

3.2.1

La simbologia i la formulació en els textos científics

(Versió 3 bis, 15.3.2016)

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	25.	Índexs de símbols
11.	Magnituds adimensionals	25.1.	Símbols de la física encapçalats per una lletra llatina
12.	Els sistemes d'unitats	25.2.	Símbols de la física encapçalats per una lletra grega
		25.3.	Símbols especials
		25.4.	Altres símbols, operadors i funcions

25.4.1. Signes i símbols
25.4.2. Operacions
25.4.3. Funcions
25.4.4. Nombres complexos

25.4.5. Vectors
25.4.6. Matrius
25.4.7. Conjunts i operadors lògics



Les normes que segueixen es basen en el llibre verd de la Unió Internacional de Química Pura i Aplicada (IUPAC), *Quantities, units and symbols in Physical Chemistry* (1992), la segona edició en llengua catalana del qual, amb el títol *Magnituds, unitats i símbols en química física*, fou publicada electrònicament l'any 2008 per l'Institut d'Estudis Catalans (<http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000049/00000040.PDF> i, en forma de base de dades, <http://cit.iec.cat/quimfis/default.asp?opcio=0>);¹ 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), 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.²

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 Gongà 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 COMPRESIÓ DE LA TIPOGRAFIA DELS SÍMBOLS CIENTÍFICS

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

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

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

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

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

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

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

3a) Els altres símbols van en rodona (com ara els dels prefixos, els de les constants matemàtiques, els de les etiquetes³ i els signes d'operació).

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

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

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

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

2. ELS ALFABETS EMPRATS EN ELS SÍMBOLS CIENTÍFICS

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

TAULA 1. *Alfabet català*

a	<i>a</i>	A	A	a	n	<i>n</i>	N	N	ena
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 ⁴
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

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

TAULA 2. *Alfabet grec*

α	α	A	<i>A</i>	alfa	ν	ν	N	<i>N</i>	ni
β	β	B	<i>B</i>	beta	ξ	ξ	Ξ	<i>\Xi</i>	ksi
γ	γ	Γ	<i>\Gamma</i>	gamma	\omicron	\omicron	O	<i>O</i>	òmicron
δ	δ	Δ	<i>\Delta</i>	delta	π	π	Π	<i>\Pi</i>	pi
ϵ, ϵ	ϵ, ϵ	E	<i>E</i>	èpsilon	ρ	ρ	P	<i>P</i>	ro
ζ	ζ	Z	<i>Z</i>	zeta	σ, ς	σ, ς	Σ	<i>\Sigma</i>	sigma
η	η	H	<i>H</i>	eta	τ	τ	T	<i>T</i>	tau
θ, θ	ϑ, θ	Θ	<i>\Theta</i>	theta ⁵	υ	υ	Y	<i>Y</i>	ípsilon
ι	ι	I	<i>I</i>	iota	ϕ, ϕ	φ, ϕ	Φ	<i>\Phi</i>	fi
κ, κ	κ, κ	K	<i>K</i>	kappa	χ	χ	X	<i>X</i>	khi ⁶
λ	λ	Λ	<i>\Lambda</i>	lambda	ψ	ψ	Ψ	<i>\Psi</i>	psi
μ	μ	M	<i>M</i>	mi	ω	ω	Ω	<i>\Omega</i>	omega

3. ELS TIPUS DE LLETRE 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.

5. La lletra theta es llegeix «teta» ([^ltetə]), però també és admissible de fer una pronunciació més acostada al grec, [^lθetə].

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

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	l·latina	caixa baixa	regular	rodona	a	àrea
				<i>cursiva</i>	<i>d</i>	densitat relativa
			negreta	rodona	—	
				<i>cursiva</i>	a	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	<i>CURSIVA</i>	<i>J</i>	moment d'inèrcia
				RODONA	—	
	negreta		<i>CURSIVA</i>	F	força	
	grega	caixa baixa	regular	rodona	π	circumferència/diàmetre (nombre pi [= 3,141 592 6...])
				<i>cursiva</i>	ε	emitància
			negreta	rodona	—	
				<i>cursiva</i>	μ	moment elèctric dipolar
		versaleta	regular	RODONA	—	
		caixa alta	regular	RODONA	Δ	increment finit
<i>CURSIVA</i>				Ω	angle sòlid	
negreta			RODONA	—		
			<i>CURSIVA</i>	Θ	moment quadrupolar	

4. ELS NOMBRES I ELS SÍMBOLS MATEMÀTICS

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

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

En aquest sentit, *nombre* és el resultat de comptar les coses que formen un agregat i també l'ens abstracte que resulta de generalitzar aquest resultat,

i *xifra* és cadascun dels signes gràfics individuals utilitzats en un sistema de numeració per a expressar tots els nombres. En aquest treball, el terme *nombre* es refereix sempre a la representació gràfica d'un quantificador mitjançant xifres.

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

4.1. La numeració aràbiga

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

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

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

4.1.2. En els textos científics i tècnics, els nombres es componen sempre en lletra del tipus rodó. El signe decimal d'un nombre pot ser una coma o un punt, per bé que les normes ISO recomanen d'emprar la coma. Per a facilitar la lectura dels nombres llargs, les xifres es poden agrupar de tres en tres a partir del signe decimal, sense cap punt ni cap coma, excepte per al signe decimal (entre bloc i bloc de tres xifres es deixa un espai, preferiblement fi).

[2a] ~ 2 573.421 736

[2b] 2 573,421 736

D'acord amb aquest criteri, no és recomanable de llevar l'espai que indica els milers i els mil·lèsims 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.

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

[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	= $\overline{MDCXXXIXCDXX}$ $\overline{M} \cdot \overline{DC} \cdot \overline{XXX} \cdot \overline{IX} \cdot \overline{CD} \cdot \overline{XX}$

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 § 17.6). No es deixa cap espai entre el símbol de l'element i la valència.

[13a]	Mn ^{VII}	'manganès set'
[13b]	Mn(VII)	'manganès set'
[14]	Ni ⁰	'níquel zero'
[15]	O ^{-II}	'oxigen [menys] dos'

4.3. Les lletres i altres signes que representen nombres

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- [23] electró-volt: $1 \text{ eV} = 1,602\,176\,487(40) \times 10^{-19} \text{ J}$
- [24] dalton: $1 \text{ Da} = 1,660\,538\,782(83) \times 10^{-27} \text{ kg}$
- [25] unitat astronòmica: $1 \text{ ua} = 1,495\,978\,706\,91(6) \times 10^{11} \text{ m}$

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

$$[34b] \quad T$$

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.⁸

$$[35a] \quad \mathbf{S}$$

$$[35b] \quad S$$



Crítèria

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

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

$$[36b] \quad \vec{\vec{T}}$$

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

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

[37]	<i>div</i> A	divergència del camp vectorial A
[38a]	<i>grad</i> V	gradient del camp escalar V
[38b]	∇V	gradient del camp escalar V

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

[39a]	<i>rot</i> A	rotacional del camp vectorial A
[39b]	<i>curl</i> A	rotacional del camp vectorial A

4.3.8. Noteu que, en la matemàtica i en la física, quan es fa una enumeració d'elements se separen amb comes; si l'enumeració resta en suspens, es posa una coma al final de l'últim element indicat, es deixa un espai i s'hi afegeixen tres punts volats o en la línia base (que, preferiblement, han d'estar una mica més separats que els punts suspensius de la puntuació general).

- [40a] ...
- [40b] ...
- [40c] ~ ...



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

- [41a] ~ $B^m \times B^{*n} = [e^1, \dots, e^p]^m \times [e^{*j_1}, \dots, e^{*j_n}]^n$
- [41b] $B^m \times B^{*n} = [e^1, \dots, e^p]^m \times [e^{*j_1}, \dots, e^{*j_n}]^n$
- [41c] ~ $B^m \times B^{*n} = [e^1, \dots, e^p]^m \times [e^{*j_1}, \dots, e^{*j_n}]^n$
- [41d] $B^m \times B^{*n} = [e^1, \dots, e^p]^m \times [e^{*j_1}, \dots, e^{*j_n}]^n$
- [42a] ~ $\Psi(r_1, \dots, r_n)$
- [42b] $\Psi(r_1, \dots, r_n)$

[43] L'estat electrònic fonamental i el primer estat electrònic excitat de la molècula CH₂ són representats: $\cdots (2a_1)^2 (1b_2)^2 (3a_1)^1 (1b_1)^1, \tilde{X}^3B_1$ i $\cdots (2a_1)^2 (1b_2)^2 (3a_1)^2, \tilde{a}^1A_1$, respectivament. La configuració electrònica de π i la simetria de la molècula de benzè en l'estat fonamental s'indica: $(a_{2u})^2 (e_{1g})^4, \tilde{X}^1A_{1g}$. (Tots aquests símbols són etiquetes i s'escriuen amb lletra regular rodona.)

4.3.9. Els operadors lògics més habituals són els que figuren a la taula 6. Pareu atenció que tots els signes porten un espai fi davant i darrere, llevat del de negació (\neg) i el de «discriminació» (\setminus).

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

5. LES MAGNITUDS FÍSQUES

5.1. Una *magnitud* és una propietat física capaç d'ésser mesurada. Totes les magnituds s'expressen mitjançant un nombre i una unitat (que es pot escriure simbolitzada o no; taula 7).

TAULA 7. *Expressió de les magnituds físiques*

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

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.⁹

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

físiques; en tots els altres casos, el subíndex o superíndex es compon en rodona.

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

[53]	Re	nombre de Reynolds
[54]	Eu	nombre d'Euler
[55]	Ma	nombre de Mach

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

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

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] $x_B = 0,25 \%$

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

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

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

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

7.4. Els angles plans sexagesimals que s'empren en geometria es mesuren en graus (° 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_h = 2,418 884 326 505(16) × 10⁻¹⁷ s).

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

[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}	milli	m	10^3	kilo	k
10^{-6}	micro	μ	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] μ s microsegon ($= (10^{-6} \text{ s})^{-1} = 10^6 \text{ s}^{-1}$)
- [73a] * kWh kilowatt¹¹ hora ($= 1 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h}$)
- [73b] kW h 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

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

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

[75a] * mµm ('mil·limicròmetre')

[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 rodona), ordenades segons la prioritats gràfica establerta per l'Oficina Internacional de Pesos i Mesures i la IUPAC.

[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:

$$[79a] \quad p = nRT/V$$

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

Per exemple:

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

$$[83] \quad f_{ij} = [(4\pi\epsilon_0)m_e c_0/8\pi^2 e^2] \lambda^2 A_{ij} \approx (1,4992 \times 10^{-14}) (A_{ij}/s^{-1}) (\lambda/nm)^2$$

$$[84] \quad 1 \text{ Fr cm}^{-2}/4\pi\epsilon_0 = 2,997\,924\,58 \times 10^4 \text{ V m}^{-1}$$

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 (fi) entre els símbols de les diferents unitats.

[85a]	*	J s
[85b]		J s
[85c]		J · s
[85d]	*	J × s
[86a]	*	m/s/s
[86b]		m/s ²
[86c]	*	ms ⁻²
[86d]		m s ⁻²
[86e]		m · s ⁻²
[86f]	*	m × s ⁻²
[87a]	*	m · kg/s ³ /A
[87b]	*	m · kg/s ³ · A
[87c]		m kg/(s ³ A)
[87d]		m · kg/(s ³ · A)
[87e]	*	mkg s ⁻³ A ⁻¹
[87f]		m kg s ⁻³ A ⁻¹
[87g]		m · kg · s ⁻³ · A ⁻¹
[87h]	*	m × kg × s ⁻³ × A ⁻¹



Crítèria

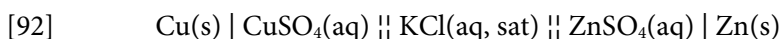
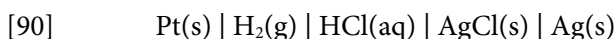
8.5. El producte directe de quantitats s'ha d'indicar, preferentment, mitjançant l'aspa (×), especialment quan es tracta d'una quantitat multiplicada per una potència de 10. Com és general en tots els operadors, es deixa un espai (fi) al davant i al darrere d'aquest símbol.

$$[88] \quad 35 \times 83 = 2\,905$$

$$[89] \quad e = 1,602\,176\,487(40) \times 10^{-19} \text{ C}$$

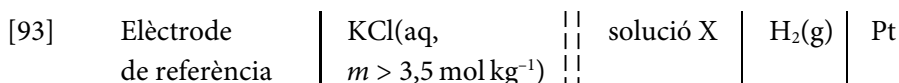
9. SIGNES I CONVENCIONS DE NOTACIÓ EN ELECTROQUÍMICA

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



La plecra (|) 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'unio líquida.

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



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

$$[94a] \quad E^\circ(\text{Ag}^+ | \text{Ag})$$

$$[94b] \quad E^\circ_{\text{Ag}^+|\text{Ag}}$$

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

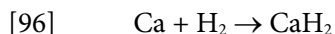
$$[94c] \quad \sim E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag})$$

$$[94d] \quad \sim E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}$$

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

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

$$[95] \quad 35 + 83 = 118$$



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

$$[97a] \quad * \quad 3 / 7$$

$$[97b] \quad 3/7$$

$$[98a] \quad * \quad \tau = 1 / \lambda$$

$$[98b] \quad \tau = 1/\lambda$$

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

$$[99a] \quad \text{escala } 1:500$$

$$[99b] \quad \text{escala } 1 : 500$$

$$[100a] \quad \sim 6,023 \times 10^{23} \text{ molècules}$$

$$[100b] \quad 6,023 \times 10^{23} \text{ molècules}$$

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

$$[101a] \quad \sim -55 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$[101b] \quad -55 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$[102a] \quad \sim +12$$

$$[102b] \quad +12$$

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

$$[103] \quad 5! \quad \text{'factorial de cinc' o, col·loquialment, 'cinc factorial'}$$
$$(\text{= } 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)$$

$$[104] \quad \Delta x \quad \text{'increment de ics' [= } x(\text{final}) - x(\text{inicial})]$$

10.4. Els valors numèrics de les magnituds físiques determinats experimentalment presenten normalment una certa incertesa, que cal

especificar. La magnitud de la incertesa es pot indicar tal com podem veure en els exemples següents.

