

## HRVATSKO KEMIJSKO DRUŠTVO

## Pravila za nazivanje organskih spojeva

## (I. nastavak\*)

Pravila za nazivanje organskih spojeva predložena na konferenciji internacionalne kemijske unije u Liège-u (god. 1930) s dopunama i zaključcima o nomenklaturi organskih spojeva donesenima na kongresu u Rimu (god. 1938) i konferenciji u Amsterdamu (god. 1949) s komentarom.

Indeks: I. Općenito, II. Ugljikovodici, 1. Zasićeni ugljikovodici, 2. Nezasićeni ugljikovodici, 3. Ciklički ugljikovodici, III. Osnovni heterociklički spojevi, IV. Jednostavne funkcije, V. Složene funkcije, VI. Radikali, VII. Numeriranje.

## I. Općenito

1. Općenito prihvaćena terminologija mijenjat će se što je manje moguće.
2. Odlučeno je da se zasada obradi samo nomenklatura spojeva poznate konstitucije, a pitanje spojeva nepotpuno poznate konstitucije da se odloži za kasnije.
3. Tačan oblik riječi, završetaka itd. koji će biti propisani pravilima morat će potkomiteti prilagoditi duhu svakog pojedinog jezika.

## II. Ugljikovodici

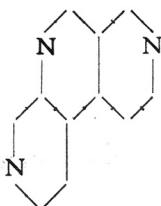
4. Za zasićene ugljikovodike prihvaćen je završetak *-an*. Ugljikovodici s otvorenim lancem nosit će zajedničko ime *alkani*.
5. Zadržana su sadanja imena prvih četiriju normalnih zasićenih ugljikovodika (metan, etan, propan, butan). Za one koji imaju više od četiri ugljikova atoma upotrebit će se imena izvedena od grčkih ili latinskih brojeva.
6. Ugljikovodici s razgranatim lancima smatraju se derivatima normalnih ugljikovodika; njihovo će se ime formirati obzirom na najdulji mogući lanac koji se nalazi u formuli dodavanjem oznaka pobočnih lanaca. U dvojbena slučajevima, ili, ako se time postiže jednostavnije ime, odabrat će se kao osnovni lanac onaj, koji dopušta maksimum supstitucije.
7. U slučaju nekoliko pobočnih lanaca odgovarat će redoslijed njihovog imenovanja složenosti njihove građe. Najsloženijim će se smatrati lanac koji ima najveći broj sekundarnih i tercijarnih ugljikovih atoma. U ovakvim slučajevima može se redati i alfabetskim redom.
8. Kod nezasićenih ugljikovodika s otvorenim lancem koji imaju samo jedan dvostruki vez, zamijenit će se završetak *an* odgovarajućeg zasićenog ugljikovodika završetkom *-en*; ako su dva dvostruka veza završit će se sa *-dien*, itd. Ovi će ugljikovodici nositi opća imena *alkeni*, *alkadieni*, *alkatrieni* itd. Primjeri: propen, heksen itd.
9. Imena ugljikovodika s trostrukim vezom završavat će se *-in*, *-din* itd. Njihovo će općenito ime biti *alkini*. Primjeri: propin, heptin itd.
10. Ako osnovni lanac sadrži istovremeno dvostruke i trostruke vezove, upotrebit će se oznaka *-enin*, *-dienin* itd. Opća imena takvih ugljikovodika bit će *alkenini*, *alkadienini* itd.
11. Zasićeni ugljikovodici s jednim prstenom nosit će imena odnosnih zasićenih ugljikovodika s otvorenim lancem, pred koja će se staviti prefiks *ciklo-*. Oni će nositi opće ime *cikloalkani*.
12. Ako su nezasićeni, primijenit će se pravila 8—10. No, u slučaju djelomično zasićenih aromatskih spojeva s više prstenova upotrebit će se prefiks *hidro-* pred koji će se staviti *di*, *tetra* itd. Primjer: dihidroantracen.
13. Aromatski će ugljikovodici biti označeni završetkom *-en*, a inače će zadržati svoja uobičajena imena. Dozvoljava se upotreba imena *fen* namjesto *benzen*.

