

D. I. MENDELEJEVI NIMELISE
ÜLELIIDULISE KEEMIA SELTSI
EESTI VABARIIKLIK OSAKOND

ANORGAANILISE KEEMIA
NOMENKLATUURI
JUHISED

*

TALLINN • 1962

Arch-excs.

A-24779

D. I. MENDELEJEVI NIM. ÜLELIIDULISE KEEMIA SELTSI
EESTI VABARIIKLIK OSAKOND

ANORGAANILISE KEEMIA
NOMENKLATUURI
JUHISED

PROJEKT

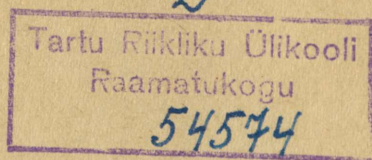
TALLINN • 1962

ПРАВИЛА НОМЕНКЛАТУРЫ
АНОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
На эстонском языке

Ladumisele antud 21. III 1962. Trükkimisele
antud 30. V 1962. Trükipoognaid 3,25. Paber
60×92, 1/16. Tiraaz 350. MB-03562. Tell. nr. 1080.
Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk t. 40/42.

Tasuta.

2



E E S S Ö N A

Rahvusvahelise Puhta ja Rakenduskeemia Liidu poolt on väljatöötatud uued juhised anorgaanilise keemia nomenklatuuri alal. Need juhised avaldati Liidu ametlikes keeltes (inglise ja prantsuse). Kasutamiseks eesti keeles nad tõlgiti ja kohandati eesti keele omapärale D. I. Mendelejevi nim. Keemia Seltsi Eesti Vabariikliku Osakonna nomenklatuurikomisjoni poolt, mille koosseisu kuulusid:

Komisjoni esimees:

H. RAUDSEPP (Tallinna Polütehniline Instituut)

liikmed:

J. ANSO (Maardu Keemiakombinaat)

J. HUSSE (ENSV RMN Põlevkivi Instituut)

M. KINDLAM (ENSV TA Keele ja Kirjanduse Instituut)

O. KIRRET (ENSV TA Keemia Instituut)

E. NURM (ENSV TA Keele ja Kirjanduse Instituut)

L. SUIT (Tartu Riiklik Ülikool)

B. TORPAN (Tallinna Polütehniline Instituut)

LIST OF

Members of the Board of Directors
of the National Board of Health
for the year 1911-1912

- 1. J. H. WELLS (President)
- 2. J. H. WELLS (President)
- 3. J. H. WELLS (President)
- 4. J. H. WELLS (President)
- 5. J. H. WELLS (President)
- 6. J. H. WELLS (President)
- 7. J. H. WELLS (President)
- 8. J. H. WELLS (President)
- 9. J. H. WELLS (President)
- 10. J. H. WELLS (President)

SISSEJUHATUS

Rahvusvahelise Puhta ja Rakenduskeemia Liidu (I. U. P. A. C.) anorgaanilise keemia nomenklatuuri komisjon on asutatud 1921. aastal. Konverentsidel tehtud töö tulemusena koostati 1938. aastal ulatuslikud juhised. Need avaldati sõja puhkemise tõttu alles 1940. aastal. Rahvusvahelise Keemia Liidu konverentsil 1947. aastal otsustati «1940. aasta juhised» põhjalikult ümber töötada. Peale üksikasjalikke mõttevahetusi sõnastati nad täiesti uuesti ja avaldati pärast Stokholmi konverentsi 1953. a. «Provisoorsete juhistena anorgaanilise nomenklatuuri jaoks» liidu ametlikes keeltes: inglise ja prantsuse keeles. Neid kontrolliti üksikute rahvuslike organisatsioonide poolt. Paljudelt organisatsioonidelt ja üksikisikuilt saadud seisukohti ja parandusettepanekuid arutati üksikasjalikult Zürichis 1955. a., Readingis 1956. a. ja Pariisis 1957. a.

Järgnevalt esitatud juhised pakuvad komisjoni* arvates parima üldkasutatava süsteemi nomenklatuuri jaoks, kuigi teatud nimetused ja juhised, mis siin ühtlaste nimetuste andmisel põhilusteks on, võib-olla pole üksikutes keeltes otseselt kasutatavad. Neil juhtudel on kohandamised ja muudatused hädavajalikud, aga võib loota, et need on minimaalsed ning Rahvusvahelise Puhta ja Rakenduskeemia Liidu juhiste vaimus teostatavad. Juhiste inglise- ja prantsuskeelne sõnastus, mis ainult vähe erinevad, on rahvusvahelisteks eeskujudeks teistesse keeltesse tõlkimisel.