- [105a] * $l = 5,3478 \pm 0,0064$ cm
 [105b] * $l = 5,3478$ cm $\pm 0,0064$
 [105c] ~ $l = (5,3478 \pm 0,0064)$ cm
 [105d] $l = (5,3478 \pm 0,0064)$ cm
 [105e] ~ $l = 5,3478$ cm $\pm 0,0064$ cm
 [105f] $l = 5,3478$ cm $\pm 0,0064$ cm
 [105g] ~ $l = 5,3478(32)$ cm
 [105h] $l = 5,3478(32)$ cm
 [105i] $l = 5,34_8$ 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 σ 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 1σ 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.

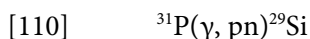
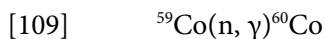
També es pot mostrar la incertesa definint un interval, que s'especifica mitjançant la fórmula $(y - U) \leq Y \leq (y + U)$, o de les tres maneres següents:

- [106a] $100,02140 \leq m_s \leq 100,02154$ g
 [106b] $m_s = 100,02147(7)$ g
 [106c] $m_s = (100,02147 \pm 0,00007)$ 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.

[107]	beaverita	$\text{Pb(Fe,Cu,Al)}_6(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_{12}$ sulfat bàsic de plom, ferro, coure i alumini
[108]	melonita	$\text{Ca}_4(\text{Si,Al})_{12}\text{O}_{24}(\text{CO})_3$ tectosilicat del grup de les escapolites

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

12. ELS SISTEMES D'UNITATS

Els sistemes d'unitats són conjunts coherents d'unitats de mesurament, constituïts per un conjunt reduït d'unitats fonamentals, que s'escullen arbitràriament, i per unitats derivades, que s'estableixen a partir de les fonamentals.

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

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*

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

14. SÍMBOLS DE LES UNITATS DERIVADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL

Les unitats físiques derivades del sistema internacional que tenen noms i símbols especials són les que figuren en la taula 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	Ω	$V\ A^{-1} = m^2\ kg\ s^{-3}\ A^{-2}$
conductància elèctrica	siemens	S	$\Omega^{-1} = m^{-2}\ kg^{-1}\ s^3\ A^2$
capacitat elèctrica	farad	F	$C\ V^{-1} = m^{-2}\ kg^{-1}\ s^4\ A^2$
inducció magnètica, densitat de flux magnètic	tesla	T	$V\ s\ m^{-2} = kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
flux magnètic	weber	Wb	$V\ s = m^2\ kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
inductància	henry	H	$V\ A^{-1}\ s = m^2\ kg\ s^{-2}\ A^{-2}$
temperatura Celsius	grau Celsius	$^{\circ}C$	K
flux lluminós	lumen	lm	cd sr
luminància	lux	lx	cd sr m^{-2}
activitat radioactiva	becquerel	Bq	s^{-1}
dosi [de radiació] absorbida	gray	Gy	$J\ kg^{-1} = m^2\ s^{-2}$
dosi equivalent [índex de dosi equivalent]	sievert	Sv	$J\ kg^{-1} = m^2\ s^{-2}$
angle pla	radian	rad	1 $= m\ m^{-1}$
angle sòlid	estereoradian	sr	1 $= m^2\ m^{-2}$

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

15.1. Aquestes unitats no formen part de l'SI, però s'accepta que continuïn utilitzant-se en contextos escaients. Els prefixos SI poden unir-se a algunes d'aquestes unitats, com ara mil·lilitre, ml; mil·libar, mbar; mega-electró volt, MeV; kilotona, kt. Les unitats físiques que no pertanyen al sistema internacional però que s'utilitzen conjuntament amb les pròpies de l'SI figuren en la taula 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^{-10} m
àrea	barn	b	10^{-28} m ²
volum	litre	L / l	1 dm ³ = 10^{-3} m ³
massa	tona	t	1 Mg = 10^3 kg
	neper ¹³	Np	1
	bel ¹⁴	B	(1/2) ln 10 (Np)
pressió	bar	bar	10^5 Pa = 10^5 N m ⁻²
energia	electró volt ¹⁵	eV (= $e \times V$)	$\approx 1,602\,177 \times 10^{-19}$ J
massa	unitat de massa atòmica unificada ¹⁶	u (= $m_a(^{12}\text{C})/12$)	$\approx 1,660\,540 \times 10^{-27}$ kg
longitud	unitat astronòmica ¹⁷	ua	$\approx 1,495\,979 \times 10^{11}$ 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.

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

14. 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.

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

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

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

TAULA 14. *Altres unitats que s'utilitzen conjuntament amb les de l'SI, emprades per a usos específics*

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

<i>Magnitud física</i>	<i>Nom de la unitat</i>	<i>Símbol</i>	<i>Valor en unitats de l'SI</i>
treball, energia	ergi	erg	10 ⁻⁷ J
força	dina	dyn	10 ⁻⁵ N
viscositat dinàmica	poise	P	1 dyn · s/m ² = 0,1 Pa · s
viscositat cinemàtica	stokes	St	1 cm ² /s = 10 ⁻⁴ m ² /s
inducció magnètica	gauss	G	1 G ^ 10 ⁻⁴ T
intensitat de camp magnètic	oersted	Oe	1 Oe ^ (1 000/4π) A/m
flux magnètic	maxwell	Mx	1 Mx ^ 10 ⁻⁸ Wb
luminància	stilb	sb	1 cd/cm ² = 10 ⁴ cd/m ²
il·luminació	phot	ph	10 ⁴ lx
acceleració	gal	Gal	1 cm/s ² = 10 ⁻² m/s ²

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

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

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*

<i>Magnitud física</i>	<i>Nom de la unitat</i>	<i>Símbol</i>	<i>Valor en unitats de l'SI</i>
activitat radioactiva	curie	Ci	$3,7 \times 10^{10}$ Bq
radiació electromagnètica	roentgen	R	$2,57976 \times 10^{-4}$ C · kg ⁻¹
dosi de radiació absorbida	rad ²⁰	rad	1 cGy = 10 ⁻² Gy
dosi de radiació equivalent	rem	rem	1 cSv = 10 ⁻² Sv
longitud	unitat X ²¹		1,002 × 10 ⁻⁴ nm
inducció magnètica	gamma	γ	1 nT = 10 ⁻⁹ T
densitat de flux (en radioastronomia)	jansky	Jy	10 ⁻²⁶ W · m ⁻² · Hz ⁻¹
longitud	fermi ²²		1 fm = 10 ⁻¹⁵ m
massa	quirat mètric ²³		200 mg = 2 × 10 ⁻⁴ kg
pressió	torr	Torr	(101 325/760) Pa
pressió	atmosfera normal	atm	101 325 Pa
energia	caloria ²⁴	cal	1 cal ₁₅ = 4,1855 J 1 cal _{IT} = 4,1868 J 1 cal _{th} = 4,184 J
longitud	micró	μ	1 μm = 10 ⁻⁶ m

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

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

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

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

24. Caloria de 15 °C, cal₁₅; caloria IT ('*international table*', [segons la] taula internacional [del vapor]), cal_{IT}; caloria termoquímica, cal_{th}.

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
$(2^{10})^7 = (1024)^7$	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 ²⁵	$\langle uvw \rangle$

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.

[111] ($\bar{1}10$) 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'escriuin en cursiva quan representen les espècies de simetria d'un grup puntual.

[112] D

[113] s

[114] Σ

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

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

TAULA 19. Símbols relatius a l'estructura de superfícies

Símbol	Denominació
$\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2$	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
θ	cobertura de la superfície
Θ_D	temperatura de Debye
$\Delta\phi_w$	canvi de funció de treball
λ_e	recorregut lliure mitjà de l'electró
ϕ_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.

[115]	P	fòsfor
[116]	Ds	darmstadtí

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., *unennnnili* → *unennili*, *ununbii* → *ununbi*). Els símbols de tres lletres es corresponen amb la inicial de la primera lletra de les arrels corresponents.

[117] Uup ununpenti (nombre atòmic, 115)

[118] 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	americ	95
Ar	argó	18
As	arsènic	33
At	àstat	85
Au	or	79
B	bor	5
Ba	bari	56
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
Cl	clor	17
Cm	curi	96
Cn	copernici	112
Co	cobalt	27
Cr	crom	24
Cs	cesi	55
Cu	coure	29
Db	dubni	105
Ds	darmstadt	110
Dy	disprosi	66
Es	einsteini	99
Eu	europi	63
F	fluor	9
Fe	ferro	26
Fl	flerovi	114

<i>Símbol</i>	<i>Nom de l'element</i>	<i>Nombre atòmic</i>
Fm	fermi	100
Fr	franci	87
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
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
No	nobeli	102
Np	neptuni	93
O	oxigen	8
Os	osmi	76

TAULA 21. Símbols dels elements químics (Continuació)

Símbol	Nom de l'element	Nombre atòmic	Símbol	Nom de l'element	Nombre atòmic
P	fòsfor	15	Sm	samari	62
Pa	protoactini	91	Sn	estany	50
Pb	plom	82	Sr	estronci	38
Pd	palladi	46	Ta	tàntal	73
Pm	prometi	61	Tb	terbi	65
Po	poloni	84	Tc	tecneci	43
Pr	praseodimi	59	Te	telluri	52
Pt	plati	78	Th	tori	90
Pu	plutoni	94	Ti	titani	22
Ra	radi	88	Tl	talli	81
Rb	rubidi	37	Tm	tuli	69
Re	reni	75	U	urani	92
Rf	rutherfordi	104	[Uuo	ununocti	118]
Rg	roentgeni	111	[Uup	ununpentí	115]
Rh	rodi	45	[Uus	ununseptí	117]
Rn	radó	86	[Uut	ununtri	113]
Ru	ruteni	44	V	vanadi	23
S	sofre	16	W	tungstè	74
Sb	antimoni	51	Xe	xenó	54
Sc	escandi	21	Y	itri	39
Se	seleni	34	Yb	iterbi	70
Sg	seaborgi	106	Zn	zinc	30
Si	silici	14	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.

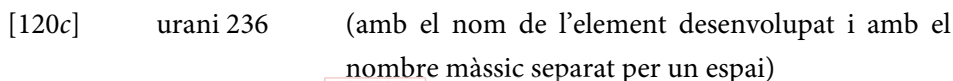
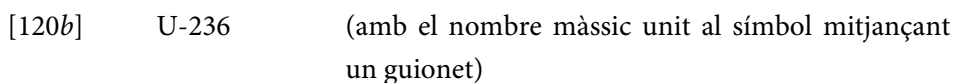
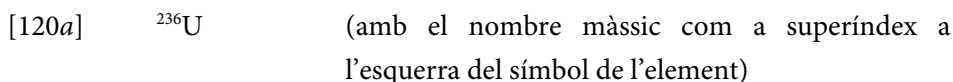
TAULA 22. Índexs dels símbols químics dels elements

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

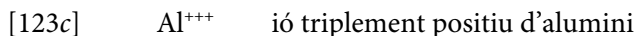
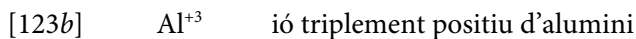
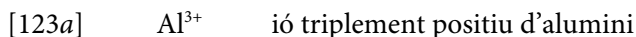
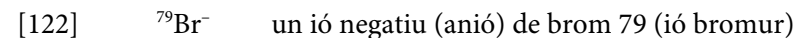
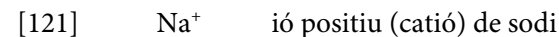
Si els índexs de cada costat no es poden disposar tipogràficament els uns sota els altres, cal posar els subíndexs més a prop del símbol de l'element (disposició en ventall; cf., però l'excepció del § 17.6).



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



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



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.

[125] H*

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

[126a] Mn^{VII}

[126b] Mn(VII)

[127a] O^{-II}

[127b] O(-II)

[128a] Ni⁰

[128b] Ni(0)

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

[129] Hg^I₂SO₄(s)



‘sulfat de dimercuri u’

(el símbol de valència va abans que el subíndex que indica el nombre d'àtoms que fan part de la molècula)

[130] (Fe^{II}Fe^{III})₂O₄

‘tetraòxid de ferro dos i diferro tres’

(magnetita)

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

[131a] manganès(VII)

[131b] manganès^{VII}

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).

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

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

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

17.8. La quantitat de substància és proporcional al nombre d'entitats elementals especificades de la substància; la constant de proporcionalitat és la mateixa per a totes les substàncies i és la recíproca de la constant d'Avogadro. Les entitats elementals es poden preferir com a convenients, però no necessàriament com a partícules individuals físicament reals, com ara «(1/2) Cl₂», que representa una entitat irreal (no existeix *mitja* molècula de clor).