## III. Osnovni heterociklički spojevi

14. Završeci uobičajenih imena, koji ne odgovaraju funkciji supstance, bit će promijenjeni na slijedeći način, ukoliko se to slaže s duhom pojedinog jezika:
    - a) Završetak *-ol* promijenit će se u *-ole*. Primjer: pyrrole.
    - b) Završetak *-ane* promijenit će se u *-an*. Primjer: pyran.
  15. Kada heterociklički spojevi sa dušikom, koji nemaju završetak *-in*, daju postepenom hidrogenacijom bazične spojeve, označit će se ovo deriviranje sukcesivno završecima *-in*, *-idin*. Primjeri: pirol, pirolin, pirolidin; oksazol, oksazolin.
  16. Za hetero atome koji se nalaze u nekom prstenu prihvaćen je završetak na *-a*. Kisik će se dakle označiti sa *oksa*, sumpor sa *tia*, dušik sa *aza* itd. Pred vokalima može se slovo *a* izostaviti. Primjeri: tiadiazol, oksadiazol, tiazin, oksazin.
- Zadržavajući opće prihvaćena imena heterocikličkih spojeva, imena ostalih heterocikličkih spojeva izvode se iz imena odgovarajućih homocikličkih spojeva dodatkom imena heteroatoma sa završetkom na *-a*.

\* Početak vidi: Arhiv kem. 24 (1952) 7-II.

Primjer:



2,7,9-triazafenantren

#### IV. Jednostavne funkcije

17. Supstancama s jednostavnom funkcijom smatraju se po definiciji one supstance koje sadrže funkciju samo jedne vrste, a ova se može nekoliko puta opetovati u istoj molekuli.

18. Kada je u molekuli samo jedna funkcionalna grupa bit će osnovni lanac određen tako da sadrži tu grupu. Kad ima više funkcionalnih grupa, odredit će se osnovni lanac tako da sadrži maksimum tih grupa.

19. Halogeni derivati označavat će se imenom ugljikovodika od kojeg se odvode tako da se pred njega stavi prefiks koji pokazuje prirodu i broj atoma halogena.

20. Alkoholi i fenoli dobit će ime ugljikovodika od kojeg se odvode uz dodatak sufiksa *-ol*. U saglasnosti s pravilom 1. zadržat će se općenito prihvaćena imena kao: fenol, krezol, naftol itd.

Ova se nomenklatura može primjenjivati i na heterocikle. Primjer: kinolinol.

21. Kod nazivanja polivalentnih alkohola ili fenola stavit će se između imena osnovnog ugljikovodika i sufiksa *-ol* čestice *di*, *tri*, *tetra* itd.

22. Napušta se ime *merkaptan* kao sufiks; ova će se funkcija označavati sufiksom *tiol*.

23. Eteri se smatraju ugljikovodicima kod kojih je jedan ili više ugljikovih atoma zamijenjeno aloksi skupinama. No, za simetrične etere može se zadržati sadanja nomenklatura. Primjeri  $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$  metoksietan,  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  metoksimetan ili metil eter.

24. Kisik vezan u lancu ugljikovih atoma sa dva od ovih atoma označavat će se prefiksom *epoksi* u svim slučajevima u kojima ne bi bilo zgodno nazvati supstancu kao ciklički spoj. Primjeri: etilenoksid = epoksietan; epiklorhidrin = 3 - klor - 1,2 - epoksiopropan; tetramilenoksid = 1,4 - epoksiutan.

25. Sulfidi, disulfidi, sulfoksidi i sulfoni nazivat će se poput etera zamijenivši oksi sa *tio*, *ditio*, *sulfinil* odnosno *sulfonyl*. Primjeri:  $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5$  metilsulfonyletan;  $\text{CH}_3\text{SC}_2\text{H}_5$  metiltiopropan;  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  1-(propilsulfinil)butan.

26. Aldehidi su karakterizirani sufiksom *-al* dodanim imenu ugljikovodika od kojeg se odvode; tioaldehidi sufiksom *-tial*. Acetali će se nazivati kao 1,1-dialkoksialkani.

