i>relative molecular mass</i> )	<b>N</b>	nombre de neutrons ( <i>neutron number</i> )
<b>Ma</b>	nombre de Mach ( <i>Mach number</i> )	<b>N<sub>A</sub></b>	constant d'Avogadro ( <i>Avogadro constant</i> )
<b>M</b>	mega ( <i>mega</i> ), prefix SI	<b>N<sub>E</sub></b>	densitat d'estats ( <i>density of states</i> )
<b>M</b>	molar ( <i>molar</i> ), unitat de concentració	<b>N<sub>u</sub></b>	nombre de Nusselt ( <i>Nusselt number</i> )
<b>Mx</b>	maxwell ( <i>maxwell</i> ), unitat de flux magnètic	<b>N</b>	newton ( <i>newton</i> ), unitat SI
<b>n</b>	densitat en nombre ( <i>number density</i> )	<b>N<sub>ω</sub></b>	densitat [espectral] de modes de vibració ( <i>[spectral] density of vibrational modes</i> )
<b>n</b>	índex de refracció ( <i>refractive index</i> )	<b>N<sub>p</sub></b>	neper ( <i>neper</i> ), unitat de mesurament de relacions entre potències, corrents o tensions
<b>n</b>	nombre de càrrega d'una reacció electroquímica ( <i>charge</i> )	<b>oz</b>	unça ( <i>ounce</i> ), unitat de massa

Oe	oersted ( <i>oersted</i> ), unitat d'intensitat de camp magnètic	P	flux d'energia del so ( <i>sound energy flux</i> )
<b>p</b>	moment dipolar elèctric ( <i>electric dipole moment</i> )	P	operador de simetria de permutació ( <i>permutation symmetry operator</i> )
<b>p</b>	quantitat de moviment / moment ( <i>momentum</i> )	P	pes ( <i>weight</i> )
<b>p</b>	densitat en nombre de donadors ( <i>number density of donors</i> )	P	potència ( <i>power</i> )
<b>p</b>	ordre d'enllaç ( <i>bond order</i> )	P	pressió / esforç ( <i>pressure / stress</i> )
<b>p</b>	pressió / esforç ( <i>pressure / stress</i> )	P	probabilitat ( <i>probability</i> )
<b>p</b>	pico ( <i>pico</i> ), prefix SI	P	probabilitat de transició ( <i>transition probability</i> )
<b>p</b>	protó ( <i>proton</i> )	Pe	nombre de Péclet ( <i>Péclet number</i> )
<b>pc</b>	parsec ( <i>parsec</i> ), unitat de longitud	Pr	nombre de Prandtl ( <i>Prandtl number</i> )
<b>pH</b>	pH (pH)	P	peta ( <i>peta</i> ), prefix SI
<b>pol</b>	forma polimèrica ( <i>polymeric form</i> )	P	poise ( <i>poise</i> ), unitat de viscositat
<b>ppb</b>	part per mil milions ( <i>part per billion</i> )	Pa	pascal ( <i>pascal</i> ), unitat SI
<b>pph</b>	part per cent ( <i>part per hundred</i> )	<b>q</b>	gradient de camp elèctric ( <i>electric field gradient</i> )
<b>pphm</b>	part per cent milions ( <i>part per hundred million</i> )	<b>q</b>	vector d'ona ( <i>wave vector</i> )
<b>ppm</b>	part per milió ( <i>part per million</i> )	<b>q</b>	calor ( <i>heat</i> )
<b>ppq</b>	part per mil bilions ( <i>part per quadrillion</i> )	<b>q</b>	coordenada generalitzada ( <i>generalized coordinate</i> )
<b>ppt</b>	part per mil ( <i>part per thousand</i> )	<b>q</b>	coordenada de vibració normal ( <i>normal vibrational coordinate</i> )
<b>ppt</b>	part per bilió ( <i>part per trillion</i> )	<b>q</b>	densitat de càrrega ( <i>charge density</i> )
<b>psi</b>	lliura per polzada quadrada ( <i>pound per square inch</i> ), unitat de pressió	<b>q</b>	funció de partició ( <i>partition function</i> )
<b>pzc</b>	punt de càrrega zero ( <i>point of zero charge</i> )	<b>q</b>	nombre d'ona angular ( <i>angular wavenumber</i> )
<b>P</b>	matriu de densitat ( <i>density matrix</i> )	<b>q</b>	velocitat de flux ( <i>flow rate</i> )
<b>P</b>	polarització dielèctrica ( <i>dielectric polarization</i> )	<b>Q</b>	moment quadrupolar ( <i>quadrupole moment</i> )
<b>P</b>	densitat de probabilitat ( <i>probability density</i> )	<b>Q</b>	calor ( <i>heat</i> )



