

**PRIJEDLOG JUGOSLAVENSKE NOMENKLATURE
ANORGANSKE KEMIJE**

izrađen na osnovi preporuka Internacionalne unije za čistu i primijenjenu
kemiju.

Predgovor

Na osnovi zaključaka donesenih na Simpozijumu o unifikaciji jugoslavenske nomenklature anorganske kemije održanom na I Jugoslavenskom kongresu za čistu i primjenjenu kemiju u Zagrebu, 15. VI 1960., Upravni odbor Unije kemijskih društava SFRJ osnovao je Komisiju za unifikaciju jugoslavenske kemijske nomenklature i terminologije.

Članovi ove Komisije bili su delegati pojedinih kemijskih društava, članova Unije, i to:

prof. dr Mladen Deželić, Medicinski fakultet, Sarajevo, za društvo kemičara i tehnologa BiH,

prof. dr ing. Hrvoje Iveković, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb, za Hrvatsko kemijsko društvo,

prof. dr ing. Rajko Kavčič, Tehnološki fakultet, Ljubljana,

prof. dr Vukić Mićović, Matematsko-prirodni fakultet, Beograd, za Srpsko hemijsko društvo i

docent dr Dimče Tošev, Prirodno-matematski fakultet, Skoplje.

Ovoj je Komisiji povjeren zadatak, da u prvom redu poradi na unifikaciji naše nomenklature anorganske kemije na osnovi preporuka Komisije za nomenklaturu anorganske kemije Internacionalne unije za čistu i primjenjenu kemiju donesenih 1957. god.

Prije nego je Komisija prešla na detaljnije proučavanje preporuka Internacionalne unije, ona je na svojim sastancima održanim tokom 1962. i 1963. godine u Zagrebu, Beogradu i Ljubljani, utvrdila slijedeća opća načela kojih će se držati kod primjene preporuka Internacionalne unije:

1. svršetak imena elemenata treba da bude -um odnosno -ium ili svršetak kratice latinskog imena (na pr. aurum, kalium, bor);
2. gdje god je to uobičajeno treba upotrebljavati kratke oblike latinskog imena elemenata, analogno engleskom i njemačkom jeziku (npr. argon, arsen, bor, fluor);
3. po mogućnosti treba primjenjivati konformnost imena elemenata s njegovim simbolom (npr. stibium namjesto antimon, nitrogen namjesto azot);
4. kovanice vodik, vodonik, kisik, kiseonik, ugljik, ugljenik i dušik treba izbjegavati, a upotrebljavati imena hidrogen, oksigen, karbon i nitrogen;
5. narodska imena elemenata npr. (zlato, srebro, bakar, željezo, sumpor) treba eliminirati iz imena spojeva (npr. aurum (III)-klorid namjesto zlato (III) klorid, sulfurtrioksid namjesto sumpor trioksid ili sumporni trioksid);
6. upotrebljavat će se nominalni (imenični) i nominativni oblik kationa (npr. barium-sulfat); odbacuju se adjektivni (pridjevni) oblici kationa (npr. barijev-sulfat);
7. oblik imena aniona je također nominalan (npr. kalcium-fosfat)
8. deklinira se samo ime posljednjeg člana aniona (npr. u bor-trifluorid-trietilaminu, s ferum (II)-sulfatheptahidratom);
9. ime kationa odijeljeno je od imena aniona crticom (natriumkalium-sulfat, barium-tetrafluorobromat (III));
10. kod imena kiselina dopuštena su pored onih koje predlaže Internacionalna unija još i imena izvedena od današnjih imena njihovih soli (npr. za HNO₃: nitratna kiselina, H₂CO₃: karbonatna kiselina, H₃PO₃: fosfitna kiselina);
11. prihvaća se fonetski način pisanja imena elemenata i spojeva (npr. karbon-dioksid, cezium-okso-tetrahidroksokromat (V)).

Iznimke od ovih općih pravila navedene su u tekstu k preporučenoj nomenklaturi.

U svom daljnjem radu Komisija je raspravljala o tekstu knjige *Nomenclature of Inorganic Chemistry*, izdane 1959. god. od Internacionalne unije za čistu i primjenjenu kemiju. Prijevod ovog djela učinio je prof. dr ing. H. Iveković, najvećim dijelom na osnovi engleske verzije. Ovaj je prijevod pregledao prof. dr ing. Rikard Podhorsky (Zagreb),

U navedeni tekst potpisani je naknadno unio izmjene koje je Komisija za nomenklaturu Internacionalne unije predložila na XXII konferenciji Unije (IUPAC, Comptes rendus, XXII Conference, London 1963; izdanje Butterworth's Scient. Public., London 1963).

Uz primjenu gore navedenih načela Komisija je tekst navedenog djela adaptirala za potrebe jedinstvene jugoslavenske nomenklature anorganske kemije, priredivši ga posebno u hrvatskom i posebno u srpskom narječju, dok njegovu adaptaciju na slovenski odnosno makedonski jezik treba da, na osnovi ovdje predloženog teksta, predlože slovensko odnosno makedonsko kemijsko društvo

Komisija je nadalje zamolila Uniju kemijskih društava SFRJ da ovaj prijedlog stavi na diskusiju jugoslavenskim kemijskim društvima.

Predsjednik Komisije za nomenklaturu
Unije kemijskih društava SFRJ
H. Iveković

—o—

Hrvatsko kemijsko društvo izabralo je na svojoj godišnjoj skupštini, održanoj

1961. Komisiju za nomenklaturu anorganske kemije u slijedećem sastavu:

Gvido Bach, student Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Zagreb
prof. dr ing. Drago Barković, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb

dr B. Černický, prof. VI gimnazije, Zagreb

dr ing. Cirila Đorđević, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

prof. dr ing. Ivan Filipović Tehnološki fakultet, Zagreb

prof. dr Ladislav Filipović, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

prof. dr Drago Grdenić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

prof. dr ing. Hrvoje Iveković, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb

dipl. kem. Stanko Kaučić, Institut »Ruđer Bošković«, Zagreb

prof. dr ing. Vera Krajočan-Marjanović, Tehnološki fakultet, Zagreb

prof. dr Vladimir Njegovan, Zagreb

prof. dr Tomislav Pintar, Medicinski fakultet, Zagreb

prof. dr ing. Rikard Podhorsky, Leksikografski zavod, Zagreb

dr Ranko Wolf, asistent, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

Komisiji je predsjedao prof. dr H. Iveković.

Rad ove Komisije je na početku predhodio radu Komisije Unije SFRJ, a po tom su obe Komisije radile neko vrijeme paralelno. Zbog bržeg rada Komisije Unije ova je prije dovršila raspravu o predloženim pravilima IUPAC-a i provela potrebne adaptacije teksta. Obe Komisije složile su se s prijedlogom koji se ovime stavlja članstvu Hrvatskog kemijskog društva na diskusiju.

H. I.

Predgovor djelu *Nomenclature of Inorganic Chemistry* u izdanju Internacionalne unije za čistu i primjenjenu kemiju, London 1959. (Butterworth's Scientific Publications)

Od publiciranja *Pravila 1940* sudjelovali su na ovom revidiranom izdanju osim članova Komisije za anorgansku kemijsku nomenklaturu, navedenih pod crtom u Uvodu, opširnim radom još i druge ličnosti kao redovni članovi Komisije. Njihova imena spomenuta su u svescima časopisa Comptes Rendus, I.U.P.A.C., (Internacionalna unija za čistu i primjenjenu kemiju), publiciranim od 1940. god. dalje.

Priznanje treba također dati suradnji delegiranih i savjetodavnih članova Komisije i članova odbora za nomenklaturu stanovitog broja nacija kao i dr E. J. CRANE-u, izdavaču časopisa *Chemical Abstracts*.

Konačna redakcija izvještaja iz 1957. god. je djelo pododborna, predsjednika prof. K. A. JENSEN-a, prof. J. BERNARD-a, prof. A. ÖLANDER-a i prof. H. REMY-a.

1. Novembar 1958.

ALEXANDER SILVERMAN
predsjednik

SADRŽAJ

Predgovor	
Uvod	
1. Elementi	C4
1.1. Imena i simboli elemenata	
1.2. Imena za grupe i podgrupe elemenata	
1.3. Označivanje mase, naboja itd. na atomskim simbolima	
1.4. Alotropi	
2. Formule ii mena spojeva općenito	C10
2.1. Formule	
2.2. Sistematska imena	
2.3. Trivijalna imena	
3. Imena iona i radikala	C14
3.1. Kationi	
3.2. Anioni	
3.3. Radikali	
4. Kristalinične faze različitog sastava	C17
5. Kiseline	C19
5.1. Binarne i pseudobinarne kiseline	
5.2. Kiseline izvedene od poliatomskih aniona	
5.21. Imena oksokiselina	
5.3. Funkcionalni derivati kiselina	
6. Soli i solima slični spojevi	C24
6.1. Jednostavne soli	
6.2. Soli koje sadrže kiselinski hidrogen (<i>kisele soli</i>)	
6.3. Dvosoli, trosoli, itd.	
6.4. Oksidne i hidroksidne soli (<i>bazne soli</i>)	
6.5. Dvostruki oksidi i hidroksidi	
7. Kordinacioni spojevi	C26
7.1. Definicije	
7.2. Formule i imena kompleksnih spojeva	
Općenito	
7.3. Imena liganada	
7.4. Di- i polinuklearni spojevi	
7.5. Izopolianioni	
7.6. Heteropolianioni	
7.7. Adicioni kompleksi	
8. Polimorfija	C33
Tablica imena iona i radikala	C35

UVOD

Komisija za nomenklaturu anorganske kemije Internacionalne unije za čistu i primijenjenu kemiju (I.U.P.A.C.) osnovana je 1921. Ona je održala mnoge sastanke koji su rezultirali u prijedlogu opsežnog niza pravila 1938. god. Zbog rata ova su pravila bila publicirana 1940, a da prethodno nisu bila data na široku diskusiju. Na sastanku Internacionalne unije za kemiju 1947. bilo je odlučeno da se provede temeljita revizija tih *Pravila 1940*. Poslije mnogih diskusija pravila su potpuno iznova redigirana i nakon sastanka u Stockholmu 1963. god. izdana na službenim jezicima Unije, engleskom i francuskom, pod naslovom *Provizorna pravila za anorgansku kemijsku nomenklaturu*. Ova su *Pravila* proučavale nacionalne organizacije, te su primjedbe i kritike primljene od mnogih interesiranih tijela i privatnih lica, a diskutirana u Zürichu 1955. god., u Reading-u (Engleska) 1956. god. i u Parizu 1957. god.

Ovdje iznesena Pravila predstavljaju, prema mišljenju Komisije*, najbolji opći sistem nomenklature iako će stanovita imena i pravila, koja su ovdje dana kao baza za uniformnost, biti vjerojatno u mnogim jezicima neprihvatljiva. U tom slučaju bit će potrebne adaptacije ili štoviše i neke preinake, no valja se nadati da će izmjene biti malene tako da će moći očuvati duh pravila što ih je predložila Unija. Engleska i francuska verzija Pravila, koje se neznatno razlikuju, treba da budu shvaćene kao modeli internacionalnoga karaktera prema kojima će se prevoditi na druge jezike. Francuska će se verzija vjerojatno pokazati kao najpodesniji model za romanske, a engleska za germanske jezike. No ne treba izgubiti iz vida da su ova dva jezika ovdje primljena kao službeni jezici Internacionalne unije za kemiju i da će se kod primjene jedne ili druge jezične verzije pojaviti potreba za prilagodivanjem ili preinakama i kod onih naroda koji govore engleski odnosno francuski. Ipak se nadamo da će se u takvom, kao i u ostalim slučajevima uložiti svi naponi da se razlike smanje i da se održi duh internacionalnog modela.

Komisija je nastojala da postavi Pravila koja omogućuju jasna i prihvatljiva imena za što je moguće veći broj anorganskih spojeva. Brzo se međutim pokazalo da različite kategorije korisnika traže od imena nekog spoja da izvrši različite funkcije. Stoga je često bilo neophodno da se nađu kompromisi kako bi se mogla formulirati pravila koja imaju najopćenitiju primjenu. Osnovna je funkcija nekog imena da kemičaru dađe riječ ili skup riječi koje se odnose isključivo na dotični spoj i koje mu pokazuju bar empirijsku formulu, a ako je to moguće, još i glavne karakteristike njegove strukture. Ime treba da se lako izgovara, piše i štampa i to s minimalnom upotrebom dodatnih simbola ili tipografskih znakova.

Mnogi anorganski spojevi postoje samo u čvrstom stanju, a razaraju se pri taljenju, otapanju ili pri isparivanju. Neki su kemičari inzistirali na tome da imena takvih spojeva dadu informaciju ne samo o sastavu nego i o strukturi čvrste tvari. Međutim, uključivanje takvih informacija izvanredno bi opteretilo imena spojeva, a kako su strukture mnogih spojeva još nesigurne, imena takvih spojeva mogla bi biti podložna promjenama. Stoga je Komisija nastojala da za opće potrebe pronađe sistem imena koji se osniva na sastavu i na najpoznatijim svojstvima tvari i da kolikogod je to moguće izbjegava teorije podvrgnute promjenama.

1. ELEMENTI

1.1. Imena i simboli elemenata

1.11. Elemente treba označiti simbolima koji su izneseni u tablici na str.** C5

1.12. Iako se narodna imena elemenata mogu upotrebljavati za elemente u čistom stanju ili u smjesi, treba latinske osnove prema prijedlogu na str. C5 upotrebljavati kad se oblikuju imena spojeva koja se izvode od imena elemenata, npr. aurat, ferat, stanat, a ne zlatat, željezat, kositrat.

Za neke spojeve sumpora, nitrogena i antimona upotrebljavaju se izvodi od grčke riječi $\Theta\epsilon\tau\omicron\upsilon$, francuskog imena azóte i latinskog imena stibium.

Iako je ime nikal u suglasnosti s kemijskim simbolom, ono je u osnovi trivijalno ime. Stoga se preporuča da se izvedbena imena oblikuju prema latinskom imenu niccolum, npr. nikolat na mjesto nikalat. Ime mercurius treba upotrebljavati kao korijensko ime i u jezicima koji za taj element imaju druga imena (merkurat, a ne hidrargirat).

U slučajevima kad se upotrebljavaju različita imena, Komisija je izabrala ono ime koje je najpodesnije i koje se najviše upotrebljava. Treba naglasiti da ovaj izbor ne znači zauzimanje stava u pogledu prioriteta otkrića.

1.13. Svi novo otkriveni metalni elementi treba da dobiju imena s nastavkom -ium.

1.14. Svi novi elementi treba da dobiju simbole s dva slova.

1.15. Svi izotopi istog elementa treba da imaju isto ime. Za hidrogen se mogu zadržati imena izotopa procium, deuterium i tricium. Kod drugih elemenata poželjno je da se imena izotopa označuju samo brojem mase, npr. oksigen 18.

* Predsjednik (1947—53) H. Bassett; (1953—57) Alex. Silverman; potpredsjednik K. A. Jensen; sekretar G. H. Cheesman; članovi: J. Bénard, N. Bjerrum, E. H. Büchner, W. Feitknecht, L. Malatesta, A. Olander i H. Remy.

** U prijedlogu Internacionalne unije izražena je želja da se imena elemenata u različitim jezicima što manje razlikuju. U svrhu informacije donosima na str. C7 i C8 imena elemenata na engleskom i francuskom jeziku.