27. Ketoni će dobiti završetak *-on*. Diketoni, triketoni, tioketoni bit će označeni sufiksima *dion*, *trion*, *tion*.

28. Zadržava se ime *keten*.

29. Za kiseline se zadržava Ženevska nomenklatura. No, u slučajevima gdje upotreba ove nomenklature ne bi bila pogodna smatrat će se karboksilna skupina supstituentom, te će se ime kiseline tvoriti, već prema duhu jezika, dodatkom sufiksa *karbonska* ili *karboksilna* imenu ugljikovodika.

30. Kiseline kod kojih atom sumpora zamjenjuje atom kisika nazivat će se prema ženevskoj nomenklaturi. Primjer: etantio-tiolna, -tionska, -tionotiolna.

Ako se karboksil smatra supstituentom nazivat će ovi spojevi *karbotio* kiselinama. Sufiks *karbotiolna* će se upotrebiti ako je sigurno da je kisik OH skupine zamijenjen sumporom, sufiks *karbotionska* će se upotrebiti ako je to kisik CO skupine, sufiks *karbotio* ako su oba kisikova atoma zamijenjena.

31. Za soli i estere zadržat će se postojeće konvencije.

32. Anhidridi kiselina zadržat će sadanji način označavanja prema imenima odgovarajućih kiselina. Kod imena formiranih prema ženevskoj nomenklaturi nazivat će se amid, amidoksimi, amidini, imidi i nitrili poput kiselina dodatkom završetaka *amid*, *amidin*, *amidoksim*, *imid* odnosno nitril imenu odgovarajućeg ugljikovodika, dok će se halidi nazivati spajanjem naziva *klorid* itd. sa imenom radikala. Primjeri:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COCl}$  butanoil klorid;  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CONH}_2$  butanamid; itd. Ako se karboksil smatra supstituentom, upotrebit će se završeci karbonamid, karbonamidin, karbonamidoksim, karbonimid, karbonitril. Primjeri:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COCl}$  propankarbonil klorid;  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CONH}_2$  propankarbonamid; itd.

33. Završetak *ine* rezerviran je isključivo za dušikove baze. Zadržava se sadanja nomenklatura za monoamine. Za poliamine će se dodati imenima ugljikovodika sufiksi *diamin*, *triamin* itd.

Kod alifatskih spojeva koji sadrže peterovalentni dušik zamijeniti će se završetak *ine* sa *onium*. Kod cikličkih spojeva koji sadrže peterovalentni dušik u prstenu zamijeniti će se završetak *ine* sa *inium*, kod onih sa završetkom *ole* zamijeniti će se ovaj sa *olium*. Primjeri: piridin, piridinium, imidazole, imidazolium.

34. a) Derivati arsenovodika,  $\text{AsH}_3$ , nazivat će se poput amina i njihovih derivata sa završetkom *arsin*. Jednovalentni radikal  $-\text{AsH}_2$  označavat će se prefiksom *arsino*. Primjeri:  $\text{CH}_3\text{AsH}_2$  metilaršin;  $(\text{CH}_2)_3\text{As}$  trimetilaršin;  $(\text{CH}_3)_2\text{AsCl}$  klordimetilaršin;  $(\text{CH}_3)_3\text{AsO}$  trimetilaršin oksid;  $\text{H}_2\text{AsCH}_2\text{CH}_2\text{AsH}_2$  1,2-diarsinoetan ili etan - 1,2-diarsin,  $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{AsOH}$  tetraetilarsonium hidroksid;  $(\text{CH}_3)_2\text{AsAs}(\text{CH}_3)_2$  tetrametilbarsin.

b) Kiseline tipa  $\text{RHAs}(\text{O})\text{OH}$  i  $\text{RR}'\text{As}(\text{O})\text{OH}$  nazivat će se *arsinskim* kiselinama; one koje su tipa  $\text{RAs}(\text{O})\text{OH}$  nazivat će se *arsonskim* kiselinama. Radikal  $\text{AsO}_2\text{H}$  označavat će se prefiksom *arsiniko*, radikal  $-\text{AsO}_2\text{H}_2$  prefiksom *arsino*. Primjeri:  $(\text{CH}_2)_2\text{AsO}_2\text{H}$  dimetilaršinska kiselina,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{AsO}_2\text{H}_2$  benzenaršonska kiselina.