Q	càrrega elèctrica / quantitat d'electricitat ( <i>electric charge / quantity of electricity</i> )	<b>R</b>	vector de reticle ( <i>lattice vector</i> )
Q	coordenada de vibració normal ( <i>normal vibrational coordinate</i> )	R	coeficient de Hall ( <i>Hall coefficient</i> )
Q	energia de desintegració ( <i>disintegration energy</i> )	R	constant de Rydberg ( <i>Rydberg constant</i> )
Q	energia radiant ( <i>radiant energy</i> )	R	constant dels gasos ( <i>gas constant</i> )
Q	factor de qualitat ( <i>quality factor</i> )	R	coordenada de vibració interna ( <i>internal vibrational coordinate</i> )
Q	funció de partició ( <i>partition function</i> )	R	poder de resolució ( <i>resolving power</i> )
Q	quocient de reacció ( <i>reaction quotient</i> )	R	refracció molar ( <i>molar refraction</i> )
<b>r</b>	vector de posició ( <i>position vector</i> )	R	resistència elèctrica ( <i>electric resistance</i> )
r	coordenada de vibració interna ( <i>internal vibrational coordinate</i> )	R	resistència tèrmica ( <i>thermal resistance</i> )
r	coordenada polar esfèrica ( <i>spherical polar coordinate</i> )	R	vector de posició ( <i>position vector</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	nombre de Reynolds magnètic ( <i>magnetic Reynolds number</i> )
r	reacció ( <i>reaction</i> )	R	röntgen ( <i>röntgen</i> ), unitat d'exposició
rad	rad ( <i>rad</i> ), unitat de dosi de radiació	°R	grau Rankine ( <i>degree Rankine</i> ), unitat de temperatura
rad	radian ( <i>radian</i> ), unitat SI	Ry	rydberg ( <i>rydberg</i> ), unitat d'energia
rem	rem ( <i>rem</i> ), unitat de dosi equivalent	s	moment angular d'espín ( <i>spin angular momentum</i> )
<b>R</b>	moment angular d'un orbital nuclear ( <i>nuclear orbital angular momentum</i> )	s	coeficient de sedimentació ( <i>sedimentation coefficient</i> )
<b>R</b>	moment dipolar de transició ( <i>transition dipole moment</i> )	s	nombre de simetria ( <i>symmetry number</i> )
<b>R</b>	vector de posició ( <i>position vector</i> )	s	paràmetre d'ordre de llarg abast ( <i>long range order parameter</i> )
		s	recorregut ( <i>path length</i> )



s	longitud d'arc ( <i>length of arc</i> )	St	stokes ( <i>stokes</i> ), unitat de viscositat cinemàtica
s	solubilitat ( <i>solubility</i> )	Sv	sievert ( <i>sievert</i> ), unitat SI
s	segon ( <i>second</i> ), unitat SI	Sv	svedberg ( <i>svedberg</i> ), unitat de temps
s	sòlid ( <i>solid</i> )		
sln	solució ( <i>solution</i> )		
sol	solució ( <i>solution</i> )		
sr	estereoradian ( <i>steradian</i> ), unitat SI	t	gruix d'una pel·lícula / gruix d'una capa ( <i>film thickness / thickness of layer</i> )
sub	sublimació ( <i>sublimation</i> )	t	nombre de transport ( <i>transport number</i> )
<b>S</b>	densitat de corrent de probabilitat / flux de probabilitat ( <i>probability current density / probability flux</i> )	t	temperatura Celsius ( <i>Celsius temperature</i> )
<b>S</b>	matriu de dispersió ( <i>scattering matrix</i> )	t	temps ( <i>time</i> )
<b>S</b>	moment angular d'espín ( <i>spin angular momentum</i> )	$t_{1/2}$	període de semidesintegració / període de semireacció ( <i>half life</i> )
<b>S</b>	vector de Poynting ( <i>Poynting vector</i> )	t	tona ( <i>tonne</i> ), unitat de massa
S	àrea ( <i>area</i> )	t	tritó ( <i>triton</i> )
S	coordenada de vibració de simetria ( <i>vibrational symmetry coordinate</i> )	trs	transició ( <i>transition</i> )
S	entropia ( <i>entropy</i> )	<b>T</b>	parell de forces / moment d'una força ( <i>torque / moment of a force</i> )
S	integral de superposició ( <i>overlap integral</i> )	<b>T</b>	constant d'acoblament hiperfí ( <i>hyperfine coupling tensor</i> )
S	intensitat d'absorció ( <i>absorption intensity</i> )	<b>T</b>	energia cinètica ( <i>kinetic energy</i> )
$S_n$	operador de simetria rotació-reflexió ( <i>rotation-reflection symmetry operator</i> )	<b>T</b>	període ( <i>period</i> )
Sc	nombre de Schmidt ( <i>Schmidt number</i> )	<b>T</b>	interval de temps característic ( <i>characteristic time interval</i> )
Sh	nombre de Sherwood ( <i>Sherwood number</i> )	<b>T</b>	temperatura termodinàmica ( <i>thermodynamic temperature</i> )
Sr	nombre de Strouhal ( <i>Strouhal number</i> )	<b>T</b>	temps de relaxació ( <i>relaxation time</i> )
St	nombre de Stanton ( <i>Stanton number</i> )	<b>T</b>	terme total ( <i>total term</i> )
S	siemens ( <i>siemens</i> ), unitat SI	<b>T</b>	terme electrònic ( <i>electronic term</i> )
		<b>T</b>	transmitància / factor de transmissió ( <i>transmittance / transmission factor</i> )