Simboli i imena elemenata

At. broj i simbol	Ime latinsko	Prijedlog	Narodno ime hrvatsko srpsko	Kovanica hrvatska srpska
18A	argon	argon	—	—
89Ac	actinium	aktinium	—	—
47Ag	argentum	argentum	srebro	—
13Al	aluminium	aluminium	—	—
95Am	americium	americium	—	—
33As	arsenum	arsen	—	—
85At	astatium	astat	—	—
79Au	aurum	aurum	zlatο	—
5B	borum	bor	—	—
56Ba	barium	barium	—	—
4Be	beryllium	berilium	—	—
83Bi	bismuthum	bizmut	—	—
97Bk	berkelium	berklium	—	—
35Br	bromum	brom	—	—
55Cs	caesium	cezium	—	—
6C	carbonum	karbon	—	ugljik, ugljenik
20Ca	calcium	kalcium	—	—
48Cd	cadmium	kadmium	—	—
58Ce	cerium	cer	—	—
98Cf	californium	kalifornium	—	—
17Cl	chlorum	klor	—	—
96 Cm	curium	kirium	—	—
27Co	cobaltum	kobalt	—	—
24Cr	chromum	krom	—	—
29Cu	cuprum	kuprum	bakar	—
60Dy	dysprosium	disprosium	—	—
99Es	einsteinium	ajnstajnum	—	—
68Er	erbium	erbiium	—	—
63Eu	europium	europium	—	—
9F	fluorum	fluor	—	—
26Fe	ferrum	ferum	željezo/ gvožđe	—
100Fm	fermium	fermium	—	—
87Fr	francium	francium	—	—
31Ga	gallium	galium	—	—
64Gd	gadolinium	gadolinium	—	—
32Ge	germanium	germanium	—	—
1H	hydrogenium	hidrogen	vodik vodonik	—
2He	helium	helium	—	—
72Hf	hafnium	hafnium	—	—
80Hg	hydrargirum	hidrargirum	živa	—
67Ho	holmium	holmium	—	—
53I	iodum	jod	—	—
49In	indium	indium	—	—
77Ir	iridium	iridium	—	—
19K	kalium	kalium	—	—
36Kr	krypton	kripton	—	—
57La	lanthanum	lantan	—	—
103Lr	lowrencium	lorencium	—	—
3Li	lithium	litium	—	—
71Lu	lutetium	lutecium	—	—
12Mg	magnesium	magnezium	—	—
25Mn	manganum	mangan	—	—
42Mo	molybdenum	molibden	—	—

At. broj i simbol	Ime latinsko	Prijedlog	Narodno ime hrvatsko srpsko	Kovanica hrvatska srpska
101Md	mendelevium	mendelevium	—	—
7N	nitrogenium	nitrogen	dušik azot	— —
11Na	natrium	natrium	—	—
41Nb	niobium	niob	—	—
60Nd	neodymium	neodim	—	—
10Ne	neonum	neon	—	—
28Ni	niccollum	nikal (nikolum)	—	—
93Np	neptunium	neptunium	—	—
8O	oxygenium	oksigen	—	kisik, kiseonik
76Os	osmium	osmium	—	—
46Pd	palladium	paladium	—	—
15P	phosphorus	fosfor	fosfor	—
91Pa	protactinium	protaktinium	—	—
82Pb	plumbum	plumbum	—	—
61Pm	promethium	prometium	olovo	—
84Po	polonium	polonium	—	—
59Pr	praseodymium	praseodim	—	—
78Pt	platinum	platinum	platina	—
94Pu	plutonium	plutonium	—	—
88Ra	radium	radium	—	—
37Rb	rubidium	rubidium	—	—
75Re	rhenium	renium	—	—
45Rh	rhodium	rodium	—	—
86Rn	radonum	radon	—	—
44Ru	ruthenium	rutenium	—	—
16S	sulphur(um)	sulfur	sumpor	—
51Sb	stibium	stibium (antimon)	—	—
21Sc	scandium	skandium	—	—
34Se	selenium	selen	—	—
14Si	silicium	silicium	—	—
62Sm	samarium	samarium	—	—
50Sn	stannum	stanum	kositar, kalaj, cin	—
38Sr	strontium	stroncium	—	—
73Ta	tantalum	tantal	—	—
65Tb	terbium	terbium	—	—
43Tc	technetium	tehneций	—	—
52Te	tellurium	telur	—	—
90Th	thorium	tor	—	—
22Ti	titanium	titan	—	—
81Tl	thallium	talium	—	—
69Tm	thulium	tulium	—	—
92U	uranum	uran	—	—
23V	vanadium	vanadium	—	—
74W	wolfranium	volfram	—	—
54Xe	xenon	ksenon	—	—
39Y	yttrium	itrium	—	—
70Yb	ytterbium	iterbium	—	—
30Zn	zincum	cink	cink, tutija	—
40Zr	zirconium	cirkonium	—	—

Engleska verzija

Ime	Simbol	At. broj	Ime	Simbol	At. broj
Actinium	Ac	89	Mercury	Hg	80
Aluminium	Al	13	Molybdenum	Mo	42
Americium	Am	95	Neodymium	Nd	60
Antimony	Sb	51	Neon	Ne	10
Argon	Ar	18	Neptunium	Np	93
Arsenic	As	33	Nickel	Ni	28
Astatine	At	85	Niobium	Nb	41
Barium	Ba	56	Nitrogen	N	7
Berkelium	Bk	97	Nobelium	No	102
Beryllium	Be	4	Osmium	Os	76
Bismuth	Bi	83	Oxygen	O	8
Boron	B	5	Palladium	Pd	46
Bromine	Br	35	Phosphorus	P	15
Cadmium	Cd	48	Platinum	Pt	78
Caesium	Cs	55	Plutonium	Pu	94
Calcium	Ca	20	Polonium	Po	84
Californium	Cf	98	Potassium	K	19
Carbon	C	6	Praseodymium	Pr	59
Cerium	Ce	58	Promethium	Pm	61
Chlorine	Cl	17	Protactinium	Pa	91
Chromium	Cr	24	Radium	Ra	88
Cobalt	Co	27	Radon	Rn	86
Copper (Cuprum)	Cu	29	Rhenium	Re	75
Curium	Cm	96	Rhodium	Rh	45
Dysprosium	Dy	66	Rubidium	Rb	37
Einsteinium	Es	99	Ruthenium	Ru	44
Erbium	Er	68	Samarium	Sm	62
Europium	Eu	63	Scandium	Sc	21
Formium	Fm	100	Selenium	Se	34
Fluorine	F	9	Silicon	Si	14
Francium	Fr	87	Silver (Argentum)	Ag	47
Gadolinium	Gd	64	Sodium	Na	11
Gallium	Ga	31	Strontium	Sr	38
Germanium	Ge	32	Sulfur	S	16
Gold (Aurum)	Au	79	Tantalum	Ta	73
Hafnium	Hf	72	Technetium	Tc	43
Helium	He	2	Tellurium	Te	52
Holmium	Ho	67	Terbium	Tb	65
Hydrogen	H	1	Thallium	Tl	81
Indium	In	49	Thorium	Th	90
Iodine	I	53	Thulium	Tm	69
Iridium	Ir	77	Tin (Stannum)	Sn	50
Iron (Ferrum)	Fe	26	Titanium	Ti	22
Krypton	Kr	36	Tungsten (Wolfram)	W	74
Lanthanum	La	57	Uranium	U	92
Lawrencium	Lr	103	Vanadium	V	23
Lead (Plumbum)	Pb	82	Xenon	Xe	54
Lithium	Li	3	Ytterbium	Yb	70
Lutetium	Lu	71	Yttrium	Y	39
Magnesium	Mg	12	Zinc	Zn	30
Manganese	Mn	25	Zirconium	Zr	40
Mendelevium	Md	101			

Francuska verzija

Ime	Simbol	At. broj	Ime	Simbol	At. broj
Actinium	Ac	89	Mendelevium	Md	101
Aluminium	Al	13	Mercure	Hg	80
Américium	Am	95	Molybdène	Mo	42
Antimoine	Sb	51	Néodyme	Nd	60
Argent	Ag	47	Néon	Ne	10
Argon	Ar	18	Neptunium	Np	93
Arsenic	As	33	Nickel	Ni	28
Astate	At	85	Niobium	Nb	41
Azote (Nitrogène)	N	7	Nobelium	No	102
Barium	Ba	56	Or (Aurum)	Au	79
Berkélium	Bk	97	Osmium	Os	76
Béryllium	Be	4	Oxygène	O	8
Bismuth	Bi	83	Palladium	Pd	46
Bore	B	5	Phosphore	P	15
Brome	Br	35	Platine	Pt	78
Cadmium	Cd	48	Plomb	Pb	82
Caesium	Cs	55	Plutonium	Pu	94
Calcium	Ca	20	Polonium	Po	84
Californium	Cf	98	Potassium	K	19
Carbone	C	6	Praséodyme	Pr	59
Cérium	Ce	58	Prométhium	Pm	61
Chlore	Cl	17	Protactinium	Pa	91
Chrome	Cr	24	Radium	Ra	88
Cobalt	Co	27	Radon	Rn	86
Cuivre (Cuprum)	Cu	29	Rhénium	Re	75
Curium	Cm	96	Rhodium	Rh	45
Dysprosium	Dy	66	Rubidium	Rb	37
Einsteinium	Es	99	Ruthénium	Ru	44
Erbium	Er	68	Samarium	Sm	62
Etain (Stannum)	Sn	50	Scandium	Sc	21
Europium	Eu	63	Sélénium	Se	34
Fer	Fe	26	Silicium	Si	14
Fermium	Fm	100	Sodium	Na	11
Fluor	F	9	Soufre (Sulfur)	S	16
Francium	Fr	87	Strontium	Sr	38
Gadolinium	Gd	64	Tantale	Ta	73
Gallium	Ga	31	Technétium	Tc	43
Germanium	Ge	32	Tellure	Te	52
Hafnium	Hf	72	Terbium	Tb	65
Hélium	He	2	Thallium	Tl	81
Holmium	Ho	67	Thorium	Th	90
Hydrogène	H	1	Thulium	Tm	69
Indium	In	49	Titane	Ti	22
Iode	I	53	Tungstène	W	74
Iridium	Ir	77	(Wolfram)		
Krypton	Kr	36	Uranium	U	92
Lanthane	La	57	Vanadium	V	23
Lithium	Li	3	Xénon	Xe	54
Lowrencium	Lr	103	Ytterbium	Yb	70
Lutétiium	Lu	71	Yttrium	Y	39
Magnésium	Mg	12	Zinc	Zn	30
Manganèse	Mn	25	Zirconium	Zr	40

1.2. Imena za grupe i podgrupe elemenata

1.21. I nadalje se dopušta upotreba slijedećih kolektivnih imena: halogeni (F, Cl, Br, I i At), halkogeni (O, S, Se, Te i Po) odnosno halogenidi i halkogenidi za njihove spojeve, alkalni metali (od Li do Fr), zemnoalkalni metali (od Ca do Ra) i inertni (plemeniti) plinovi. Naziv *metali rijetkih zemalja* može se primjeniti za elemente Sc, Y i od La do Lu uključivo; preporuča se naziv *lantanova serija* za elemente s atomskim brojem 57—71 (od La do uključivo Lu) i ime *lantanoidei* za elemente s brojem 58—71 (od Ce do uključivo Lu). Elementi s atomskim brojem od 89 (Ac) do 103 sačinjavaju *aktiniumovu seriju*, dok je ime *aktinoidi* ostavljeno za elemente koji popunjavaju ljusku 5f. Za elemente koji slijede iza urana upotrebljava se termin *transurani*.

1.22. Riječ metaloid neka se **ne** upotrebljava za elemente nemetale. Elemente možemo klasificirati kao metale, semimetale i nemetale.*

1.3. Označavanje mase, naboja itd. na atomskim simbolima

1.31. Maseni broj, atomski broj, broj atomâ i ionski naboj nekog elementa mogu se označiti pomoću četiri indeksa smještene oko simbola, i to na slijedeći način:

lijevi gornji indeks	maseni broj
lijevi donji indeks	atomski broj
desni donji indeks	broj atoma
desni gornji indeks	ionski naboj.

Bolje je ako se ionski naboj označuje s A^{n+} nego s A^{+n} .

Primjeri:

${}^{32}_{16}\text{S}^{2+}$ predstavlja dvostruko ioniziranu molekulu sulfura sastavljenu od dva atoma od kojih svaki ima atomski broj 16 i maseni broj 32.

Nuklearne reakcije pišu se saglasno slijedećem primjeru:



1.32. Imena spojeva koji su markirani nekim izotopom mogu se tvoriti tako da se imenu spoja doda simbol izotopa u zagradi.

Primjeri:

${}^{32}\text{PCl}_3$ fosfor (${}^{32}\text{P}$)-triklorid (u izgovoru: fosfor 32 triklorid);

H^{36}Cl hidrogen (${}^{36}\text{Cl}$) (u izgovoru: hidrogen klorid 36);

${}^{15}\text{NH}_3$ amonijak (${}^{15}\text{N}$) (u izgovoru: amonijak nitrogen-15).

Primjer:

$\text{HOSO}_2^{35}\text{SH}$ tiosumporna (tiosulfatna) (${}^{35}\text{SH}$) kiselina

${}^{15}\text{NO}_2\text{NH}_2$ nitramid (${}^{15}\text{NO}_2$), a ne nitramid (${}^{15}\text{N}$)

$\text{NO}_2^{15}\text{NH}_2$ nitramid (${}^{15}\text{NH}_2$)

$\text{HO}_3\text{S}^{18}\text{O}$ — ${}^{18}\text{OSO}_3\text{H}$ perokso (${}^{18}\text{O}_2$) disumporna (disulfatna) kiselina.

1.4. Alotropi

Kad je potrebno da se pomoću sistematskih imena označe alotropske modifikacije tvari u plinovitom ili tekućem stanju, moraju takva imena pokazati broj atoma u molekuli, označen pomoću grčkih numeričkih prefiksa, navedenih pod 2.251. Ako je broj atoma u molekuli velik ili nepoznat, može se upotrijebiti prefiks poli-. Da se označi prstenasta ili lančana struktura molekule mogu se upotrijebiti prefiksi *cy clo* i *catena* (pisano etimološki).

* v. C.R. XXII Conf. 1963, str. 207.

Primjeri:

Simbol	Trivijalno ime	Sistematsko ime
H	atomski hidrogen	monohidrogen
O ₂	(obični) oksigen	dioksid
O ₃	ozon	trioksid
P ₄	bijeli fosfor (žuti fosfor)	tetrafosfor
S ₈	λ - sulfur	cyclooctasulfur ili octasulfur
S _n	μ - sulfur	catenapolisulfur ili polisulfur

Za nomenklaturu čvrstih alotropskih oblika mogu se primijeniti pravila navedena pod 8.

2. FORMULE I IMENA SPOJEVA OPĆENITO

Mnogi kemijski spojevi su u osnovi binarne prirode i mogu se smatrati sastavljenima od iona ili radikala; drugi se mogu takvima smatrati za potrebe nomenklature.

Neki kemičari izrazili su mišljenje da bi već samo ime spoja trebalo ukazati na to da li se radi o ionskoj ili kovalentnoj vezi*. Čini se da je i nemoguće unijeti takvo razlikovanje u jedinstveni nomenklaturni sistem, jer nema oštre granice između te dvije kategorije spojeva. U ovim pravilima proveden je sistem nomenklature na osnovi nastavaka **-id** i **-at**, pa treba naglasiti da taj sistem važi i za ionske i za kovalentne spojeve. Ako se kod neutralnih molekula želi izbjeći primjena navedenih nastavaka, mogu se dotičnim spojevima davati imena koja vrijede za koordinacione spojeve, suglasno pravilima navedenim u odsjeku 2.24. i u poglavlju 7.

2.1. Formule

2.11. Formule predstavljaju najjednostavniji i najjasniji način za označivanje anorganskih spojeva. One su naročito važne u kemijskim jednadžbama i u prikazima kemijskih postupaka. No u pisanim tekstovima ne preporuča se njihova opća upotreba iako formula zbog svoje kompaktnosti može u mnogim prilikama biti podesnija nego neko nezgrapno ili teško izgovorljivo ime.

2.12. Empirijska formula oblikuje se pomoću simbola atoma stavljenih jedan pored drugoga tako da se dobiva što je moguće jednostavnija formula koja prikazuje stehiometrijski sastav dotičnog spoja. Empirijske formule mogu se nadopuniti oznakama kristalne strukture (v. pogl. 8).

2.13. Za spojeve koji se sastoje iz diskretnih molekula treba upotrijebiti molekulska formula tj. formulu koja odgovara stvarnoj molekulskoj težini spoja, npr. S₂Cl₂ i H₄P₂O₆, a ne SCl i H₂PO₃. Ako se molekulska težina mijenja s temperaturom i sl., treba općenito izabrati najjednostavniju formulu, npr. S, P i NO₂ namjesto S₈, P₄ i N₂O₄, ukoliko nije poželjno da se istakne složena priroda spoja.

2.14. U strukturnoj formuli naznačuje se poredak i prostorni smještaj atoma u molekuli.

2.15. Elektropozitivni dio molekule (kation) treba u formuli uvijek stavljati naprijed, npr. KCl, CaSO₄.

Kad spoj sadrži više elektropozitivnih ili više elektronegativnih sastojaka, treba njihov poredak navesti prema pravilima navedenim pod 6.32 i 6.33.

2.16. Kod binarnih spojeva među nemetalima dolazi onaj sastojak naprijed koji se prije pojavljuje u slijedu:

B, Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, At, I, Br, Cl, O, F.

Primjeri:

NH₃, H₂S, S₂Cl₂, Cl₂O, OF₂.

2.161. Međutim, kod spojeva koji sadrže tri ili više elemenata redoslijed treba da odgovara što je bolje moguće stvarnom rasporedu atoma u molekuli ili u ionu, na pr. NCS⁻, a ne CNS⁻; HOCN, a ne HONC.

* U nekim se jezicima prakticira takvo razlikovanje (npr. u njemačkom: Natriumchlorid, ali Chlorwasserstoff; analogno u prijašnjoj našoj nomenklaturi: natrijev klorid, ali klorovodik).

Iako formule kao što su npr. HNO_3 , HClO_4 , H_2SO_4 itd. nisu u skladu s navedenim pravilom, a HNO_3 ne slijedi štaviše ni glavno pravilo, navedeno pod 2.16. Komisija ne želi za sada da prekida sa starim običajem da se centralni atom stavlja u takvim slučajevima neposredno iza hidrogenova atoma (v. pogl. 5). Formula za hipokloritnu kiselinu može se pisati bilo HOCl ili HClO .

