
**Veličine in enote – 8. del: Fizikalna kemija in molekulska fizika
(istoveten ISO 31-8:1992 in ISO 31-8:1992/Amd.1:1998)**

Quantities and units – Part 8: Physical chemistry and molecular physics

Grandeurs et unités – Partie 8: Chimie physique et physique moléculaire

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST ISO 31-8+A1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8a1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8a1-2008>

Deskriptorji: sistem enot, mednarodni sistem enot, merske enote, veličine, fizikalna kemija, molekulska fizika, simboli, definicije, pretvarjanje enot, pretvorniki

ICS 01.060.00

Referenčna oznaka
SIST ISO 31-8+A1:2008 (sl)

Nadaljevanje na straneh od 2 do 33

NACIONALNI UVOD

Standard SIST ISO 31-8+A1 (sl), Veličine in enote – 8. del: Fizikalna kemija in molekulska fizika, 2008, ima status slovenskega standarda in je istoveten mednarodnemu standardu ISO 31-8 (en), Quantities and units – Part 8: Physical chemistry and molecular physics, tretja izdaja, 1992; vključeno je tudi dopolnilo ISO 31-8:1992/Amd.1:1998.

NACIONALNI PREDGOVOR

Mednarodni standard ISO 31-8:1992 je pripravil tehnični odbor Mednarodne organizacije za standardizacijo ISO/TC 12 Veličine, enote, simboli, pretvorniki.

Slovenski standard SIST ISO 31-8+A1:2008 je prevod angleškega besedila tretje izdaje mednarodnega standarda ISO 31-8:1992 in dopolnila ISO 31-8:1992/Amd.1:1998. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvorni mednarodni standard v angleškem jeziku. Slovensko izdajo standarda je pripravil in potrdil tehnični odbor SIST/TC TRS Tehnično risanje, veličine, enote, simboli in grafični simboli v sodelovanju s Sekcijo za terminološke slovarje Inštituta za slovenski jezik Frana Ramovša SAZU.

Odločitev za izdajo tega standarda je dne 1. februarja 2007 sprejel SIST TC/TRS Tehnično risanje, veličine, enote, simboli in grafični simboli.

PISANJE IMEN IN SIMBOLOV ENOT

Slovenski pravopis iz leta 2001 daje pri imenih enot, nastalih iz lastnih imen, prednost podomačenemu zapisu (njuton) pred izvornim (newton). To je smiselno samo v primerih, ko se je taka raba že uveljavila (amper, volt). Tiste enote, ki se v rabi pogosteje pišejo izvorno, naj se na silo ne podomačujejo. Zato je v tem standardu v takih primerih izvorni zapis na prvem mestu, podomačena različica pa na drugem. Zaradi racionalnosti so izpeljane enote v takem primeru pisane samo izvorno (newton meter).

Sestavljene enote se največkrat pišejo okrajšano. V zmnokih enot se v imenovalcu in/ali v števcu beseda "krat" izpušča ali se namesto nje uporabi poldvignjena, nesična pika, vendar se enote ne pišejo skupaj. Presledek pri govoru se izrazi z glasovnim premorom [kilovat ura, ne kilovatura], v dvomljivih primerih pa se beseda "krat" ne izpušča (ohm krat meter, ohm meter – ohmmeter je naprava za merjenje upora).

V količniku se namesto besede "deljeno" uporablja besedica "na".

Kvadratni meter, kubični meter se smeta uporabljati samo v geometrijskem pomenu za ploščino ali prostornino. V nasprotnem primeru se uporablja ime meter (na) kvadrat, meter na (potenco) tri – beseda v oklepaju se lahko izpušča.

ZVEZE S STANDARDI

S privzemom tega mednarodnega standarda veljajo za omejeni namen referenčnih standardov vsi standardi, navedeni v izvorniku, razen standardov, ki so že sprejeti v nacionalno standardizacijo:

SIST ISO 31-0:1999 (sl)	Veličine in enote – 0. del: Splošna načela
SIST ISO 31-1:1999 (sl)	Veličine in enote – 1. del: Prostor in čas
SIST ISO 31-2:1995 (en)	Veličine in enote – 2. del: Periodični in sorodni pojavi
SIST ISO 31-3: 1995 (en)	Veličine in enote – 3. del: Mehanika
SIST ISO 31-4: 1995 (en)	Veličine in enote – 4. del: Toplota
SIST ISO 31-5: 1995 (en)	Veličine in enote – 5. del: Električna in magnetizem
SIST ISO 31-6:1995 (en)	Veličine in enote – 6. del: Svetloba in sorodna elektromagnetna sevanja