[135a]	n_{Cl}	quantitat de Cl o quantitat d'àtoms de clor
[135b]	$n(Cl)$	quantitat de Cl o quantitat d'àtoms de clor
[136]	$n(Cl_2)$	quantitat de Cl ₂ o quantitat de molècules de clor
[137]	$n(H_2SO_4)$	quantitat [d'entitats] de H ₂ SO ₄ o quantitat [d'entitats] d'àcid sulfúric
[138]	$n((1/5)KMnO_4)$	quantitat [d'entitats] de (1/5)KMnO ₄
[139]	$M(P_4)$	massa molar de P ₄ (tretrafòsfor)
[140a]	c_{Cl^-}	concentració en quantitat de Cl ⁻
[140b]	$c(Cl^-)$	concentració en quantitat de Cl ⁻
[140c]	$[Cl^-]$	concentració en quantitat de Cl ⁻
[141]	$\rho(H_2SO_4)$	densitat màssica (o densitat en massa o concentració en massa) de l'àcid sulfúric
[139]	$\Lambda(MgSO_4)$	conductivitat molar [d'entitats] de MgSO ₄
[140]	$\Lambda((1/2)MgSO_4)$	conductivitat molar [d'entitats] de (1/2)MgSO ₄
[142]	$\Lambda(Mg^{2+})$	conductivitat iònica [d'entitats] de Mg ²⁺
[143]	$\Lambda(1/2)Mg^{2+}$	conductivitat molar [d'entitats] de (1/2)Mg ²⁺

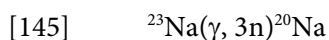
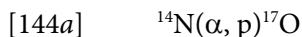
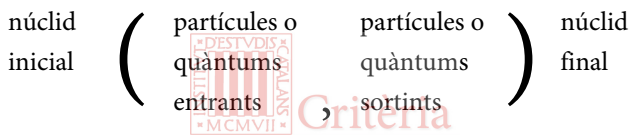
18. SÍMBOLS RELACIONATS AMB LES REACCIONS NUCLEARS

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.

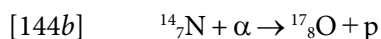
TAULA 23. *Partícules que intervenen en les reaccions nuclears*

Partícula	Símbol	Partícula	Símbol
protó	p, p ⁺	fotó	γ
antiprotó	\bar{p}	deuteró	d
neutró	n	tritó	t
antineutró	\bar{n}	helió	h (³ He ²⁺)
electró	e, e ⁻ , β ⁻	partícula alfa	α (⁴ He ²⁺)
positró	e ⁺ , β ⁺	neutrí (d'electró)	ν _e
muó positiu	μ ⁺	antineutrí (d'electró)	$\bar{\nu}_e$
muó negatiu	μ ⁻		

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



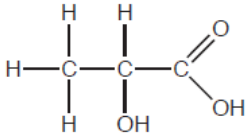
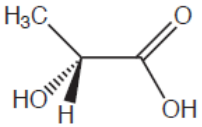
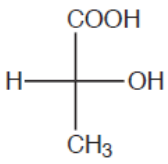

També es pot fer servir la notació estàndard amb aquesta finalitat.



19. LES FÓRMULES QUÍMIQUES

19.1. Les fórmules químiques es poden escriure de maneres diferents, d'acord amb la informació que convingui destacar. Les disposicions més habituals són les que figuren en la taula 24.

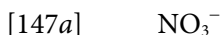
TAULA 24. Maneres d'escriure les fórmules químiques

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

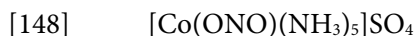
19.2. Pel que fa a les fórmules dels compostos de coordinació, el símbol de l'àtom (o àtoms) central es col·loca primer, seguit dels lligands iònics i després dels àtoms neutres; els àtoms centrals es disposen per ordre alfabètic dels símbols (per a les altres regles de disposició dels símbols, vegeu el § IR-4.4 del llibre vermell²⁶). D'altra banda, els parèntesis emmarquen conjunts de

26. INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY, *Nomenclature of inorganic Chemistry: IUPAC recommendations 2005*, Cambridge, IUPAC, 2005.

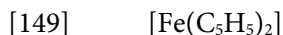
grups idèntics d'àtoms (l'entitat pot ser un ió, un radical o una molècula). Generalment, després de tancar el parèntesi segueix un índex multiplicador. En el cas dels oxoions senzills, els parèntesis són optatius.



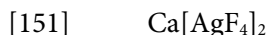
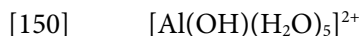
19.3. Els parèntesis emmarquen també la fórmula d'un lligand neutre o carregat, sigui un àtom o un grup d'àtoms, dins un compost de coordinació. L'objecte dels parèntesis és separar les fórmules dels lligands entre elles o separar-les de la part restant de la molècula, per tal d'evitar ambigüitats. Els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



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



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



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

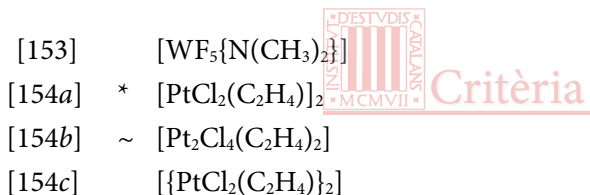


També està disponible en línia a l'adreça d'Internet http://old.iupac.org/publications/books/rbook/Red_Book_2005.pdf (consultada el 20 novembre 2013).

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*

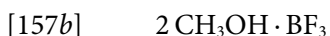
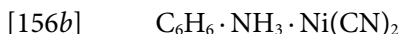
<i>En les fórmules</i>	<i>En els noms dels compostos</i>
[] ²⁷	()
[()]	[()]
[{ () }]	{ [()] }
[({ () })]	({ [()] })
[{ ({ () }) }]	[({ [()] })]



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

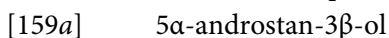
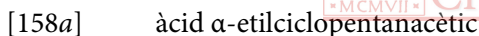
27. Tanmateix, els parèntesis rodons enclouen grups d'àtoms per a evitar ambigüïtat o perquè el grup porta un subíndex multiplicador.

tercera edició [2007, § 2.10.1, IV.a]; cf. el § 21.1), però podria ser per raó de la grafia compacta que es pretén aconseguir.

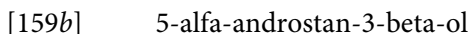
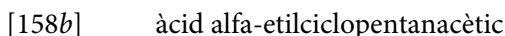


20. ELS SÍMBOLS EN LA NOMENCLATURA DE LES FÓRMULES QUÍMIQUES

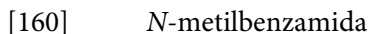
20.1. Les lletres gregues emprades en la nomenclatura sistemàtica orgànica, inorgànica, macromolecular i bioquímica es componen amb lletra rodona sempre que no es refereixin a magnituds físiques. Generalment, designen la posició de substitució de cadenes laterals i altres punts de les fórmules.



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



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



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

- [162] β -L-fructosa
 [163] α -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>
$H_2 + Br_2 = 2 HBr$	relació estequiomètrica
$H_2 + Br_2 \rightarrow 2 HBr$	reacció directa neta
$H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2 HBr$	reacció bidireccional
$H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2 HBr$	equilibri

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

- [164] $BrO_3^- + 2 Cr^{3+} + 4 H_2O \rightleftharpoons Br^- + Cr_2O_7^{2-} + 8 H^+$
 [165] $CaCO_3(s) + 2 H^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2 \uparrow + H_2O$
 [166] $MnO_4^- + 5 Cl^- + 8 H^+ = Mn^{2+} + (5/2) Cl_2 + 4 H_2O$

21.2. Els estats d'agregació s'indiquen amb una abreviació en lletra rodona entre parèntesis a continuació del compost, l'element o la magnitud (no deixem cap espai davant del parèntesi d'obertura), d'acord amb els símbols de la taula 27 i els exemples que figuren a continuació de la taula.

TAULA 27. Símbols dels estats d'agregació

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

- [167] HCl(g) clorur d'hidrogen en estat líquid
- [168] $C_V(f)$ capacitat calorífica d'un fluid a volum constant
- [169] MnO₂(am) diòxid de manganès com a sòlid amorf
- [170] MnO₂(cr, I) diòxid de manganès en la forma cristallina I
- [171] 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

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

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

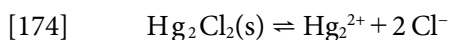
21.4. Relacionada amb la reacció química, sovint s'ha de calcular la constant d'equilibri corresponent. Els símbols més habituals que es fan servir són els que figuren a la taula 30.

TAULA 30. Constants d'equilibri de reaccions químiques

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

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

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



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

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

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.

[175a] 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).

[176a] Les magnituds físiques ϵ_0 i μ_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).

- [175b] 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).

- [175c] ~ 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).

- [175d] 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).

[175e] ~ 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.

[175f] 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).

[175g] ~ 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).

[175h] 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).

- [175i] ~ 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.

- [176b] Les magnituds físiques ε_0 i μ_0 són la permitivitat i la permeabilitat del buit, respectivament, i tenen els valors

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

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

- [176c] ~ Les magnituds físiques ε_0 i μ_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.

- [175j] 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).

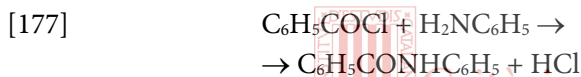
[175k] Suposem que l'energia emprada per a moure les agulles dels aparells indicadors (voltímetre i amperímetre) és negligible. L'energia elèctrica consumida en el circuit exterior val:

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

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

23. DISPOSICIÓ DE LES FÓRMULES QUÍMIQUES I DE LES OPERACIONS MATEMÀTIQUES QUE DOBLEN RATLLA

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



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

$$\begin{aligned} [178] \quad p(\text{H}_2\text{O}, 20 \text{ }^\circ\text{C}) &= 17,5 \times 133,3 \text{ Pa} = 2,33 \text{ kPa} \\ &= (2,33 \times 10^3 / 10^5) \text{ bar} = 23,3 \text{ mbar} \\ &= (2,33 \times 10^3 / 101\,325) \text{ atm} = 2,30 \times 10^{-2} \text{ atm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [179] \quad E_h &= \hbar^2 / m_e a_0^2 \\ &\approx 4,359\,75 \times 10^{-18} \text{ J} \end{aligned}$$

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

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

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

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

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

- entre la rodoneta i el símbol de l'escala de temperatura corresponent,
- entre el signe més o menys i el nombre que segueix quan només indica la positivitats o la negativitat del dit nombre,
- davant i darrere la barra inclinada com a operador matemàtic,
- entre la incògnita o el símbol d'unitat i l'exponent corresponent,
- entre la incògnita o el símbol de magnitud i el subíndex corresponent.
- entre el coeficient numèric multiplicador i la incògnita corresponent,
- entre el coeficient numèric o literal multiplicador i el parèntesi d'obertura que el segueix,
- entre l'element químic i el superíndex o el subíndex que el segueix,
- entre el nombre i el símbol factorial (!).

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

[180]	10 cm	(§ 1.2.2a, 7.1, 7.8)
[181a]	* 36,5° C	(§ 1.2.2a, 7.1)
[181b]	36,5 °C	(§ 1.2.2a, 7.1)
[182]	$x_B = 0,25 \%$	(§ 1.2.4a, 4.3.1, 7.1)
[183]	$c^2 = a^2 + b^2$	(§ 1.2.4a, 4.3.1, 10.1)
[184]	sin x	(§ 4.3.3, 10.3)

[185a]	$\log x$	(§ 4.3.3, 10.3)
[185b]	$\log_{10} x$	(§ 4.3.3, 10.3)
[186]	$y = 3x^2$	(§ 1.2.4a, 4.3.1)
[187]	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$	(§ 1.2.4a, 4.3.1, 8.4, 10.2)
[188a]	* $f(x) = 1(x^2 + 9)^{-2}$	(§ 1.2.4a, 4.3.1, 4.5, 10.2)
[188b]	$f(x) = 1(x^2 + 9)^{-2}$	(§ 1.2.4a, 4.3.1, 4.5, 10.2)
[189]	5!	(§ 1.2.4a, 10.3)
[190]	$\text{MnO}_4^- + 5 \text{Cl}^- + 8 \text{H}^+ =$ $= \text{Mn}^{2+} + (5/2) \text{Cl}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$	(§ 1.2.4a, 10.1, 10.2, 17, 21.1, 23)

25. ÍNDEXS DE SÍMBOLS

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

Pel que fa als símbols de la física, seguim els criteris aplicats en l'índex de símbols del llibre verd; per aquest motiu, en aquest índex prescindim, en general, dels subíndexs qualificatius i d'altres tipus (per exemple, els símbols E_p d'energia potencial i E_{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 versaletes i les majúscules, que es disposen en blocs separats; les negretes precedeixen les cursives; aquestes, les rodones, i els símbols d'una sola lletra precedeixen els de diverses lletres, per aquest ordre. No hem tingut en compte el fet que es tracti d'un superíndex o d'un subíndex.