2.17. U intermetalnim spojevima treba sastojke smještati slijedećim redom:

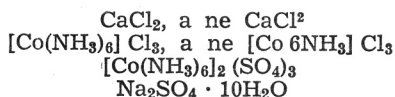
Fr, Cs, Rb, K, Na, Li
 Ra, Ba, Sr, Ca, Mg, Be
 Lw, No, Md, Fm, Es, Cf, Bk, Cm, Am, Pu, Np,
 U, Pa, Th, Ac, Lu-La, Sc
 Hf, Zr, Ti
 Ta, Nb, V
 W, Mo, Cr
 Re, Tc, Mn
 Pt, Ir, Os, Pd, Rh, Ru, Ni, Co, Fe
 Au, Ag, Cu
 Hg, Cd, Zn
 Tl, In, Ga, Al
 Pb, Sn, Ge
 Bi, Sb
 Po

Nemetali (s iznimkom Sb) redaju se po pravilu navedenom pod 2.16.

Odstupanja od ovog poretka mogu se dopustiti, npr. kad se uspoređuju spojevi analogne strukture (Ag Zn i Ag Mg).

2.18. Broj jednakih atoma ili atomskih grupa naznačuje se u formi pomoću arapskih brojki smještenih ispod i s desne strane odnosnog simbola ili odnosnih simbola u okrugloj () ili u uglaoj [] zagradi. Broj molekula kristalne vode ili sličnih slabo vezanih molekula označuje se, međutim, pomoću arapskih brojaka pred njihovim formulama.

Primjeri:



2.19. Prefiksi *cis*, *trans*, *sym*, *asym* mogu se upotrebljavati u njihovu uobičajenom značenju. Ti se prefiksi mogu povezati s formulom pomoću crtice, a preporuča se da se štampaju kurzivom.

Primjer:



2.2. Sistematska imena

Sistematska imena spojeva tvore se navođenjem sastojaka i njihovih omjera prema pravilima koja slijede (što se tiče poretka sastojaka vidi također kasnija poglavlja).

2.21. Ime elektropozitivnog sastojka (ili onoga koji se takvim smatra prema navedenom pod 2.16) ne mijenja se u imenu spojeva (vidi međutim 2.2531).*

2.22. Ako je elektronegativni sastojak monoatomaran, dobiva njegovo ime, nastavak -id. Kod binarnih spojeva nemetala dobiva nastavak -id onaj element koji je posljednji u slijedu navedenom pod 2.16.

Primjeri:

natrium-klorid, kalcium-sulfid, litium-nitrid, arsen-selenid, kalcium-fosfid, nikal-arsenid, aluminium-borid, ferum-karbid, bor-hidrid, fosfor-hidrid, hidrogen-klorid,

* U germanskim jezicima stavlja se u imenu spojeva *elektropozitivni sastojak* naprijed; u romanskim jezicima je uobičajeno, da se naprijed stavlja *elektronegativni sastojak*.

hidrogen-sulfid, silicium-karbid, karbon-disulfid, nitrogen-sulfid, sulfur-seksafluorid, klor-dioksid, oksigen-difluorid.

Stanovite poliatomne grupe dobivaju također nastavak -id (vidi 3.22).*

2.23. Kad je elektronegativni sastojak poliatoman, treba da se označi nastavkom -at.

U nekim iznimnim slučajevima upotrebljavaju se nastavci -id i -it (v. 3.22).

2.24. U nekoj poliatomnoj skupini anorganskih spojeva općenito je moguće naznačiti neki karakteristični atom (kao npr. kod ClO^-) ili neki centralni atom (npr. kod JCl_4^-). Ovakva se poliatomna skupina naziva kompleks, a atomi, radikali ili molekule vezani za taj karakteristični, odnosno centralni, atom nazivaju se ligandi. U tom slučaju ime kompleksa s negativnim nabojem treba tvoriti prema imenu karakterističnog odnosno centralnog atoma (kako je to navedeno pod 1.12) tako da ovaj dobije nastavak -at.

Anionski ligandi označuju se nastavkom -o. Daljnje pojednosti o označivanju liganada kao i definicije »centralnog atoma« itd. navedene su u pogl. 7.

Iako su nazivi sulfat, fosfat, itd. bili prvotno imena aniona sasvim određenih oksikiselina, treba od sada, da ta imena označuju sasvim općenito negativne skupine koje sadrže sumpor odnosno fosfor kao centralni atom i to bez obzira na stupanj njihove oksidacije (o naznačivanju stupnja oksidacije govori se u kasnije navedenim pravilima) i bez obzira na broj i prirodu liganada. Kompleks se redovito naznačuje uglatom zagradom [] no to nije uvijek potrebno.

Primjeri:

$\text{Na}_2[\text{SO}_4]$	natrium-tetraokso-sulfat
$\text{Na}_2[\text{SO}_3]$	natrium-triokso-sulfat
$\text{Na}_2[\text{S}_2\text{O}_3]$	natrium-trioksotiosulfat
$\text{Na}_2[\text{SO}_3\text{F}]$	natrium-trioksofluoro-sulfat
$\text{Na}_3[\text{PO}_4]$	natrium-tetraoksofosfat
$\text{Na}_3[\text{PS}_4]$	natrium-tetratiofosfat
$\text{Na}[\text{PCl}_6]$	natrium-heksaklorofosfat
$\text{K}[\text{PO}_3\text{F}_2]$	kalium-diokso-difluoro-fosfat
$\text{K}[\text{POCl}_2(\text{NH})]$	kalium-oksodikloroimidofosfat.

U mnogim slučajevima mogu se navedena imena skratiti, npr. natrium-sulfat, natrium-tiosulfat (v. 2.26), dok se u nekim drugim primjerima može upotrijebiti i trivialno ime (v. 2.3, 3.224 i pogl. 5.) Treba međutim naglasiti da je gore navedeno načelo gotovo općenito primjenjivo, štaviše i kod spojeva koji sadrže i organske ligande. Stoga se preporuča primijeniti ga svagdje gdje ne postoje trivialna imena.

U ovom pravilu prihvaćeno načelo koordinacije može se primijeniti i na pozitivne i neutralne komplekse (v. 3.1 i pogl. 7). Neutralni se kompleksi, međutim, mogu redovno smatrati binarnim spojevima pa dobivaju imena suglasno pravilu navedenom pod 2.16 i 2.22. Tako npr. treba za SO_3 pisati sulfur trioksid, a ne triokso-sulfur.

2.25. Označivanje odnosa sastojaka

2.251. Stehiometrijski odnosi mogu se označivati pomoću grčkih numeričkih prefiksa (mono, di, tri, tetra, penta, hekso, hepta, okta, enea, deka, hendeka i dodeka) koji se među bez crtice pored imena onih elemenata na koje se odnose.**

Ako treba navesti broj veći od 12, zamjenjuju se grčki prefiksi arapskim brojkama s crticom, jer su ove brojke lakše razumljive od prefiksa.

Navedeni je sistem primjenjiv za sve vrste spojeva, a naročito je podesan za binarne spojeve nemetala.

Ako treba naznačiti broj cjelovitih grupa atoma, posebno pak ako ime sadrži neki numerički prefiks s različitim značenjem, treba upotrijebiti multiplikativne prefikse (latinski *bis*, grčki *tris*, *tetrakis* itd.), a cijela grupa na koju se ove odnose može se, ako je to potrebno, staviti u zagradu.

* U romanskim jezicima upotrebljavaju se nastavci -ure, -uro ili -eto namjesto nastavka -id. U nekim se jezicima upotrebljava riječ oxy, dok se nastavak -id upotrebljava kod ostalih binarnih spojeva. Komisija preporuča da se nastavak -id usvoji općenito i u tim jezicima.

** U nekim će jezicima biti potrebno nadopuniti ove prefise s *hemi* ($1/2$) i latinskim »sesqui« (3/2).

Primjeri:

N_2O	dinitrogen-oksidi
NO_2	nitrogen-dioksidi
N_2O_4	dinitrogen-tetroksidi
N_2S_5	dinitrogen-pentasulfidi
S_2Cl_2	disulfur-dikloridi
Fe_3O_4	triferum-tetroksidi
U_3O_8	triuran-oktaoksidi
MnO_2	mangan-dioksidi
$Ca_3(PO_4)_2$	trikalciurn-diertofosfat
$Ca[PCl_6]_2$	kalciurn-bis (heksaklorofosfat)

U registrima (kazalima, indeksima i sl.) podesno je da se numerički prefiks na početku imena piše kurzivom i da se s ostalim dijelom imena poveže crticom, npr. tri-uran-oktaoksid, no takvo pisanje nije poželjno i u tekstu.

Budući da se stupanj polimerizacije mnogih tvari (supstancija) mijenja s temperaturom, agregatnim stanjem itd., treba ime tvari da se normalno osniva na najjednostavnijoj formuli tvari (supstancije), osim kada je potrebno da se posebno svrati pozornost na stupanj polimerizacije.

Primjer:

Ime nitrogen-dioksidi može se upotrijebiti za ravnotežnu smjesu NO_2 i N_2O_4 . Dinitrogen-tetroksidi označuje samo N_2O_4 .

2.252. Odnosi sastojaka mogu se također označiti indirektno po Stockovu sistemu tj. rimskim znamenkama koje pokazuju stupanj oksidacije ili stehiometrijsku valenciju elementa. Ove se znamenke stavljaju u zagradu neposredno iza imena elementa. Za ništicu treba upotrijebiti arapski znak 0. Kad su povezane sa simbolima treba rimske brojke smještati na gornjoj strani i desno od simbola elementa.

Pri primjeni Stockova označivanja poželjna je upotreba latinskih imena elemenata (ili latinskih korijenja elemenata).

Primjeri:

$FeCl_2$	ferum (II) - kloridi
$FeCl_3$	ferum (III) - kloridi
MnO_2	mangan (IV) - oksidi
BaO_2	barium (II) - peroksidi
$Pb_2^{II}Pb^{IV}O_4$	plumbum (II) - plumbum (IV) - oksidi ili triplumbum-tetroksidi
$K_4[Ni(CN)_4]$	kalium - tetracianonikolat (O)
$K_4[Fe(CN)_6]$	kalium - heksacianoferat (II)
$Na_2[Fe(CO)_4]$	natrium - tetrakarbonilferat (-II)

2.253. Ne preporuča se upotreba funkcionalne nomenklature (kao npr. nitratni anhidrid za N_2O_5), (kao npr. anhidrid fosforne kiseline P_2O_5) osim u slučaju imena kiselina kad se želi naznačiti kiselinsku funkciju spoja (v. pogl. 5)

2.26. U sistematskim imenima nije uvijek potrebno naznačivati stehiometrijske odnose. U mnogim je slučajevima dopušteno ispuštanje broja atoma, stupnja oksidacije itd., ako su tamo nepotrebni. Npr. ovakvo označivanje nije općenito potrebno kod elemenata koji uglavnom imaju konstantnu valenciju.

Primjeri:

natrium-sulfat namjesto natrium-tetraokso-sulfat
kalium-kloroplatinat (IV) namjesto kalium-heksakloroplatinat (IV)
aluminium-sulfat namjesto aluminium (III)-sulfat
kalium-cianoferat (III) namjesto kalium-heksacianoferat (III)
fosfor-pentaoksid namjesto difosfor-pentaoksid.

2.3. Trivijalna imena

Stanovita uobičajena trivijalna imena oksokiselina (v. pogl. 5) i hidrogenovih spojeva (voda, amonijak, hidrazin) mogu se još uvijek zadržati. To vrijedi i za neke druge spojeve hidrogena:

B_2H_6	diboran	PH_3	fosfin	SbH_3	stibin	P_2H_4	difosfin
SiH_4	silan	AsH_3	arsin	Si_2H_6	disilan	As_2H_4	diarsin

Čista trivijalna imena koja se ne osnivaju na naučno pogrešnim pretpostavkama, kao npr. soda, čilska salitra, živo vapno, kreč, modra galica, solna kiselina, glinica mogu se upotrebljavati u tehničkoj i popularnoj literaturi. Zastarjela naučna imena kao što su hipermangan, sulfat magnezijeve zemlje, natronhidrat, natrium-muriat itd. treba izbjegavati i eliminirati ih iz tehničke i patentne literature.

3. IMENA IONA I RADIKALA

3.1. Kationi

3.11. Monoatomske kationi dobivaju ime prema odgovarajućem elementu, bez promjene imena i nastavka elementa.

Primjeri:

Cu^+ kuprum(I)-ion
 Cu^{2+} kuprum(II)-ion
 J^+ jod-kation

3.12. Navedeni princip treba primijeniti i kod poliatomskih kationa koji odgovaraju radikalima za koje su posebna imena navedena pod 3.32, tj. i imena takvih radikala treba upotrebiti bez promjene i dodatka.

Primjeri:

NO^+ nitrozil-kation
 NO_2^+ nitril-kation

3.13. Poliatomske kationi koji su nastali od monoatomskih kationa adicijom drugih iona ili neutralnih molekula (liganada) smatraju se kompleksima, pa će se njihova imena formirati prema pravilima danim u pogl. 7.

Primjeri:

$[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ heksaakvoaluminium-ion
 $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$ kloropentaaminkobalt(III)-ion.*

Za neke važne poliatomske katione koji idu u ovaj red mogu se alternativno upotrijebiti i imena radikala navedena pod 3.32, npr. za UO_2^{2+} ime uranil(VI)-ion namjesto dioksouran(VI)-ion.

3.14. Imena poliatomskih kationa, koji nastaju adicijom protona na monoatomske anione, formiraju se tako da se nastavak -onium dodaje na korijen imena elementa-aniona.

Primjeri:

fosfonium, arsonium, stibonium, oksonium, sulfonium, selenonium, teluronium i jodonium-ioni.

Ioni koji se izvode iz prethodnih iona supstitucijom organskih radikala u navedene katione treba nazivati kao suspticione spojeve bez obzira na to da li je osnovni kation poznat ili nije, npr. tetrametylstibonium-ion $(\text{CH}_3)_4\text{Sb}^+$.

Ion H_3O^+ , koji je zapravo monohidratizirani proton, treba nazivati imenom oksonium-ion, ako se smatra da je takve konstitucije kao npr. u oksonium-perkloratu $\text{H}_3\text{O}^+\text{ClO}_4^-$. Međutim, kad hidratacija nema posebnoga značenja u materiji koja se prikazuje, može se upotrebljavati jednostavniji termin hidrogen-ion. Taj se naziv može primijeniti i za neodređeni solvatizirani proton u navedenim otopinama, ali definiranim ionima kao što su npr. CH_3OH_2^+ i $(\text{CH}_3)_2\text{OH}^+$ treba dati imena kao derivatima oksonium-iona, tj. metil-odnosno dimetil oksonium-ion.

3.15. Ioni izvedeni od nitrogenovih baza

3.151. Ime amonium za ion NH_4^+ nije u saglasnosti s pravilom navedenim pod 3.14, ali ga treba i nadalje zadržati. Ova odredba ne smije se primijeniti i na ime nitronium, jer bi vodilo do zbrke kad bi se isto pravilo primjenjivalo na slične derivate drugih elemenata.

3.152. Ime supstituiranih amonium-iona, izvedenih od nitrogenskih baza čije ime ima svršetak na -amin mijenjaju taj svršetak u -amonium, npr. hidroksil-amonium-ion HONH_3^+ .

* molekule amoniaka koje ulaze u sastav kompleksnih spojeva pišu se sa dva m (mm) za razliku od amino s 1 m. Mjesto *ammino* moglo bi se pisati i *amonio*.

3.153. Kad je nitrogenska baza poznata pod imenom koje se ne svršava na -amin, formira se ime kationa tako, da se imenu baze dodaje nastavak -ium (ako je potrebno može se pred tim nastavkom odbaciti vokal na kraju imena baze).

Primjeri:

hidrazinium, anilinium, glicinium, piridinium, guanidinium, imidazolium, itd.

Mogu se zadržati imena uronium i tiouronium i ako nisu u suglasnosti s ovim pravilom.

3.16. Imena kationa koja nastaju adicijom protona na nenitrogenske baze mogu se također formirati tako da se nastavak -ium doda imenu spoja na koji je adiran proton.

Primjeri:

dioksonium, acetonium.

Međutim u slučajevima gdje su kationi nastali adicijom protona na kiseline, treba imena takvih kationa formirati tako da se riječ *acidium* doda imenu odgovarajućeg aniona, a ne od imena same kiseline, npr. nitrat-acidium-ion H_2NO_3^+ , nitrit-acidium-ion H_2NO_2^+ i acetat-acidium-ion $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$. Međutim, kad se radi o monoatomskom anionu kiseline treba primijeniti pravilo pod **3.14**, npr. za FH_2^+ fluoronium-ion.

3.17. Kad se od iste baze izvodi više iona, kao npr. N_2H_5^+ i $\text{N}_2\text{H}_6^{2+}$, treba u njihovim imenima navesti naboje, npr. hidrazinium (1+) odnosno hidrazinium (2+) ion.

3.2 Anioni

3.21. Imena monoatomskih aniona sastoje se od imena elemenata (ponekada skraćenih) i nastavaka -id. Tako npr.

H ⁻ hidrid-ion	O ²⁻ oksid-ion	N ³⁻ nitrid-ion
D ⁻ deuterid-ion	S ²⁻ sulfid-ion	P ³⁻ fosfid-ion
F ⁻ fluorid-ion	Se ²⁻ selenid-ion	As ³⁻ arsenid-ion
Cl ⁻ klorid-ion	Te ²⁻ telurid-ion	Sb ³⁻ stibiumid-ion
Br ⁻ bromid-ion		C ⁴⁻ karbid-ion
J ⁻ jodid-ion		Si ⁴⁻ silicid-ion
		B ³⁻ borid-ion.

