

# imenje i nazivlje u kemiji i kemijskom inženjerstvu

Uređuje: Marija Kaštelan-Macan

## Glavobolja zbog znanstvenoga nazivlja

J. Macan\*

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Marulićev trg 20, 10 000 Zagreb

### Tekuća pitanja

Stručnjaci različitih područja bave se razvojem znanstvenoga nazivlja, pokušavajući stvoriti odgovarajuće nazive za (razmjerno) nove pojmove ili instrumentalne metode. No i osnovni pojmovi u hrvatskom kemijskom i fizičkom\*\* nazivlju još uvijek izazivaju pomutnju. Najbolji je primjer izraz **tekućina**, koji ima dva značenja: jedno prihvaćeno u svakodnevnom životu ("Pijte mnogo tekućine."), a drugo dijelom prihvaćeno u kemiji, kao istoznačnica pojma *fluid*, koji označava agregacijska stanja tvari koja mogu teći. Dakle, plinovi i tekućine (*liquid*) su fluidi. No u kemijskoj se literaturi još od Šuleka rabi izraz **kapljevina** za agregacijsko stanje ("Voda je pri sobnoj temperaturi kapljevina."), dok se fluid prevodi pojmom tekućina.\*\*\* U tom slučaju ista se tvrdnja može napisati "plinovi i kapljevine su tekućine"! Stoga se svatko tko vodi računa o znanstvenom nazivlju nalazi u nedoumici koje značenje izraza tekućina rabiti: fluid ili kapljevina? Još veći je problem odrediti u kojem se značenju taj izraz rabi u nekom tekstu... Iako par kapljevina – tekućina (fluid) vuče porijeklo još od Šuleka, tijekom svoga osnovnog i srednjeg školovanja naučila sam rabiti par tekućina (*liquid*) – fluid. I nisam jedina – u različitim leksikonima i enciklopedijama lakše je naći izraz tekućina u značenju kapljevina

na nego u značenju fluid (tablica 1). A čak i tamo gdje se rabi izraz kapljevina, ta uporaba nije konzistentna. Tako se uz bok kapljevinitom agregacijskom stanju nalaze nazivi tekućinska kromatografija ili tekući kristal.<sup>7</sup> Iako su pojmovi kapljevina i tekućina više nego prikladni opisi značajki tih stanja (kapljevina tvori kapi za razliku od plina, a kapljevine i plinovi, tj. tekućine teku pod djelovanjem sile za razliku od čvrstih tvari), smatram da će se **tekućina** u značenju fluida teško ustaliti u hrvatskom znanstvenom nazivlju, ponajprije zbog nesporazuma koje izaziva svakodnevno značenje toga pojma. Također je pitanje hoće li se **kapljevina** ustaliti u svim kontekstima. Ne vjerujem da će npr. izolacijska ili rashladna tekućina ikada postati kapljevina. Sudbina pojma ovisi većinom o njegovoj prihvatljivosti za tvorbu izvedenih pojmova: ako se kapljevinska kromatografija i kapljeviti kristali pokažu žilavima, pojam **kapljevina** kao prijevod za *liquid* mogao bi konačno prevagnuti.

Kad smo kod agregacijskih stanja, i čvrsto je stanje izvor pomutnje. Naime, iako je **čvrsto** prikladan prijevod za *solid* (čvrste tvari imaju čvrstoću, tj. opiru se deformaciji i tečenju prilikom izlaganja naprezanju), naziv za tvar u čvrstom agregacijskom stanju je **krutina**. Premda bi logično bilo skovati naziv **čvrstina** (s naglaskom na prvome slogu), on će se teško ukorijeniti zbog sličnosti s istoznačnicom pojma čvrstoća (čvrstina, s naglaskom na drugome slogu). Stoga nam jedino preostaje zaobilaziti krutinu i govoriti **čvrsta tvar** ili **tvar u čvrstome stanju**, a kruto zadržati za tvari velikoga modula čvrstoće, tj. male promjene oblika prilikom naprezanja (npr. kruta plastika, za razliku od "uobičajene" elastične plastike). No tu problemi ne prestaju, jer je **kruto** u značenju *solid* ušlo u brojne izraze, npr. kruto mazivo, kruti otpad...