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

25.1. Símbols encapçalats per una lletra llatina

<i>a</i>	acceleració (<i>acceleration</i>)	<i>a</i>	any (<i>year</i>), unitat de temps
<i>a</i>	vector fonamental de translació del reticle (<i>fundamental translation vector for the crystal lattice</i>)	<i>a</i>	àrea (<i>area</i>), unitat de superfície
<i>a</i> *	vector del reticle recíproc (<i>reciprocal lattice vector</i>)	<i>a</i>	àtom (<i>atom</i>)
<i>a</i>	activitat (<i>activity</i>)	<i>a</i>	atto (<i>atto</i>), prefix SI
<i>a</i>	àrea per molècula (<i>area per molecule</i>)	<i>a</i>	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)
<i>a</i>	àrea superficial específica (<i>specific surface area</i>)	<i>a</i>	aparent (<i>apparent</i>), subíndex
<i>a</i>	coeficient d'absorció (<i>absorption coefficient</i>)	ads, <i>a</i>	adsorció (<i>adsorption</i>), subíndex
<i>a</i>	coeficient de Van der Waals (<i>Van der Waals coefficient</i>)	<i>am</i>	sòlid amorf (<i>amorphous solid</i>)
<i>a</i>	constant d'acoblament hiperfí (<i>hyperfine coupling constant</i>)	<i>amagat</i>	unitat amagat (<i>amagat unit</i>)
<i>a</i>	difusivitat tèrmica (<i>thermal diffusivity</i>)	<i>aq</i>	solució aquosa (<i>aqueous solution</i>)
<i>a</i>	longitud de la cèl·lula unitat (<i>unit cell length</i>)	<i>at</i>	atomització (<i>atomization</i>), subíndex
<i>a</i>	símbol de Hermann-Mauguin (<i>Hermann-Mauguin symbol</i>)	<i>atm</i>	atmosfera (<i>atmosphere</i>), unitat de pressió
<i>a</i> ₀	bohr (<i>bohr</i>), unitat de longitud ²⁸	<i>au</i>	unitat astronòmica (<i>astronomical unit</i>), unitat de longitud
<i>a</i> ₀	radi de Bohr (<i>Bohr radius</i>)	<i>A</i>	potencial del vector magnètic (<i>magnetic vector potential</i>)
<i>a</i>	absorbit -ida (<i>absorbed</i>), subíndex	<i>A</i>	absorbància (<i>absorbance</i>)
<i>a</i>	adsorbit -ida (<i>adsorbed</i>), subíndex	<i>A</i>	activitat [radioactiva] (<i>[radioactive] activity</i>)
		<i>A</i> , <i>A</i>	afinitat de reacció (<i>affinity of reaction</i>)
		<i>A</i>	àrea (<i>area</i>)
		<i>A</i>	constant d'acoblament hiperfí (<i>hyperfine coupling constant</i>)
		<i>A</i>	constant d'acoblament espín-òrbita (<i>spin-orbit coupling constant</i>)

28. Sorpren aquest símbol d'unitat en cursiva, ja que en la segona edició del llibre verd de la IUPAC el símbol de la unitat de longitud bohr era b.

A	constant de Van der Waals-Hamaker (<i>Van der Waals-Hamaker constant</i>)	b^*	vector del reticle recíproc (<i>reciprocal lattice vector</i>)
A	constant rotacional (<i>rotational constant</i>)	b	amplària (<i>breadth</i>)
A	energia de Helmholtz (<i>Helmholtz energy</i>)	b	coeficient de Van der Waals (<i>Van der Waals coefficient</i>)
A	factor preexponencial / factor de freqüència (<i>pre-exponential factor / frequency factor</i>)	b	longitud de la cella unitat (<i>unit cell length</i>)
A	intensitat d'absorció (<i>absorption intensity</i>)	b	molalitat (<i>molality</i>)
A	nombre de nucleons / nombre màssic (<i>nucleon number / mass number</i>)	b	paràmetre d'asimetria de Wang (<i>Wang asymmetry parameter</i>)
A	coeficient d'Einstein, probabilitat de transició d'Einstein (<i>Einstein coefficient, Einstein transition probability</i>)	b	paràmetre d'impacte (<i>impact parameter</i>)
A_H	coeficient de Hall (<i>Hall coefficient</i>)	b	pendent de Tafel (<i>Tafel slope</i>)
A_r	massa atòmica relativa / pes atòmic (<i>relative atomic mass / atomic weight</i>)	b	raó de mobilitat (<i>mobility ratio</i>)
Al	nombre d'Alfvén (<i>Alfvén number</i>)	b	simbol de Hermann-Mauguin (<i>Hermann-Mauguin symbol</i>)
A	ampere (<i>ampere</i>), unitat SI	b	barn (<i>barn</i>), unitat de superfície
A	centrat a la base (reticle cristal·lí) [<i>base-centred (crystal lattice)</i>]	b	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)
A	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)	bar	bar (<i>bar</i>), unitat de pressió
Å	àngstrom (<i>ångström</i>), unitat de longitud	B	densitat de flux magnètic (inducció magnètica) [<i>magnetic flux density (magnetic induction)</i>]
b	vector de Burgers (<i>Burgers vector</i>)	B	absorbància neperiana (<i>napierian absorbance</i>)
b	vector fonamental de translació (<i>fundamental translation vector</i>)	B	constant de Van der Waals retardada (<i>retarded Van der Waals constant</i>)
		B	constant rotacional (<i>rotational constant</i>)
		B	factor de Debye-Waller (<i>Debye-Waller factor</i>)
		B	probabilitat de transició d'Einstein (<i>Einstein transition probability</i>)
		B	segon coeficient del virial (<i>second virial coefficient</i>)
		B	susceptància (<i>susceptance</i>)

B	bel (<i>bel</i>), unitat de nivell de potència	c	superreticle centrat (<i>centered superlattice</i>)
B	centrat a la base (reticle cristal·lí) [<i>base-centred (crystal lattice)</i>]	cal	caloria (<i>calorie</i>), unitat d'energia
Bi	biot (<i>biot</i>), unitat d'intensitat de corrent elèctric	ccc	concentració crítica de coagulació (<i>critical coagulation concentration</i>)
Bq	becquerel (<i>becquerel</i>), unitat SI	cd	candela (<i>candela</i>), unitat SI
Btu	unitat tèrmica britànica (<i>British thermal unit</i>), unitat d'energia	cd	fase condensada (<i>condensed phase</i>)
<i>c</i>	vector fonamental de translació (<i>fundamental translation vector</i>)	cmc	concentració miscel·lar crítica (<i>critical miscellisation concentration</i>)
<i>c</i>	velocitat (<i>velocity</i>)	cr	cristallí -ina (<i>crystalline</i>)
<i>c*</i>	vector del reticle recíproc (<i>reciprocal lattice vector</i>)	<i>C</i>	tensor d'interacció amb rotació d'espín (<i>spin-rotation interaction tensor</i>)
<i>c</i>	capacitat calorífica específica (pressió constant) [<i>specific heat capacity (constant pressure)</i>]	<i>C</i>	capacitat (<i>capacitance</i>)
<i>c</i>	concentració en quantitat (<i>amount concentration</i>)	<i>C</i>	capacitat calorífica (<i>heat capacity</i>)
<i>c</i>	longitud de la cella unitat (<i>unit cell length</i>)	<i>C</i>	coeficient d'absorció integrada (fase condensada) [<i>integrated absorption coefficient (condensed phase)</i>]
<i>c</i>	rapidesa (<i>speed</i>)	<i>C</i>	concentració en nombre (<i>number concentration</i>)
<i>c</i>	símbol de Hermann-Mauguin (<i>Hermann-Mauguin symbol</i>)	<i>C</i>	constant de força vibracional (<i>vibrational force constant</i>)
<i>c</i>	velocitat de la llum en un medi (<i>speed of light in medium</i>)	<i>C</i>	constant rotacional (<i>rotational constant</i>)
<i>c₀</i>	velocitat de la llum en el buit (<i>speed of light in vacuum</i>)	<i>C</i>	tercer coeficient del virial (<i>third virial coefficient</i>)
<i>c₁</i>	primera constant de radiació (first radiation constant)	<i>C_n</i>	operador de rotació <i>n</i> -ari (<i>n-fold rotation operator</i>)
<i>c₂</i>	segona constant de radiació (second radiation constant)	<i>Co</i>	nombre de Cowling (<i>Cowling number</i>)
<i>c</i>	centi (<i>centi</i>), prefix SI	<i>C</i>	centrat a la base (reticle cristal·lí) [<i>base-centred (crystal lattice)</i>]
<i>c</i>	combustió (<i>combustion</i>), subíndex	<i>C</i>	coulomb (<i>coulomb</i>), unitat SI
<i>c</i>	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)		

°C	grau Celsius (<i>degree Celsius</i>), unitat SI	<i>D</i>	dosi absorbida de radiació (<i>absorbed dose of radiation</i>)
Ci	curie (<i>curie</i>), unitat de radioactivitat	<i>D</i>	energia de dissociació (<i>dissociation energy</i>)
Cl	clàusius (<i>clausius</i>), unitat d'entropia	<i>D</i>	factor de Debye-Waller (<i>Debye-Waller factor</i>)
<i>d</i>	constant de distorsió centrífuga (<i>centrifugal distortion constant</i>)	<i>D_{AB}</i>	constant d'acoblament dipolar (<i>dipolar coupling constant</i>)
<i>d</i>	degeneració, pes estadístic (<i>degeneracy, statistical weight</i>)	<i>D^T</i>	coeficient de difusió tèrmica (<i>thermal diffusion coefficient</i>)
<i>d</i>	densitat relativa (<i>relative density</i>)	<i>D</i>	debye (<i>debye</i>), unitat de moment dipolar elèctric
<i>d</i>	diàmetre de col·lisió (<i>collision diameter</i>)	<i>Da</i>	dalton (<i>dalton</i>), unitat de massa
<i>d</i>	diàmetre, distància, gruix (<i>diameter, distance, thickness</i>)	<i>e</i>	vector unitari (<i>unit vector</i>)
<i>d</i>	espaiat reticular (<i>lattice plane spacing</i>)	<i>e</i>	càrrega elemental / càrrega del protó (<i>elementary charge / proton charge</i>)
<i>d</i>	deci (<i>deci</i>), prefix SI	<i>e</i>	deformació lineal / elongació relativa (<i>linear strain / relative elongation</i>)
<i>d</i>	deuteró (<i>deuteron</i>)	<i>e</i>	<i>étendue</i> (<i>étendue</i>)
<i>d</i>	dia (<i>day</i>), unitat de temps	<i>e</i>	base dels logaritmes neperians (<i>base of natural logarithms</i>)
<i>da</i>	deca (<i>deca</i>), prefix SI	<i>e</i>	electró (<i>electron</i>)
<i>dB</i>	decibel (<i>decibel</i>), unitat de nivell de potència acústica	<i>e</i>	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)
<i>deg</i>	grau (<i>degree</i>), unitat d'angle pla	<i>e. u.</i>	unitat d'entropia (<i>entropy unit</i>)
<i>dil</i>	dilució (<i>dilution</i>)	<i>erg</i>	erg (<i>erg</i>), unitat d'energia
<i>dpl</i>	desplaçament (<i>displacement</i>)	<i>eV</i>	electró volt (<i>electronvolt</i>), unitat d'energia
<i>dyn</i>	dina (<i>dyne</i>), unitat de força	<i>E</i>	intensitat de camp elèctric (<i>electric field strength</i>)
<i>D</i>	'dextro' (<i>dextro</i>), prefix químic	<i>E</i>	amplària de difusió (<i>scattering amplitude</i>)
<i>D</i>	desplaçament elèctric (<i>electric displacement</i>)	<i>E</i>	diferència de potencial elèctric (<i>electric potential difference</i>)
<i>D</i>	tensor d'interacció dipolar (<i>dipolar interaction tensor</i>)	<i>E</i>	energia (<i>energy</i>)
<i>D</i>	coeficient de difusió (<i>diffusion coefficient</i>)		
<i>D</i>	constant de distorsió centrífuga (<i>centrifugal distortion constant</i>)		

E	energia d'activació, energia llindar (<i>activation energy, threshold energy</i>)	f	finor (<i>finesse</i>)
E	<i>étendue</i> (<i>étendue</i>)	f	freqüència (<i>frequency</i>)
E	força electromotriu, potencial d'una cel·la (<i>electromotive force, cell potential</i>)	f	força d'un oscil·lador (<i>oscillator strenght</i>)
E	força termoelèctrica (<i>thermoelectric force</i>)	f	fugacitat (<i>fugacity</i>)
E	irradiància (<i>irradiance</i>)	$f(c_x)$	funció de distribució d'un component de la velocitat (<i>velocity distribution function</i>)
E	mòdul d'elasticitat (<i>modulus of elasticity</i>)	f	femto (<i>femto</i>), prefix SI
E	operador de simetria d'identitat (<i>identity symmetry operator</i>)	f	fermi (<i>fermi</i>), unitat de longitud
E	potencial (electroquímica) [<i>potential (electrochemistry)</i>]	f	reacció de formació (<i>formation reaction</i>)
E	potencial d'una cel·la (<i>cell potential</i>)	f	fase fluida (<i>fluid</i>)
E^*	operador de simetria d'inversió fixa a l'espai (<i>space-fixed inversion symmetry operator</i>)	fm	fermi (<i>fermi</i>), unitat de longitud
E_h	energia de Hartree (<i>Hartree energy</i>)	ft	feu (<i>foot</i>), unitat de longitud
Eu	nombre d'Euler (<i>Euler number</i>)	fus	fusió (<i>fusion / melting</i>)
$E[x]$	valor esperat de x (<i>expectation value of x</i>)	F	formal (<i>formal</i>)
E	exa (<i>exa</i>), prefix SI	F	força (<i>force</i>)
E	magnitud d'excés (<i>excess quantity</i>), superíndex	F	moment angular (<i>angular momentum</i>)
E	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)	F	operador de Fock (<i>Fock operator</i>)
Ei	exabinari (<i>exabinary</i>), prefix de múltiple binari	F	constant de Faraday (<i>Faraday constant</i>)
f	coeficient d'activitat (<i>activity coefficient</i>)	F	constant de força vibracional (<i>vibrational force constant</i>)
f	constant de força vibracional (<i>vibrational force constant</i>)	F	energia de Helmholtz (<i>Helmholtz energy</i>)
f	factor de dispersió atòmica (<i>atomic scattering factor</i>)	F	factor d'estructura (<i>structure factor</i>)
f	factor de fricció (<i>friction factor</i>)	F	fluència (<i>fluence</i>)
		F	freqüència (<i>frequency</i>)
		F	terme rotacional (<i>rotational term</i>)
		$F(c)$	funció de distribució de la velocitat (<i>speed distribution function</i>)