U kristalografiji i spektroskopiji upotrebljavaju se često izrazi tipa »klor-ion«. Komisija preporučuje da se primijeni nastavak -id kadgod naboj odgovara gore navedenom.

3.22 Poliatomski anioni

3.221. Svršetak -id imaju i neki poliatomski anioni.

To su:

OH ⁻ hidroksid-ion	N ₃ ⁻ azid-ion
O ₂ ²⁻ peroksid-ion	NH ²⁻ imid-ion
O ₂ ⁻ hiperoksid-ion	NH ₂ ⁻ amid-ion
O ₃ ⁻ ozonid-ion	NHOH ⁻ hidroksilamid-ion
S ₂ ²⁻ disulfid-ion	N ₂ H ₃ ⁻ hidrazid-ion
I ₃ ⁻ trijodid-ion	CN ⁻ cianid-ion
HF ₂ ⁻ hidrogendifluorid-ion	C ₂ ²⁻ acetilid-ion

Na analogan način mogu se formirati imena i drugih iona polisulfida, polihalo-genida itd. OH⁻ ion ne valja nazivati hidroksil-ion, jer je ime hidroksil zadržano za grupu OH kad je ova neutralna ili pozitivno nabijena bilo da je slobodna ili supstituent (v. **3.12** i **3.32**).

3.222. Ioni kao što su SH⁻ i O₂H⁻ nazivaju se hidrogensulfid-ion odnosno hidrogenperoksid-ion. To je u suglasnosti s pravilom navedenim pod **6.2**. Stoga im ne treba davati imena kao što je npr. hidrosulfid.

3.223. Imena drugih poliatomskih aniona nastaju tako, da se imenu centralnog atoma doda nastavak -at koji se upotrebljava općenito kod kompleksnih spojeva. Atome i grupe koje su vezane na centralni atom treba općenito smatrati ligandima u kompleksu (v. **2.24** i pogl. **7**) kao npr. heksahidroksiantimonat (V) ion [Sb(OH)₆]⁻.

Ovo pravilo treba primijeniti i onda, kad nije poznat tačan sastav aniona, npr. otapanjem aluminium-hidroksida ili cink-oksida u natrium-hidroksidu nastaju aluminat- i cinkat-ioni.

3.224. I oksigen bi se mogao smatrati kao ligand analogno drugim ligandima (2.24). No oдавna je uobičajeno da se njegovo ime ne spominje u imenu aniona već se njegovo prisustvo i broj njegovih atoma označuje pomoću serije prefiksa (hipo-, per- itd. v. pogl. 5), a ponekada i sufiksom -it namjesto -at.

Nastavak -it upotrebljava se za označivanje nižeg stupnja oksidacije pa se može zadržati u trivijalnim imenima u slijedećim slučajevima:

NO_2^-	nitrit	SO_3^{2-}	sulfit	ClO_2^-	klorit
$\text{N}_2\text{O}_2^{2-}$	hiponitrit	$\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$	disulfit	ClO^-	hipoklorit
NOO_2^-	peroksonitrit		(pirosulfit)		i analogno za
PHO_3^{2-}	fosfit	$\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$	ditionit		druge halogene
$\text{P}_2\text{H}_2\text{O}_5^{2-}$	difosfit	$\text{S}_2\text{O}_2^{2-}$	tiosulfit		
	(pirofosfit)	SeO_3^{2-}	selenit		
PH_2O_2^-	hipofosfit				
AsO_3^{3-}	arsenit				

Komisija ne preporuča da se takva imena upotrebljavaju za bilo kakve druge spojeve osim onih koji su tu navedeni. U upotrebi su i imena drugih spojeva s nastavkom -it, kao npr. antimonit, telurit, stanit, plumbit, ferit, manganit itd., no za mnoge od tih spojeva poznato je da su u čvrstom stanju dvostruki oksidi pa ih treba kao takve i nazivati, npr. $\text{Cu}(\text{CrO}_2)_2$ kuprum(II)-krom(III)-oksid, a ne kuprum-kromit. Tamo gdje ima razloga da se pretpostavi postojanje neke prave soli s određenim anionom, treba ime spoja tvoriti u suglasnosti s pravilom 2.24. Tako se npr. otapanjem Sb_2O_3 , SnO odnosno PbO u natrium-hidroksidu dobiva u otopini antimonat(III), stanat(II) odnosno plumbat(II) itd.

Što se tiče prefiksa hipo-, per- itd. vidi tablicu kiselina pod 5.214. Za sve nove spojeve pa i za one manje poznate koji su navedeni pod 3.224, ili su izvedeni od kiselina navedenih u tablici 5.214, također se preporuča primjena sistema prikazanog pod 2.24 i u pogl. 5 i 7.

3.3 Radikali

3.31. Radikalom smatra se ovdje svaka grupa atoma koja se opetovano pojavljuje u različitim spojevima. Ponekada, u različitim spojevima isti radikal ima različite funkcije, pa su se stoga često davala istoj grupi različita imena. Komisija smatra poželjnim da se smanji ova raznolikost i preporuča da se svi novi radikali označe bilo formulom bilo sistematskim imenom, a da se ne uvode nova trivijalna imena. U tablici je naveden (na kraju ovih pravila) opširan izbor pravilnih imena iona i radikala koji se danas upotrebljavaju u anorganskoj kemiji.

3.32. Neki radikali koji sadrže oksigen ili druge halkogene imaju posebna imena sa nastavkom -il. Komisija predlaže da se među ovima privremeno zadrže imena slijedećih radikala:

HO	hidroksil	SO	sulfinil (tionil)	ClO	klorosil
CO	karbonil	SO ₂	sulfonil (sulfuril)	ClO ₂	kloril
NO	nitrosil	S ₂ O ₅	pirosulfuril	ClO ₃	perkloril
NO ₂	nitril*	SeO	seleninil		(analogno za
PO	fosforil	SeO ₂	selenonil		druge halogene)
		CrO ₂	chromil		
VO	vanadil	UO ₂	uranil		
		NpO ₂	neptunil		
		PuO ₂	plutonil		
			(analogno za		
			druge aktinoide)		

Imena gore navedenog tipa treba upotrebljavati samo za označivanje spojeva koji se sastoje od diskretnih molekula. Primjena imena tionil i sulfur treba da se ograniči samo na halogenide. Imena kao što su bismutil odnosno antimonil ne odobravaju se, jer dotični spojevi ne sadrže skupine BiO odnosno SbO; takve spojeve treba sa stanovišta nomenklature smatrati oksid-halogenidima (v. 6.4).

Radikali analogni gore spomenutima, koji sadrže druge halkogene elemente namjesto oksigena, označuju se dodatkom prefiksa tio-, seleno- itd.

* Za ovu skupinu ne valja upotrebljavati ime nitroksil, jer se ime nitroksil-kiselina upotrebljava za spoj H_2NO_2 .

Primjeri:

PS tiofosforil, CSe selenokarbonil itd.

Kad radikali mogu imati različite valencije, treba stupanj oksidacije karakterističnog elementa označiti uz pomoć STOCKOVE notacije. Tako se npr. uranil-grupa UO_2 može odnositi bilo na ion UO_2^{2+} ili na ion UO_2^+ , koji se mogu razlikovati kao uranil(VI) i uranil(V).

Za takve poliatomske radikale može se uvijek smatrati da predstavljaju pozitivni dio spoja.

Primjeri:

$COCl_2$	karbonil-klorid	S_2O_5ClF	pirosulfuril-klorid-fluorid
NOS	nitrosil-sulfid	$SO_2(N_3)_2$	sulfonil-azid
PON	fosforil-nitrid	SO_2NH	sulfonil-imid
$PSCl_3$	tiofosforil-klorid	IO_2F	jodil-fluorid
POCl	fosforil(III)-klorid		
$NO_2HS_2O_7$	nitril-hidrogenisulfat.		

Navedena imena radikala mogu poslužiti za formiranje imena spojeva, a da pri tom nije potrebno pretpostaviti određeni naboj radikala koji može biti nepoznat ili sporan. Tako su npr. spojevi NOCl i NOClO₄ sasvim jednoznačno označeni imenima nitrosil-klorid odnosno nitrosil-perklorat.

3.33. Treba spomenuti da isti radikal može imati različita imena u anorganskoj i u organskoj kemiji. Da bi se svratila pozornost na takve razlike, navedena su na kraju ovih Pravila prefiksima imena onih radikala koji u organskoj kemiji mogu igrati ulogu kao supstituenti, zajedno s imenima anorganskih radikala. Imena čisto organskih spojeva, među kojima su mnogi važni i u kemiji koordinacionih spojeva (v. pogl. 7), treba da su u suglasnosti s nomenklaturom organske kemije.

Nomenklatura organske kemije je u znatnoj mjeri građena na shemi zamjene hidrogena s drugim atomima ili atomskim grupama. U anorganskoj kemiji takva supstitucionna imena izvanredno su rijetka; upotrebljavaju se npr. u sljedećim slučajevima: NH_2Cl naziva se kloramin, $NHCl_2$ dikloramin. U pomanjkanju boljih mogu se ova imena zadržati. Daljnja supstitucionna imena (izvedena od imena sulfonska kiselina za H_2SO_3) jesu npr. fluoro- i klorosulfonska, amino-sulfonska, iminodisulfonska i nitrilo-trisulfonska kiselina. Preporuča se da se ta imena zamijene sljedećima:

FSO_3H	fluorosumporna kiselina
$ClSO_3H$	klorosumporna kiselina
NH_2SO_3H	amidsumporna kiselina
$NH(SO_3H)_2$	imidodisumporna kiselina
$N(SO_3H)_3$	nitridotrisumporna kiselina.

Imena kao što su klorosumporna i amidsumporna kiselina mogla bi se smatrati supstitucionim imenima izvedenim zamjenom hidroksilne skupine u sumpornoj kiselini. S fundamentalnijeg stanovišta, međutim, (v. 2.24) takva se imena tvore dodavanjem imena hidroksilne, amidne, imidne i drugih grupa zajedno s atomima oksigena atomu sumpora. U tom smislu sumporna (sulfatna) kiselina je samo skraćena za ime trioksosumporna kiselina.

U organskoj kemijskoj nomenklaturi postoji još tip tzv. »konjunktivnih imena«, koji se u anorganskoj kemiji pojavljuje samo u nekoliko slučajeva, kao npr. hidrazin — i hidroksilamin-sulfonske kiseline. Prema principima anorganske kemijske nomenklature treba ove spojeve nazivati hidrazido- i hidroksil-amido-sumporna kiselina.

4. KRISTALNE FAZE PROMJENLJIVOG SASTAVA

Izomorfne supstitucije, čvrste otopine, intermetalni spojevi i drugi nestehiometrijski spojevi (bertolidi)

4.1 Kad se neka intermedijarna kristalna faza pojavi u nekom sistemu koji se sastoji od dvije ili više komponenta, ona je ili stalnog sastava, kao npr. u slučaju

natrium-klorida, ili pak može mijenjati svoj sastav unutar prilično širokih granica, kao što se to zbiva npr. kod FeS. Supstancije koje pokazuju takvu varijabilnost svoga sastava, nazivaju se bertolidi.

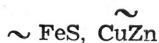
Kod bertolida se često pretpostavlja postojanje nekog karakterističnog ili idealnog sastava, ali ne postoji neka jedinstvena definicija takve pretpostavke. U nekim slučajevima bit će potrebno primijeniti definiciju, koja se temelji na geometriji rešetke, a u drugima onu koja se osniva na odnosu broja valencijskih elektrona i broja atoma. Ponekada se može razlikovati više karakterističnih sastojaka, a drugi puta je nemoguće ustvrditi da li neka faza odgovara stvarno nekom određenom sastavu ili ne.

No, unatoč ovih teškoća, čini se da se pojam karakterističnog sastava i u svom današnjem nedefiniranom obliku može upotrijebiti kao baza za sistem opisivanja faze promjenljivog sastava. Čini se, nadalje, da je moguće sa tog stanovišta poći i onda kad neki karakteristični sastav nije uključen u poznatoj fazi.

4.2. Budući da stroga logična imena mogu lako da postanu nepodesna, preporuča se za sada za bertolide i čvrste otopine upotrebljavati uglavnom formule namjesto imena. Imena neka se upotrebljavaju samo onda kad ih se ne može izbjeći (npr. u indeksima), a treba ih formirati otprilike ovako: ferum (II)-sulfid (manjak željeza), molibden-dikarbid (višak karbona) i slično. Mineraloška imena neka se upotrebljavaju samo za minerale, a ne s ciljem da se njima označi određeni kemijski sastav. Tako se npr. ime kalcit odnosi na određeni mineral (koji se razlikuje od drugih minerala sličnog sastava), ali to ime nije naziv za kemijski spoj čiji sastav je jasno izražen imenom kalcium-karbonat. (Imena minerala mogu se, međutim, upotrijebiti za označavanje tipa strukture; v. 6.52).

4.3. Jedan način označivanja bertolida, koji se može primijeniti i onda kad nije poznato kako im se mijenja sastav, jest da se pred formulu stavi znak \sim (čitaj: otprilike). (U određenim slučajevima može se taj znak štampati i nad formulom).

Primjeri:



Ako je potrebno, može se navesti i smjer u kojem postoji odstupanje od sastava:

FeS (manjak feruma)

MoC₂ (višak karbona)

4.4. Kad je riječ o fazi kojoj se sastav mijenja, isključivo ili djelomično uslijed zamjene jedne supstancije drugom treba atome ili atomske grupe koje se zamjenjuju staviti zajedno u zagradu i odijeliti ih zarezom.

Kad je to moguće treba formulu pisati tako, da budu pravilno predočene granice homogenosti ako nema jednog ili drugog od atoma ili atomskih grupa. Tako npr. simbol (Ni, Cu) predočuje cijelu oblast od čistog Ni do čistog Cu, analogno K (Br, Cl) predstavlja cijelo područje od čistog KBr do čistog KCl. Kad formula obuhvata samo dio područja homogenosti treba glavnu sastojku staviti na prvo mjesto.

Analogna notacija primjenjuje se i na supstitucije kod kojih se pojavljuju nezaposjednuta mjesta u rešetki (kombinacije supstitucionih i intersticionih čvrstih otopina). Tako npr. (Li₂, Mg) Cl₂ znači homogenu fazu od LiCl do MgCl₂ gdje struktura rešetke aniona ostaje ista, ali gdje se u rešetki kationa pojavljuje jedno prazno mjesto svaki put kad se dva iona Li⁺ zamijene jednim ionom Mg²⁺.

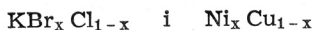
Formula

(Mg₃, Al) Al₆ O₁₂ predstavlja homogenu fazu od spinela MgAl₂O₄ (= Mg₃Al₆O₁₂) do spinelnog oblika oksida Al₂O₃ (= Al₁₂Al₆O₁₂).

Čvrste otopine između CaF₂ i YF₃, gdje zamjenu kationa prati intersticijalna adicija iona F⁻, dobila bi formulu (Ca, YF)F₂. Važno je ovdje napomenuti da se ova formula temelji samo na pretpostavci o sastavu faze, ali da ona ne uključuje i pretpostavku da je YF² zaista i zauzeo mjesta kalcium-iona Ca²⁺ u rešetki. Na istoj osnovi temelji se i formula (NaSi, Ca Al) Si₂AlO₈ za plagioklase.

4.5. Još potpunija je notacija u kojoj formula eksplicitno sadržava variable koje definiraju sastav. Ovakvo označivanje treba u formuli dati uvijek kad se radi o kompleksnijim sistemima. Tako treba fazu u kojoj nastaje neka jednostavna supstitucija pisati A_xB_{1-x}

Primjeri:



Ovakva notacija pokazuje neposredno da ukupni broj atoma u rešetki ostaje konstantan. Na isti način mogu se prikazati čvrste otopine u kojima postoje istovremeno zamjena i umetanje ili oduzimanje nekog atoma. U takvu slučaju nisu potrebni zarezi i zagrade u formuli, predviđeni pod 4.4.

Tako npr. homogena faza čvrste otopine LiCl i MgCl_2 dobiva formulu $\text{Li}_{2x} \text{Cl}_2$, a faza u kojoj se nalaze MgAl_2O_4 i Al_2O_3 može se prikazati formulom $\text{Mg}_{3x} \text{Al}_{2(1-x)} \text{Al}_6\text{O}_{12}$ koja pokazuje da ta čvrsta otopina ne može sadržavati više Mg nego što to odgovara formuli MgAl_2O_4 ($x = 1$). Drugi primjeri prikazani pod 4.4. dobit će formule $\text{Ca}_x \text{Y}_{1-x} \text{F}_{3-x}$ i $\text{Na}_x \text{Ca}_{1-x} \text{Si}_{2+x} \text{Al}_{2-x} \text{O}_8$. U fazi sistema Ag-Cd koja ima karakterističnu formulu Ag_5Cd_8 , mogu se atomi Ag i Cd do izvjesne mjere međusobno zamjenjivati, pa će stoga taj sistem imati formulu $\text{Ag}_{5\pm x} \text{Cd}_{8\mp x}$.

