



OSVJEŽIMO ZNANJE

Uređuje: Kristijan Kovač

Pisanje simbola mjernih jedinica i fizičkih veličina

|| K. Kovač*

ATIR d.o.o.
Sutinska vrela 24, 10090 Zagreb

Primjena mjernih jedinica u Republici Hrvatskoj regulirana je *Pravilnikom o mjernim jedinicama* (Narodne novine 88/2015). Pisanje i upotrebu mjernih jedinica i fizičkih veličina također propisuje norma HRN EN ISO 80000. Literatura koja se tiče fizičkih veličina i mjernih jedinica opsežna je i velikim dijelom slobodno dostupna *on-line*. Pravila opisana u ovome članku trebaju poslušiti samo kao podsjetnik.

Simboli fizičkih veličine

Fizička veličina jest svojstvo materijalnog objekta, dakle jednog fizičkog tijela ili sustava tijela u međudjelovanju, koje se može izmjeriti ili izračunati te iskazati kvalitativno i kvantitativno. Vrijednost fizičke veličine umnožak je brojčane vrijednosti i mjerne jedinice:

vrijednost fizičke veličine = brojčani iznos \times mjerna jedinica.

Znakovi fizičkih veličina u pravilu su mala ili velika latinična slova ili slova grčkog alfabeta. Uz glavni znak mogu se upotrebljavati dodatni simboli kao gornji i donji indeksi, neke druge posebne oznake ili priljubljeno pisati dodatne informacije u zagradama, npr:

w	– maseni udjel
w_i	– maseni udjel komponente i
$w_{\text{Na}}, w(\text{Na})$	– maseni udjel natrija.

Znakovi fizičkih veličina uvijek se pišu kosim slovima bez obzira na okolni tekst, a tako i dodatne oznake ako i same označavaju fizičku veličinu:

M_r	– relativna molekulska masa
N_N	– broj atoma dušika
ρ_θ	– gustoća pri temperaturi θ .

Simboli brojeva (značajki) dvoslovni su i također se pišu kosim slovima:

Pr	– Prandtlov broj
Re	– Reynoldsov broj.

Umnožak fizičkih veličina može se pisati sa znakom množenja ili malim razmakom između simbola veličina, ili se simboli pišu priljubljeno. Ako se pišu priljubljeno, dvoslovne simbole treba odvojiti zagradama:

$pV = nRT$	$v = a(Pr)$
$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$	$v = a \cdot Pr$
$pV = nRT$	$v = aPr$

Znak pH sastoji se od dvaju slova i uvijek se piše uspravnim slovima.

Uspravno se također pišu:

- veliko grčko slovo delta, Δ , kad označava promjenu ili razliku ($\Delta T = T_2 - T_1$)
- simboli operatora (sin, cos, lg, exp, znak za potpuni diferencijal d, znakovi za sumu i produkt Σ i Π)
- brojevi ($\pi = 3,141\dots$; $e = 2,781\dots$; $i = (-1)^{1/2}\dots$)
- simboli kemijskih elemenata i čestica (H, He, Li, p, e⁻, e⁺, α , γ)
- simboli kvantnih stanja (s, p, d, f..., S, P, D, F...)

Pravila pisanja simbola mjernih jedinica

Općenito se simboli mjernih jedinica sastoje od jednog ili više latiničnih slova koja se bez obzira na okolni tisak uvijek pišu uspravno. Među jedinicama sustava SI iznimke su simbol za om (Ω) i Celsiusov stupanj ($^\circ\text{C}$). Simboli mjernih jedinica od brojčane vrijednosti fizičke veličine odvajaju se bjelinom (razmakom). Taj razmak može biti manji od razmaka među riječima okolnog tek-

* Kristijan Kovač, dipl. ing.
e-pošta: kkvac@chem.pmf.hr

sta. Priljubljeno uz brojčanu vrijednost pišu se znakovi za kutni stupanj, minutu i sekundu, npr:

$$\pi \text{ rad} = 180^\circ$$

$$1^\circ = 60' = 360''$$

(simboli sekunde i minute kao mjernih jedinica za vrijeme su s i min te za njih ne valja upotrebljavati simbole ' i ").