c) Pravila a) i b) mogu se primijeniti na analogne spojeve fosfora i antimona zamijenivši slog »ars« sa *fosf* ili *stib*.

d) Slijedeći spisak obuhvata prefikse i sufikse koji se mogu primijeniti na najčešće spojeve fosfora, arsena ili antimona:

Radikal	prefiks	sufiks
—AsH <sub>2</sub>	arsino	arsin
—AsO	arsenozo	—
—AsO <sub>2</sub>	arso	—
=As(:O)OH	arsiniko	arsinski
—As(:O)(OH) <sub>2</sub>	arsono	arsonski
—As=As—	arseno	—
—PH <sub>2</sub>	fosfino	fosfin
—PO	fosforozo	—
—PO <sub>2</sub>	fosfo	—
=P(:O)OH	fosfiniko	fosfinski
—P(:O)(OH) <sub>2</sub>	fosfono	fosfonski
—P=P—	fosforo	—
—P=N—	fosfazo	—
—P=As—	fosfarseno	—
—SbH <sub>2</sub>	stibino	stibin
—SbO	stibozo	—
—SbO <sub>2</sub>	stibo	—
=Sb(:O)OH	stibiniko	stibinski
—Sb(:O)(OH) <sub>2</sub>	stibono	stibonski
—Sb=Sb—	antimono	—
—Sb=As—	stibarseno	—

e) Derivati bizmutina, BiH<sub>3</sub>, nazivat će se poput arsina.

f) Spojevi arsena, fosfora, antimona i bizmuta koji se ne mogu jasno nazivati prema prethodnim pravilima, nazivat će se kao derivati arsina, fcsfina, stibina ili bizmutina, ili (ako je moguće), kao organometalni derivati (pravilo 48.).

Primjeri: CH<sub>3</sub>BiO metilbizmut oksid; CH<sub>3</sub>SbCl<sub>4</sub> metilantimontetraklorid; (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>AsOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> etoksi-difenilarsin; (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>AsOH hidroksidimetilarsin ili dimetilarsenski hidroksid; CH<sub>3</sub>SbS metilantimon sulfid; [(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>As]<sub>2</sub>O bis-dimetilarsenski-oksidi ili kakodil oksid.

35. Spojevi koji se odvođe od hidroksilamina zamjenom hidroksilnog vodika smatrat će se alkoholnim derivatima; oni pak kod kojih je zamijenjen atom vodika NH<sub>2</sub> skupine smatrat će se alkilhidroksilaminima. Oksimi će se nazivati dodatkom sufiksa *oksim* imenu odgovarajućeg aldehida, ketona ili kinona. Primjeri: C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>ONH<sub>2</sub> etoksiamin; C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NHOH etilhidroksilamin.

36. Izraz *urea* se zadržava; on će se upotrebljavati kao sufiks za alkil i acil derivate uree. Primjeri: butilurea C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>NHCONH<sub>2</sub>; butirilurea C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>CONHCONH<sub>2</sub>.

Dyvalentni radikal —NHCONH— nazivat će se *ureilen*.

37. Zadržava se ime *guanidin*.

38. Zadržava se ime *karbamin*.

39. Esteri izocijanske i izotocijanske kiseline (RNCO, RNCS zvat će se izocijanati i izotocijanati.

40. Ime *cijanati* je zadržano za prave estere, koji saponifikacijom daju cijansku kiselinu ili produkte njene hidratacije. Ime *sulfocijanati* zamijenit će se *tocijanati*.