F_o	nombre de Fourier (<i>Fourier number</i>)	G	conductància (elèctrica) [(<i>electric</i>) <i>conductance</i>]
Fr	nombre de Froude (<i>Froude number</i>)	G	conductància tèrmica (<i>thermal conductance</i>)
F	centrat en la cara (reticle cristal·lí) [face-centred (crystal lattice)]	G	constant gravitacional (<i>gravitational constant</i>)
F	farad (<i>farad</i>), unitat SI	G	energia de Gibbs (<i>Gibbs energy</i>)
F	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)	G	mòdul de cisallament (<i>shear modulus</i>)
$^{\circ}F$	grau Fahrenheit (<i>degree Fahrenheit</i>), unitat de temperatura	G	pes (<i>weight</i>)
Fr	franklin (<i>franklin</i>), unitat de càrrega elèctrica	G	secció eficaç d'absorció (neta) integrada [(<i>integrated (net)</i>) <i>absorption cross section</i>]
g	vector del reticle recíproc (<i>reciprocal lattice vector</i>)	G	terme vibracional (<i>vibrational term</i>)
g	acceleració de la gravetat / acceleració de caiguda lliure (<i>acceleration due to gravity / acceleration of free fall</i>)	Gr	nombre de Grashof (transferència de massa) [<i>Grashof number (mass transfer)</i>]
g	constant d'anharmonicitat vibracional (<i>vibrational anharmonicity constant</i>)	G_F	constant d'acoblament de Fermi (<i>Fermi coupling constant</i>)
g	degeneració, pes estadístic (<i>degeneracy, statistical weight</i>)	G	gauss (<i>gauss</i>), unitat de densitat de flux magnètic
g	densitat (espectral) de modes de vibració [(<i>spectral density of vibrational modes</i>)]	G	giga (<i>giga</i>), prefix SI
g, g_e	factor g (<i>g-factor</i>)	Gal	gal / galileu (<i>gal / galileo</i>), unitat d'acceleració
g	gas (<i>gas</i>)	Gi	gigabinari (<i>gigabinary</i>), prefix de múltiple binari
g	gram (<i>gram</i>), unitat de massa	Gy	gray (<i>gray</i>), unitat SI
g	marcador de simetria <i>gerade</i> (<i>gerade symmetry label</i>)	h	altura (<i>height</i>)
gal	galó (<i>gallon</i>), unitat de volum	h	coeficient de transferència de calor (<i>coefficient of heat transfer</i>)
gon	gon (<i>gon</i>), unitat d'angle pla	h, \hbar	constant de Planck ($\hbar = h/2\pi$) [<i>Planck constant ($\hbar = h/2\pi$)</i>]
gr	gra (<i>grain</i>), unitat de massa	h	gruix d'una pel·lícula (<i>film thickness</i>)
G	vector del reticle recíproc (<i>reciprocal lattice vector</i>)	h	índex de Miller (<i>Miller index</i>)
		h	hecto (<i>hecto</i>), prefix SI
		h	helió (<i>helion</i>)

h	hora (<i>hour</i>), unitat de temps		
ha	hectàrea (<i>hectare</i>), unitat de superfície	I	moment angular d'espín nuclear (<i>nuclear spin angular momentum</i>)
hk	cavall de vapor mètric (<i>metric horse power</i>), unitat de potència	I	corrent elèctric (<i>electric current</i>)
hp	cavall de vapor (<i>horse power</i>), unitat de potència	I	energia d'ionització (<i>ionization energy</i>)
H	intensitat de camp magnètic (<i>magnetic field strength</i>)	I	força iònica (<i>ionic strength</i>)
H	dosi [de radiació] equivalent (<i>dose equivalent</i>)	I	intensitat (radiant) [(<i>radiant</i>) <i>intensity</i>]
H	entalpia (<i>enthalpy</i>)	I	intensitat (lluminosa) [(<i>luminous</i>) <i>intensity</i>]
H	fluència (<i>fluence</i>)	I	moment d'inèrcia (<i>moment of inertia</i>)
H	funció de Hamilton, hamiltonià (<i>Hamilton function, hamiltonian</i>)	I	secció eficaç diferencial (<i>differential cross section</i>)
H	integral coulombiana, integral de ressonància (<i>coulomb integral, resonance integral</i>)	I	centrat en el cos (reticle cristal·lí) [<i>body-centred (crystal lattice)</i>]
Ha	nombre de Hartmann (<i>Hartmann number</i>)	j	densitat de corrent elèctric (<i>electric current density</i>)
H	funció de Heaviside (<i>Heaviside function</i>)	j	densitat de flux de partícules (<i>particle flux density</i>)
H	henry (<i>henry</i>), unitat SI	j	moment angular vibracional intern (<i>internal vibrational angular momentum</i>)
Hz	hertz (<i>hertz</i>), unitat SI		
i	vector unitari (<i>unit vector</i>)	j	vector unitari (<i>unit vector</i>)
i	corrent elèctric (<i>electric current</i>)		
i	operador de simetria d'inversió (<i>inversion symmetry operator</i>)	J	densitat de corrent elèctric (<i>electric current density</i>)
i	arrel quadrada de menys u (<i>square root of minus one</i>)	J	moment angular (<i>angular momentum</i>)
id	ideal (<i>ideal</i>), superíndex	J	operador coulombià (<i>coulomb operator</i>)
iep	punt isoelèctric (<i>isoelectric point</i>)	J	vector de flux de calor (<i>heat flux vector</i>)
imm	immersió (<i>immersion</i>)		
in	polzada (<i>inch</i>), unitat de longitud	J	densitat de flux (<i>flux density</i>)
ir	irracional (<i>irrational</i>), superíndex	J	funció de Massieu (<i>Massieu function</i>)

J	integral coulombiana (<i>coulomb integral</i>)	k_d	coeficient de transferència de massa (<i>mass transfer coefficient</i>)
J	moment d'inèrcia (<i>moment of inertia</i>)	k_D	nombre d'ona angular de Debye (<i>Debye angular wavenumber</i>)
J	nombre quàntic de moment angular (component) [<i>angular momentum quantum number (component)</i>]	k_{es}	constant electrostàtica (<i>electrostatic constant</i>) / constant de Coulomb (<i>Coulomb constant</i>)
J_{AB}	constant d'acoblament espín-espín (<i>spin-spin coupling constant</i>)	k_H	constant de la llei de Henry (<i>Henry's law constant</i>)
J	joule (<i>joule</i>), unitat SI	k_{rst}	constant de força vibracional (<i>vibrational force constant</i>)
k	vector d'ona angular (<i>angular wave vector</i>)	k	kilo (<i>kilo</i>), prefix SI
k	vector unitari (<i>unit vector</i>)	kat	katal (<i>katal</i>)
k	coeficient de transferència de calor (<i>coefficient of heat transfer</i>)	kg	kilogram (<i>kilogram</i>), unitat SI
k	conductivitat tèrmica (<i>thermal conductivity</i>)	kgf	kilogram-força (<i>kilogram-force</i>), unitat de força
k, k_B	constant de Boltzmann (<i>Boltzmann constant</i>)	kp	kilopond (<i>kilopond</i>), unitat de força
k	constant de decaïment (<i>decay constant</i>)	K	operador de bescanvi (<i>exchange operator</i>)
k	constant de velocitat, coeficient de velocitat (<i>rate constant, rate coefficient</i>)	K	matriu (del coeficient) de velocitat [<i>rate (coefficient) matrix</i>]
k	constant electrostàtica (<i>electrostatic constant</i>) / constant de Coulomb (<i>Coulomb constant</i>)	K	coeficient d'absorció (<i>absorption coefficient</i>)
k	factor de recobriment (<i>coverage factor</i>)	K	coeficient de transferència de calor (<i>coefficient of heat transfer</i>)
k	índex d'absorció (<i>absorption index</i>)	K	constant d'equilibri (<i>equilibrium constant</i>)
k	índex de Miller (<i>Miller index</i>)	K	constant de cel·la de conductivitat (<i>conductivity cell constant</i>)
k	nombre quàntic de moment angular (component) [<i>angular momentum quantum number (component)</i>]	K	energia cinètica (<i>kinetic energy</i>)
		K	integral de bescanvi (<i>exchange integral</i>)
		K	mòdul cúbic (<i>bulk modulus</i>)

<i>K</i>	nombre quàntic de moment angular (component) [<i>angular momentum quantum number (component)</i>]	<i>L</i>	'levo' (<i>levo</i>), prefix químic
<i>K_{AB}</i>	constant d'acoblament espín-espín nuclear reduït (<i>reduced nuclear spin-spin coupling constant</i>)	<i>L</i>	moment angular (<i>angular momentum</i>)
<i>K_M</i>	constant de Michaelis (<i>Michaelis constant</i>)	<i>L</i>	coeficient de Lorenz (<i>Lorenz coefficient</i>)
<i>Kn</i>	nombre de Knudsen (<i>Knudsen number</i>)	<i>L</i>	constant d'Avogadro (<i>Avogadro constant</i>)
<i>K</i>	kelvin (<i>kelvin</i>), unitat SI	<i>L</i>	funció de Lagrangian, lagrangia (<i>Lagrangian function, Lagrangian</i>)
<i>Ki</i>	kilobinari (<i>kilobinary</i>), prefix de múltiple binari	<i>L</i>	inductància (<i>inductance</i>)
<i>l</i>	moment angular d'un orbital electrònic (<i>electron orbital angular momentum</i>)	<i>L</i>	longitud (<i>length</i>)
<i>l</i>	moment angular vibracional intern (<i>internal vibrational angular momentum</i>)	<i>L</i>	longitud de difusió (<i>diffusion length</i>)
<i>l</i>	espai de la cavitat, recorregut (<i>cavity spacing, path length</i>)	<i>L</i>	nivell de camp, nivell de potència (<i>field level, power level</i>)
<i>l</i>	índex de Miller (<i>Miller index</i>)	<i>L</i>	nombre quàntic de moment angular (<i>angular momentum quantum number</i>)
<i>l</i>	longitud (<i>length</i>)	<i>L</i>	radiància (<i>radiance</i>)
<i>l</i>	nombre quàntic vibracional (<i>vibrational quantum number</i>)	<i>L</i>	símbol dels termes espectrals (<i>term symbol</i>)
<i>l</i>	recorregut lliure mitjà (<i>mean free path</i>)	<i>L_D</i>	longitud de Debye (<i>Debye length</i>)
<i>l</i>	líquid (<i>liquid</i>)	<i>Le</i>	nombre de Lewis (<i>Lewis number</i>)
<i>l</i>	litre (<i>litre</i>), unitat de volum	<i>L</i>	langmuir (<i>langmuir</i>), unitat del producte pressió-volum
<i>l. y.</i>	any llum (<i>light year</i>), unitat de longitud	<i>L</i>	litre (<i>litre</i>), unitat de volum
<i>lb</i>	lliura (<i>pound</i>), unitat de massa	<i>m</i>	moment dipolar magnètic (<i>magnetic dipole moment</i>)
<i>lc</i>	crystal·líquid (<i>liquid crystal</i>)	<i>m</i>	massa (<i>mass</i>)
<i>lm</i>	lumen (<i>lumen</i>), unitat SI	<i>m</i>	mobilitat elèctrica (<i>electric mobility</i>)
<i>lx</i>	lux (<i>lux</i>), unitat SI	<i>m</i>	molalitat (<i>molality</i>)
<i>l atm</i>	atmosfera litre (<i>litre atmosphere</i>), unitat d'energia	<i>m</i>	nombre quàntic de moment angular (component) [<i>angular</i>