SIST ISO 31-7:1995 (en)	Veličine in enote – 7. del: Akustika
SIST ISO 31-9:1995 (en)	Veličine in enote – 9. del: Atomska in jedrska fizika
SIST ISO 31-10:1995 (en)	Veličine in enote – 10. del: Jedrske reakcije in ionizirajoča sevanja
SIST ISO 31-11:1995 (en)	Veličine in enote – 11. del: Matematični znaki in simboli za uporabo v fizikalnih in tehniških vedah
SIST ISO 31-12:1995 (en)	Veličine in enote – 12. del: Karakteristična števila
SIST ISO 31-13:1995 (en)	Veličine in enote – 13. del: Fizika trdne snovi
SIST ISO 1000:2003 (en)	Enote SI s priporočili za uporabo njihovih večkratnikov in nekaterih drugih enot

PREDHODNA IZDAJA

- SIST ISO 31-8:1995 (en); SIST ISO 31-8:1995/Amd.1:2001

OPOMBI

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz "mednarodni standard", v SIST ISO 31-8+A1:2008 to pomeni "slovenski standard".
- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavna dela standarda.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST ISO 31-8+A1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8a1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8a1-2008>

VSEBINA	Stran
Predgovor	5
0 Uvod	6
0.1 Razvrstitev v preglednice	6
0.2 Preglednice veličin.....	6
0.3 Preglednice enot.....	6
0.3.1 Splošni del.....	6
0.3.2 Opomba glede enot veličin z dimenzijo ena.....	7
0.4 Številске navedbe	7
0.5 Posebne opombe	7
1 Namen	8
2 Zveza z drugima standardoma.....	8
3 Imena in simboli.....	8
Dodatek A (normativni): Imena in simboli kemijskih elementov	30
Dodatek B (normativni): Simboli za kemijske elemente in nuklide.....	32
Dodatek C (normativni): pH.....	33

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

[SIST ISO 31-8+A1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8a1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8a1-2008>

Predgovor

ISO (Mednarodna organizacija za standardizacijo) je svetovna zveza nacionalnih organov za standarde (članov ISO). Mednarodne standarde navadno pripravljajo tehnični odbori ISO. Vsak član, ki želi delovati na določenem področju, za katero je bil ustanovljen tehnični odbor, ima pravico biti zastopan v tem odboru. Pri delu sodelujejo tudi vladne in nevladne mednarodne organizacije, povezane z ISO. V vseh zadevah, ki so povezane s standardizacijo na področju elektrotehnike, ISO tesno sodeluje z Mednarodno elektrotehniško komisijo (IEC).

Osnutki mednarodnih standardov, ki jih sprejmejo tehnični odbori, se pošljejo vsem članom v glasovanje. Za objavo mednarodnega standarda je treba pridobiti soglasje najmanj 75 % članov, ki se udeležijo glasovanja.

Mednarodni standard ISO 31-8 in dopolnilo Amd.1 je pripravil tehnični odbor ISO/TC 12 *Veličine, enote, simboli, pretvorniki*.

Tretja izdaja razveljavlja in nadomešča drugo izdajo (ISO 31-8:1978). V primerjavi z drugo izdajo so glavne tehnične spremembe naslednje:

- vključena je odločitev Mednarodnega odbora za uteži in mere (Comité International des Poids et Mesures, CIPM) o statusu dopolnilnih enot, sprejeta leta 1980;
- dodanih je nekaj novih postavk;
- v dodatku A je dodanih več novih kemijskih elementov.

Namen tehničnega odbora ISO/TC 12 je:

- standardizirati enote ter simbole za veličine in enote (vključno z matematičnimi simboli), ki se uporabljajo na različnih področjih znanosti in tehnike;
- podati definicije veličin in enot, kjer je potrebno;
- standardizirati pretvornike za preračunavanje različnih enot.

V ta namen je ISO/TC 12 pripravil ISO 31.