$T_{1/2}$	període de semidesintegració ( <i>half life</i> )	V	volt ( <i>volt</i> ), unitat SI
T	tera ( <i>tera</i> ), prefix SI	$w$	velocitat ( <i>velocity</i> )
T	tesla ( <i>tesla</i> ), unitat SI	$w$	densitat d'energia radiant ( <i>radiant energy density</i> )
Torr	torr ( <i>torr</i> ), unitat de pressió	$w$	fracció en massa ( <i>mass fraction</i> )
$u$	vector de desplaçament d'un ió ( <i>displacement vector of an ion</i> )	$w$	rapidesa ( <i>speed</i> )
$u$	velocitat ( <i>velocity</i> )	$w$	treball ( <i>work</i> )
$u$	funció de Bloch ( <i>Bloch function</i> )	W	energia radiant ( <i>radiant energy</i> )
$u$	mobilitat elèctrica ( <i>electric mobility</i> )	W	nombre d'estats ( <i>number of states</i> )
$u$	rapidesa ( <i>speed</i> )	W	pes ( <i>weight</i> )
$u$	unitat de massa atòmica unificada ( <i>unified atomic mass unit</i> )	W	pes estadístic ( <i>statistical weight</i> )
		W	treball ( <i>work</i> )
		We	nombre de Weber ( <i>Weber number</i> )
U	diferència de potencial elèctric ( <i>electric potential difference</i> )	W	watt ( <i>watt</i> ), unitat SI
U	energia interna ( <i>internal energy</i> )	Wb	weber ( <i>weber</i> ), unitat SI
UA	unitat astronòmica ( <i>astronomical unit</i> ), unitat de longitud	$x$	constant d'anharmonicitat vibracional ( <i>vibrational anharmonicity constant</i> )
$v$	velocitat ( <i>velocity</i> )	$x$	coordenada cartesiana espacial ( <i>cartesian space coordinate</i> )
$v$	nombre quàntic vibracional ( <i>vibrational quantum number</i> )	$x$	coordenada fraccionària ( <i>fractional coordinate</i> )
$v$	rapidesa ( <i>speed</i> )	$x$	fracció molar / fracció en quantitat / fracció en nombre ( <i>mole fraction / amount fraction / number fraction</i> )
$v$	velocitat de reacció ( <i>rate of reaction</i> )	$x$	paràmetre d'energia ( <i>energy parameter</i> )
$v$	volum específic, volum ( <i>specific volume, volume</i> )	X	reactància ( <i>reactance</i> )
vap	vaporització ( <i>vaporization</i> )	X	unitat X ( <i>X unit</i> )
vit	substància vítria ( <i>vitreous substance</i> )		
V	energia potencial ( <i>potential energy</i> )	$y$	coordenada cartesiana espacial ( <i>cartesian space coordinate</i> )
V	potencial elèctric ( <i>electric potential</i> )	$y$	coordenada fraccionària ( <i>fractional coordinate</i> )
V	volum ( <i>volume</i> )		