Komisjoni püüdeks on alati olnud juhiseid koostada nii, et võimalikult paljude anorgaaniliste ühendite jaoks saada selged ja kasutatavad nimetused.

Kuna ühendi nimetust võidakse kasutada mitmesugusteks erinevateks otstarveteks, siis tekkis vajadus teatud kompromisside tegemiseks. Nimetuse peamiseks ülesandeks on varustada kee-

* Esimees 1947—1953 H. Bassett, 1953—1957 Alex. Silverman, aseesimees K. A. Jensen, sekretär G. H. Cheesman, liikmed I. Bénard, N. Bjerrum, E. H. Büchner, W. Feitknecht, L. Malatesta, H. Remy ja A. Ölander.

mikut ühe sõna või terve rea sõnadega, mis tähistaksid vaid ühte teatud ühendit, ja selle nimetuse abil anda empiiriline valem, võimalikult aga esile tuua ka põhilist ühendi ehituse kohta. Nimetus peab olema hästi hääldatav ning lihtsalt kirjutatav ja trükitav, kusjuures tuleb võimalikult vältida täiendavaid sümboleid (näit. indekseid) või erisrifti (näit. kursiivkirja).

Paljud anorgaanilised ühendid eksisteerivad ainult tahkes olekus ja lagunevad sulamisel, lahustumisel või aurustumisel. Mõned keemikud nõuavad, et selliste ühendite nimetused peaksid väljendama mitte ainult koostist, vaid ka struktuuri tahkes faasis. Neid nõudeid arvestades kujuneksid nimetused äärmiselt keerukaks. Ka tuleks selliseid nimetusi sagedasti muuta, sest paljud struktuurid on tundmatud või vaieldavad.

Lähtudes vajadusest võimalikult piirata nimetuste pikkust, on komisjon püüdnud luua koostisel ja ainete tähtsamatel omadustel põhinevat süsteemi, võimalikult vältides muutuda võivat teoreetilist materjali.

1. ELEMENDID

1. 1. Elementide nimetused ja sümbolid

1. 11 Elemente tähistatakse järgnevas tabelis toodud sümbolitega. On soovitatav, et nende nimetused mitmesugustes keeltes võimalikult vähe erineksid.

Tabel sisaldab eestikeelseid nimetusi.

1. 12 Nimetustel, mis omakorda tuletuvad teatud elemendi nimetusest, peab kindlasti aluseks olema vastava elemendi ladinakeelne nimetus. Tuleb kasutada nimetusi nagu «auraat», «ferraat» ja «nikolaat», mitte «kuldaat», «raudaat» ja «nikelaat».

Mõnede väävli, lämmastiku ja antimoni ühendite puhul kasutatakse nimetusi, mis ei tuletatu ladinakeelsetest nimetustest *sulfur*, *nitrogenium* ja *antimonium*, vaid kreekeelsest nimetusest *theion*, prantsuskeelsest nimetusest *azote* ja ladinakeelsest nimetusest *stibium*. Elavhõbeda ühendite nimetusi ei tuletata sümbolile vastavast nimetusest *hydrargyrum*, vaid teisest ladinakeelsest nimetusest *mercurius*.

Juhtudel, kui senini kasutati erinevaid nimetusi, tegi komisjon valiku laiemal kasutatavuse ja otstarbekuse seisukohalt.

1. 13 Kõik elemendi isotoobid peavad kandma sama nimetust, ainult vesiniku isotoopidele jäetakse nimetused «prootium», «deuteerium» ja «triitium». Teiste elementide puhul peab isotoope tähistama massiarvuga, näiteks «hapnik-18».