Daljnji primjeri:



$\text{Na}_{1-x} \text{WO}_3$ (natrium-volfram-bronce).

Za slučaj $x = 0$ svaka od tih formula odgovara karakterističnom sastavu. Ako se želi pokazati da varijabla označena s x može imati samo male vrijednosti, može se to učiniti zamjenom indeksa x sa

Analogno se može čvrsta otopina hidrogena u paladiumu pisati PdH_x , a neka faza sastava M koja je otopila promjenljivu količinu vode može se prikazati formulom $\text{M}(\text{H}_2\text{O})_x$.

U takvu sistemu notacije može se neki određeni sastav prikazati dodjeljivanjem određene vrijednosti indeksu x . Vjerojatno će biti najpodesnije da se ta vrijednost stavi u zagradu iza opće formule, kao npr. $\text{Li}_{4-x} \text{Fe}_{3x} \text{Ti}_{2(1x)} \text{O}_6$ ($= 0,35$). Ako se želi vrijednost za x staviti u samu formulu, bit će varijacija sastava otopine jasnije prikazana formulom $\text{Li}_{4-0,35} \text{Fe}_{0,95} \text{Ti}_{2(1-0,35)} \text{O}_6$, nego formulom $\text{Li}_{3,65} \text{Fe}_{1,05} \text{Ti}_{1,30} \text{O}_6$.

5. KISELINE

Mnogi spojevi koji se prema nekim definicijama sada nazivaju kiselinama, ne idu u kategoriju klasičnih kiselina. U drugim granama anorganske kemije nestaju funkcionalna imena pa bi bilo najbolje kad bi se ona ukinula i kod onih spojeva koji se općenito nazivaju kiselinama. Imena kiselina mogla bi se odvoditi od imena aniona kako je to navedeno u pogl. 2, npr. hidrogen-sulfat namjesto sumporna kiselina. Ali nomenklatura kiselina ima dugu historiju uvriježenog običaja, pa se čini da je nemoguće provesti sistematizaciju njihovih imena bez drastične promjene već prihvaćenih imena za mnoge važne i dobro poznate supstancije.

Ova pravila idu za tim da se održe najpodesnija stara imena kiselina, pokušavajući istovremeno usmjeriti daljnji razvoj nomenklature tako da se novim spojevima mogu dati racionalnija imena.

5.1. Binarne i pseudobinarne kiseline

Kiseline koje stvaraju anione čija imena imaju nastavak -id (v. definiciju kod 3.21 i 3.221) nazivat će se kao binarni i pseudobinarni spojevi hidrogena, npr. hidrogen-klorid, hidrogen-sulfid, hidrogen-cianid.

Za spoj HN_3 preporuča se ime hidrogen-azid koje je bolje od imena azidna kiselina.

5.2. Kiseline izvedene od poliatomskih aniona

Za nomenklaturu kiselina koje stvaraju anione čija imena svršavaju na -at ili -it mogu se također primijeniti pravila navedena pod 5.1. npr. (hidrogen-sulfat (H_2SO_4), hidrogen-sulfid (H_2SO_3), trihidrogen-fosfat (H_3PO_4)).

U dosadašnjoj hrvatsko-srpskoj nomenklaturi bili su u upotrebi različiti svršeci imena kiselina čiji anioni imaju u imenu svršetak -at i -it, što može dovesti

do nesigurnosti o kojoj se kiselini radi, npr. fosforna i fosforova; arsenska, arsena i arsenova; dušična i azotna; aluminijeva i aluminijska; fosforasta i fosfornata; dušikasta, dušičasta i dušičnata; sumporasta i sumpornata.

Komisija jugoslavenske Unije predlaže, da se imena kiselina tvore općenito prema imenicama njihovih soli (prijedlog prof. Strohala iz 1923. god.), npr. sulfatna, fosfatna, nitratna, arsenatna, karbonatna, sulfitna, fosfitna, arsenitna itd. kiselina).

Ukoliko se autori ne mogu odreći dosadašnjih imena kiselina, Komisija jugoslavenske Unije je mišljenja, da se u skladu s preporukama Internacionalne Unije mogu i nadalje zadržati stara imena. U tom slučaju treba za kiseline koje tvore anione sa završetkom imena na -at upotrebljavati imena sa završetkom -na (npr. borna, sumporna, siliciumna, aluminiumna, fosforna, klorna kiselina) ili sa završetkom -ska kad se ime elementa svršava sa slovom *n* (npr. karbonska, nitrogenska, arsenska kiselina). Za kiseline čiji anioni imaju imena sa završetkom -it treba upotrebljavati imena sa završetkom -asta (npr. fosforasta, sumporasta, klorasta). Takva se nomenklatura može primijeniti i za manje poznate kiseline (npr. heksacianoferatna kiselina).

Sistematska imena (tipa hidrogen-sulfat, trihidrogen-fosfit, hidrogen-heksacianoferat) treba međutim smatrati najboljom između triju navedenih mogućnosti nazivanja kiselina (5.21, 5.22 i 5.23), pa bi je trebalo što češće primjenjivati s iznimkom imena općenito poznatih kiselina (npr. karbonska, nitrogenska ili azotna, sumporna kiselina odnosno prema gore predloženom: karbonatna, nitratna, sulfatna).

Većina običnih kiselina su oksokiseline tj. u njima su karakteristični atom vezani samo atomi kislogena. Odavna je uobičajeno da se takvi atomi kislogena ne navode u imenu. Prvenstveno za ove kiseline trebat će zadržati tradicionalna imena. Većina drugih kiselina mogu se smatrati koordinacionim spojevima pa im u suglasnosti s time treba davati i imena.

5.21. Oksokiseline

U svrhu razlikovanja različitih stupnjeva oksidacije, često se kod oksokiselina upotrebljava notacija s nastavkom -na (odnosno -ska) i -asta, kako smo to već gore naveli. Ovdje treba naglasiti, da se imena s nastavkom -asta mogu dati samo onim kiselinama čija imena aniona svršavaju na -it, a navedeni su pod 3.224. — U nekim se slučajevima daljnje razlikovanje stupnja oksidacije centralnog atoma postizava pomoću prefiksa. Ovakvu notaciju treba primijeniti isključivo u niže navedenim slučajevima.

5.211. Prefiks *hipo-* upotrebljava se za označivanje nižeg stupnja oksidacije i može se zadržati u slijedećim slučajevima:

$H_4B_2O_4$	hipoborna kiselina, (boratna)
$H_2N_2O_2$	hiponitrogenasta kiselina, (hiponitritna)
$H_4P_2O_6$	hipofosforna (fosfatna)
HPH_2O_2	hipofosforasta kiselina, (hipofosfitna)
$HOCl$	hipoklorasta kiselina (hipokloritna) i analogno kod drugih halogena.

5.212. Prefiks *per-* označuje viši stupanj oksidacije i može se zadržati za perklornu kiselinu $HClO_4$ i analogno za druge elemente VII grupe periodnog sistema.

Prefiks *per-* ne smije se zamijeniti s prefiksom perokso- (v. 5.22).

5.213. Prefiksi *orto-* i *meta-* upotrebljavali su se za razlikovanje kiselina koje imaju različit sadržaj vode. Mogu se zadržati slijedeća imena:

H_3BO_3	ortoborna kiselina, (ortoboratna)
H_4SiO_4	orto-siliciumova kiselina, (ortosilikatna)
H_3PO_4	ortofosforna kiselina, (ortofosfatna)
H_5IO_6	ortoperjodna kiselina
H_6TeO_6	ortotelurna kiselina (ortoteluratna)
$(HBO_2)_n$	metaborna kiselina, (metaboratna)
$(H_2SiO_3)_n$	metasiliumova kiselina, (metasilikatna)
$(HPO_3)_n$	metafosforna kiselina, (metafosfatna)

Za kiseline koje se izvede oduzimanjem vode iz ortoperjodne ili ortotelurne kiseline, treba upotrijebiti racionalna imena, npr. za HIO_4 tetraoksojodna (VII) kiselina. Prefiks *piro-* upotrebljavao se za kiseline dobivene od dvije molekule orto-kiseline oduzimanjem jedne molekule vode. Takve kiseline mogu se sada općenito smatrati za najjednostavnije slučajeve izopolikiselina (v. 7.5). Prefiks *piro-*

može se još zadržati kod pirosumporne i pirosumporaste te kod pirofosforne i pirofosforaste kiseline, iako je bolje i u ovim slučajevima primijeniti prefiks di-.

5.214. U tablici navedena su prihvaćena imena oksokiselina (neovisno o tome da li su poznate u slobodnom stanju ili ne) kao i neki njihovi tio- i perokso-derivati (v. 5.22 i 5.23).

Za manje poznate među ovim kiselinama bila bi vjerojatno podesnija sistematika imena, npr.

H_2MnO_4 manganatna (VI) kiselina za razliku od manganatne (V) kiseline Mn_3MnO_4 ; $HReO_4$ tetraoksorenatna (VII) kiselina za razliku od pentaoksorenatne (VII) kiseline H_3ReO_5 .

H_2ReO_4 tetraoksorenatna (VI) kiselina za razliku od trioksorenatne (V) kiseline $HReO_3$; H_3ReO_4 tetraoksorenatna (V) kiselina i $H_4Re_2O_7$ heptaoksidirenatna (V) kiselina.

H_2NO_2 dioksonitratna(II) kiselina namjesto: nitroksilna kiselina.

Imena za okso-kiseline

H_3BO_3	ortoborna ili monoborna kiselina (ortoboratna kiselina)
$(HBO_2)_n$	metaborna kiselina (metaboratna kiselina)
$(HBO_2)_3$	trimetaborna kiselina (trimetaboratna)
$H_4B_2O_4$	hipoborna kiselina (hipoboratna)
H_2CO_3	karbonska kiselina (karbonatna)
HOCN	cijanska kiselina (cijanatna)
HNCO	izocijanska kiselina (izocijanatna)
HONC	fulminska kiselina (fulminatna)
H_4SiO_4	ortosilicijumska kiselina (ortosilikatna)
$(H_2SiO_3)_n$	metasilicijumska kiselina (metasilikatna)
HNO_3	nitrogenska (azotna) kiselina (nitratna)
HNO_4	peroksonitrogenska kiselina (peroksonitratna)
HNO_2	nitrogenasta kiselina (nitritna)
HOONO	peroksonitritna kiselina
H_2NO_2	nitroksilatna kiselina
$H_2N_2O_2$	hiponitrogenasta kiselina (hiponitritna)
H_3PO_4	(orto) fosforna kiselina (fosfatna)
$H_4P_2O_7$	difosforna ili pirofosforna kiselina
$H_5P_3O_{10}$	trifosforna kiselina
$H_{n+2}P_nO_{3n+1}$	polifosforne kiseline
$(HPO_3)_n$	metafosforna kiselina
$(HPO_3)_3$	trimetafosforna kiselina
$(HPO_3)_4$	tetrafosforna kiselina
H_3PO_5	perokso (mono) fosforna kiselina
$H_4P_2O_8$	peroksonitratna kiselina
$(HO)_2OP-PO(OH)_2$	hipofosforna kiselina
$(HO)_2P-O-PO(OH)_2$	difosforna (III, V) kiselina
H_2PHO_3	fosforasta kiselina (fosfitna)
$H_4P_2O_5$	difosforasta ili pirofosforasta kiselina
HPH_2O_2	hipofosforasta kiselina
H_3AsO_4	arsenska kiselina (arsenatna)
H_3AsO_3	arsenasta kiselina (arsenitna)
$HSb(OH)_6$	heksahidroksio-antimonska kiselina (-antimonatna)
H_2SO_4	sumporna kiselina (sulfatna)
$H_2S_2O_7$	disumporna kiselina ili pirosumporna kiselina
H_2SO_5	perokso (mono) sumporna kiselina
$H_2S_2O_8$	peroksodisumporna kiselina
$H_2S_3O_3$	tiosumporna (tiosulfatna) kiselina
$H_2S_2O_6$	ditionska (ditionatna) kiselina
H_2SO_3	sumporasta kiselina (sulfitna)
$H_2S_2O_5$	disumporasta (disulfitna) ili pirosumporasta (pirosulfitna)
$H_2S_2O_2$	tiosumporasta (tiosulfitna) kiselina
$H_2S_2O_4$	ditionasta (ditionitna) kiselina
H_2SO_2	sulfoksilna kiselina (sulfoksilatna)
$H_2S_xO_6(x=3,4 \dots)$	politionska (politionatna) kiselina
H_2SeO_4	selenska kiselina (selenatna)

H_2SeO_3	selenasta kiselina (selenitna)
H_6TeO_6	(orto) telurna kiselina (teluratna)
H_2CrO_4	kromna kiselina (kromatna)
$H_2Cr_2O_7$	dikromna kiselina (dikromatna)
$HClO_4$	perklorna kiselina (perkloratna)
$HClO_3$	klorna kiselina (kloratna)
$HClO_2$	klorasta kiselina (kloritna)
$HClO$	hipoklorasta kiselina (hipokloritna)
$HBrO_3$	bromna kiselina (bromatna)
$HBrO_2$	bromasta kiselina (bromitna)
$HBrO$	hipobromasta kiselina (hipobromitna)
H_5IO_6	(orto) perjodna kiselina (perjodatna)
HIO_3	jodna kiselina (jodatna)
HIO	hipojodasta kiselina (hipojoditna)
$HMnO_4$	permanganska (manganova) kiselina (permanganatna)
H_2MnO_4	manganska kiselina (manganatna)
$HTeO_4$	pertehnećiumna kiselina (pertehnećiatna)
$HReO_4$	perreniumska kiselina (perreniatna)
H_2ReO_4	reniumska kiselina (reniatna)

Kiselinama kao što su HNO , $H_2N_2O_3$, $H_2N_2O_4$ itd., čije su soli opisane, ne valja davati trivijalna imena. Soli ovih kiselina treba racionalno nazivati oksonitrati(I), trioksonitrati(II), tetraoksonitrati(III) itd.

Imena germaniumna (germanatna), stanumna (kositrena, kalajna, stanatna), stibiumna (stibiatna), bismutna (bismutatna), vanadiumna (vanadatna), niobiumna (niobatna), tantalna (tantalatna), telurna (teluratna), molibdenska (molibdatna), volframna (volframatna) i uranska (uranatna) kiselina mogu se upotrebljavati za supstancije s neodređenim sadržajem vode i stupnjem polimerizacije.

5.22. Peroksokiseline

Kad se prefiks perokso- upotrebljava u vezi s trivijalnim imenima kiselina, on označuje zamjenu atoma -O- skupinom -O-O- (v. 7.312).

Primjeri:

HNO_4	peroksonitratna kiselina
H_3PO_5	peroksofosforna kiselina
H_2SO_5	peroksošumporna kiselina
$H_2S_2O_8$	peroksodisumporna kiselina

Bilo je prigovora upotrebi prefiksa »perokso« koji je skraćena za »peroksido« pa je preporučeno, da se takva skraćena ne upotrebljava, s iznimkom kad se »okso« upotrebljava u vezi s monokoordinacionim atomom oksigena. Prije odobravane iznimke (v. o tom 7.312) kao npr. kloro, jodo, ciano itd. dovode do dvoznačnosti i nesigurnosti, naročito kod organometalnih kompleksa.*

5.23. Tiokiseline

Tiokiselinama (v. 7.213) zovu se kiseline koje se izvode od oksokiselina zamjenom oksigena sumporom.

Prefiks »tio« treba zadržati kad se naznačuje zamjena oksigena sumporom, a »sulfido« kad se u istoj sastojci navodi i broj atoma oksigena.*

Primjeri:

$H_2S_2O_2$	tiosumporasta kiselina
$H_2S_2O_3$	tiosumporna kiselina
$HSCN$	tiocijanska kiselina

Kad se više atoma oksigena može zamijeniti sumporom treba broj atoma sumpora označiti:

H_3PO_3S	peroksonitrogenska kiselina (peroksiazotna), peroksonitratna
$H_3PO_2S_2$	ditiofosforna kiselina ili disulfidoditiofosforna
H_2CS_3	tritiokarbonska kiselina ili trisulfidokarbonatna
H_3AsS_3	tritioarsenasta kiselina
H_3AsS_4	tetratioarsenska kiselina ili trisulfidoarsenitna

* C. R. XXII Confer., str. 208.

Na isti način mogu se primijeniti i prefiksi seleno- i telurio-.

5.24. Klorokiseline itd.

Notacija kiselina sa ligandima koji nisu oksigen ili sumpor može se općenito provesti po pravilima navedenim u pogl. 7.