y	fracció molar de gasos ( <i>mole fraction for gases</i> )		( <i>collisional frequency / collision frequency factor</i> )
y	yocto ( <i>yocto</i> ), prefix SI	z	funció de partició ( <i>partition function</i> )
yd	iarda ( <i>yard</i> ), unitat de longitud	z	nombre de càrrega ( <i>charge number</i> )
Y	admitància ( <i>admittance</i> )	z	zepto ( <i>zepto</i> ), prefix SI
Y	funció de Planck ( <i>Planck function</i> )	Z	densitat de col·lisions / nombre de col·lisions ( <i>collision density / collision number</i> )
Y	funció harmònica esfèrica / harmònics esfèrics ( <i>spherical harmonic function</i> )	Z	factor de compressió / factor de compressibilitat ( <i>compression factor / compressibility factor</i> )
Y	yotta ( <i>yotta</i> ), prefix SI	Z	funció de partició ( <i>partition function</i> )
z	coordenada cartesiana espacial ( <i>cartesian space coordinate</i> )	Z	impedància ( <i>impedance</i> )
z	coordenada cilíndrica ( <i>cylindrical coordinate</i> )	Z	nombre de protons / nombre atòmic ( <i>proton number / atomic number</i> )
z	coordenada fraccionària ( <i>fractional coordinate</i> )	Z	zetta ( <i>zetta</i> ), prefix SI
z	freqüència de col·lisions / factor de freqüència de col·lisions	Z	



Crítèria

## 24.2. Símbols encapçalats per una lletra grega

$\alpha$	polaritzabilitat elèctrica d'una molècula ( <i>electric polarizability of a molecule</i> )		( <i>[electrochemical] transfer coefficient</i> )
$\alpha$	absortància / factor d'absorció ( <i>absorptance / absorption factor</i> )	$\alpha$	coeficient de transferència de calor ( <i>coefficient of heat transfer</i> )
$\alpha$	angle de rotació òptica ( <i>angle of optical rotation</i> )	$\alpha$	constant d'estructura fina ( <i>fine structure constant</i> )
$\alpha$	angle pla ( <i>plane angle</i> )	$\alpha$	constant de Madelung ( <i>Madelung constant</i> )
$\alpha$	coeficient d'absorció ( <i>absorption coefficient</i> )	$\alpha$	funció d'ona d'espín ( <i>spin wave function</i> )
$\alpha$	coeficient d'absorció acústica ( <i>acoustic absorption factor</i> )	$\alpha$	grau de reacció ( <i>degree of reaction</i> )
$\alpha$	coeficient de dilatació ( <i>expansion coefficient</i> )	$\alpha$	integral coulombiana ( <i>coulomb integral</i> )
$\alpha$	coeficient de transferència [electroquímica]	$\alpha_p$	coeficient de pressió relativa ( <i>relative pressure coefficient</i> )

$\alpha$	partícula alfa ( <i>alpha-particle</i> )	$\gamma$	tensió superficial ( <i>surface tension</i> )
$\beta$	primera hiperpolaritzabilitat ( <i>first hyper-polarizability</i> )	$\gamma_p$	raó giromagnètica del protó / raó magnetogírica del protó ( <i>proton magnetogyric ratio</i> )
$\beta$	angle pla ( <i>plane angle</i> )	$\gamma$	fotó ( <i>photon</i> )
$\beta$	coeficient de pressió ( <i>pressure coefficient</i> )	$\gamma$	gamma ( <i>gamma</i> ), unitat de massa
$\beta$	constant de Van der Waals retardada ( <i>retarded Van der Waals constant</i> )	$\Gamma$	amplària de nivell ( <i>level width</i> )
$\beta$	funció d'ona d'espín ( <i>spin wave function</i> )	$\Gamma$	concentració superficial ( <i>surface concentration</i> )
$\beta$	integral de ressonància ( <i>resonance integral</i> )	$\Gamma$	intensitat d'absorció ( <i>absorption intensity</i> )
$\beta$	paràmetre de temperatura inversa ( <i>reciprocal temperature parameter</i> )	$\Gamma$	paràmetre de Grüneisen ( <i>Grüneisen parameter</i> )
$\beta$	pes estadístic ( <i>statistical weight</i> )	$\Gamma$	funció gamma ( <i>gamma function</i> )
$\beta$	partícula beta ( <i>beta-particle</i> )		
$\gamma$	segona hiperpolaritzabilitat ( <i>second hyper-polarizability</i> )	$\delta$	angle de pèrdua ( <i>loss angle</i> )
$\gamma$	angle pla ( <i>plane angle</i> )	$\delta$	constants de distorsió centrífuga ( <i>centrifugal distortion constants</i> )
$\gamma$	coeficient d'activitat ( <i>activity coefficient</i> )	$\delta$	desplaçament químic / escala $\delta$ ( <i>chemical shift / scale <math>\delta</math></i> )
$\gamma$	coeficient de dilatació cúbica ( <i>cubic expansion coefficient</i> )	$\delta$	factor de dissipació acústica ( <i>acoustic dissipation factor</i> )
$\gamma$	concentració en massa / densitat màssica / densitat en massa ( <i>mass concentration / mass density</i> )	$\delta$	gruix ( <i>thickness</i> )
$\gamma$	conductivitat ( <i>conductivity</i> )	$\delta$	funció delta de Dirac / delta de Kronecker ( <i>Dirac delta function / Kronecker delta</i> )
$\gamma$	deformació de cisallament ( <i>shear strain</i> )	$\delta$	increment infinitesimal ( <i>infinitesimal change</i> )
$\gamma$	paràmetre de Grüneisen ( <i>Grüneisen parameter</i> )	$\Delta$	constants de distorsió centrífuga ( <i>centrifugal distortion constants</i> )
$\gamma$	raó giromagnètica / raó magnetogírica ( <i>gyromagnetic ratio / magnetogyric ratio</i> )	$\Delta$	defecte inercial ( <i>inertial defect</i> )
$\gamma$	relació de capacitats calorífiques ( <i>ratio of heat capacities</i> )	$\Delta$	excés de massa ( <i>mass excess</i> )
		$\Delta$	increment finit ( <i>finite change</i> )