41. Nitro derivati: nema promjene u sadanjoj nomenklaturi.

42. Azo derivati: zadržavaju se oznake *azo*, *azoksi*.

43. a) Diazonijski spojevi, RN<sub>2</sub>X, nazivaju se dodatkom sufiksa *diazonijski* imenu matične supstancije (benzodiazonijski klorid).

b) Spojevi koji imaju istu empirijsku formulu, ali sadrže trovalentni dušik, nazivat će se zamijenivši diazonijski sa *diao* (benzodiazohidroksid).

c) Supstancije tipa RN<sub>2</sub>OM nazivat će se *diaoati*.

d) Spojevi kod kojih su dva dušikova atoma vezana na jedan jedini ugljikov atom označavat će se prefiksom *diao* (diazometan, diazoocetna kiselina).

e) Zadržava se izraz *diazamino*, no ovi se spojevi mogu smatrati i derivatima triazena.

f) Derivati supstancija H<sub>2</sub>NNHNNH<sub>2</sub>; NH=NNHNNH<sub>2</sub>; NH=NNHN=NH nazivat će se *tetrazani*, *tetrazeni*, *pentazidieni* itd.

44. Hidrazini se označuju imenom alkilnih radikala od kojih se odvođe uz dodatak sufiksa *-hidrazin*. U slučajevima gdje je amino skupina karbonamida zamijenjena hidrazinskom skupinom upotrebljavat će se sufiks *-hidrazid*. Hidrazo derivati smatraju se derivatima hidrazina. Primjeri: CH<sub>3</sub>NHNH<sub>2</sub> metilhidrazin; C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NHNHC<sub>6</sub>H<sub>7</sub> 1-etil-2-propilhidrazin C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>CONHNNH<sub>2</sub> butirohidrazid ili propankarbohidrazid.

45. Hidrazoni i samikarbazoni nazivaju se poput oksima. Izraz *osazon* se zadržava.

46. Ime *kinon* se zadržava.

47. Sulfonske i sulfinske kiseline označavat će se dodatkom sufiksa *-sulfonska* i *-sulfinska* imenu ugljikovodika. Analogne kiseline seleni i telura nosit će imena *alkanselenonske* i *seleninske* kiseline, *alkanteluronske* i *telurinske* kiseline.

48. Organometalni spojevi označavat će se stavljanjem imena organskih radikala vezanih na metal pred ime metala. Primjeri: dimetilcink; tetraetilolovo; metilmagnezijski klorid.

Ali, ako je metal vezan na kompleksan način, može ga se smatrati supstituentom. Primjer: ClHgC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CO<sub>2</sub>H kloromerkuribenzojeva kiselina.

49. a)

I. Ciklički ugljikovodici s alifatskim pobočnim lancima nazivaju se prema jednoj od dviju slijedećih metoda:

(a) Imena radikala koja označuju pobočne lance stavljaju se kao prefiksi pred ime cikličkog ugljikovodika.

(β) Ostatak se cikličkog ugljikovodika, ukoliko ga se može nazvati kao radikal, smatra supstituentom u alifatskom lancu.

Nazivanju prema (α) treba uglavnom dati prednost ako je pobočni lanac kratak ili ako imade više pobočnih lanaca. Nazivanje prema (β) je pogodnije kad je pobočni lanac dug, a osobito kad ostatak cikličkog ugljikovodika nije na kraju tog lanca.

Primjeri: (α)  $C_6H_5C_2H_5$  etilbenzen;  $CH_3C_6H_4C_2H_5$  metiletilbenzen;  $C_{10}H_7CH=CH_2$  etenilnaftalen.

(β)  $CH_3CH(C_6H_5)(CH_2)_5CH_3$  2-feniloktan;

$p-(CH_3)_2CHC_6H_4CH(CH_3)CH(CH_3)(CH_2)_3CH_3$  3-metil-2-(4-izopropilfenil)-heptan.

U mnogim je slučajevima za imenovanje cikličkih ugljikovodika s pobočnim lancem prema (α) povoljnije uzimati uobičajena imena jednostavnih aromatskih ugljikovodika. Primjeri:  $o-CH_3C_6H_4C_2H_5$  2-etiltoluen;  $(CH_3)_2C_6H_3CH=CH_2$  (1, 3, 2) 2-etenil-m-ksilen;  $CH_3C_6H_3(C_2H_5)CH(CH_3)_2$  (1, 2, 4) 2-etil-p-cimen.