\* Dr. sc. Jelena Macan, e-pošta: jmacan@fkit.hr

\*\* Danas se kao pridjev od "fizika" češće rabi "fizikalni", što je još jedan primjer nedoumice u najosnovnijim znanstvenim izrazima

\*\*\* Šulek je fluide nazvao "tieči"

Tablica 1 – Neujednačenost hrvatskoga nazivlja za navedene engleske pojmove u različitim referencijskim izvorima

Hrvatski \ Engleski	Liquid/fluid	Molar mass	Amount of substance	Relative molecular/molar mass
Preporuke KUI-a	kapljevina/tekućina	molarna masa	množina	r. molekularna masa
[1]	tekućina/fluid	molarna masa	količina	r. molekularna masa
[2]	tekućina/fluid	molna masa	količina	r. molna masa
[3]	kapljevina/tekućina	množinska masa	množina	r. molekulska masa
[4]	tekućina/fluid	molarna masa	količina ili množina	r. molekulska masa
[5]	tekućina/fluid	molarna masa	količina	r. molekulska masa
[6]	tekućina/fluid	molna masa	količina	r. molekulska masa (kemija) r. molna masa (fizika)
[7]	kapljevina/tekućina	molarna masa	množina	r. molekularna masa
[8]	kapljevina/tekućina	molarna masa	količina	r. molekularna masa
[9]	kapljevina/tekućina	(nema)	količina	r. molekularna masa
[10]	kapljevina/tekućina i tekućina/fluid	molna masa	količina	r. molekularna masa

## Masivna zbrka

Drugi osnovni pojam koji stvara pomutnju jest molarna, molna ili množinska masa (oznaka  $M$ ) i s njom vezane molekularna ili molekulska masa ( $m$ ) i relativna molekularna, molekulska, molarna ili molna masa ( $M_r$ ).  $M$  je omjer mase i množine neke tvari i izražava se u g/mol. Uvriježilo se engleski pridjev *molar* za veličine izražene po množini tvari prevoditi **molarno**, pa uz molarnu masu imamo molarni volumen, molarnu entalpiju i sl. Budući da se taj pridjev izvodi iz naziva jedinice mol, "pohrvaćen" je kao **molno**. No, kako dobro primjećuje Jakobović u svojem Leksikonu mjernih veličina, tvorba prema mjernoj jedinici nije ispravna, već se treba tvoriti iz mjerne veličine. To nas dovodi do iduće nedoumice – kako nazvati veličinu koja se mjeri u molima? Kako možete vidjeti iz tablice 1, većinom se rabi izraz **količina**, no Jakobović preporučuje **množinu** i, shodno tome, množinsku masu, množinski udjel,\* množinsku koncentraciju, množinsku entalpiju itd. Osobno mi se količinska masa, koncentracija ili entalpija čine nezgrapnijima od svojih množinskih parnjaka, pa stajem uz Jakobovića (uzgred, Sikirica<sup>5</sup> vješto zaobilazi količinsku koncentraciju pišući samo koncentracija kad se mjeri u mol/L). Par množina – množinska masa također ima prednosti pred parom količina – mol(ar)na masa u većoj sustavnosti izvedenog nazivlja. Vrijedi napomenuti da ni izdanja Leksikografskoga zavoda<sup>7–9</sup> nisu ujednačena kad je o množini/količini riječ. Kao prilog raspravi zanimljivo je pogledati izraze za množinu/količinu u drugim europskim jezicima (tablica 2).

T a b l i c a 2 – Usporedba izraza za množinu ili količinu tvari u europskim jezicima\*\*

	koliko	mного
Hrvatski	količina	množina
Engleski	quantity	amount
Njemački		(Stoff)menge
Francuski	quantité	
Talijanski	quantità	
Švedski		(materie)mängd
Ruski	količestvo	
Srpski	količina	
Češki		množství
Poljski		liczność

No što je s molekulnim/molekulskim masama? (Pridjev molekularan, uzgred budi rečeno, trebao bi biti neispravan, pošto se izvodi iz engleskog pridjeva *molecular* umjesto iz hrvatske riječi molekula.)\*\*\* Molekulna ili molekulska masa (jezikoslovcima ostavljam da presude koji je oblik ispravan) masa je jedne molekule koja se može mjeriti iznimno dopuštenom jedinicom mase dalton (Da), poznatom i kao ujednačena (unificirana) atomska jedinica mase. Dalton je definiran kao 1/12 mase atoma izotopa <sup>12</sup>C, dakle masa molekule nekoga spoja u Da jednaka je brojčanoj vrijednosti  $M$  toga spoja u g/mol. Jednaku brojčanu vrijednost ima i relativna molekulska/molekulna/mol(ar)na masa,  $M_r$ , koja je omjer mase molekule nekoga spoja i 1/12  $m(^{12}\text{C})$ , tj. riječ je o bezdimenzijskoj veličini. Prema toj definiciji preporučeni naziv je relativna molekulska/molekulna masa, ali kako se ona može definirati i kao

\* Ili udio, ali kad bih se hvatala svake nedoumice na koju naidem pišući članak, nikada ga ne bih završila. (Naziv "udjel" preporučeni je i u *Kemiji u industriji*; op. ur.)