Primjeri:

HAuCl_4	hidrogen-tetrakloroaurat(III) ili tetrakloroauratna(III) kiselina
H_2PtCl_4	hidrogen-tetrakloroplatinat(II) ili tetrakloroplatinatna(II) kiselina
H_2PtCl_6	hidrogen-heksakloroplatinat(IV) ili heksakloroplatinatna(IV) kiselina
$\text{H}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$	hidrogen-heksacianoferat(II) ili heksacianoferatna(II) kiselina
$\text{H PHO}_2\text{F}$	hidrogen-hidridiodioksofluorofosfat ili hidridiodioksofluorofosfatna (fosforna) kiselina
HPF_6	hidrogen-heksafluorofosfat ili heksafluorofosforna kiselina
H_2SiF_6	hidrogen-heksafluorosilikat ili heksafluorosilikatna kiselina (heksafluorosilicijumna)
H_2SnCl_6	hidrogen-heksaklorostanat(IV) ili heksaklorostanatna(IV) kiselina
HBF_4	hidrogen-tetrafluoroborat ili tetrafluoroborna kiselina
$\text{HB}(\text{OH})_2\text{F}_2$	hidrogen-dihidroksodifluoroborat ili dihidroksodifluoroborna kiselina
$\text{HB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$	hidrogen-tetrafenilborat ili tetrafenilborna kiselina

Preporuča se upotreba imena tipa hidrogen-tetrakloroaurat(III) itd.

Za neke od važnijih kiselina ovoga tipa mogu se upotrijebiti skraćena imena, npr. kloroplatinska kiselina, fluorosilicijumna kiselina itd.

5.3. Funkcionalni derivati kiselina

Funkcionalni derivati kiselina su spojevi dobiveni od kiselina zamjenom grupe OH, a katkada zamjenom atoma O, drugim atomskim grupama. U ovom graničnom području između organske i anorganske kemije prevladavaju načela nomenklature organskih spojeva.

5.31. Kiselinski halogenidi

Imena kiselinskih halogenida formiraju se od imena dotičnoga kiselinskog radikala (ako taj ima posebno ime) npr. sulfuril-klorid, fosforil-klorid.

U drugim slučajevima spojevi ove vrsti nazivaju se oksid-halogenidima, saglasno pravilu navedenom pod 6.41, npr. molibden-dioksiddiklorid $\text{Mo}_2\text{O}_2\text{Cl}_2$.

5.32. Kiselinski anhidridi

Anhidride anorganskih kiselina treba općenito nazivati imenima oksida npr. N_2O_5 dinitrogen-pentaoksid, a ne dušični, azotni ili nitrogenski anhidrid ili anhidrid nitrogenske kiseline.

5.33. Esteri

Esteri anorganskih kiselina dobivaju imena na isti način kao i soli, npr. dimetil-sulfat, dietilhidrogen-fosfat.

Kad se, međutim, želi izraziti tačnu konstituciju spoja, treba spoju dati ime prema nomenklaturi koordinativnih spojeva.

Primjeri:

$(\text{CH}_3)_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ tetrametil-heksacianoferat(II) ili
 $[\text{Fe}(\text{CN})_2(\text{CH}_3\text{NC})_4]$ dicianotetrakis (metil-izocianid) ferum (II).

5.34. Amidi

Imena amida mogu se izvoditi iz imena kiselina zamjenom riječi »kiselina« rječju »amid«, ili pak od imena kiselinskog radikala.

Primjeri:

$\text{SO}_2(\text{NH}_2)_2$ sulfonil-diamid
 $\text{PO}(\text{NH}_2)_3$ fosforil-triamid

Ako sve hidroksilne grupe u kiselini nisu zamijenjene skupinama NH_2 , mogu se upotrebiti imena sa završecima »-amidna kiselina«; ovo predstavlja alternativu za notaciju ovih spojeva kao kompleksa.

Primjeri:

$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ amido-sumporna kiselina ili sulfamidna kiselina
 $\text{NH}_2\text{PO}(\text{OH})_2$ amidofosforna kiselina ili fosforodiamidna kiselina.
 $(\text{NH}_2)_2\text{PO}(\text{OH})$ diamidofosforna kiselina ili fosforodiamidna kiselina.

Često se upotrebljavaju skraćena imena (sulfamid, fosfamid, sulfamna kiselina) no takva se imena ne preporučuju.

5.35. Nitrili

U imenima nekoliko anorganskih spojeva upotrebljavao se je sufiks — nitril, npr. $(\text{PNCI}_2)_3$ trimerni fosfonitrilklorid. Prema pravilima navedenim pod 2.22 takvi se spojevi mogu smatrati nitridima. Npr. fosfor-nitrid-diklorid. Prema tome, čini se da nema razloga da se u anorganskoj kemiji zadrži ime nitril (i nitrilo, v. 3.33).

6. SOLI I SOLIMA SLIČNI SPOJEVI

Mnoge soli nose još zastarjela loša imena koja dovode u zabludu, pa Komisija želi naglasiti da treba odbaciti sva ona imena koja nisu u suglasnosti s ovim Pravilima.

6.1. Jednostavne soli

Jednostavne soli idu u red binarnih spojeva čija je opća definicija dana u pogl. 2. Njihova se imena formiraju po ionima koje sadrže (v. pogl. 3) na način kako je to iznijeto u pogl. 2.

6.2. Soli koje sadrže kiselinski hidrogen («kisele» soli)

U imenu ovih soli označuje se prisutnost zamjenjivog hidrogena dodatkom riječi hidrogen neposredno pred ime aniona.

Prisutnost nekiselinskog hidrogena, npr. u fosfit-ionu, uključeno je u ime aniona i ne navodi se posebno (npr. natrium-fosfit $\text{Na}_2(\text{PHO}_3)$).

Primjeri:

NaHCO_3 natrium-hidrogenkarbonat
 NaH_2PO_4 natrium-dihidrogenfosfat
 $\text{NaH}(\text{PHO}_3)$ natrium-hidrogenfosfit.

6.3. Dvosoli, trosoli itd.

6.31. U svim formulama katione treba pisati ispred aniona, a imenima treba primijeniti načela navedena u pogl. 2.

6.32. Kationi

6.321. Katione treba redati prema njihovim sve većim valencijama (s iznimkom hidrogena, v. 6.2 i 6.324).

6.322. Katione neke valencijske grupe treba redati prema sve manjem atomskom broju, a na kraj valencijske grupe staviti poliatomske ione radikala (npr. amonijum).

6.323. Hidratacija kationa. S obzirom na to da je većina hidratizirana, a mnogi su hidratizirani kationi u stvari kompleksi, čini se da nije potrebno mijenjati poredak kationa da bi se o toj hidrataciji vodilo računa. No ako je potrebno da se svrati naročita pozornost na prisutnost nekog određenog hidratiziranog kationa, može se to npr. učiniti dodavanjem riječi *heksaakvo* ili *tetraakvo* pred ime jednostavnom ionu. S ovom iznimkom u odnosnoj valencijskoj grupi svi kompleksni ioni treba da se stavljaju iza jednostavnih iona.

6.324. Kiselinski hidrogen. Kad se smatra da je hidrogen prisutan kao kation, treba njegovo ime navesti kao posljednje među ostalim kationima. U stvari, kiselinski je hidrogen u većini slučajeva vezan na anion pa ga treba navesti zajedno s ovim (v. 6.2). Ako molekula soli sadrži samo jedan anion, treba kiselinski hidrogen navesti na istom mjestu bez obzira na to kakvo imamo gledište o njegovoj funkciji. Nekiselinski hidrogen se ili izričito ne navodi (v. 6.2) ili se može naznačiti riječju hidrido (v. 5.24 i 7.311). Za soli s više aniona v. 6.333.

Primjeri:

KMgF_3	kalium-magnezium-fluorid
$\text{TlNa}(\text{NO}_3)_2$	talium(I)natrium-nitrat ili talium-natrium-dinitrat
KNaCO_3	kalium-natrium-karbonat
$\text{NH}_4\text{HgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	amonium-magnezium-fosfat-heksahidrat
$\text{NaZn}(\text{UO}_2)_3(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_9 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	natrium-cink-triuranil-acetat-heksahidrat
$\text{Na}[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{UO}_2)_3(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_9$	natrium-heksakvo-cink-triuranil-acetat
$\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	natrium-amonium-hidrogenfosfat-tetrahidrat.

6.33. Anioni

6.331. Anione treba navoditi slijedećim redom:

1. H^- ;
2. O^{2-} i OH^- (ovim redom);
3. jednostavni anorganski anioni (tj. oni koji sadrže samo jedan element), a nisu H^- i O^{2-} ;
4. anorganski anioni koji sadrže dva ili više elementa, a nisu OH^- ;
5. anioni organskih kiselina i organske supstancije s funkcijom kiseline.

Kod navođenja imena aniona u dvosolima odobrava se i alfabetski poredak aniona*

6.332. U grupi 3 treba ione navoditi redom navedenim pod 2.15, pri čemu simbol O u toj tablici predstavlja sve anione koji sadrže oksigen, s iznimkom O^{2-} (tj. O_2^{2-} itd).

U grupi 4 treba najprije navesti anione s najmanjim brojem atoma, a u slučaju da dva iona sadrže isti broj atoma treba navesti redom anione sa sve manjim atomskim brojem njihovih centralnih atoma. Tako treba CO_3^{2-} da stoji ispred CrO_4^{2-} , a ovaj mora stajati ispred SO_4^{2-} .

U grupi 5 treba anione navoditi alfabetskim redom.

6.333. Kiselinski hidrogen treba navesti zajedno s anionom za koji je vezan. Kad se za hidrogen ne zna za koji je anion vezan treba ga navesti kao posljednji među kationima.

6.34 Za prikazivanje odnosa sastojaka u molekuli najpodesnija je stehiometrijska metoda. Nije uvijek neophodno da se u imenu navede broj svih aniona ako su valencije svih kationa poznate ili naznačene.

Primjeri:

$\text{NaCl} \cdot \text{NaF} \cdot 2\text{Na}_2\text{SO}_4$	} (heksa) natrium-klorid-fluorid-(bis-)sulfat
ili	
$\text{Na}_6\text{ClF}(\text{SO}_4)_2$	} (penta) kalcium-fluorid-(tris)fosfat.
$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3$	

U navedenim slučajevima pokazuju zgrade da numerički prefiksi nisu neophodno potrebni. Multiplikativne numeričke prefikse bis, tris, itd. treba primijeniti za označavanje broja aniona, jer se prefiksi di-, tri- itd. upotrebljavaju za obilježavanje izopolianiona (disulfat, trifosfat itd.).

6.4. Oksidne i hidroksidne soli (»bazične« soli, prije nazivane oksid- i hidroksi-soli)

6.41. Sa stanovišta nomenklature ove soli treba smatrati dvosolima koje sadrže anione O^{2-} i OH^- pa se u cijelosti mogu primijeniti pravila navedena u pogl. 6.3.

6.42. Upotreba prefiksa oksid- i hidroksi

Navođenje pojedinačnih imena aniona ne predstavlja nikakvu teškoću pa se takvo navođenje preporuča (npr. kuprum-oksidi-klorid) namjesto upotrebe prefiksa oksid- i hidroksi, gdje god je to moguće.

* C. R. XXII Confer., str. 208.

Primjeri:

Mg(OH)Cl	magnesium-hidroksidklorid
BiOCl	bismut-oksiklorid
LaOF	lantan-oksifluorid
VOSO ₄	vanadium(IV)-oksidsulfat
CuCl ₂ ·3Cu(OH) ₂	} kuprum-trihidroksidklorid
ili	
Cu ₂ (OH) ₃ Cl	} cirkonium-oksidi (di)klorid oktahidrat
ZrOCl ₂ ·8H ₂ O	

6.5 Dvostruki oksidi i hidroksidi

Ne preporuča se upotreba termina *mješoviti oksidi* i *mješoviti hidroksidi*. Takve supstancije treba imenovati kao dvostruke odnosno trostruke itd. okside odnosno hidrokside već prema sastavu supstancije.

Mnogi dvostruki oksidi i hidroksidi pripadaju različitim grupama od kojih svaka ima svoj karakteristični tip strukture i često se naziva prema nekom dobro poznatom mineralu iste grupe npr. perovskit, ilmenit, spinel itd.). Tako npr. NaNbO₃, CaTiO₃, CaCrO₃, CuSnO₃, YAlO₃, LaAlO₃ i LaGaO₃ imaju svi strukturu perovskita CaTiO₃. Imena kao što je kalcium-titanat mogla bi dovesti do pogrešnog tumačenja pa se preporuča da se ovakvim spojevima daju imena dvostrukih oksida odnosno dvostrukih hidroksida ukoliko nema jasnih i općenito prihvaćenih dokaza o postojanju kationa i oksid- ili hidrokso-aniona u njihovoj strukturi.

To ne znači, da se imena kao što su *titanat* ili *aluminat* moraju napustiti, jer takve supstancije mogu postojati u otopini i u čvrstom stanju (v. 3.223).

6.51. Metale treba u imenima dvostrukih oksida i hidroksida navesti istim redom kao i u imenima dvosoli (6.32).

6.52. Ako je poželjno, može se tip strukture navesti u zagradi i kurzivom poslije imena. No kurziv ne treba primijeniti, ako je ime tipa strukture ujedno i ime same supstancije (v. 4.2).

Primjeri:

NaNbO ₃	natrium-niobium-oksidi (tipa perovskita)
MgTiO ₃	magnezium-titan-trioksidi (tipa ilmenita)
FeTiO ₃	ferum(II)-titan-trioksidi (ilmenit)
4 CaO · Al ₂ O ₃ · n H ₂ O	} dikalciumaluminium-hidroksidhidrat
ili	
Ca ₂ Al(OH) ₇ · n H ₂ O	
ili	} (tri) kalcium-(bis) heksahidroksaluminat
Ca ₃ [Al(OH) ₆] ₂	
LiAl(OH) ₄ · 2 MnO ₂	} litiumaluminium-dimanganit(IV)
LiAlMn ₃ ^{IV} O ₄ (OH) ₄	} tetraoksidi-tetrahidroksidi.

7. KOORDINACIONI SPOJEVI

7.1 Definicije

U prvotnom smislu odnosio se termin *koordinacioni spoj* na molekule ili ione u kojima se neki atom (A) nalazi vezan za veći broj drugih atoma (B) ili grupa (C), nego što to odgovara stupnju oksidacije atoma A. Pokazalo se međutim korisnim da se sistem nomenklature, primijenjen prvotno u granicama ove uske definicije, protegne na mnogo šira područja spojeva i da se za svrhe nomenklature odbaci ograničenje navedeno gore riječima »većim brojem... nego što to odgovara stupnju oksidacije«. Tako se može, po tom sistemu, nazvati pravim koordinacionim spojem svaki onaj spoj koji je nastao adicijom jednog ili više iona odnosno jedne ili više molekula na jedan ili više iona odnosno na jednu ili više molekula. Posljedica te definicije jest to da će mnogi jednostavni i dobro poznati spojevi biti smatrani koordinacionim spojevima i pri njihovoj nomenklaturi biti podvrgnuti pravilima koja su prihvaćena za koordinacione spojeve. Time se smanjuje raznolikost imena i izbjegavaju mnoga sporna pitanja. Treba naime razumjeti da se time što se istom nomenklaturom obuhvataju različite kategorije spojeva nikako ne tvrdi

da mora postojati i bilo kakva analognost strukture tih spojeva. Ovaj se sistem proteže i na mnoge adicione spojeve.

U pravilima koja se niže navode upotrebljeni su neki termini sa slijedećim značenjem: atom, gore označen sa (A), naziva se *centralni ili (nuklearni atom)*, a svi ostali, vezani na taj atom A nazivaju se *koordinacioni atomi*. Atomi (B) i grupe (C) nazivaju se *ligandi*. Grupa koja sadrži više od jednog potencijalnog koordinacionog atoma naziva se *multidentatni ligand*, a broj potencijalnih koordinacionih atoma dobiva naziv unidentat, bidentat itd. *Helatni ligand* zove se onaj koji je pomoću dva ili više koordinacionih atoma vezan za jedan centralni atom, dok je mosna (vezna) grupa veza na dva ili više centralnih atoma. *Kompleks* se naziva cijeli skup jednog ili više centralnih atoma zajedno sa svima za njih vezanim ligandima; kompleks može da bude molekula bez naboja ili neki pozitivno ili negativno nabijeni ion. *Polinuklearni kompleks* naziva se onaj koji sadrži više nego jedan centralni atom, a broj takvih atoma označuje se terminima mononuklearni, dinuklearni itd.

7.2. Formule i imena kompleksnih spojeva općenito

7.21. Centralni atomi

U formulama treba simbol (odn. simbole) centralnog (odn. centralnih) atoma staviti na **prvo** mjesto (osim u formulama koje su prvenstveno strukturne), a zatim slijede anionski i neutralni itd. ligandi prema pravilima navedenim pod 7.25. Formula za cijelu kompleksnu česticu, ion ili molekulu, stavlja se u uglatu zagradu [].

U imenima dolazi ime centralnog (odn. centralnih) atoma iza liganada.

7.22. Označivanje valencije i proporcije sastojaka

Oksidacijski broj centralnog atoma naznačuje se STOCK-ovom notacijom (v. 2.252). Proporcije sastojaka mogu se pokazati i pomoću stehiometrijskih prefiksa (v. 2.251).

7.23. I formule i imena mogu biti dopunjeni prefiksima *cis, trans* itd. (v. 2.19).

7.24. Nastavci imena

Kompleksni anioni karakteriziraju se nastavkom **-at** (v. 2.23, 2.24 i 3.223). Imena kompleksnih kationa i neutralnih molekula ne dobivaju nikakve posebne i karakteristične nastavke.

