



T. Portada*

Institut Ruđer Bošković
Bijenička 54
10 000 Zagreb

Crtica o nomenklaturi dušikovih oksida

Englesko kemijsko ime nitrous oxide često se na hrvatski jezik nespretno prevodi kao dušikov oksid ili kao dušični oksid. Na isti se način često prevodi i englesko kemijsko ime nitric oxide iako su nitrous oxide i nitric oxide dva različita spoja. Takva je praksa neprihvatljiva jer dovodi do zabune i zbrke. Kemijsko ime nitrous oxide (N_2O) treba prevesti kao dušikov(I) oksid ili didušikov monoksid, a ime nitric oxide (NO) kao dušikov(II) oksid ili dušikov monoksid.

Dušikovi oksidi su kemijski spojevi sazđani od dušika i kisika. U okviru nastave anorganske kemije tipično govorimo o njih sedam, kako je to svojedobno zgodno u jednoj lako pamtljivoj rečenici sažeo Ivica Cvrtila: "Poznato je sedam dušikovih oksida, po jedan za svako oksidacijsko stanje od I do V te dimeri onih u parnim oksidacijskim stanjima".¹ To su:

1. dušikov(I) oksid ili didušikov monoksid, N_2O
2. dušikov(II) oksid ili dušikov monoksid, NO
3. dimerni dušikov(II) oksid ili didušikov dioksid, N_2O_2
4. dušikov(III) oksid ili didušikov trioksid, N_2O_3
5. dušikov(IV) oksid ili dušikov dioksid, NO_2
6. dimerni dušikov(IV) oksid ili didušikov tetraoksid, N_2O_4
7. dušikov(V) oksid ili didušikov pentaoksid, N_2O_5 .

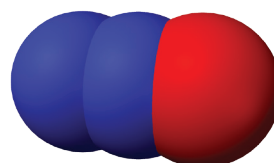
Tom osnovnom popisu dušikovih oksida možemo dalje po volji dodavati još niz manje poznatih i manje stabilnih (ili čak samo hipotetskih) spojeva kao što su, primjerice, nitrozil-azid (N_4O ili, strukturno, $N^-=N^+=N-N=O$), zatim njegov strukturni izomer oksatetrazol (čije molekule imaju strukturu peteročlanog prstena sazđanog od četiri dušikova i jednoga kisikovog atoma) te trinitramid (N_4O_6 ili, strukturno, $N(NO_2)_3$).² Realno je očekivati da će se s daljnjim razvojem i napretkom kemije taj popis povećavati.

Svaki od nabrojanih dušikovih oksida ima po nekoliko kemijskih imena. Od njih su gore navedena samo neka, ali ne i sva. Ona se međusobno razlikuju po stupnju sustavnosti (tradicijnska, trivijalna ili nesustavna, polusustavna i sustavna; primjerice, tetraoksid i pentaoksid u praksi se često krata u tetroksid i pentoksid, a prefiks mono- može se izostaviti u slučajevima kada ne postoji mogućnost zabune), učestalosti uporabe te po normativnom statusu (preporučeno, predloženo, dopušteno, nepreporučeno, zastarjelo ili žargonizam). Veća učestalost uporabe ne mora nužno značiti da je ime normativno prihvatljivije. Rečeno vrijedi kako za hrvatski tako i za engleski jezik.

Bilo bi dobro i praktično kada bi postojalo jedno, jasno i jednostavno pravilo koje bi svakom hrvatskom imenu svakoga pojedinog kemijskog spoja pridruživalo po jedno i samo jedno odgovarajuće englesko ime, i obrnuto. Stvarnost je, nažalost, složenija. Među dušikovim oksidima najveće probleme kod prevoda

zadaju nam prva dva spoja s gornjeg popisa, konkretno, ona čije su kemijske formule N_2O i NO.