Znakovi mjernih jedinica ne smiju se modificirati indeksima ili nekim drugim oznakama. Npr. nije ispravno pisati $250 \text{ Pa}_{0^\circ\text{C}}$ za izražavanje vrijednosti tlaka od 250 Pa pri 0°C , nego primjerice $p_{0^\circ\text{C}} = 250 \text{ Pa}$. Neke jedinice mogu se kombinirati s predmetcima za označavanje decimalnih višekratnika i nižekratnika:

10^{-1}	deci	d	10^1	deka	da
10^{-2}	centi	c	10^2	hekto	h
10^{-3}	mili	m	10^3	kilo	k
10^{-6}	mikro	μ	10^6	mega	M
10^{-9}	nano	n	10^9	giga	G
10^{-12}	piko	p	10^{12}	tera	T
10^{-15}	femto	f	10^{15}	peta	P
10^{-18}	ato	a	10^{18}	eksa	E
10^{-21}	zepto	z	10^{21}	zeta	Z
10^{-24}	jokto	y	10^{24}	jota	Y

Predmetak se piše spojeno s imenom jedinice (mili + gram = miligram) i simbol predmetka sa simbolom jedinice (mg).

Simboli jedinica u umnošku pišu se ili s točkom kao znakom množenja ili s (malim) razmakom među simbolima. Dijeljenje jedinica označava se razlomačkom crtom ili negativnim eksponentima:

$$\text{kg m s}^{-2} = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} = \text{kg m/s}^2 = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2.$$

Zanimljivo je da IUPAC-ova "Zelena knjiga" dopušta umjesto simbola jedinice za množinsku koncentraciju mol dm^{-3} pisanje znaka M i izvedenih simbola mM , μM , nM itd., pri čemu vrijedi:

$$1 \text{ M} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$1 \mu\text{M} = 1 \mu\text{mol dm}^{-3}$$

$$1 \text{ nM} = 1 \text{ nmol dm}^{-3}$$

Pisanje brojeva

Međunarodni standard ISO 80000-1 za decimalni znak dopušta i točku i zarez, ali uvjetuje da se isti znak upotrebljava konzistentno. Prema pravilima hrvatskog pravopisa u decimalnim brojevima piše se zarez, a na angloameričkom govornom području uobičajen znak je točka.

Točku ili zarez ne valja upotrebljavati za odjeljivanje skupina znamenki radi čitljivosti. Ako se znamenke grupiraju u trojke, one se odjeljuju malim razmakom. Grupiranje počinje od mjesta decimalnog znaka, a obično se ne provodi u četvero-znamenkastim brojevima. Ako bi u decimalnim brojevima krajnja znamenka ostala sama, posljednje četiri znamenke obično se ostavljaju zajedno:

$$1\ 234\ 567\ 890$$

$$1\ 234 = 1\ 234$$

$$3,141\ 592\ 6535\dots$$

Literatura

- E. R. Cohen et al., Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry, 3. izd. RSC Publishing, Cambridge, 2007.
- E. R. Cohen, P. Giacomo, Symbols, Units, Nomenclature and Fundamental Constants In Physics, IUPAP, 1987., URL: <http://iupap.org/wp-content/uploads/2014/05/A4.pdf>.
- Z. Jakobović, Leksikon mjernih jedinica, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2008.
- Z. Jakobović, Leksikon mjernih veličina, Školska knjiga, Zagreb, 2009.
- Pravilnik o mjernim jedinicama, Narodne novine 88/2015, URL: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_08_88_1737.html.
- K. Ražnjević, Fizikalne veličine i mjerne jedinice međunarodnog sustava (SI), Znanje, Zagreb, 1985.
- Sažeti prikaz Međunarodnog sustava jedinica, URL: http://www.dzm.hr/_download/repository/si-sazetak.pdf.
- SI Brochure: The International System of Units (SI), 8. izd. URL: <http://www.bipm.org/en/publications/si-brochure/>.