1. 2 Elementide rühmade ja alarühmade kogunimetused

1. 21 Kogunimetusi «halogeenid» (F, Cl, Br, I ja At), «alkaloidid» (O, S, Se, Te ja Po), «leelismetallid» (Li kuni Fr), «leelismuldmetallid» (Ca kuni Ra) ja «vääriskaasid» võib ka edaspidi kasutada. Nimetust «haruldased muldmetallid» võib kasutada elementide Sc, Y ja La kuni Lu (kaasa arvatud) puhul. Soovitatakse nimetusi «lantaanirea elementid» elementide 57 kuni 71 (La kuni Lu) ja «lantaniidid» elementide 58 kuni 71 (Ce kuni Lu) jaoks. Elementid 89 (Ac) kuni 103 moodustavad

Elementide tabel

| Nimetus | Sümbol | Järje- number | Nimetus | Sümbol | Järje- number |
|---------------|--------|------------------|---------------|--------|------------------|
| Aktiinium | Ac | 89 | Naatrium | Na | 11 |
| Alumiinium | Al | 13 | Neodüüm | Nd | 60 |
| Ameriitsium | Am | 95 | Neoon | Ne | 10 |
| Antimon | Sb | 51 | Neptuunium | Np | 93 |
| Argoon | Ar | 18 | Nikkel | Ni | 28 |
| Arseen | As | 33 | Nioobium | Nb | 41 |
| Astaat | At | 85 | Nobeelium | No | 102 |
| Baarium | Ba | 56 | Osmium | Os | 76 |
| Berkeelium | Bk | 97 | Pallaadium | Pd | 46 |
| Berüllium | Be | 4 | Plaatina | Pt | 78 |
| Boor | B | 5 | Plii | Pb | 82 |
| Broom | Br | 35 | Plutoonium | Pu | 94 |
| Düsproosium | Dy | 66 | Poloonium | Po | 84 |
| Einsteinium | Es | 99 | Praseodüüm | Pr | 59 |
| Elavhõbe | Hg | 80 | Promeetium | Pm | 61 |
| Erbium | Er | 68 | Protaktiinium | Pa | 91 |
| Euroopium | Eu | 63 | Raadium | Ra | 88 |
| Fermium | Fm | 100 | Radoon | Rn | 86 |
| Fluor | F | 9 | Raud | Fe | 26 |
| Fosfor | P | 15 | Reenium | Re | 75 |
| Frantsium | Fr | 87 | Roodium | Rh | 45 |
| Gadoliinium | Gd | 64 | Rubiidium | Rb | 37 |
| Gallium | Ga | 31 | Ruteenium | Ru | 44 |
| Germaanium | Ge | 32 | Räni | Si | 14 |
| Hafnium | Hf | 72 | Samaarium | Sm | 62 |
| Hapnik | O | 8 | Seleen | Se | 34 |
| Heelium | He | 2 | Skandium | Sc | 21 |
| Holmium | Ho | 67 | Strontsium | Sr | 38 |
| Hõbe | Ag | 47 | Süsinik | C | 6 |
| Indium | In | 49 | Tantaal | Ta | 73 |
| Iriidium | Ir | 77 | Tallium | Tl | 81 |
| Jood | I | 53 | Tehneetsium | Tc | 43 |
| Kaadmium | Cd | 48 | Telluur | Te | 52 |
| Kaalium | K | 19 | Terbium | Tb | 65 |
| Kalifornium | Cf | 98 | Tina | Sn | 50 |
| Kaltsium | Ca | 20 | Titaan | Ti | 22 |
| Kloor | Cl | 17 | Toorium | Th | 90 |
| Koobalt | Co | 27 | Tseerium | Ce | 58 |
| Kroom | Cr | 24 | Tseesium | Cs | 55 |
| Krüptoon | Kr | 36 | Tsink | Zn | 30 |
| Ksenoon | Xe | 54 | Tsirkoonium | Zr | 40 |
| Kuld | Au | 79 | Tuulium | Tm | 69 |
| Küürium | Cm | 96 | Uraan | U | 92 |
| Lantaan | La | 57 | Vanaadium | V | 23 |
| Liitium | Li | 3 | Vask | Cu | 29 |
| Luteetsium | Lu | 71 | Vesinik | H | 1 |
| Lämmastik | N | 7 | Vismut | Bi | 83 |
| Magneesium | Mg | 12 | Volfram | W | 74 |
| Mangaan | Mn | 25 | Väävel | S | 16 |
| Mendeleeevium | Md | 101 | Uterbium | Yb | 70 |
| Molübdeen | Mo | 42 | Utrium | Y | 39 |

aktiiniumirea; nimetuse «aktiiniidid» kasutamisel tuleb piirduda elementidega, millel täitub 5 f-alanivoo. Uraanile järgnevaid elemente võib nimetada ka transuraanideks.