Prije nego što se pozabavimo tim problemima, samo da se ukratko podsjetimo: dušikov(I) oksid ili didušikov monoksid, N_2O , u široj je javnosti poznat kao rajski plin ili plin smijavac (engl. *laughing gas*). Nekoć ga se još nazivalo dušični oksidul ili dušični suboksid (ta se imena danas smatraju zastarjelima). Didušikov monoksid ima veoma široku i raznoliku primjenu. Upotrebljava se kao oksidans u više vrsta raketnih motora i motora s unutarnjim izgaranjem, kao potisni plin u prehrambenoj industriji (prehrambeni aditiv E-942), u medicini kao anestetik (ATC-kód: N01AX13), a u novije se vrijeme dosta (zlo)upotrebljava kao nadomjestak za zabranjene psihoaktivne droge. Didušikov monoksid značajan je i kao jedan od stakleničkih plinova.



Slika 1 – Model molekule dušikovog(I) oksida ili didušikovog monoksida²

Drugi spoj, dušikov(II) oksid ili dušikov monoksid, NO, bezbojan je i dosta otrovan plin koji je u posljednje vrijeme znanstvenicima postao zanimljiv nakon otkrića da u mnogim biološkim sustavima služi kao mala signalna molekula. Odnedavno se upotrebljava i u medicini, kao sastojak u farmakoterapiji bolesti respiratornog sustava (ATC-kód: R07AX01).



Slika 2 – Model molekule dušikovog(II) oksida ili dušikovog monoksida²

* Doc. dr. sc. Tomislav Portada
e-pošta: tomislav.portada@irb.hr

Engleski jezik ima svoje ekvivalente za gore navedena hrvatska imena tih dvaju spojeva. Konkretno, engleski ekvivalenti od dušikov(I) oksid i didušikov monoksid glase nitrogen(I) oxide i dinitrogen monoxide, a engleski ekvivalenti od dušikov(II) oksid i dušikov monoksid glase nitrogen(II) oxide i nitrogen monoxide.

Međutim, kako je već spomenuto, situacija je u stvarnosti složena. U engleskom se jeziku navedena imena, iako posve legitima, upotrebljavaju relativno rijetko. Umjesto njih, za didušikov monoksid (N₂O) tipično se upotrebljava ime nitrous oxide, a za dušikov monoksid (NO) nitric oxide. Ta su dva engleska imena skovana davno, prema danas zastarjelom i napuštenom nomenklaturnom obrascu prema kojemu se oksidacijsko stanje elementa u spoju izražavalo pridjevskim nastavkom, pa je tako engleski pridjevski nastavak -ous označavao da se element nalazi u nižem oksidacijskom stanju, dok je nastavak -ic označavao da se element nalazi u višem oksidacijskom stanju.

Nažalost, taj tvorbeni obrazac (u doba dok je još bio aktualan) nikad nije bio na sustavan način prilagođen hrvatskom jeziku, nego je bilo kolebanja između više načina tvorbe, i tu leži glavni uzrok problema. Bilo je, s jedne strane, pokušaja da se kao hrvatski ekvivalent engleskom nastavku -ous uzme nastavak -ast, a za engleski nastavak -ic da se uzme hrvatski -ni (ili alternativno: -eni, -ski). Ostatak takve prakse možemo pratiti u hrvatskim tradicijskim imenima oksokiselina (npr. sumporasta i sumporna kiselina, dušikasta i dušična kiselina, klorasta i klorna kiselina, fosforasta i fosforna kiselina itd.).³

S druge strane, pojedina engleska kemijska imena, kao što su primjerice ferrous oxide i ferric oxide, u doba dok su bila u uporabi, nisu prevedena na hrvatski kao "željezasti oksid" i "željezni oksid", nego su tvorena iz latinskih osnova s pomoću spojnikâ -o- (od -ous) i -i- (od -ic), kao fero-oksidi i feri-oksidi. Takve su tuđice uzrokovale dosta pravopisnih kolebanja oko pitanja treba li ih pisati kao jednu riječ (ferooksid, ferioksid, kuproklorid, kupri-klorid), kao polusloženice (fero-oksidi, feri-oksidi, kupro-klorid, kupri-klorid) ili kao dvije riječi odijeljene razmakom (fero oksid, feri oksid, kupro klorid, kupri klorid). Danas je, naravno, rasprava o tome bespredmetna jer je takav obrazac tvorbe kemijskih imena u međuvremenu potpuno napušten.