Daljnje pojedinosti o imenima liganada v. 7.3.

7.25. Poredak po kojem se navode ligandi u kompleksu

Najprije dolaze anionski ligandi, a zatim slijede neutralni i kationski ligandi.

7.251. Anionske ligande treba navoditi slijedećim redom:

1. H⁻
2. O²⁻ zatim OH⁻
3. drugi jednostavni anioni (tj. oni s jednim elementom).
4. poliatomski anioni, i
5. organski anioni alfabetskim redom.

Poredak liganada unutar grupa 3 i 4 treba da bude onakav kakav je prikazan pod 6.332.

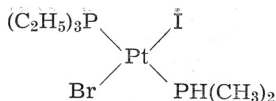
Alternativno može se primijeniti i alfabetski poredak anorganskih liganada.*

Ovakova bi izmjena pravila zajedno s izmjenom navedenom pod 7.312 (i 5.22) dopustila smještanje imena liganada alfabetskim redom, a da se ovi ne bi morali predhodno svrstavati u tipove suglasno 7.25, 7.251 i 7.252. Tako bi se svi ligandi mogli navoditi alfabetskim redom, a da to ne bi dovodilo do zabune ako bi se i prihvatila izmjena predložena pod 7.312.

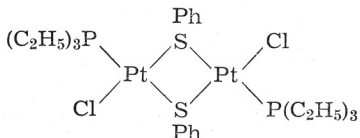
<i>Tip liganda</i>	<i>Diferenciranje</i>	<i>Iznimke</i>
anion	svršetak na »O«	v. 7.322
bez naboja	ime molekule bez naboja	7.323
mostna veza	prefiks μ	7.324

* C. R. XXII Confer., str. 100.

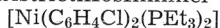
Primjeri:



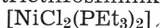
trans — bromidodimetilfosfinjodidotrietilfosfinplatinum



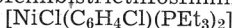
trans-di- μ -benzentiolatodikloridobistrietilfosfindiplatinum*
diklorofenilbistrietilfosfinnikel



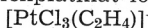
dikloridobistrietilfosfinnikel



kloridoklorofenilbistrietilfosfinnikel



trikloridoetilenplatinat-ion



tetrakissulfidoarsenat-ion $[\text{AsS}_4]^{3-}$

7.252. Neutralne i kationske ligande treba navoditi ovim redom:

najprije: voda, a poslije nje amonium,

zatim: drugi anorganski ligandi onim redom, kojim se njihovi elementi pojavljuju u tablici pod 2.16 i na koncu: organski ligandi alfabetskim redom.

7.3. Imena liganada

7.31. Anionski ligandi

7.311. Imena anionskih liganada završavaju se na **-o**, bez obzira na to da li su anorganski ili organski (v., međutim, 7.324). Kad se ime aniona završava na **-id**, **-it** ili **-at**, dodaje se tom završetku općenito nastavak **-o** i dobiva završetak imena na **-ido**, **-ito** odn. **-ato**.

Primjeri:

Li $[\text{AlH}_4]$	litium-tetrahidridoaluminat
Na $[\text{BH}_4]$	natrium-tetrahidridoborat
K $_2[\text{OsNCl}_5]$	kalium-nitridopentakloroosmat(VI)
$[\text{Co(NH}_2\text{)(NH}_3\text{)}_4]\text{OC}_2\text{H}_5$	diamidotetraminkobalt(III)etanolat
$[\text{CoN}_3(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$	azidopentaminkobalt(III)-sulfat
Na $_3[\text{AgS}_2\text{O}_3]_2$	natriumbis(tiosulfato)-argentat(I)
$[\text{Ru(HSO}_3\text{)}_2(\text{NH}_3)_4]$	bis(hidrogensulfito)tetramin-rutenium(II)
$[\text{NH}_4\text{Cr(SCN)}_4(\text{NH}_3)_2]$	amoniumtetratio-cianato-diaminokromat(II).

7.312 — Zbog razloga navedenih pod 5.22 valjalo bi skraćenice za ligande kao što su fluoro (za F⁻), kloro (za Cl⁻), bromo (za Br⁻), jodo (za J⁻), okso (za O²⁻), hidrokso (za OH⁻), hidrogensulfid (za HS⁻), peroksid (za O₂²⁻) ciano (za CN⁻) i sl. zamijeniti imenima fluorida, klorido, bromido, jodido, oksido, hidroksido, hidrogensulfido, perosido resp. cianido i sl.**

Ligandi sumpora (sulfura) stvaraju teškoće zbog dvoznačne upotrebe imena disulfid. Nije određeno da li disulfid treba da znači S₂²⁻ ili 2S²⁻. Ovo se rješava prijedlogom, da se ligandi kao što su S²⁻, S₂²⁻, S₃²⁻ itd. nazivaju sulfido, disulfido, trisulfido itd., a čestice 2S²⁻ 3S²⁻ itd. bisulfid, trissulfid itd.

Primjer:



* C. R. XXII Confer., str. 209.

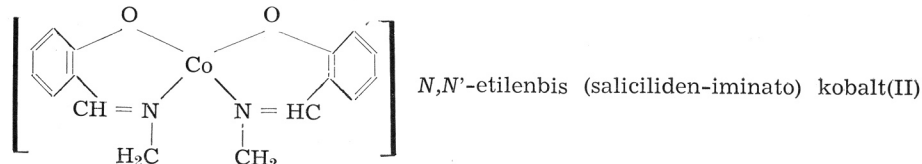
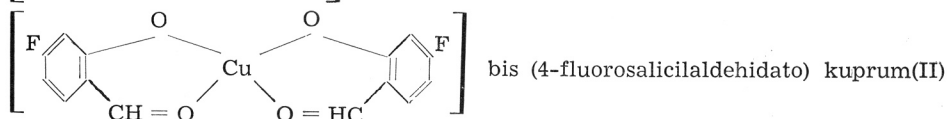
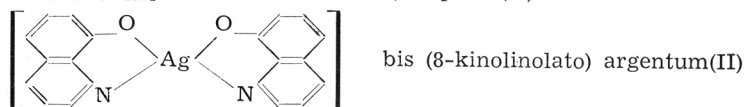
** C. R. XXII Confer., str. 208.

7.313. Ligande izvedene od organskih spojeva koji se redovno ne smatraju kiselinama, ali koji fungiraju kao kiseline pri stvaranju kompleksa gubeći proton, treba smatrati anionima i davati im svršetke **-ato**. Kad se međutim ne gubi proton treba takav ligand smatrati neutralnim (v. **7.32**).

Primjeri:

$[\text{Ni}(\text{C}_4\text{O}_7\text{O}_2)_2]$ bis (dimetil-glioksimate) nikel(II)

$[\text{Cu}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_2]$ bis (acetilacetonato)-kuprum(II)



7.32. Neutralni i kationski ligandi

7.321. S iznimkom slučajeva predviđenih pod **7.322.** treba imena koordinacione molekule ili kationa upotrijebiti bez promjene.

Primjeri:

$[\text{CoCl}_2(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2\text{N}_2)_2]$

dikloro-bis(dimetilglioksim kobalt(II) (v. nikolum-derivati kod **7.313**)

cis $[\text{PtCl}_2(\text{Et}_3\text{P})_2]$

cis-dikloro-bis(trietilfosfin) platinum(II)

$[\text{CuCl}_2(\text{CH}_3\text{NH}_3\text{NH}_2)_2]$

dikloro-bis(metilamin) kuprum(II)

$[\text{Pt.py}_4\text{PtCl}_4]$

tetrapiridinplatinum(II) tetrakloroplatinat(II)

$[\text{Fe}(\text{dipy})_3]\text{Cl}_2$

tris(dipiridil)ferum(II)-klorid

$[\text{Co.en}_3](\text{SO}_4)_3$

tris(etilendiamin)kobalt(III)-sulfat

$[\text{Zn}(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]\text{I}_2$

bis(1,2,3-triaminopropan) cink-jodid

$\text{K}[\text{PtCl}_3(\text{C}_2\text{H}_4)]$

kalium-trikloro(etilen)-platinat(II) ili kalium-trikloromonoetilen-platinat (II)

$[\text{PtCl}_2\{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{NH}_3\}]\text{Cl}$

dikloro-2,3-diamino-propilamonium-platinum(II)-klorid

$[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_5\text{NC})_6]$

heksakis(fenilizocianid)krom

7.322. Kad molekula vode ili amonijak igra u koordinacionim kompleksima ulogu neutralnog liganda dobiva naziv *aquo* odnosno *amin*.

U privremenim pravilima bilo je predloženo da se stari naziv *aquo* mijenja u *aqua* kako bi se nastavak -o zadržao konsekventno samo za anionske ligande. Kako je međutim naziv *aquo* već vrlo mnogo upotrebljavan, mnogi su smatrali da bi takva promjena išla predaleko u pedantnost pa je Komisija Internacionalne unije zaključila da se izraz *aquo* iznimno zadrži.

Primjeri:

$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$

heksaquo-krom(III) klorid ili heksaquo-krom-triklorid

$[\text{Al}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_5]^{++}$

hidroksopentaquo-aluminium-ion

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{ClSO}_4$

heksaminkobalt(III)-klorid-sulfat

$[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$

kloropentaaminkobalt(III)-klorid

$[\text{CoCl}_3(\text{NH}_3)_2(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2]$ triklorodiamin (dimetilamin)-kobalt(III).

7.323. Kad su grupe NO, NS, CO i CS neposredno vezane na metalni atom, nazivaju se **nitrosil-**, **tionitrosil-**, **karbonil-** odnosno **tiokarbonil-** grupe. S obzirom na oksidacijski broj treba ove radikale smatrati neutralnima.

Primjeri:

$\text{Na}_2\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}$	dinatrium-pentaciano-nitrosilferat
$\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_5\text{CO}$	trikalium-pentaciano karbonilferat
$\text{KCo}(\text{CN})(\text{CO})_2(\text{NO})$	kalium-cianodikarbonil-nitrosil-kobalt(O)
$\text{HCo}(\text{CO})_4$	hidrogen-tetrakarbonil kobalt(-I)
$\text{Ni}(\text{CO})_2(\text{Ph}_3\text{P})_2$	dikarbonil(trifenilfosfin)-nikel
$\text{Fe}.\text{en}_3 \text{Fe}(\text{CO})_4$	tris(etilendiamin)ferum(II)-tetrakarbonil-ferat(-II)
$\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}$	dekakarbonil-dimangan ili
$(\text{CO})_5\text{Mn}-\text{Mn}(\text{CO})_5$	bis(pentakarbonil-mangan).

Komisija je zapazila teškoće pri primjeni Stock-ovog načina označivanja kod nitrosil-spojeva. U takovim slučajevima može se broj naboja označiti arapskim znamenkama (2⁻), (1⁻), (1⁺) itd. iza imena iona. Oblik (-2), (-1) itd. ne valja upotrebljavati, jer takav oblik može kod govorenih imena dovesti do zamjene sa Stock-ovim brojevima (-II), (-I) itd.

7.324. Anioni koji se izvode od karbon-hidrogena dobivaju imena radikala bez nastavka -o, no treba ih smatrati negativnima pri izračunavanju oksidacijskog broja.

Kad bi se i ovdje konsekvntno primjenjivao svršetak na -o, vodilo bi to do suviše neobičnih imena kao npr. fenilato ili fenido za C_6H_5^- . S druge strane pak, kad bi se s tim radikalima računalo kao s neutralnim ligandima, trebalo bi centralnom atomu dodijeliti sasvim neobičan oksidacijski broj; tako bi npr. boru u spoju KBPh_4 trebalo dati oksidacijski broj -I namjesto III.

Primjeri:

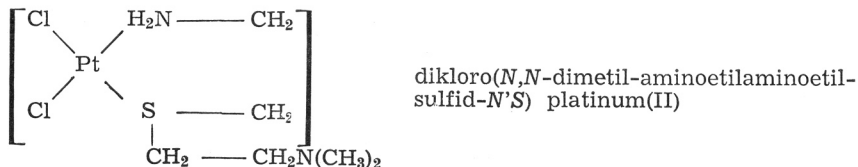
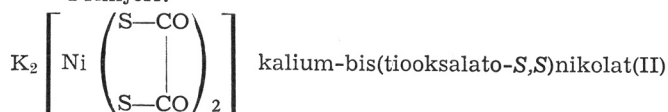
$\text{K}[\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)_4]$	kalium-tetrafenilborat
$\text{K}[\text{SbCl}_5\text{C}_6\text{H}_5]$	kalium-pentakloro(fenil)antimonat(V)
$\text{K}_2[\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3)]$	kalium-trietinil-kuprat(I)
$\text{K}_4[\text{Ni}(\text{C}_2\text{C}_6\text{H}_5)_4]$	kalium-tetrakis(feniletinil)nikolat(0)
$\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2$	bis(ciklopentadienil)ferum(II)
$[\text{Fe}(\text{CO})_4(\text{C}_2\text{C}_6\text{H}_5)_2]$	tetrakarbonil-bis(feniletinil)ferum(II)
$[\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5)_2]\text{Cl}$	bis(ciklopentadienil)ferum(III) klorid
$[\text{Ni}(\text{NO})(\text{C}_6\text{H}_5)]$	nitrosil-ciklopentadienil-nikel

7.33. Različite mogućnosti vezivanja nekih liganada

Ako ligandi mogu na centralni atom biti vezani različitim atomima, može se to naznačiti time što se na kraj imena liganda dodaje simbol elementa pomoću kojega je veza ostvarena. Tako može npr. grupa **tio-oksalato** biti povezana posredstvom S ili O pa se to može razlikovati notacijom **tio-oksalato-S** odnosno **tio-oksalato-O**.

U nekim slučajevima postoje za različite načine vezivanja već (u upotrebi) određena imena kao npr. **tiocianato**(-SCN) i **isotiocianato**(-NCS), **nitro** (-NO₂) i **nitrito** (-ONO). U takvim slučajevima mogu se zadržati već uobičajena imena:

Primjeri:



$\text{K}_2[\text{Pt}(\text{NO}_2)_4]$	kalium-tetranitro-platinat(II)
$\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$	natrium-heksanitro-kobalt(III)
$[\text{Co}(\text{NO}_2)_3(\text{NH}_3)_3]$	trinitrotriamin-kobalt(III)
$[\text{Co}(\text{ONO})(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$	nitritopentaminkobalt(III)-sulfat
$[\text{Co}(\text{NCS})(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$	izotiocianatopentaminkobalt(II)-klorid

7.4. Di- i polinuklearni spojevi

7.41. Mostne (vezne) grupe

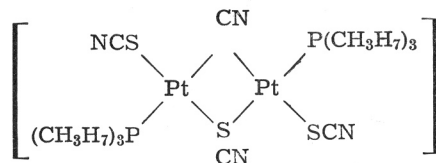
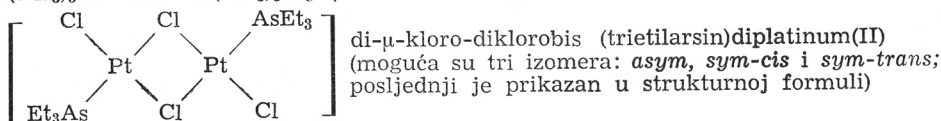
7.411. Grupu koja vezuje (mostna veza) treba označiti dodavanjem grčkog slova μ (**mi**) neposredno pred ime grupe, a ovu treba odvojiti od ostaloga dijela kompleksa crticom. Dvije ili više takvih grupa iste vrste označuje se s **di-** μ , **tri-** μ itd.

7.412. Ako je broj centralnih atoma koji su vezani istom grupom (mostnom vezom) veći od dva, označuje se ovaj broj posebnim indeksom dodanim slovu μ .

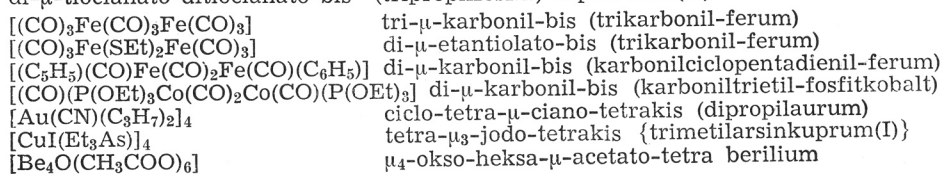
Ovaj sistem notacije omogućuje jednostavno razlikovanje između grupa npr. μ -disulfido (jedan most S_2) i di- μ -sulfido (dva mosta S). On se može proširiti i na mnogo kompleksnije i nesimetrične strukture ako se po potrebi upotrebljavaju konvencionalni prefiksi *cis*, *trans*, *asym*, *sym*.