1. 22 Mittemetalle ei tule nimetada metalloideks.

1. 3 Massiarvu, järjenumbri, aatomite arvu ja ioonilaengu tähistamine elemendi sümbolil

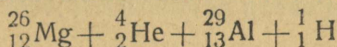
1. 31 Elemendi massiarvu, järjenumbrit, aatomite arvu ja ioonilaengut tähistatakse nelja indeksiga elemendi sümboli juures. Üksikud indeksid saavad järgmised kohad:

| | |
|---------------------|--------------|
| indeks vasakul ülal | massiarv |
| indeks vasakul all | järjenumbr |
| indeks paremal all | aatomite arv |
| indeks paremal ülal | ioonilaeng |

Ioonilaengu tähistuseks on A^{n+} , mitte A^{+n} .

Näide: ${}_{16}^{32}\text{S}_2^{2+}$ tähistab kahekordse positiivse laenguga molekuli, mis koosneb kahest väevli aatomist järjenumbriga 16 ja massiarvuga 32.

Järgnev võrrand on tuumareaktsiooni näiteks:



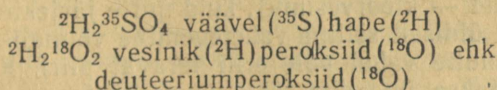
1. 32 Märgitud isotoopidega ühendeid võib tähistada sel viisil, et ühendi nimetusele lisatakse sulgudes isotoobi sümbol.

Näiteid:

| | |
|--------------------------|--|
| ${}^{32}\text{PCl}_3$ | fosfor (${}^{32}\text{P}$) trikloriid (loe: fosfor 32 trikloriid) |
| H^{36}Cl | vesinikkloriid (${}^{36}\text{Cl}$) ehk kloor (${}^{36}\text{Cl}$) vesinik |
| ${}^{15}\text{NH}_3$ | ammoniaak (${}^{15}\text{N}$) |

Isotoobi asukohta ühendis tähistatakse isotoobi sümboli asemisega selle koostisosa nimetuse järele, mis sisaldab antud isotoopi.

Näiteid:



Kui sellised tähistusviisid tekitavad ekslikke või raskesti väljendatavaid nimetusi, siis võib näidata kogu rühma, milles sisaldub isotoop.

Näiteid:

| | |
|---|--|
| $\text{HOSO}_2^{35}\text{SH}$ | tioväävelhape (${}^{35}\text{SH}$) |
| ${}^{15}\text{NO}_2\text{NH}_2$ | nitramiid (${}^{15}\text{NO}_2$), mitte aga nitr (${}^{15}\text{N}$) amiid |
| $\text{NO}_2^{15}\text{NH}_2$ | nitramiid (${}^{15}\text{NH}_2$) |
| $\text{HO}_3\text{S}^{18}\text{O}^{18}\text{OSO}_3\text{H}$ | peroksodiväävelhape (${}^{18}\text{O}_2$) |

1. 4 Allotroopia

Elemendi mitmesuguste gaasilise ja vedela oleku vormide nimetused saadakse molekulis olevate aatomite arvu tähistamisega kreeka keelsete arvsõnadega (vrd. 2. 251). Kui üksteisega seoses olevate aatomite arv on suur või koguni tundmatu, siis võib kasutada eesliidet *polü-*.

Ring- ja ahelstruktuure võib tähistada vastavalt eesliidetega *tsüklo-* ja *kateena-*.

Näiteid:

| Sümbol | Triviaalnimetus | Süstemaatiline nimetus |
|----------------|----------------------------------|------------------------|
| H | atomaarne vesinik | monovesinik |
| O ₂ | (harilik) hapnik | dihapnik |
| O ₃ | osoon | trihapnik |
| P ₄ | valge fosfor (kollane fosfor) | tetrafosfor |
| S ₈ | λ-väävel | tsüklooktaväävel |
| S _n | μ-väävel | kateenapolüväävel |

Tahkete allotroopsete vormide jaoks kehtivad p. 8 toodud juhised.