$\varepsilon$	coeficient d'absorció molar [decimal] ( <i>molar [decadic absorption coefficient]</i> )	$\theta$	recobriment superficial ( <i>surface coverage</i> )
$\varepsilon$	deformació lineal / elongació relativa ( <i>linear strain / relative elongation</i> )	$\theta$	temperatura ( <i>temperature</i> )
$\varepsilon$	emitància ( <i>emittance</i> )	$\Theta$	moment quadrupolar ( <i>quadrupole moment</i> )
$\varepsilon$	energia de l'orbital ( <i>orbital energy</i> )	$\Theta$	temperatura ( <i>temperature</i> )
$\varepsilon$	permitivitat ( <i>permittivity</i> )	$\kappa$	coeficient d'absorció molar neperiana ( <i>molar napierian absorption coefficient</i> )
$\varepsilon_0$	permitivitat del buit ( <i>permittivity of vacuum</i> )	$\kappa$	coeficient de transmissió ( <i>transmission coefficient</i> )
$\varepsilon$	funció esglaonada unitària / funció de Heaviside ( <i>unit step function / Heaviside function</i> )	$\kappa$	compressibilitat ( <i>compressibility</i> )
$\varepsilon$	símbol de Levi-Civita ( <i>Levi-Civita symbol</i> )	$\kappa$	conductivitat ( <i>conductivity</i> )
$\zeta$	constant zeta de Coriolis ( <i>Coriolis zeta constant</i> )	$\kappa$	gruix invers de la doble capa ( <i>reciprocal thickness of double layer</i> )
$\zeta$	potencial electrocinètic / potencial zeta ( <i>electrokinetic potential / zeta potential</i> )	$\kappa$	paràmetre d'asimetria ( <i>asymmetry parameter</i> )
$\eta$	sobrepotencial ( <i>overpotential</i> )	$\kappa$	radi invers de l'atmosfera iònica ( <i>reciprocal radius of ionic atmosphere</i> )
$\eta$	viscositat ( <i>viscosity</i> )	$\kappa$	relació de capacitats calorífiques ( <i>ratio of heat capacities</i> )
$\theta$	angle de Bragg ( <i>Bragg angle</i> )	$\kappa$	susceptibilitat magnètica ( <i>magnetic susceptibility</i> )
$\theta$	angle de contacte ( <i>contact angle</i> )	$\lambda$	activitat absoluta ( <i>absolute activity</i> )
$\theta$	angle de dispersió ( <i>scattering angle</i> )	$\lambda$	conductivitat iònica molar ( <i>molar ionic conductivity</i> )
$\theta$	angle pla ( <i>plane angle</i> )	$\lambda$	conductivitat tèrmica ( <i>thermal conductivity</i> )
$\theta$	coordenada cilíndrica ( <i>cylindrical coordinate</i> )	$\lambda$	constant [de velocitat] de desintegració ( <i>desintegration [rate] constant</i> )
$\theta$	coordenada de vibració interna ( <i>vibrational internal coordinate</i> )	$\lambda$	constant de Van der Waals ( <i>Van der Waals constant</i> )
$\theta$	coordenada polar esfèrica ( <i>spherical polar coordinate</i> )	$\lambda$	longitud d'ona ( <i>wavelength</i> )
$\theta$	deformació cúbica ( <i>bulk strain</i> )		