ISO 31 sestavljajo deli, ki imajo skupen naslov *Veličine in enote*:

- 0. del: *Splošna načela*
- 1. del: *Prostor in čas*
- 2. del: *Periodični in sorodni pojavi*
- 3. del: *Mehanika*
- 4. del: *Toplota*
- 5. del: *Elektrika in magnetizem*
- 6. del: *Svetloba in sorodna elektromagnetna sevanja*
- 7. del: *Akustika*
- 8. del: *Fizikalna kemija in molekulska fizika*
- 9. del: *Atomska in jedrska fizika*
- 10. del: *Jedrske reakcije in ionizirajoča sevanja*
- 11. del: *Matematični znaki in simboli za uporabo v fizikalnih in tehniških vedah*
- 12. del: *Karakteristična števila*
- 13. del: *Fizika trdne snovi*

Dodatki A, B in C so sestavni del tega dela ISO 31.

0 Uvod

0.1 Razvrstitev v preglednice

V ISO 31 so veličine in enote v preglednicah razvrščene tako, da so veličine na levih, enote pa na ustreznih desnih straneh.

Vse enote med polnima vodoravnima črtama pripadajo veličinam med ustreznima polnima črtama na levi strani.

Če je bila pri reviziji ISO 31 zaporedna številka veličine spremenjena, je številka iz prejšnje izdaje navedena v oklepaju na levi strani pod novo številko veličine; črtica pomeni, da prejšnja izdaja ni vsebovala te veličine.

0.2 Preglednice veličin

Najpomembnejše veličine v tem dokumentu so podane skupaj s svojimi simboli in največkrat tudi z definicijami. Definicije so podane samo za opredelitev in niso nujno popolne.

Vektorski značaj nekaterih veličin je prikazan, zlasti kadar je potreben za definicijo, vendar ne nujno popolno ali dosledno.

Večina veličin ima podano samo eno ime in samo en simbol; če sta za eno veličino podani dve imeni ali več oziroma dva simbola ali več in razlika ni opredeljena, so enakovredni. Kadar obstajata dva tipa poševnih črk (kot npr. \mathcal{G} , θ , φ , Φ ; \mathbf{g} , \mathbf{g}), je uporabljen samo eden; to ne pomeni, da drugi ni enako sprejemljiv. Na splošno se priporoča, da takšni različni nimata različnih pomenov. Če je simbol v oklepaju, pomeni, da je rezervni, in se v besedilu uporablja takrat, kadar ima prednostni simbol drugačen pomen.

0.3 Preglednice enot

0.3.1 Splošni del

[SIST ISO 31-8+A1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8-a1-2008)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8-a1-2008)

[f5457ed42842/sist-iso-31-8-a1-2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8-a1-2008)

Enote za ustrezne veličine so podane skupaj z mednarodnimi simboli in definicijami. Več informacij o tem je v ISO 31-0.

Enote so razporejene na naslednji način:

- a) Imena enot SI so natisnjena z večjimi črkami. Enote SI so bile sprejete na Generalni konferenci za uteži in mere (Conference Générale des Poids et Mesures, CGPM). Enote SI, njihovi desetiški večkratniki in manjkrajniki naj se uporabljajo tudi, če niso posebej navedeni.
- b) Imena enot, ki niso enote SI, vendar se zaradi praktičnega pomena ali rabe na specializiranih področjih lahko uporabljajo skupaj z enotami SI, so natisnjena s črkami enake velikosti kot v navadnem besedilu.

Te enote so od ustreznih enot SI ločene s črtkano vodoravno črto.

- c) Imena tistih enot, ki niso enote SI, vendar se lahko začasno uporabljajo skupaj z enotami SI, so v stolpcu "Pretvorniki in opombe" natisnjena z manjšimi črkami kot ostalo besedilo.
- d) Imena enot, ki niso enote SI in se ne smejo uporabljati skupaj z enotami SI, so podana samo v dodatkih nekaterih delov ISO 31. Ti dodatki so informativni in niso sestavni del standarda. Razvrščeni so v tri skupine:
 - 1) posebna imena enot v sistemu CGS;
 - 2) imena enot, ki temeljijo na enotah čevelj, funt in sekunda ter na nekaterih drugih sorodnih enotah;
 - 3) imena drugih enot.

0.3.2 Opomba glede enot veličin z dimenzijo ena

Koherentna enota za katerokoli veličino z dimenzijo ena je število ena, simbol 1. Pri izražanju vrednosti takšne veličine se simbol enote, 1, navadno ne piše.