Primjeri:

$(NH_3)_5Cr-OH-Cr(NH_3)_5Cl_5$ μ -hidrokso-bis {pentaminkrom(III)} klorid

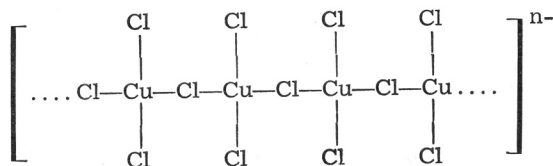


di- μ -tocianato-ditiocianato-bis (tripropilfosfin) diplatinum(II)



7.42. Makromolekularne strukture

Tamo gdje mostne veze stvaraju neodređeno veliku strukturu, najbolje je da se ime spoja temelji prvenstveno na njegovu bruto sastavu. Tako npr. spoj čiji sastav prikazuje formula $CsCuCl_3$ ima anion slijedeće strukture:



Ovo se može predočiti formuom $(Cs^+)_n[(CuCl_3)_n]^{n-}$ što odgovara jednostavnom imenu: *cezium-katena- μ -klorodiklorokuprat(II)*. Ali kad struktura ne bi bila sigurno utvrđena, nazivala bi se navedena supstancija cesium-kuprum(II)-klorid (kao dvosol).

7.5. Izopolianioni

Struktura mnogih kompliciranih izopolianiona objašnjena je danas rentgenografskim ispitivanjima. Pri tom se pokazalo da navođenje većeg broja μ -okso i okso-atoma ne daje jasnu predodžbu o strukturi spoja i stoga bi bilo od male vrijednosti. Dovoljno je sada pomoću grčkih prefiksa naznačiti broj pojedinih vrsti atoma, bar dok ne budu otkriveni izomeri. Kad se svi atomi nalaze u njihovu

»normalnom« stanju oksidacije (npr. W^{VI}), nije potrebno da se navede broj atoma oksigena, ako su navedeni svi ostali atomi.

Primjeri:

$K_2S_2O_7$	dikalium-disulfat
$K_2S_3O_{10}$	dikalium-trisulfat
$Na_5P_3O_{10}$	pentanatrium-trifosfat
$K_2Cr_4O_{13}$	dikalium-tetrakromat
$Na_2B_4O_7$	dinatrium-tetraborat
NaB_5O_8	natrium-pentaborat
$Ca_3Mo_7O_{24}$	trikalciium-heptamolibdat
$Na_7HNb_6O_{19} \cdot 15H_2O$	heptanatrium-monohidrogenheksaniobat-15 molekula vode
$K_2Mg_2V_{10}O_{28} \cdot 16H_2O$	dikaliumdimagnesium-dekavanadat-16 molekula vode

7.6. Heteropolianioni

Centralni atom odnosno centralni atomi navode se u imenu aniona na posljednjem mjestu, a u formuli na prvom mjestu (v.7.21). Npr. volframofosfat, a ne fosfovolframat.

Ako je potrebno da se navede oksidacijski broj, treba ga da bi se izbjegla dvosmislenost smjestiti odmah iza atoma na koji se odnosi, a ne iza završetka **-at**.

Prije preporučena metoda da se izo- i heteropolianioni označuju tako da se broj atoma stavlja u zagradu, ne može se primijeniti u slučaju kompliciranih aniona.

Primjeri:

$(NH_4)_3PW_{12}O_{40}$	triamonium-dodekavolframo-fosfat
$(NH_4)_6TeMo_6O_{24} \cdot 7H_2O$	heksa-amonium-heksamolibdo-telurat heptahidrat
$Li_3HSiW_{12}O_{40} \cdot 24H_2O$	trilitium-monohidrogen dodekavolframossilikat. 24 molekula vode
$K_6Mn^{IV}Mo_9O_{32}$	heksakalium-eneamolibdo manganat (IV)
$Na_6P_2^VMo_{18}O_{62}$	heksanatrium-18 molibdo-difosfat (V)
$Na_4P_2^{III}Mo_{12}O_{41}$	tetranatrium-dodekamolibdo-difosfat (III)
$K_7Co^{II}Co^{III}W_{12}O_{42} \cdot 16H_2O$	heptakalium-dodekavolframo-kobalt (II) kobaltat (III) -16 molekula vode
$K_3PV_2Mo_{10}O_{39}$	trikalium-dekamolibdo-divanado fosfat.

7.7. Adicioni spojevi

Završetak **-at** je sada prihvaćen za anione pa ga općenito ne valja primjenjivati za adicione spojeve. Alkoholati su **sol**i alkohola pa to ime ne valja upotrebiti da se označi broj molekula alkohola u nekom spoju. Analogno tome adicioni spojevi koji sadrže eter, amonijak, itd. ne smiju se nazivati eterati, amoniati itd.

Ovdje, međutim, treba učiniti jednu iznimku. U suglasnosti s općenito prihvaćenim značenjem svršetka **-at**, ime »hidrat« trebalo bi da označuje neku **sol** vode, ono što se danas naziva hidroksid. No ime hidrat vrlo je uobičajeno za spojeve koji sadrže kristalnu vodu, a prema ovim Pravilima dopušta se tim imenom također označiti vodu na neodređenu mjestu vezanu u molekuli. Smatra se da je i u ovom slučaju bolje, gdje god je to moguće, zamijeniti riječ *hidrat* riječima: »s **n** molekula vode«.

Imena adicijonih spojeva treba formirati tako da se imena pojedinih spojeva vezuju crticama, a broj molekula označuje arapskim brojevima. Ako je, međutim, riječ o organskim adendima, preporuča se primjena multiplikativnih znamenaka (*bis*, *tris*, *tetrakis*, itd) namjesto arapskih brojaka u organskoj kemiji gdje se time označuje položaj supstituenta.

Primjeri:

$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	kalcium-klorid-6 molekula vode (ili kalcium-klorid-heksahidrat)
$3CdSO_4 \cdot 8H_2O$	3-kadmium-sulfat-8 molekula vode
$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	natrium-karbonat-10 molekula vode (ili natrium-karbonat-dekahidrat)
$AlCl_3 \cdot 4C_2H_5OH$	aluminium-klorid-4-etanol ili tetrakis-etanol
$BF_3(C_2H_5)_2O$	bor-trifluorid-dietil-eter
$BF_3 \cdot 2CH_3OH$	bor-trifluorid-bismetanol
$BF_3 \cdot H_3PO_4$	bor-trifluorid-fosforna kiselina

$\text{BrCl}_3 \cdot 3\text{PCl}_5$	bismut-triklorid-3-(fosfor-pentaklorid)
$\text{TeCl}_4 \cdot 2\text{PCl}_5$	telur-tetraklorid-2-(fosfor-pentaklorid)
$(\text{CH}_3)_4 \cdot 2\text{AsCl}_3$	tetrametilamonium-tetra kloroarsenat(III)-2-(arsentriklorid)
$\text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$	kalcium-klorid-8 molekula amoniaka
$8\text{H}_2\text{S} \cdot 46\text{H}_2\text{O}$	8-hidrogen-sulfid-46 molekula vode
$8\text{Kr} \cdot 46\text{H}_2\text{O}$	8-kripton-46 molekula vode
$8\text{CHCl}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{S} \cdot 136\text{H}_2\text{O}$	8-kloroform-16-hidrogen-sulfid-136 molekula vode
$6\text{Br}_2 \cdot 46\text{H}_2\text{O}$	6 dibrom-46 molekula vode

Ova se imena ne razlikuju znatnije od običnog verbalnog opisa koji se zaista može upotrijebiti, kao npr. kalcium-klorid sa 6 molekula vode, aluminium-klorid sa 4 molekule etanola, itd.

Ako treba pokazati da adirane molekule predstavljaju dio nekog kompleksa, dobivaju imena prema 7.2 i 7.3.

Primjeri:	
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	ferum(II)-sulfat-heptahidrat
ili $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	heksaquo-ferum(II)-sulfat-monohidrat
$\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{PCl}_3$	platinum(II)-klorid-2-(fosfor-triklorid)
ili	ili
$[\text{PtCl}_2(\text{PtCl}_3)_2]$	diklorobis (fosfor-triklorid)-platinum(II)
$\text{AlCl}_3 \cdot \text{NOCl}$	aluminium-klorid-nitrosil-klorid
ili	ili
$\text{NO}[\text{AlCl}_4]$	nitrosil-tetrakloroaluminat
$\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_3\text{N}$	bor-trifluorid-trietilamin
ili	ili
$[\text{BF}_3(\text{Et}_3\text{N})]$	trifluoro (trietilamin)-bor

8. POLIMORFIJA

Minerali koji se u prirodi pojavljuju sa istim sastavom i različitom strukturom imaju različita imena; tako npr. sfalerit i vurcit; kvarc, tridimit i kristobalit, itd. Kemičari i metalografi označili su polimorfne modifikacije grčkim slovima ili rimskim brojevima (σ -željezo, led-I itd.). Ova je metoda slična upotrebi trivijalnih imena i bit će vjerojatno primjenjivana i nadalje u slučajevima kad postoje polimorfne modifikacije, a njihova struktura još nije dovoljno poznata. Nažalost ne postoji konsekvantan sistem označivanja pa neki istraživači označuju s α (alfa) onaj oblik koji je stabilan kod običnih temperatura dok drugi upotrebljavaju oznaku α za oblik koji je stabilan neposredno ispod tališta. Neki su istraživači još doprinijeli toj zbrci imena time što su često izmijenili već uveden običaj i prekrstili npr. α -kvarc u β -kvarc. Ove se teškoće nomenklature još i dalje povećavaju, ako se oznake α i β primijene i na dvije supstancije **A** i **B** u binarnim sistemima.

Racionalni sistem nomenklature treba da se temelji na kristalnoj strukturi. Stoga treba oznake α , β , γ itd smatrati kao privremena ili trivijalna imena. Nazivi treba da budu što je moguće kraći i razumljivi i da čitaocu daju maksimum informacija. Pravila koja se ovdje predlažu treba da predstavljaju samo osnovu za budući rad. Komisija se nada da će iskustva stečena pri upotrebi ovih Pravila moći kasnije da dovedu do formulacije savršenijih pravila.

8.1. U kemijskim prikazima (tj. kad se ne radi o pojavama pojedinačnih minerala) treba polimorfne varijacije označivati tako da se oznaka za kristalni sistem doda iza imena ili formule supstancija. Npr. cink-sulfid (kubični) ili ZnS (kub.) za sfalerit, a Zns (heksa.) za vurcit. Komisija pretpostavlja da se slijedeće kratice mogu s uspjehom internacionalno standardizirati:

cub.	= kubni (teseralni); c = prostorno centrirano; f = plošno centrirano.
tetr.	= tetragonalni
o-r.	= (orto)rompski
hex.	= heksagonalni
trig.	= trigonalni
mon.	= monoklinski
tric.	= triklinski

Malo deformirane kristalne rešetke mogu se označiti primjenom znaka \sim (*circa*, otprilike). Tako će se npr. ponešto deformirana plošno centrirana kubna rešetka prikazati oznakom \sim f. cub.

8.2. Za kristalografičara može biti zgodno da se k tome dodaju oznake za prostornu skupinu (*space-group*), no nije vjerojatno da bi kemičari prihvatili takav sistem u onim slučajevima gdje zadovoljava metoda označivanja navedena pod 8.1.

8.3. Jednostavne i dobro poznate strukture mogu se označiti također tako, da se kurzivom u zagradi navede kristalni tip; no ovaj sistem zataji često, jer ima mnogo struktura koje se ne mogu tim načinom pravilno prikazati. Tako se npr. AuCl iznad 70° može pisati kao AuCl (cub.) ili kao AuCl (tipa CsSI), ali se kod niskih temperatura može prikazati samo formulom AuCl (o-rh.), jer se njegova struktura kod niskih temperatura ne može usporediti sa strukturom nekog poznatog tipa.

Tablica imena iona i radikala

(Imena koja se osnivaju na principu supstitucije u anorganskoj kemiji rijetko se upotrebljavaju; imena iz organske kemije data su da se upozori na stanovite razlike između organske i anorganske kemijske nomenklature).

Atom ili grupa	Ime				kao prefiks nekog supstituenta u organskim spojevima
	u stanju neutralne molekule	u stanju kationa ili kation-radikala*	u stanju aniona	u stanju liganda	
H	monohidrogen	hidrogen	hidrid	hidrido	
F	monofluor		fluorid	fluoro	fluoro
Cl	monoklor	klor	klorid	kloro	kloro
Br	monobrom	brom	bromid	bromo	bromo
I	monojod	jod	jodid	jodo	jodo
I ₃			tri-jodid		
ClO		klorosil	hipoklorit	hipoklorito	
ClO ₂	klor dioksid	kloril	klorit	klorito	
ClO ₃		perkloril	klorat	klorato	
ClO ₄			perklorat		
IO		jodosil	hipojodid		jodoso
IO ₂		jodil			jodil ili jodoksi
O	mono- -oksigen		oksid	okso	okso ili keto
O ₂	dioksigen		O ₂ ²⁻ : per- oksid O ₂ ⁻ : hiper- oksid	perokso	peroksi
HO	hidroksil		hidroksid	hidrokso	hidroksi
HO ₂	(perhidroksil)		hidrogen- peroksid	hidrogen- perokso	hidro- peroksi
S	monosumpor		sulfid	tio (sulfido)	tio
HS	(sulfidril)		hidrogen- sulfid	tiolo	tiol ili merkapto
S ₂	disulfur		disulfid	disulfido	
SO	sulfur monoksid	sulfonil (tionil)			sulfinil
SO ₂	sulfur dioksid	sulfonil (sulfuril)	sulfoksilat		sulfonil
SO ₃	sulfur trioksid		sulfit	sulfito	
HSO ₃			hidrogen- sulfit	hidrogen- sulfito	
S ₂ O ₃			tiosulfat	tiosulfato	

* Ako je potrebno dodaje se oksidacioni broj po Stocku.

Atom ili grupa	Ime				kao prefiks nekog supstituenta u organskim spojevima
	u stanju neutralne molekule	u stanju kationa ili kation-radikala*	u stanju aniona	u stanju liganda	
SO ₄			sulfat	sulfato	
Se	selen		selenid	seleno	seleno
SeO		seleninil			seleninil
SeO ₂		selenonil			selenonil
SeO ₃	selen trioksid		selenit	selenito	
SeO ₄			selenat	selenato	
Te	telur		telurid	teluro	teluro
CrO ₂		kromil			
UO ₂		uranil			
NpO ₂		neptunil			
PuO ₂		plutonil			
AmO ₂		americil			
N	mononitrogen		nitrid	nitrido	
N ₃			azid	azido	
NH			imid	imido	imino
NH ₂			amid	amido	amino
NHOH			hidroksilamid	hidroksilamido	hidroksilamino
N ₂ H ₃			hidrazid	hidrazido	hidrazino
NO	nitrogen oksid	nitrosil		nitrosil	nitrozo
NO ₂	nitrogen dioksid	nitril		nitro	nitro
ONO			nitrit	nitrito	
NS		tionitrosil			
(NS) _n		tiazil (npr. tritiazil)			
NO ₃			nitrat	nitrato	
N ₂ O ₂			hiponitrit	hiponitrito	
P	fosfor		fosfid	fosfido	
PO		fosforil			fosforoza
PS		tiofosforil			
PH ₂ O ₂			hipofosfit	hipofosfito	
PHO ₃			fosfit	fosfito	
PO ₄			fosfat	fosfato	

Atom ili grupa	Ime				kao prefiks nekog supstituenta u organskim spojevima
	u stanju neutralne molekule	u stanju kationa ili kation-radikala*	u stanju aniona	u stanju liganda	
AsO ₄			arsenat	arsenato	
VO		vanadil			
CO	karbon monoksid	karbonil		karbonil	karbonil
CS		tiokarbonil			
CH ₃ O	metoksil		metanolat	metokso	metoksi
C ₂ H ₅ O	etoksil		etanolat	etokso	etoksi
CH ₃ S			metantioilat	metantioilato	metiltio
C ₂ H ₅ S			etantioilat		etiltio
CN		cianogen	cianid	ciano	ciano
OCN			cianat	cianato	cianato
SCN			tiocianat	tiocianato	tiocianato
				i izotiocianato	i izotio- cianato
SeCN			selenocianat	selenocianato	seleno- cianato
TeCN			telurocianat	telurocianato	
CO ₃			karbonat	karbonato	
HCO ₃			hidrogen- karbonat	hidrogen- karbonat	
CH ₃ CO ₂			acetat	acetato	acetoksi
CH ₃ CO	acetil	acetil			acetil
C ₂ O ₄			oksalat	oksalato	

Članovima i suradnicima Hrvatskoga kemijskog društva

Prijedlog unificirane jugoslavenske nomenklature anorganske kemije, izrađen prema preporukama Internacionalne unije za čistu i primijenjenu kemiju (IUPAC), djelomično adaptiran i nadopunjen, stavljamo na javnu diskusiju članovima i suradnicima našega društva.

Molimo zainteresirane da svoje primjedbe i prijedloge dostave Redakciji CCA najkasnije do 1. I 1965.

U slijedećem broju CCA šampat će se dobiveni prilozi, a po tom raspraviti u Komisiji za nomenklaturu Unije SFRJ i u komisiji HKD-a.

Redakcija smatra da bi diskusiju o predloženoj nomenklaturi trebalo završiti početkom 1965.

U Komisiji za nomenklaturu Unije kemijskih društava SFRJ definitivno prihvaćena pravila primijenjivat će se u štampanom tekstu CCA, a članovima i suradnicima HKD-a preporučit će se da sve svoje publikacije na našem jeziku usklade također s prihvaćenom nomenklaturom.

REDAKCIJA CROATICA CHEMICA ACTA