	<i>momentum quantum number (component)]</i>	<i>M</i>	massa molar (<i>molar mass</i>)
<i>m</i>	ordre de reacció (<i>order of reaction</i>)	<i>M</i>	matriu per a la notació del superreticle (<i>matrix for superlattice notation</i>)
<i>m</i>	símbol de Hermann-Mauguin (<i>Hermann-Mauguin symbol</i>)	<i>M</i>	nombre quàntic de moment angular (component) [<i>angular momentum quantum number (component)</i>]
<i>m_e</i>	massa de l'electró (<i>electron mass</i>)	<i>M</i>	constant de Madelung (<i>Madelung constant</i>)
<i>m_n</i>	massa del neutró (<i>neutron mass</i>)	<i>M_r</i>	massa molecular relativa (<i>relative molecular mass</i>)
<i>m_p</i>	massa del protó (<i>proton mass</i>)	<i>M_u</i>	constant de massa molar (<i>molar mass constant</i>)
<i>m_u</i>	constant de massa atòmica (<i>atomic mass constant</i>)	<i>Ma</i>	nombre de Mach (<i>Mach number</i>)
<i>m_W</i>	massa del bosó W (<i>W-boson mass</i>)	<i>M</i>	mega (<i>mega</i>), prefix SI
<i>m_Z</i>	massa del bosó Z (<i>Z-boson mass</i>)	<i>M</i>	milla nàutica (<i>nautical mile</i>), unitat de longitud
<i>m*</i>	massa efectiva (<i>effective mass</i>)	<i>Mi</i>	megabinari (<i>megabinary</i>), prefix de múltiple binari
<i>m</i>	metre (<i>metre</i>), unitat SI	<i>Mx</i>	maxwell (<i>maxwell</i>), unitat de flux magnètic
<i>m</i>	milli (<i>milli</i>), prefix SI		
<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>mixing</i>), subíndex		
<i>mmHg</i>	mil·límetre de mercuri (<i>millimetre of mercury</i>), unitat de pressió	<i>M</i>	molar (<i>molar</i>), unitat de concentració
<i>mol</i>	mol (<i>mole</i>), unitat SI	<i>n</i>	densitat en nombre, concentració en nombre (<i>number density, number concentration</i>)
<i>mon</i>	forma monomèrica (<i>monomeric form</i>)	<i>n</i>	índex de refracció (<i>refractive index</i>)
<i>M</i>	molar (<i>molar</i>)	<i>n</i>	nombre d'electrons (<i>number of electrons</i>)
<i>M</i>	imantació (<i>magnetization</i>)	<i>n</i>	nombre de càrrega de la reacció d'una cèl·la (<i>charge number of cell reaction</i>)
<i>M</i>	moment dipolar de transició (<i>transition dipole moment</i>)	<i>n</i>	nombre de càrrega d'una reacció electroquímica (<i>charge</i>
<i>M</i>	parell de forces (<i>torque</i>)		
<i>M</i>	excitància radiant (<i>radiant exitance</i>)		
<i>M</i>	inductància mútua (<i>mutual inductance</i>)		

	<i>number of electrochemical reaction</i>)	Np	neper (<i>neper</i>), unitat de mesurament de relacions entre potències, corrents o tensions
<i>n</i>	nombre quàntic principal (<i>principal quantum number</i>)		
<i>n</i>	ordre de reacció (<i>order of reaction</i>)	oz	unça (<i>ounce</i>), unitat de massa
<i>n</i>	ordre de reflexió (de Bragg) [<i>order of (Bragg) reflection</i>]	Oe	oersted (<i>oersted</i>), unitat d'intensitat de camp magnètic
<i>n</i>	quantitat de substància / quantitat química (<i>amount of substance / chemical amount</i>)	p	moment dipolar elèctric (<i>electric dipole moment</i>)
<i>n</i>	fase nemàtica (<i>nematic phase</i>)	p	quantitat de moviment / moment (<i>momentum</i>)
<i>n</i>	nano (<i>nano</i>), prefix SI		
<i>n</i>	neutró (<i>neutron</i>)	<i>p</i>	densitat en nombre, concentració en nombre (<i>number density, number concentration</i>)
<i>N</i>	normal (<i>normal</i>)		
<i>N</i>	moment angular (<i>angular momentum</i>)	<i>p</i>	operador de simetria de permutació (<i>permutation symmetry operator</i>)
<i>N</i>	nombre d'entitats (<i>number of entities</i>)	<i>p</i>	ordre d'enllaç (<i>bond order</i>)
<i>N</i>	nombre d'estats (<i>number of states</i>)	<i>p</i>	població fraccionada (<i>fractional population</i>)
<i>N</i>	nombre d'esdeveniments (<i>number of events</i>)	<i>p</i>	pressió (<i>pressure</i>)
<i>N</i>	nombre de mesuraments (<i>number of measurements</i>)	<i>p</i>	probabilitat (<i>probability</i>)
<i>N</i>	nombre de neutrons (<i>neutron number</i>)	<i>p*</i>	operador de simetria de permutació-inversió (<i>permutation-inversion symmetry operator</i>)
<i>N_A</i>	constant d'Avogadro (<i>Avogadro constant</i>)	<i>p</i>	pico (<i>pico</i>), prefix SI
<i>N_E</i>	densitat d'estats (<i>density of states</i>)	<i>p</i>	protó (<i>proton</i>)
<i>Nu</i>	nombre de Nusselt (<i>Nusselt number</i>)	<i>p</i>	superreticle primitiu (<i>primitive superlattice</i>)
<i>N</i>	newton (<i>newton</i>), unitat SI	pc	parsec (<i>parsec</i>), unitat de longitud
<i>N</i>	nucli (<i>nucleus</i>)	pH	pH (<i>pH</i>)
<i>N_ω</i>	densitat (espectral) de modes de vibració [(<i>spectral density of vibrational modes</i>)]	pol	forma polimèrica (<i>polymeric form</i>)
		ppb	part per mil milions (<i>part per billion</i>)
		pph	part per cent (<i>part per hundred</i>)

pphm	part per cent milions (<i>part per hundred million</i>)	Pe	nombre de Péclet (<i>Péclet number</i>)
ppm	part per milió (<i>part per million</i>)	Pr	nombre de Prandtl (<i>Prandtl number</i>)
ppq	part per mil bilions (<i>part per quadrillion</i>)	P	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)
ppt	part per mil (<i>part per thousand</i>)	P	peta (<i>peta</i>), prefix SI
ppt	part per bilió (<i>part per trillion</i>)	P	poise (<i>poise</i>), unitat de viscositat
psi	lliura per polzada quadrada (<i>pound per square inch</i>), unitat de pressió	Pa	pascal (<i>pascal</i>), unitat SI
pzc	punt de càrrega zero (<i>point of zero charge</i>)	q	gradient de camp elèctric (<i>electric field gradient</i>)
P	matriu de densitat (<i>density matrix</i>)	q	vector d'ona angular (<i>angular wave vector</i>)
P	polarització dielèctrica (<i>dielectric polarization</i>)	q	calor (<i>heat</i>)
P	densitat de probabilitat (<i>probability density</i>)	q	coordenada generalitzada (<i>generalized coordinate</i>)
P	flux de calor, potència tèrmica (<i>heat flux, thermal power</i>)	q	coordenada normal de vibració (<i>vibrational normal coordinate</i>)
P	flux d'energia del so (<i>sound energy flux</i>)	q	densitat de càrrega (<i>charge density</i>)
P	operador de simetria de permutació (<i>permutation symmetry operator</i>)	q	flux de massa (<i>flux of mass</i>)
P	pes (<i>weight</i>)	q	funció de partició (<i>partition function</i>)
P	polarització (volum) [(<i>volume polarization</i>)]	q	ordre de càrrega (<i>charge order</i>)
P	potència (<i>power</i>)	q	velocitat de flux (<i>flow rate</i>)
P	potència radiant (<i>radiant power</i>)	q _D	nombre d'ona angular de Debye (<i>Debye angular wavenumber</i>)
P	pressió (<i>pressure</i>)	Q	moment quadrupolar (<i>quadrupole moment</i>)
P	probabilitat (<i>probability</i>)	Q	calor (<i>heat</i>)
P	probabilitat de transició (<i>transition probability</i>)	Q	càrrega elèctrica (<i>electric charge</i>)
P*	operador de simetria de permutació-inversió (<i>permutation-inversion symmetry operator</i>)	Q	coordenada normal de vibració (<i>vibrational normal coordinate</i>)
		Q	energia de desintegració (<i>disintegration energy</i>)
		Q	energia radiant (<i>radiant energy</i>)
		Q	factor de qualitat (<i>quality factor</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>)
Q	marcador de rama Q (<i>Q-branch label</i>)	R	resistència elèctrica (<i>electric resistance</i>)
<i>r</i>	vector de posició (<i>position vector</i>)	R	resistència tèrmica (<i>thermal resistance</i>)
<i>r</i>	coordenada de vibració interna (<i>internal vibrational coordinate</i>)	R	vector de posició (<i>position vector</i>)
<i>r</i>	coordenada esfèrica (<i>spherical coordinate</i>)	R_H	coeficient de Hall (<i>Hall coefficient</i>)
<i>r</i>	distància interatòmica (<i>interatomic distance</i>)	R_∞	constant de Rydberg (<i>Rydberg constant</i>)
<i>r</i>	radi (<i>radius</i>)	<i>Ra</i>	nombre de Rayleigh (<i>Rayleigh number</i>)
<i>r</i>	velocitat de canvi de concentració (<i>rate of concentration change</i>)	<i>Re</i>	nombre de Reynolds (<i>Reynolds number</i>)
<i>r</i>	reacció (<i>reaction</i>), subíndex	<i>Rm, R_m</i>	nombre de Reynolds magnètic (<i>magnetic Reynolds number</i>)
rad	rad (<i>rad</i>), unitat de dosi de radiació	R	romboèdric (reticle cristal·lí) [<i>rhombohedral (crystal lattice)</i>]
rad	radian (<i>radian</i>), unitat SI	R	röntgen (<i>röntgen</i>), unitat d'exposició
_{refl}	reflectit (<i>reflected</i>), subíndex	°R	grau Rankine (<i>degree Rankine</i>), unitat de temperatura termodinàmica
rem	rem (<i>rem</i>), unitat de dosi equivalent	Ry	rydberg (<i>rydberg</i>), unitat d'energia
R	moment angular d'un orbital nuclear (<i>nuclear orbital angular momentum</i>)	<i>s</i>	moment angular d'espín electrònic (<i>electron spin angular momentum</i>)
R	moment dipolar de transició (<i>transition dipole moment</i>)	<i>s</i>	coeficient de sedimentació (<i>sedimentation coefficient</i>)
R	vector de posició d'una partícula (<i>particle position vector</i>)	<i>s</i>	desviació estàndard (<i>standard deviation</i>)
R	vector de reticle (<i>lattice vector</i>)	<i>s</i>	nombre de simetria (<i>symmetry number</i>)
R	constant dels gasos (<i>gas constant</i>)	<i>s</i>	paràmetre d'ordre (<i>order parameter</i>)
R	coordenada de vibració interna (<i>internal vibrational coordinate</i>)		

s	recorregut (<i>length of path</i>)	Sc	nombre de Schmidt (<i>Schmidt number</i>)
s	longitud d'arc (<i>length of arc</i>)	Sh	nombre de Sherwood (<i>Sherwood number</i>)
s	solubilitat (<i>solubility</i>)	Sr	nombre de Strouhal (<i>Strouhal number</i>)
s	segon (<i>second</i>), unitat SI	St	nombre de Stanton (<i>Stanton number</i>)
s	sòlid (<i>solid</i>)	S	siemens (<i>siemens</i>), unitat SI
s^2	variància (<i>variance</i>)	St	stokes (<i>stokes</i>), unitat de viscositat cinemàtica
sln	solució (<i>solution</i>)	Sv	sievert (<i>sievert</i>), unitat SI
sol	solució (<i>solution</i>), subíndex	Sv	svedberg (<i>svedberg</i>), unitat de temps
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>), subíndex	t	nombre de transport (<i>transport number</i>)
S	densitat de corrent de probabilitat (<i>probability current density</i>)	t	temperatura Celsius (<i>Celsius temperature</i>)
S	matriu de dispersió (<i>scattering matrix</i>)	t	temps (<i>time</i>)
S	moment angular d'espín electrònic (<i>electron spin angular momentum</i>)	$t_{1/2}$	període de semidesintegració / període de semireacció (<i>half life</i>)
S	operador d'espín nuclear (<i>nuclear spin operator</i>)	t	tona (<i>tonne</i>), unitat de massa
S	vector de Poynting (<i>Poynting vector</i>)	t	tritó (<i>triton</i>)
S	àrea (<i>area</i>)	tr	transmès (<i>transmitted</i>), subíndex
S	coeficient d'absorció integrada (<i>integrated absorption coefficient</i>)	tr	punt triple (<i>triple point</i>), subíndex
S	coordenada de vibració de simetria (<i>vibrational symmetry coordinate</i>)	trs	transició (<i>transition</i>)
S	entropia (<i>entropy</i>)	T	parell de forces (<i>torque</i>)
S	integral de superposició (<i>overlap integral</i>)	T	constant d'acoblament hiperfí (<i>tensor</i>) [<i>hyperfine coupling constant (tensor)</i>]
S	intensitat d'absorció (<i>absorption intensity</i>)	T	energia cinètica (<i>kinetic energy</i>)
S_n	operador de simetria rotació-reflexió (<i>rotation-reflection symmetry operator</i>)		