$\lambda$	nombre quàntic del component del moment angular ( <i>angular momentum component quantum number</i> )	$\mu_e$	moment magnètic de l'electró ( <i>electron magnetic moment</i> )
$\lambda$	recorregut lliure mitjà ( <i>mean free path</i> )	$\mu_N$	magnetó nuclear ( <i>nuclear magneton</i> )
$\lambda$	lambda ( <i>lambda</i> ), unitat de volum	$\mu_p$	moment magnètic del protó ( <i>proton magnetic moment</i> )
$\Lambda$	conductivitat iònica molar ( <i>molar ionic conductivity</i> )	$\mu$	micra / micròmetre ( <i>micron</i> ), unitat de longitud
$\Lambda$	nombre quàntic del component del moment angular ( <i>angular momentum component quantum number</i> )	$\mu$	micro ( <i>micro</i> ), prefix SI
$\mu$	moment dipolar elèctric ( <i>electric dipole moment</i> )	$\mu$	muó ( <i>muon</i> )
$\mu$	coeficient de Joule-Thomson ( <i>Joule-Thomson coefficient</i> )	$\nu$	coeficient estequiomètric ( <i>stoichiometric number</i> )
$\mu$	coeficient de Thomson ( <i>Thomson coefficient</i> )	$\nu$	freqüència ( <i>frequency</i> )
$\mu$	factor de fricció ( <i>friction factor</i> )	$\nu$	nombre de càrrega de la reacció d'una pila electroquímica ( <i>charge number of electrochemical cell reaction</i> )
$\mu$	massa reduïda ( <i>reduced mass</i> )	$\nu$	viscositat cinemàtica ( <i>kinematic viscosity</i> )
$\mu$	mobilitat ( <i>mobility</i> )	$\tilde{\nu}$	nombre d'ona en el buit ( <i>wavenumber in vacuum</i> )
$\mu$	mobilitat elèctrica ( <i>electric mobility</i> )	$\nu_e$	neutrí ( <i>neutrino</i> )
$\mu$	moment dipolar magnètic ( <i>magnetic dipole moment</i> )	$\xi$	extensió de la reacció / avançament ( <i>extent of reaction / advancement</i> )
$\mu$	permeabilitat ( <i>permeability</i> )	$\xi$	magnetitzabilitat ( <i>magnetizability</i> )
$\mu$	potencial químic ( <i>chemical potential</i> )	$\Xi$	funció gran de partició / conjunt canònic gran ( <i>grand partition function / grand canonical ensemble</i> )
$\mu$	viscositat ( <i>viscosity</i> )	$\pi$	moment angular / acció ( <i>angular momentum / action</i> )
$\tilde{\mu}$	potencial electroquímic ( <i>electrochemical potential</i> )	$\pi$	pressió superficial ( <i>surface pressure</i> )
$\mu_0$	permeabilitat del buit ( <i>permeability of vacuum</i> )		
$\mu_B$	magnetó de Bohr ( <i>Bohr magneton</i> )		

$\pi$	pió ( <i>pion</i> )	$\sigma$	nombre de simetria ( <i>symmetry number</i> )
$\pi$	raó entre la circumferència i el diàmetre d'un cercle ( <i>ratio of circumference to diameter of a circle</i> )	$\sigma$	nombre quàntic del component d'espín ( <i>spin component quantum number</i> )
$\Pi$	coeficient de Peltier ( <i>Peltier coefficient</i> )	$\sigma$	paràmetre d'ordre de curt abast ( <i>short range order parameter</i> )
$\Pi$	pressió osmòtica ( <i>osmotic pressure</i> )	$\sigma$	pla de reflexió ( <i>reflection plane</i> )
$\Pi$	signe de producte ( <i>product sign</i> )	$\sigma$	secció eficaç ( <i>cross section</i> )
$\rho$	coordenada cilíndrica ( <i>cylindrical coordinate</i> )	$\sigma$	secció eficaç d'absorció ( <i>absorption cross section</i> )
$\rho$	densitat màssica / densitat en massa / concentració en massa ( <i>mass density / mass concentration</i> )	$\sigma$	tensió normal ( <i>normal stress</i> )
$\rho$	densitat d'energia ( <i>energy density</i> )	$\sigma$	tensió superficial ( <i>surface tension</i> )
$\rho$	densitat d'estats ( <i>density of states</i> )	$\Sigma$	nombre quàntic del component d'espín ( <i>spin component quantum number</i> )
$\rho$	densitat de càrrega ( <i>charge density</i> )	$\Sigma_f$	tensió de pel·lícula ( <i>film tension</i> )
$\rho$	factor de reflexió ( <i>reflection factor</i> )	$\Sigma$	sumatori ( <i>summation sign</i> )
$\rho$	reflectància ( <i>reflectance</i> )	$\tau$	coeficient de Thomson ( <i>Thomson coefficient</i> )
$\rho$	resistivitat ( <i>resistivity</i> )	$\tau$	coeficient de transmissió acústica ( <i>acoustic transmission factor</i> )
$\rho_A$	densitat superficial ( <i>surface density</i> )	$\tau$	desplaçament químic ( <i>chemical shift</i> )
$\sigma$	àrea per molècula ( <i>area per molecule</i> )	$\tau$	gruix d'una capa ( <i>thickness of layer</i> )
$\sigma$	conductivitat ( <i>conductivity</i> )	$\tau$	[interval de] temps característic / temps de relaxació ( <i>characteristic time / relaxation time</i> )
$\sigma$	constant de blindatge [RMN] ( <i>shielding constant [NMR]</i> )	$\tau$	tensió de cisallament ( <i>shear stress</i> )
$\sigma$	constant de Stefan-Boltzmann ( <i>Stefan-Boltzmann constant</i> )	$\tau$	transmitància / factor de transmissió ( <i>transmittance / transmission factor</i> )
$\sigma$	densitat de càrrega [superficial] ( <i>[surface] charge density</i> )		
$\sigma$	nombre d'ona ( <i>wavenumber</i> )		