II. Ako je nekoliko ostataka cikličkih ugljikovodika vezano jednim alifatskim lancem, izvest će se ime spoja iz imena alifatskog ugljikovodika, ukoliko postoje imena radikala cikličkih ugljikovodika. Primjeri:  $C_6H_5CH_2C_6H_5$  difenilmetan;  $C_6H_5CH_2CH(C_6H_5)(CH_2)_2CH_3$  1,2-difenilpentan. Ako to nije slučaj, ili ako to mogućnost upotrebe nekog pogodnog imena radikala čini poželjnim, ime će se spoja odvoditi od imena jednog od cikličkih ugljikovodika, prema principu supstitucije. Primjeri:  $C_{14}H_9CH_2C_6H_5$  (2), 2-benzilantracen bolje nego lifenil-(2-antril)metan;  $C_{10}H_9CH_2CH_2C_6H_5$  (β-feniletil)piren.

49. b) Kada ciklički ugljikovodici obuhvaćeni pravilom 49. a) nose funkcije koje se mogu izraziti samo prefiksom, postoje za imena iste one mogućnosti koje su naznačene u pravilu 49. a). Primjeri:  $C_6H_5CHClCH_2Cl$  1,2-diklor-1-feniletan ili (α, β-dikloretil)benzen;  $C_6H_5CH_2CH(CH_3)CH_2Cl$  3-klor-2-metil-1-fenilpropan ili γ-klorizobutilbenzen;  $p-ClC_6H_4CH_2CH_2Cl$  4-klor-1-(β-kloretil)benzen ili 2-klor-1(4-klorfenil)etan.

Za nazivanje derivata monocikličkih ugljikovodika koji imaju uobičajena imena bit će pogodnije da se upotrebljavaju takva imena. Primjeri:  $p-ClC_6H_4CH_3$  4-klortoluen (4-klor-1-metilbenzen);  $p-ClC_6H_4CH_2Cl$  4- $\alpha$ -diklortoluen (4-klor-1-(klormetil)benzen, 4-klorbenzilklorid);  $CH_3C_6H_4(NO_2)CH(CH_3)_2$  (1, 2, 4) 2-nitro-p-cimen (2-nitro-1-metil-4-izopropilbenzen).

50. Ako je potrebno da se izbjegne dvosmislenost, stavit će se imena radikala u zagradama. Primjeri: (dimetilfenil)amin =  $(CH_3)_2C_6H_5NH_2$ ; dimetilfenilamin =  $C_6H_5N(CH_3)_2$ .

#### V. Kompleksne funkcije

51. Kod spojeva s kompleksnom funkcijom, to jest kod spojeva koji imaju različite funkcije, izrazit će se završetkom imena samo jedna vrsta funkcije (glavna funkcija). Ostale će se funkcije označiti pogodnim prefiksima.

52. Za označavanje funkcija upotrebljavat će se slijedeći prefiksi i sufiksi:

Funkcija	Prefiks	Sufiks
Alkohol	hidroksi	ol
Aldehid	okso, aldo (za aldehidni O) ili formil	al
amin	amino	amin
azo derivat	azo	—
azoksi derivat	azoksi	—
dvostruki vez	—	en
eter	—	—
etilen oksid itd.	alkoksi	—
halid	epoksi	—
hidrazin	halogeno (halo)	—
karbonitril (nitril)	hidrazino	hidrazin
keton	cijano	karbonitril ili nitril
kiseline i derivati	okso ili keto	on
	karboksi	karbonska, karbonil, karbo-
		namid itd., odnosno kiselina,
		dikiselina..., oil td.
merkaptan	merkaptio	tiol
nitro derivat	nitro	—
nitrozo derivat	nitrozo	—
peterovalentni dušik	—	onijski, inijski (olijski)
sulfid	alkiltio	—
sulfinski derivat	sulfino	sulfinski
sulfon	sulfonil	—
sulfonski derivat	sulfo	sulfonski
sulfoksid	sulfinil	—
trostruki vez	—	in
urea	ureido	urea

53. Imena derivata osnovnih heterocikličkih supstancija formirat će se prema prethodnim pravilima.

(Nastavak slijedi)