T	període, interval de temps característic (<i>period, characteristic time interval</i>)	U	diferència de potencial elèctric (<i>electric potential difference</i>)
T	temperatura termodinàmica (<i>thermodynamic temperature</i>)	U	energia interna (<i>internal energy</i>)
T	temps de relaxació (<i>relaxation time</i>)	U	incertesa ampliada (<i>expanded uncertainty</i>)
T	terme total, terme electrònic (<i>total term, electronic term</i>)	U	potencial d'èlectrode (<i>electrode potential</i>)
T	transmitància (<i>transmittance</i>)	U	potencial d'una cel·la (<i>cell potential</i>)
T_C	temperatura de Curie (<i>Curie temperature</i>)	U	«unitat enzimàtica» (« <i>enzyme unit</i> »)
T_N	temperatura de Néel (<i>Néel temperature</i>)	v	velocitat (<i>velocity</i>)
$T_{1/2}$	període de semidesintegració (<i>half life</i>)	v	índex de direcció del reticle (<i>lattice direction index</i>)
T	tera (<i>tera</i>), prefix SI	v	nombre quàntic vibracional (<i>vibrational quantum number</i>)
T	tesla (<i>tesla</i>), unitat SI	v	rapidesa (<i>speed</i>)
Ti	terabinari (<i>terabinary</i>), prefix de múltiple binari	v	velocitat de reacció (<i>rate of reaction</i>)
Torr	torr (<i>torr</i>), unitat de pressió	v	volum específic, volum (<i>specific volume, volume</i>)
u	vector de desplaçament d'un ió (<i>displacement vector of an ion</i>)	vap	vaporització (<i>vaporization</i>)
u	velocitat (<i>velocity</i>)	vit	substància vítria (<i>vitreous substance</i>)
u	funció de Bloch (<i>Bloch function</i>)		
u	incertesa estàndard estimada (<i>estimated standard uncertainty</i>)	V	energia potencial (<i>potential energy</i>)
u	índex de direcció del reticle (<i>lattice direction index</i>)	V	potencial elèctric (<i>electric potential</i>)
u	mobilitat elèctrica (<i>electric mobility</i>)	V	volum (<i>volume</i>)
u	rapidesa (<i>speed</i>)	V	volt (<i>volt</i>), unitat SI
u	unitat de massa atòmica unificada (<i>unified atomic mass unit</i>)	w	velocitat (<i>velocity</i>)
ua	unitat astronòmica (<i>astronomical unit</i>), unitat de longitud	w	densitat d'energia radiant (<i>radiant energy density</i>)
		w	fracció en massa (<i>mass fraction</i>)
		w	índex de direcció del reticle (<i>lattice direction index</i>)
		w	rapidesa (<i>speed</i>)



w	treball (<i>work</i>)	y	yocto (<i>yocto</i>), prefix SI
W	degeneració, pes estadístic (<i>degeneracy, statistical weight</i>)	yd	iarda (<i>yard</i>), unitat de longitud
W	energia radiant (<i>radiant energy</i>)	Y	admitància (complex) [<i>admittance (complex)</i>]
W	nombre d'estats (<i>number of states</i>)	Y	funció de Planck (<i>Planck function</i>)
W	nombre de canals adiabàtics oberts (<i>number of open adiabatic channels</i>)	Y	funció harmònica esfèrica / harmònics esfèrics (<i>spherical harmonic function</i>)
W	pes (<i>weight</i>)	Y	yotta (<i>yotta</i>), prefix SI
W	treball (<i>work</i>)	Yi	yottabinari (<i>yottabinary</i>), prefix de múltiple binari
We	nombre de Weber (<i>Weber number</i>)		
W	bosó W (<i>W-boson</i>)	z	coordenada cartesiana (<i>cartesian coordinate</i>)
W	watt (<i>watt</i>), unitat SI		
Wb	weber (<i>weber</i>), unitat SI	z	coordenada cilíndrica (<i>cylindrical coordinate</i>)
x	constant d'anharmonicitat vibracional (<i>vibrational anharmonicity constant</i>)	z	coordenada fraccionària (<i>fractional coordinate</i>)
x	coordenada cartesiana (<i>cartesian coordinate</i>)	z	freqüència de col·lisions / factor de freqüència de col·lisions (<i>collision frequency / collision frequency factor</i>)
x	coordenada fraccionària (<i>fractional coordinate</i>)	z	funció de partició (<i>partition function</i>)
x	fracció molar / fracció en quantitat (<i>mole fraction / amount fraction</i>)	z	nombre de càrrega (<i>charge number</i>)
x	paràmetre d'energia (<i>energy parameter</i>)	z	zepto (<i>zepto</i>), prefix SI
\bar{x}	mitjana [aritmètica] (<i>mean</i>)	Z	densitat de col·lisions / nombre de col·lisions (<i>collision density / collision number</i>)
X	reactància (<i>reactance</i>)		
X	unitat x (<i>x unit</i>)	Z	factor de compressió (<i>compression factor</i>)
y	coordenada cartesiana (<i>cartesian coordinate</i>)	Z	funció de partició (<i>partition function</i>)
y	coordenada fraccionària (<i>fractional coordinate</i>)	Z	impedància (<i>impedance</i>)
y	fracció molar (gas) [(<i>mole fraction (gas)</i>)]	Z	nombre de protons / nombre atòmic (<i>proton number / atomic number</i>)



Crítèria

Z	bosó Z (<i>Z-boson</i>)	Zi	zettabinari (<i>zettabinary</i>), prefix de múltiple binari
Z	zetta (<i>zetta</i>), prefix SI		

25.2. Símbols de la física encapçalats per una lletra grega

α	polaritzabilitat elèctrica d'una molècula (<i>electric polarizability of a molecule</i>)	α	partícula alfa, partícula α (α -particle)
α	absortància (<i>absorptance</i>)	β	hiperpolaritzabilitat (<i>hyperpolarizability</i>)
α	angle de rotació òptica (<i>angle of optical rotation</i>)	β	angle pla (<i>plane angle</i>)
α	angle pla (<i>plane angle</i>)	β	coeficient de pressió (<i>pressure coefficient</i>)
α	coeficient d'absorció (<i>absorption coefficient</i>)	β	constant de Van der Waals retardada (<i>retarded Van der Waals constant</i>)
α	coeficient acústic (absorció) [<i>acoustic factor (absorption)</i>]	β	degeneració, pes estadístic (<i>degeneracy, statistical weight</i>)
α	coeficient de dilatació (<i>expansion coefficient</i>)	β	funció d'ona d'espín (<i>spin wavefunction</i>)
α	coeficient de transferència (<i>transfer coefficient</i>)	β	integral de ressonància (<i>resonance integral</i>)
α	coeficient de transferència de calor (<i>coefficient of heat transfer</i>)	β	longitud de la cel·la unitat (<i>unit cell length</i>)
α	coeficient de transferència electroquímica (<i>electrochemical transfer coefficient</i>)	β	paràmetre d'energia inversa (per a reemplaçar la temperatura)[<i>reciprocal energy parameter (to replace temperature)</i>]
α	constant d'estructura fina (<i>fine-structure constant</i>)	β	fase (<i>phase</i>)
α	constant de Madelung (<i>Madelung constant</i>)	β	partícula beta, partícula β (β -particle)
α	funció d'ona d'espín (<i>spin wavefunction</i>)	γ	hiperpolaritzabilitat (<i>hyperpolarizability</i>)
α	grau de reacció (<i>degree of reaction</i>)	γ	angle pla (<i>plane angle</i>)
α	integral coulombiana (<i>coulomb integral</i>)	γ	coeficient d'activitat (<i>activity coefficient</i>)
α	longitud de la cel·la unitat (<i>unit cell length</i>)	γ	coeficient de dilatació cúbica (<i>cubic expansion coefficient</i>)
α	polaritzabilitat (<i>polarizability</i>)		
α_p	coeficient de pressió relativa (<i>relative pressure coefficient</i>)		

γ	coeficient de transmissió (<i>transmission coefficient</i>)	δ	coeficient de decaïment (<i>decay coefficient</i>)
γ	concentració en massa / densitat màssica (<i>mass concentration</i>)	δ	constant de distorsió centrífuga (<i>centrifugal distortion constant</i>)
γ	conductivitat (<i>conductivity</i>)	δ	desplaçament químic (<i>chemical shift</i>)
γ	deformació de cisallament (<i>shear strain</i>)	δ	factor acústic (dissipació) [<i>acoustic factor (dissipation)</i>]
γ	longitud de la cel·la unitat (<i>unit cell length</i>)	δ	gruix (<i>thickness</i>)
γ	paràmetre de Grüneisen (<i>Grüneisen parameter</i>)	δ	funció delta de Dirac / delta de Kronecker (<i>Dirac delta function / Kronecker delta</i>)
γ	raó giromagnètica (<i>gyromagnetic ratio</i>)	δ	variació infinitesimal (<i>infinitesimal variation</i>)
γ	relació de capacitats calorífiques (<i>ratio of heat capacities</i>)	Δ	constants de distorsió centrífuga (<i>centrifugal distortion constants</i>)
γ	tensió superficial (<i>surface tension</i>)	Δ	defecte inercial (<i>inertial defect</i>)
γ_p	raó giromagnètica del protó (<i>proton magnetogyric ratio</i>)	Δ	excés de massa (<i>mass excess</i>)
γ	fase (<i>phase</i>)	Δ	canvi d'una magnitud extensiva (<i>change in extensive quantity</i>)
γ	fotó (<i>photon</i>)	Δ	increment finit (<i>finite change</i>)
γ	gamma (<i>gamma</i>), unitat de massa	Δ	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)
Γ	amplària de nivell, amplària de ratlla (<i>level width, line width</i>)	ε	coeficient d'absorció molar decimal (<i>molar decadic absorption coefficient</i>)
Γ	coeficient d'absorció integrada (<i>integrated absorption coefficient</i>)	ε	deformació lineal (<i>linear strain</i>)
Γ	concentració superficial (<i>surface concentration</i>)	ε	emissivitat, emitància (<i>emissivity, emittance</i>)
Γ	intensitat d'absorció (<i>absorption intensity</i>)	ε	energia de l'orbital (<i>orbital energy</i>)
Γ	paràmetre de Grüneisen (<i>Grüneisen parameter</i>)	ε	permitivitat (<i>permittivity</i>)
Γ	funció gamma (<i>gamma function</i>)	ε_F	energia de Fermi (<i>Fermi energy</i>)
δ	angle de pèrdua (<i>loss angle</i>)	ε_0	permitivitat del buit, constant elèctrica (<i>permittivity of vacuum, electric constant</i>)



Crítèria

ε	funció esglaonada unitària / funció de Heaviside (<i>unit step function / Heaviside function</i>)	θ	deformació cúbica (<i>bulk strain</i>)
ε	símbol de Levi-Civita (<i>Levi- Civita symbol</i>)	θ	recobriment superficial (<i>surface coverage</i>)
ζ	constant zeta de Coriolis (<i>Coriolis ζ-constant</i>)	θ	temperatura característica (<i>characteristic temperature</i>)
ζ	magnetitzabilitat (<i>magnetizability</i>)	θ	temperatura Celsius (<i>Celsius temperature</i>)
ζ	paràmetre d'apantallament (<i>shielding parameter</i>)	θ	temperatura (Weiss) característica [<i>characteristic (Weiss) temperature</i>]
ζ	potencial electrocinètic (<i>electrokinetic potential</i>)	θ_w	angle de mescla feble, angle de Weinberg (<i>weak mixing angle, Weinberg angle</i>)
η	realçament d'Overhauser nuclear (<i>nuclear Overhauser enhancement</i>)	θ_w	temperatura (Weiss) característica [<i>characteristic (Weiss) temperature</i>]
η	sobrepotencial (<i>overpotential</i>)	Θ	moment quadrupolar (<i>quadrupole moment</i>)
η	viscositat (<i>viscosity</i>)	Θ	angle pla (<i>plane angle</i>)
ϑ	angle pla (<i>plane angle</i>)	Θ	temperatura (<i>temperature</i>)
ϑ	coordenada cilíndrica (<i>cylindrical coordinate</i>)	Θ	temperatura característica (<i>characteristic temperature</i>)
ϑ	deformació volúmica, deformació cúbica (<i>volume strain, bulk strain</i>)	Θ_D	temperatura de Debye (<i>Debye temperature</i>)
θ	angle de Bragg (<i>Bragg angle</i>)	κ	coeficient d'absorció molar neperiana (<i>molar napierian absorption coefficient</i>)
θ	angle de contacte (<i>contact angle</i>)	κ	coeficient de transmissió (<i>transmission coefficient</i>)
θ	angle de dispersió (<i>scattering angle</i>)	κ	compressibilitat (<i>compressibility</i>)
θ	angle pla (<i>plane angle</i>)	κ	conductivitat (<i>conductivity</i>)
θ	coordenada cilíndrica (<i>cylindrical coordinate</i>)	κ	gruix invers de la doble capa (<i>reciprocal thickness of double layer</i>)
θ	coordenada de vibració interna (<i>internal vibrational coordinate</i>)	κ	paràmetre d'asimetria (<i>asymmetry parameter</i>)
θ	coordenada polar esfèrica (<i>spherical polar coordinate</i>)		



κ	radi invers de l'atmosfera iònica (<i>reciprocal radius of ionic atmosphere</i>)	μ	moment dipolar elèctric (<i>electric dipole moment</i>)
κ	relació de capacitats calorífiques (<i>ratio of heat capacities</i>)	μ	coeficient de Joule-Thomson (<i>Joule-Thomson coefficient</i>)
κ	susceptibilitat magnètica (<i>magnetic susceptibility</i>)	μ	coeficient de Thomson (<i>Thomson coefficient</i>)
κ	viscositat del medi (<i>bulk viscosity</i>)	μ	factor de fricció dinàmica (<i>dynamic friction factor</i>)
λ	tensor de conductivitat tèrmica (<i>thermal conductivity tensor</i>)	μ	massa reduïda (<i>reduced mass</i>)
λ	activitat absoluta (<i>absolute activity</i>)	μ	mitjana [aritmètica] (<i>mean</i>)
λ	conductivitat molar d'un ió (<i>molar conductivity of an ion</i>)	μ	mobilitat (<i>mobility</i>)
λ	constant de decaïment (<i>decay constant</i>)	μ	mobilitat elèctrica (<i>electric mobility</i>)
λ	constant (de velocitat) de desintegració [<i>desintegration (rate) constant</i>]	μ	moment dipolar magnètic (<i>magnetic dipole moment</i>)
λ	constant de Van der Waals (<i>Van der Waals constant</i>)	μ	permeabilitat (<i>permeability</i>)
λ	longitud d'ona (<i>wavelength</i>)	μ	potencial químic (<i>chemical potential</i>)
λ	nombre quàntic de moment angular (component) [<i>angular momentum quantum number (component)</i>]	μ	viscositat (<i>viscosity</i>)
λ	recorregut lliure mitjà (<i>mean free path</i>)	$\tilde{\mu}$	potencial electroquímic (<i>electrochemical potential</i>)
λ	lambda (<i>lambda</i>), unitat de volum	μ_0	permeabilitat del buit, constant magnètica (<i>permeability of vacuum, magnetic constant</i>)
Λ	conductivitat molar (<i>molar conductivity</i>)	μ_B	magnetó de Bohr (<i>Bohr magneton</i>)
Λ	nombre quàntic de moment angular (component) [<i>angular momentum quantum number (component)</i>]	μ_e	moment magnètic de l'electró (<i>electron magnetic moment</i>)
		μ_N	magnetó nuclear (<i>nuclear magneton</i>)
		μ_p	moment magnètic del protó (<i>proton magnetic moment</i>)
		μ	micra / micròmetre (<i>micron</i>), unitat de longitud
		μ	micro (<i>micro</i>), prefix SI
		μ	muó (<i>muon</i>)