ZGLED:

$$\text{Lomni količnik } n = 1,53 \times 1 = 1,53$$

Za desetiške večkratnike in manjkratnike te enote naj se predpone ne uporabljajo. Namesto predpon se lahko uporabljajo potence števila 10.

ZGLED:

$$\text{Reynoldsovo število } Re = 1,32 \times 10^3$$

Ker je ravninski kot na splošno izražen z razmerjem med dvema dolžinama in prostorski kot z razmerjem med dvema ploščinama, je CGPM leta 1995 v mednarodnem sistemu enot določil, da sta radian, rad, in steradian, sr, "brezdimenzijski" izpeljani enoti. Torej se veličini ravninski kot in prostorski kot obravnavata kot izpeljani veličini z dimenzijo ena. Enoti radian in steradian se lahko izpustita ali pa uporabljata v izrazih za izpeljane enote, da je lažje razlikovati med veličinami z drugačno naravo, vendar enako dimenzijo.

0.4 Številске navedbe

Vsa števila v stolpcu "Definicije" so točna.

Če so števila v stolpcu "Pretvorniki in opombe" točna, je v oklepaju za številom dodana beseda "točno".

0.5 Posebne opombe

V tem delu ISO 31 so simboli za snovi prikazani s podpisom, npr. c_B , w_B , p_B .

Priporoča se, da se simboli za snovi in njihova stanja pišejo v oklepaju na isti višini, kot je glavni simbol, npr. $c(\text{H}_2\text{SO}_4)$.

Nadpis ^{*} pomeni "čisto", nadpis ^o pa "standardno".

ZGLEDA:

$V_m(\text{K}_2\text{SO}_4, 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ v } \text{H}_2\text{O}, 25 \text{ }^\circ\text{C})$ za molsko prostornino

$$C_{p,m}^o(\text{H}_2\text{O}, \text{g}, 298,15 \text{ K}) = 33,58 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

za standardno molsko toplotno kapaciteto pri stalnem tlaku

V izrazu, kot je $\varphi_B = x_B V_{m,B}^* / \sum x_A V_{m,i}^*$, pomeni φ_B prostorninski delež posamezne snovi B v zmesi snovi A, B, C ..., x_i množinski delež snovi i in $V_{m,i}^*$ molsko prostornino čiste snovi A, vse molske prostornine $V_{m,A}^*$, $V_{m,B}^*$, $V_{m,C}^*$, ..., $V_{m,i}^*$ so pri enaki temperaturi in tlaku, vsota snovi A, B, C...i, ki sestavljajo zmes, na desni strani enačbe pa je $\sum x_i = 1$.

Imena in simboli kemijskih elementov so podani v dodatku A.

Veličine in enote – 8. del: Fizikalna kemija in molekulska fizika

1 Namen

Ta del ISO 31 podaja imena in simbole za veličine in enote v fizikalni kemiji in molekulske fiziki. Kjer je primerno, so podani tudi pretvorniki (pretvorni faktorji).

2 Zveza z drugima standardoma

V nadaljevanju navedena standarda vsebujeta določila, ki s sklicevanjem v tem besedilu tvorijo tudi določila tega dela ISO 31. Ob izdaji sta bila navedena standarda veljavna. Vsi standardi se pregledujejo in stranke naj v pogodbah, ki temeljijo na tem delu ISO 31, uporabljajo najnovejše izdaje spodaj navedenih standardov. Člani IEC in ISO vzdržujejo register trenutno veljavnih mednarodnih standardov.

ISO 31-4:1992, *Veličine in enote – 4. del: Toplota*

ISO 31-4:1992, *Veličine in enote – 9. del: Atomska in jedrska fizika*

3 Imena in simboli

Imena in simboli za veličine in enote v fizikalni kemiji in molekulske fiziki so podani na naslednjih straneh.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST ISO 31-8+A1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8a1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8a1-2008>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST ISO 31-8+A1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8a1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/624f852e-68cd-4a51-be7d-f5457ed42842/sist-iso-31-8a1-2008>