\*\* Izvor su bili članci o SI sustavu iz odgovarajućih nacionalnih Wikipedija

\*\*\* Iako se može izvesti i iz latinskoga pridjeva *molecularis* = koji pripada molekuli, npr. *biologia molecularis*, *genetica molecularis* (op. ur.)

$M_r = M / \text{g mol}^{-1}$  (jer je riječ o veličinama jednakih brojčanih vrijednosti) ni naziv relativna mol(ar)na masa nije neispravan. Ako još niste zbunjeni, svaka Vam čast.

## Elementarni problem

Treći osnovni izvor pomutnje je kemijsko imenje (nomenklatura), tj. nazivi spojeva. Ni tu ne treba ulaziti u rasprave oko imenovanja organskih iona<sup>11</sup> ili polimernih molekula<sup>12</sup> – dovoljno je samo pokušati napisati naziv spoja  $\text{FeCl}_3$ . Nakon mnogo prolivene tinte usuglasilo se da se piše željezov(III) klorid (što je dobro rješenje, iako se još ne mogu naviknuti na zlatov, srebrov i olovov). I u *Kemiji u industriji*<sup>13</sup> naglašeno je da se posvojni pridjevi izvedeni iz imena elemenata (željezov) rabe za tvorbu imena spojeva, dok se gradivni pridjevi izvedeni iz elementarnih tvari (željezni) rabe za opis tvari iz koje je neki predmet izrađen. Tako imamo željezove spojeve i željezne šipke. Sve je jasno, zar ne? No kako ispravno prevesti *carbon nanotubes*? Je li riječ o nanocjevčicama izrađenim od tvari ugljika, pa ćemo analogno ugljičnim vlaknima pisati **ugljične nanocjevčice**? Ili je riječ o makromolekulama ugljika (slično kao što su i fulereni molekule ugljika), pa treba pisati **ugljičeve nanocjevčice**? Uz to, *nanotubes* se prevode i s **nanocijevci**, pretpostavljam zato što prefiks nano- već u sebi sadrži značenje malenog, pa bi se naziv nanocjevčice mogao smatrati pleonazmom. Tako ponovno za jedan engleski pojam imamo četiri moguće inačice hrvatskog prijevoda, od kojih ni jedna nije striktno pogrešna: ugljičeve nanocjevčice, ugljičeve nanocijevi, ugljične nanocjevčice i ugljične nanocijevi. Pritom uopće ne ulazim u problem prevodenja "jednostjenčanih" i "višestjenčanih" nanocjevčica, za koje je također ponuđeno nekoliko prijevoda.

Primjer nanocjevčica izvrsno pokazuje kako je za tvorbu novoga stručnog nazivlja, uz vladanje jezikom i dobro poznavanje dosadašnje tvorbene prakse, nužno razumijevanje stvarnosti koju pojam nastoji opisati. Nije ni čudo da velik dio hrvatskih znanstvenika radije rabi strane izraze. Pogotovo dok pisanje i osnovnih hrvatskih znanstvenih pojmova izaziva glavobolju.

## Literatura

1. T. Cvitaš, N. Kallay, Fizičke veličine i jedinice međunarodnog sustava, Školska knjiga – Hrvatsko kemijsko društvo, Zagreb, 1980.
2. V. Lopac, Leksikon fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2009.
3. Z. Jakobović, Leksikon mjernih veličina, Školska knjiga, Zagreb, 2009.
4. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija I. dio – Opća kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
5. M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
6. Struna, Hrvatsko strukovno nazivlje. URL: <http://struna.ihj.hr/>.
7. Hrvatski opći leksikon, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", Zagreb, 1996.
8. Hrvatska opća enciklopedija, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", Zagreb, 1999.–2009.
9. Tehnički leksikon, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", Zagreb, 2007.
10. V. Dabac, Tehnički rječnik, 2. dio hrvatskosrpski – njemački, Tehnička knjiga, Zagreb, 1970.
11. T. Portada, V. Stilinović, Prijedlog pridjevske funkcijsko-razredne nomenklature, *Kem. Ind.* **58** (2009) 461–464.
12. I. Čatić, R. Čatić, Kratice i imena sastojaka polimera, *Polimeri* **26** (2005) 188–195.
13. T. Portada, V. Stilinović, Što treba znati o hrvatskoj kemijskoj nomenklaturi?, *Kem. Ind.* **56** (2007) 209–215.