Crítèria

$\varphi$	angle pla ( <i>plane angle</i> )	$\chi$	potencial elèctric de superfície ( <i>surface electric potential</i> )
$\varphi$	coeficient de fugacitat ( <i>fugacity coefficient</i> )	$\chi$	susceptibilitat magnètica ( <i>magnetic susceptibility</i> )
$\varphi$	coeficient osmòtic ( <i>osmotic coefficient</i> )	$\chi_e$	susceptibilitat elèctrica ( <i>electric susceptibility</i> )
$\varphi$	coordenada polar esfèrica ( <i>spherical polar coordinate</i> )	$\chi_m$	susceptibilitat magnètica molar ( <i>molar magnetic susceptibility</i> )
$\varphi$	fluïdesa ( <i>fluidity</i> )		
$\varphi$	fracció en volum ( <i>volume fraction</i> )	$\psi$	funció d'ona ( <i>wavefunction</i> )
$\varphi$	funció d'ona ( <i>wavefunction</i> )	$\psi$	potencial elèctric extern ( <i>outer electric potential</i> )
$\varphi$	orbital molecular ( <i>molecular orbital</i> )		
$\varphi$	potencial elèctric ( <i>electric potential</i> )	$\Psi$	flux elèctric ( <i>electric flux</i> )
$\varphi$	potencial elèctric intern ( <i>inner electric potential</i> )	$\Psi$	funció d'ona ( <i>wavefunction</i> )
$\varphi$	rendiment quàntic ( <i>quantum yield</i> )	$\omega$	angle sòlid ( <i>solid angle</i> )
$\varphi_{rst}$	constant de força vibracional ( <i>vibrational force constant</i> )	$\omega$	freqüència angular / freqüència circular / pulsància ( <i>angular frequency / circular frequency / pulsance</i> )
$\Phi$	energia potencial ( <i>potential energy</i> )	$\omega$	velocitat angular ( <i>angular velocity</i> )
$\Phi$	flux magnètic ( <i>magnetic flux</i> )	$\omega$	nombre d'ona de vibració harmònica ( <i>harmonic vibration wavenumber</i> )
$\Phi$	funció de treball ( <i>work function</i> )	$\omega$	pes estadístic ( <i>statistical weight</i> )
$\Phi$	potència radiant ( <i>radiant power</i> )	$\Omega$	angle sòlid ( <i>solid angle</i> )
$\Phi$	rendiment quàntic ( <i>quantum yield</i> )	$\Omega$	funció de partició ( <i>partition function</i> )
$\Phi$	velocitat de flux de calor ( <i>heat flow rate</i> )	$\Omega$	nombre quàntic del component de moment angular ( <i>angular momentum component quantum number</i> )
$\chi$	tensor d'energia d'interacció quadrupolar ( <i>quadrupole interaction energy tensor</i> )	$\Omega$	volum a l'espai de fases ( <i>volume in phase space</i> )
$\chi$	electronegativitat ( <i>electronegativity</i> )	$\Omega$	ohm ( <i>ohm</i> )
$\chi$	orbital atòmic ( <i>atomic orbital</i> )		





## 24.3. Símbols especials

%	per cent ( <i>percent</i> )	*	substància pura ( <i>pure substance</i> )
‰	per mil ( <i>permille</i> )	‡	complex activat / estat de transició ( <i>activated complex / transition state</i> )
°	grau ( <i>degree</i> ), unitat d'arc	∞	dilució infinita ( <i>infinite dilution</i> )
◦	estàndard ( <i>standard</i> )	[B]	concentració de B ( <i>concentration of B</i> )
◉	estàndard ( <i>standard</i> )	[α]	poder rotatori òptic específic ( <i>specific optical rotatory power</i> )
'	minut ( <i>minute</i> ), unitat d'arc		
"	segon ( <i>second</i> ), unitat d'arc		
*	complexa conjugada ( <i>complex conjugate</i> )		
*	excitació ( <i>excitation</i> )		