FIZIKALNA KEMIJA IN MOLEKULSKA FIZIKA				Veličine
Zap. št.	Veličina	Simbol	Definicija	Opombe
8-1.1	relativna atomska masa	A_r	Razmerje povprečne mase atoma elementa in 1/12 mase atoma nuklida ^{12}C .	ZGLED: $A_r(\text{Cl}) = 35,453$ Nekoč se je imenovala atomska teža.
8-1.2	relativna molekulska masa	M_r	Razmerje povprečne mase molekule ali navedene entitete snovi in 1/12 mase atoma nuklida ^{12}C .	Nekoč se je imenovala molekulska teža. Relativna atomska ali molekulska masa je odvisna od sestave nuklida.
8-2	številnost molekul ali drugih osnovnih entitet	N	Število molekul ali drugih osnovnih entitet v sistemu.	
8-3	množina snovi	$n, (v)$		Množina snovi je ena od osnovnih veličin, na katerih temelji SI. v se lahko uporablja namesto n , kadar se n uporablja za številsko gostoto delcev (glej 8-10.1).
8-4	Avogadrova konstanta	L, N_A	Število molekul, deljeno z množino snovi. $N_A = N/n$	$N_A = (6,022\ 136\ 7 \pm 0,000\ 003\ 6) \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ¹⁾
¹⁾ CODATA Bulletin 63 (1986).				
8-5	molska masa	M	Masa, deljena z množino snovi. $M = m/n$	m je masa snovi.
8-6	molska prostornina	V_m	Prostornina, deljena z množino snovi. $V_m = V/n$	Molska prostornina idealnega plina pri 273,15 K in 101,325 kPa je $V_{m,0} = (0,022\ 414\ 10 \pm 0,000\ 000\ 19) \text{ m}^3/\text{mol}$ ¹⁾
¹⁾ CODATA Bulletin 63 (1986).				

Enote		FIZIKALNA KEMIJA IN MOLEKULSKA FIZIKA		
Zap. št.	Ime enote	Mednarodni simbol enote	Definicija	Pretvorniki in opombe
8-1.a	ena	1		Glej uvod, točka 0.3.2.
8-2.a	ena	1		Glej uvod, točka 0.3.2.
8-3.a	mol	mol	Mol je množina snovi v sistemu, ki vsebuje toliko osnovnih entitet, kot je atomov v 0,012 kilogramih ogljika-12. Kadar se uporablja mol, je treba navesti osnovne entitete, ki so lahko atomi, molekule, ioni, elektroni, drugi delci ali skupine takšnih delcev.	Definicija se nanaša na nevezane atome ogljika-12, ko mirujejo in so v osnovnem stanju.
8-4.a	mol na (potenco) minus ena, recipročni mol	mol ⁻¹		
8-5.a	kilogram na mol	kg/mol		$M = 10^{-3} M_r \text{ kg/mol} = M_r \text{ kg/kmol} = M_r \text{ g/mol}$ kjer je M_r relativna molekulska masa snovi z določeno kemijsko sestavo.
8-6.a	kubični meter na mol	m ³ /mol		

FIZIKALNA KEMIJA IN MOLEKULSKA FIZIKA (nadaljevanje)				Veličine
Zap. št.	Veličina	Simbol	Definicija	Opombe
8-7	molska termodinamična energija	U_m	Termodinamična energija, deljena z množino snovi. $U_m = U/n$	Veličina se imenuje tudi molska notranja energija. Glej ISO 31-4. Podobna definicija se nanaša na druge molske termodinamične funkcije, npr. H_m, A_m, G_m .
8-8	molska toplotna kapaciteta	C_m	Toplotna kapaciteta, deljena z množino snovi. $C_m = C/n$	Glej ISO 31-4.
8-9	molska entropija	S_m	Entropija, deljena z množino snovi. $S_m = S/n$	Glej ISO 31-4.
8-10.1	prostorninska številnost molekul (ali delcev), številna gostota molekul (ali delcev)	n	Število molekul ali delcev, deljeno s prostornino. $n = N/V$	
8-10.2	molekulska koncentracija B	C_B	Število molekul B, deljeno s prostornino zmesi.	
8-11.1	gostota, masna gostota, prostorninska masa	ρ	Masa, deljena s prostornino.	
8-11.2	masna koncentracija B	ρ_B	Masa B, deljena s prostornino zmesi.	
8-12	masni delež B	w_B	Razmerje med maso B in maso zmesi.	
8-13	koncentracija B, množinska koncentracija B	c_B	Množina snovi B, deljena s prostornino zmesi.	V kemiji se označuje tudi z [B].