ν	matriu del coeficient estequiomètric (<i>stoichiometric number matrix</i>)	π	moment angular de vibració interna (<i>internal vibrational angular momentum</i>)
ν	nombre de càrrega de la reacció d'una pila (<i>charge number of cell reaction</i>)	π	pressió superficial (<i>surface pressure</i>)
ν	coeficient estequiomètric (<i>stoichiometric number</i>)	π	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)
ν	freqüència (<i>frequency</i>)	π	pió (<i>pion</i>)
ν	viscositat cinemàtica (<i>kinematic viscosity</i>)	π	raó entre la circumferència i el diàmetre (<i>ratio of circumference to diameter</i>)
$\tilde{\nu}$	nombre d'ona (en el buit) [<i>wavenumber (in vacuum)</i>]	Π	coeficient de Peltier (<i>Peltier coefficient</i>)
ν_D	freqüència de Debye (<i>Debye frequency</i>)	Π	pressió osmòtica (<i>osmotic pressure</i>)
ν	símbol d'estat vibracional (<i>vibrational state symbol</i>)	Π	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)
ν_e	electró neutrí (<i>electron neutrino</i>)	Π	signe de producte (<i>product sign</i>)
$\tilde{\nu}_D$	nombre d'ona de Debye (<i>Debye wavenumber</i>)	ρ	matriu de densitat (<i>density matrix</i>)
ξ	constant d'acoblament de Coriolis (<i>Coriolis coupling constant</i>)	ρ	tensor de resistivitat (<i>resistivity tensor</i>)
ξ	extensió de la reacció / avançament (<i>extent of reaction / advancement</i>)	ρ	coordenada cilíndrica (<i>cylindrical coordinate</i>)
ξ	magnetitzabilitat (<i>magnetizability</i>)	ρ	densitat màssica / densitat en massa / concentració en massa (<i>mass density / mass concentration</i>)
Ξ	freqüència de ressonància estandarditzada (<i>standardized resonance frequency</i>)	ρ	densitat d'energia radiant (<i>radiant energy density</i>)
Ξ	funció de partició (collectiu gran canònic) [<i>partition function (grand canonical ensemble)</i>]	ρ	densitat d'estats (<i>density of states</i>)
		ρ	densitat de càrrega (<i>charge density</i>)
		ρ	factor acústic (reflexió) [<i>acoustic factor (reflection)</i>]
		ρ	operador de densitat (<i>density operator</i>)
		ρ	reflectància (<i>reflectance</i>)



Crítèria

ρ	resistivitat, resistivitat residual (<i>resistivity, residual resistivity</i>)	σ^2	variància (<i>variance</i>)
ρ_A	densitat superficial (<i>surface density</i>)	σ	marcador de simetria (<i>symmetry label</i>)
σ	tensor de blindatge (<i>shielding tensor</i>)	Σ	nombre quàntic d'espín (component) [<i>spin quantum number (component)</i>]
σ	tensor de conductivitat (<i>conductivity tensor</i>)	Σ	tensió de pel·lícula (<i>film tension</i>)
σ	àrea per molècula (<i>area per molecule</i>)	Σ	sumatori (<i>summation sign</i>)
σ	conductivitat, conductivitat elèctrica (<i>conductivity, electrical conductivity</i>)	τ	coeficient de Thomson (<i>Thomson coefficient</i>)
σ	constant de blindatge (<i>shielding constant</i>)	τ	coeficient de transmissió acústica (<i>acoustic factor (transmission)</i>)
σ	constant de Stefan-Boltzmann (<i>Stefan-Boltzmann constant</i>)	τ	desplaçament químic (<i>chemical shift</i>)
σ	densitat de càrrega superficial (<i>surface charge density</i>)	τ	gruix d'una capa (<i>thickness of layer</i>)
σ	desviació estàndard (<i>standard deviation</i>)	τ	interval de temps característic / temps de relaxació (<i>characteristic time interval / relaxation time</i>)
σ	nombre d'ona (<i>wavenumber</i>)	τ	temps de correlació (<i>correlation time</i>)
σ	nombre de simetria (<i>symmetry number</i>)	τ	tensió de cisallament (<i>shear stress</i>)
σ	nombre quàntic d'espín (component) (<i>spin quantum number (component)</i>)	τ	transmitància (<i>transmittance</i>)
σ	operador de densitat (<i>density operator</i>)	τ	vida mitjana, temps de vida (<i>mean life, lifetime</i>)
σ	operador de simetria de reflexió (<i>reflection symmetry operator</i>)	φ	angle pla (<i>plane angle</i>)
σ	paràmetre d'ordre (<i>order parameter</i>)	φ	fluidesa (<i>fluidity</i>)
σ	pla de reflexió (<i>reflection plane</i>)	φ, Φ	fracció en volum (<i>volume fraction</i>)
σ	secció eficaç (<i>cross section</i>)	Φ	coeficient de fugacitat (<i>fugacity coefficient</i>)
σ	secció eficaç d'absorció (<i>absorption cross section</i>)	Φ	coeficient osmòtic (<i>osmotic coefficient</i>)
σ	tensió normal (<i>normal stress</i>)		
σ	tensió superficial (<i>surface tension</i>)		

Φ	coordenada polar esfèrica (<i>spherical polar coordinate</i>)	χ_m	susceptibilitat magnètica molar (<i>molar magnetic susceptibility</i>)
Φ	energia potencial (<i>potential energy</i>)	ψ	funció d'ona (<i>wavefunction</i>)
Φ	flux de calor, potència tèrmica (<i>heat flux, thermal power</i>)	ψ	potencial elèctric extern (<i>outer electric potential</i>)
Φ	flux magnètic (<i>magnetic flux</i>)	Ψ	flux elèctric (<i>electric flux</i>)
Φ	funció d'ona (<i>wavefunction</i>)	Ψ	funció d'ona (<i>wavefunction</i>)
Φ	rendiment quàntic (<i>quantum yield</i>)	ω	angle sòlid (<i>solid angle</i>)
Φ	funció de treball (<i>work function</i>)	ω	degeneració, pes estadístic (<i>degenerancy, statistical weight</i>)
Φ	orbital molecular (<i>molecular orbital</i>)	ω	freqüència angular, velocitat angular (<i>angular frequency, angular velocity</i>)
Φ	potència radiant (<i>radiant power</i>)	ω	nombre d'ona (vibracional) harmònica [<i>harmonic (vibrational) wavenumber</i>]
Φ	potencial elèctric (<i>electric potential</i>)	ω_D	freqüència angular de Debye (<i>Debye angular frequency</i>)
Φ	potencial elèctric intern (<i>inner electric potential</i>)	Ω	angle sòlid (<i>solid angle</i>)
Φ	rendiment quàntic (<i>quantum yield</i>)	Ω	freqüència angular de nutació (<i>nutatation angular frequency</i>)
Φ_{rst}	constant de força vibracional (<i>vibrational force constant</i>)	Ω	funció de partició (<i>partition function</i>)
χ	tensor d'energia d'interacció quadrupolar (<i>quadrupole interaction energy tensor</i>)	Ω	nombre quàntic de moment angular (component) [<i>angular momentum quantum number (component)</i>]
χ	electronegativitat (<i>electronegativity</i>)	Ω	volum a l'espai de fases (<i>volume in phase space</i>)
χ	orbital atòmic (<i>atomic orbital</i>)	Ω	ohm (<i>ohm</i>)
χ	potencial elèctric de superfície (<i>surface electric potential</i>)		
χ	susceptibilitat magnètica (<i>magnetic susceptibility</i>)		
χ_e	susceptibilitat elèctrica (<i>electric susceptibility</i>)		

25.3. Símbols especials

%	per cent (<i>percent</i>)	°	grau (<i>degree</i>), unitat d'arc
‰	per mil (<i>permille</i>)	°	estàndard (<i>standard</i>), superíndex

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

25.4. Altres símbols, operadors i funcions

25.4.1. Signes i símbols

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

25.4.2. Operacions

més	+
menys	-
més o menys	\pm
menys o més	\mp
a multiplicat per b	$a \cdot b, ab, a \cdot b, a \times b$ (no es considera tan recomanable: $a \cdot b$)
a dividit per b	$a/b, ab^{-1}, \frac{a}{b}$ (no es consideren tan recomanables: $a \cdot b^{-1}, a \cdot b^{-1}, a \cdot b^{-1}$) ²⁹
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	$\prod a_i, \prod_i a_i, \prod_{i=1}^n a_i$



Criteria

25.4.3. Funcions

sinus de x	$\sin x$
cosinus de x	$\cos x$
tangent de x	$\tan x$
cotangent de x	$\cot x$
arcsinus ³⁰ de x	$\arcsin x$
arccosinus de x	$\arccos x$
arctangent de x	$\arctan x$

29. 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.

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

arccotangent de x	$\operatorname{arccot} x$
sinus hiperbòlic de x	$\sinh x$
cosinus hiperbòlic de x	$\cosh x$
tangent hiperbòlica de x	$\tanh x$
cotangent hiperbòlica de x	$\operatorname{coth} x$
àrea del sinus hiperbòlic de x	$\operatorname{arsinh} x$
àrea del cosinus hiperbòlic de x	$\operatorname{arcosh} x$
àrea de la tangent hiperbòlica de x	$\operatorname{artanh} x$
àrea de la cotangent hiperbòlica de x	$\operatorname{arcoth} x$
base dels logaritmes naturals ³¹	e
exponencial de x	$\exp x, e^x$
logaritme natural de x	$\ln x, \log_e x$
logaritme decimal de x	$\lg x, \log_{10} x$
logaritme en base a de x	$\log_a x$
logaritme en base 2 de x	$\operatorname{lb} x, \log_2 x$
màxim enter $\leq x$	$\operatorname{ent} x$
part entera de x	$\operatorname{int} x$
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	δf
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	$d\check{f}$
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	$\delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } i = j \\ 0 & \text{si } i \neq j \end{cases}$



Crítèria
 $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$

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

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

$$\varepsilon(x), H(x), h(x),$$

$$\varepsilon(x) = 1 \text{ per a } x > 0, \varepsilon(x) = 0 \text{ per a } x < 0$$

funció gamma

$$\Gamma(x) = \int_0^{\infty} t^{x-1} e^{-t} dt$$

$$\Gamma(n+1) = (n)! \text{ per a valors enters de } n$$

convolució de funcions f i g

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



Crítèria

25.4.4. Nombres complexos

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

i

part real de $z = a + ib$

$$\operatorname{Re} z = a$$

part imaginària de $z = a + ib$

$$\operatorname{Im} z = b$$

mòdul de $z = a + ib$,

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

valor absolut de $z = a + ib$

argument de $z = a + ib$

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

complex conjugat de $z = a + ib$

$$z^* = a - ib$$

25.4.5. Vectors

(cf. el § 4.3.4-4.3.7)

vector a

$$\mathbf{a}, \bar{\mathbf{a}}$$

components cartesianes de a

$$a_x, a_y, a_z$$

vectors unitaris en eixos cartesianes

$$\mathbf{e}_x, \mathbf{e}_y, \mathbf{e}_z \text{ o } \mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$$

producte escalar

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$$

producte vectorial

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b}, \mathbf{a} \wedge \mathbf{b}$$

operador nabla, operador del

$$\nabla = \mathbf{e}_x \partial / \partial x + \mathbf{e}_y \partial / \partial y + \mathbf{e}_z \partial / \partial z$$

operador laplaciana
 gradient d'un camp escalar V
 divergència d'un camp vectorial A
 rotacional d'un camp vectorial A

$\nabla^2, \Delta = \partial^2/\partial x^2 + \partial^2/\partial y^2 + \partial^2/\partial z^2$
grad $V, \nabla V$
div $A, \nabla \cdot A$
rot $A, \nabla \times A, (\text{curl } A)$

25.4.6. Matrius

(cf. el § 4.3.5)

matriu d'elements A_{ij}
 producte de matrius A i B
 matriu unitat
 inversa d'una matriu quadrada A
 transposada de la matriu A
 conjugada complexa de la matriu A
 transposada conjugada de A (conjugada
 hermítica de A)
 traça de la matriu quadrada A
 determinant de la matriu quadrada A

A
 AB , en què $(AB)_{ik} = \sum_j A_{ij} B_{jk}$
 E, I
 A^{-1}
 A^T, \tilde{A}
 A^*
 A^H, A^\dagger , en què $(A^\dagger)_{ij} = A_{ji}^*$
 $\sum_i A_{ii}$, $\text{tr } A$
 $\det A, |A|$



25.4.7. Conjunts i operadors

lògics (cf. el § 4.3.9)

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