## 24.4. Altres símbols, operadors i funcions

### 24.4.1. 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	→
infinit	∞
menor que	<
major que	>
menor o igual que	≤
major o igual que	≥
molt menor que	≪
molt major que	≫



### 24.4.2. Operacions

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

$a$ dividit per $b$	recomanable: $a \cdot b$ $a/b, ab^{-1}, \frac{a}{b}$ (no es consideren tan)
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 $a$	$a^{1/n}, \sqrt[n]{a}$
valor mitjà de $a$	$\langle a \rangle, \bar{a}$
signe de $a$ (igual a $a /  a $ )	$\text{sgn } a$
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 $a_i$	$\prod a_i, \prod_i a_i, \prod_{i=1}^n a_i$

### 24.4.3. Funcions

sinus de $x$	$\sin x$
cosinus de $x$	$\cos x$
tangent de $x$	$\tan x$
cotangent de $x$	$\cot x$
arcsinus <sup>25</sup> de $x$	$\arcsin x$
arccosinus de $x$	$\arccos x$
arctangent de $x$	$\arctan x$
arccotangent de $x$	$\text{arccot } x$
sinus hiperbòlic de $x$	$\sinh x$
cosinus hiperbòlic de $x$	$\cosh x$
tangent hiperbòlica de $x$	$\tanh x$
cotangent hiperbòlica de $x$	$\text{coth } x$
àrea del sinus hiperbòlic de $x$	$\text{arsinh } x$
àrea del cosinus hiperbòlic de $x$	$\text{arcosh } x$



Crítica

24. 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.

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

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>26</sup>	$e$
exponencial de $x$	$\exp x, e^x$
logaritme natural de $x$	$\ln x, \log_e x$
logaritme en base $a$ de $x$	$\log_a x$
logaritme decimal de $x$	$\lg x, \log_{10} x$
logaritme en base 2 de $x$	$\operatorname{lb} x, \log_2 x$
màxim enter $\leq x$	$\operatorname{ent} x$
part entera de $x$	$\operatorname{int} x$
divisió entera	$\operatorname{int}(n/m)$
residu de la divisió entera	$n/m - \operatorname{int}(n/m)$
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 $f$	$\bar{d}f$
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	$\varepsilon(x), H(x), h(x),$ $\varepsilon(x) = 1 \text{ per a } x > 0, \varepsilon(x) = 0 \text{ per a } x < 0$



Crèdita

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

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  $g$

$$f * g = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x-x')g(x')dx'$$

### 24.4.4. Nombres complexos

arrel quadrada de  $-1$

$i$

part real de  $z = a + ib$

$\text{Re } z = a$

part imaginària de  $z = a + ib$

$\text{Im } z = b$

mòdul de  $z = a + ib$ ,

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

valor absolut de  $z = a + ib$

argument de  $z = a + ib$

$\arg z = \arctan (b/a)$

complex conjugat de  $z = a + ib$

$z^* = a - ib$



**Crítèria**

### 24.4.5. Vectors

vector  $a$

$a, \bar{a}$

components cartesianes de  $a$

$a_x, a_y, a_z$

vectors unitaris en eixos cartesianes

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

producte escalar

$a \cdot b$

producte vectorial

$a \times b, a \wedge b$

operador nabla, operador del

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

operador laplaciana

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

gradient d'un camp escalar  $V$

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

divergència d'un camp vectorial  $A$

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

rotacional d'un camp vectorial  $A$

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

### 24.4.6. Matrius

matriu d'elements  $A_{ij}$

$A$

producte de matrius  $A$  i  $B$

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

matriu unitat

$E, I$

inversa d'una matriu quadrada  $A$

$A^{-1}$

transposada de la matriu $A$	$A^T, \tilde{A}$
conjugada complexa de la matriu $A$	$A^*$
transposada conjugada de $A$ (conjugada hermítica de $A$ )	$A^H, A^\dagger, (A^\dagger)_{ij} = A_{ji}^*$
traça de la matriu quadrada $A$	$\sum_i A_{ii}, \text{tr } A$
determinant de la matriu quadrada $A$	$\det A,  A $

### 24.4.7. Conjunts i operadors lògics

$p$ 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 $x$	$A \ni x$
diferència de $A$ i $B$	$A \setminus B$



Crítèria