U tom kontekstu treba sagledati problem prevođenja engleskih kemijskih imena nitrous oxide i nitric oxide na hrvatski jezik. Taj je problem, a još više njegov širi kontekst, među znanstvenicima, stručnjacima i prevoditeljima uglavnom neprepoznat. Kada se u tekstu što ga prevode sretnu s jednim od ta dva imena (npr. s imenom nitrous oxide), prevoditelji ga najčešće lakomisleno prevedu kao dušikov oksid (ili dušični oksid), ne razmišljajući pritom o tome, ili čak i ne znajući, da je nitrous oxide tek jedan od mnogih dušikovih oksida, i da bi ga trebalo prevesti tako da ga možemo razlikovati od preostalih i pritom znati o kojem je točno spoju riječ. Ta lakomislenost ide toliko daleko da se čak mogu pronaći primjeri dokumenata u kojima su dva različita dušikova oksida, nitrous oxide i nitric oxide, oba na hrvatski prevedena

kao "dušikov oksid". Primjer takvog dokumenta je dokument Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo naslovljen "Popis UN brojeva i ispravnih naziva za otpremu",⁴ koji u stavkama 1070 i 2201 kao hrvatski prijevod za englesko ime nitrous oxide navodi "dušikov oksid", a u stavkama 1660 i 1975 kao hrvatski prijevod za drugi dušikov oksid, nitric oxide, ponovno navodi "dušikov oksid". Naravno, takva je praksa neprihvatljiva.

Kako, dakle, postupiti kod prevođenja engleskih kemijskih imena nitrous oxide i nitric oxide? Mogli bismo možda, prema analogiji s ustaljenim tradicijskim imenima kiselina (dušikasta kiselina i dušična kiselina), za ime nitrous oxide skovati ime dušikasti oksid, a za nitric oxide dušični oksid. Međutim, taj prijedlog ima ozbiljne nedostatke. Ime dušikasti oksid (za N₂O) u hrvatskoj se literaturi praktički ne pojavljuje. Budući da za navedeni spoj imamo niz drugih, ustaljenih i prihvaćenih imena, loša je ideja uvoditi još jedno, novo ime. Još je veći problem s imenom dušični oksid. Ono je posve kompromitirano činjenicom da se u praksi upotrebljava jednom za NO, a drugi put za N₂O. Time je ono izgubilo svoje jasno značenje, te bi stoga bilo mudro izbjeći ga i prednost dati jednoznačnim imenima.

Druga bi mogućnost bila da nitrous oxide prevedemo kao nitro-oksidi, a nitric oxide kao nitri-oksidi. Ta je ideja još gora od prethodne jer bi značila djelomičan povratak na zastarjeli i odavno napušteni nomenklaturni obrazac koji nikad nije bio u potpunosti prihvaćen niti prilagođen hrvatskom jeziku a i u engleskom se jeziku očuvao tek u pojedinačnim, izoliranim primjerima. Takva su imena posve neuobičajena u suvremenom hrvatskom kemijskom nazivlju a kao dodatni argument protiv takvog rješenja treba spomenuti i pravopisnu zbrku koju bi izazvalo pitanje sastavljenog, polusastavljenog ili rastavljenog pisanja takvih imena.

Preostaje nam stoga pomiriti se s time da moramo odustati od pokušaja doslovnog prevođenja engleskih kemijskih imena nitrous oxide i nitric oxide. Umjesto toga, kao jedino logično rješenje nameće se zaključak: ime nitrous oxide (N₂O) prevest ćemo kao dušikov(I) oksid ili didušikov monoksid, a ime nitric oxide (NO) kao dušikov(II) oksid ili dušikov monoksid.

Literatura

1. <http://eskola.chem.pmf.hr/odgovori/odgovor.php3?sif=9974> (15. 7. 2019.).
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Nitrogen_oxide (15. 7. 2019.).
3. N. Raos, T. Portada, V. Stilinović, Anionic names of acids – an experiment in chemical nomenclature, Bull. Hist. Chem. **38** (1) (2013) 61–66.
4. http://www.ccaa.hr/download/documents/read/list-of-un-numbers-and-proper-shipping-names-en_2238 (15. 7. 2019.).