2. ÜHENDITE VALEMID JA NIMETUSED

Paljud keemilised ühendid on binaarsed. Teised vastavad binaarsetele ühenditele selles mõttes, et nad koosnevad samuti kahest koostisosast, millede puhul on tegemist radikaalide ehk liitioonidega. Binaarsete ja «pseudobinaarsete» ühendite kohta kehtivaid juhiseid on võimalik ilma pikemata rakendada mis tahes ternaarsete, kvaternaarsete jt. ühendite puhul.

Mõned keemikud peavad vajalikuks, et ühendi nimetus väljendaks seda, kas ühend koosneb ionidest või on ta kovalentne. Mõnedes keeltes on sellist vahet ka tehtud (näiteks eesti keeles naatriumkloriid — kloorvesinik), kuid mitte järjekindlalt. Tegelikult ei olegi üldiselt selline vahetegemine võimalik, sest mõlemat liiki ühendite vahel pole eriti teravat piiri. Käesolevates juhistes esitatakse ühendite tähistamise süsteem, mis põhineb lõppudel *-iid* ja *-aat*, mida tuleb kasutada nii ionidest koosnevate kui ka kovalentsete ühendite puhul.

2. 1 Valemid

2. 11 Kõige lihtsam ja selgem anorgaaniliste ühendite tähistamise vahend on valem. Eriti suur on valemite tähtsus keemiliste võrrandite ja keemiaalaste preparatiivsete eeskirjade koostamisel. Nende üldine kasutamine tekstis ei ole soovitatav,

kuid mõnel juhul võib valem oma kompaktsuse tõttu olla eelistatav kohmakale nimetusele.

2. 12 Elementide sümbolite üksteise kõrvale asetamise teel saadakse nn. empiiriline valem, s. o. võimalikult lihtne valem, mis näitab kõne all oleva ühendi stöhhiomeetrilist koostist. Empiirilist valemit võib täiendada andmetega kristallstruktuuri kohta (vt. 9).

2. 13 Diskreetsetest molekulidest koosnevate ühendite puhul tuleb anda molekulaarvalem, s. t. valem, mis on kooskõlas molekulaaluga, näiteks S_2Cl_2 ja $H_4P_2O_6$, mitte SCl ja H_2PO_3 .

Molekulkaalu sõltuvuse puhul temperatuurist võidakse valida lihtsaim võimalikest valemitest (näit. S , P ja NO_2 ; S_8 , P_4 ja N_2O_4 asemel), kuid loomulikult mitte siis, kui soovitakse kindlates tingimustes tähistada polümeerseid vorme.

2. 14 Struktuurivalemis antakse aatomite järjestus ja ruumiline paigutus molekulis.

2. 15 Valemites tuleb alati esikohal anda elektropositiivne koostisosa (kation), näiteks KCl , $CaSO_4$.

Kui ühend sisaldab mitu elektropositiivset või mitu elektronegatiivset koostisosa, siis kehtivad nende järjekorra jaoks juhised 6. 32 ja 6. 33.

2. 16 Mittemetallide binaarsete ühendite puhul tuleb koostisosad anda järgmise reaga määratud järjekorras:

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

Näiteid:

NH_3 , H_2S , N_4S_4 , S_2Cl_2 , Cl_2O , OF_2

2. 161 Kolme või rohkem elemente sisaldavate ühendite puhul peab siiski järjekord üldiselt olema kooskõlas aatomite tegeliku seosega molekulis või ioonis, näit. $HOCN$ (tsüaanhape), $HNCO$ (isotsüaanhape), $HONC$ (paukhape), SCN^- , mitte CNS^- .

Valemid nagu HNO_3 , $HClO_4$, H_2SO_4 jt. pole sellega küll kooskõlas, kuid komisjon ei tahtnud lahti öelda vanast traditsioonist, mille kohaselt tsentraalaatom järgneb niisugustel juhtudel vahetult vesiniku aatomile (vt. ka 5). Hüpokloorishappe valemit võib kirjutada $HOCl$ või $HClO$.

2. 17 Intermetallsete ühendite puhul tuleb koostisosad anda järgmises järjekorras:

Fr , Cs , Rb , K , Na , Li

Ra , Ba , Sr , Ca , Mg , Be

103 , No , Md , Fm , Es , Cf , Bk , Cm , Am , Pu , Np , U , Pa , Th ,

Ac , $Lu-La$, Y , 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, Gd, Zn
Tl, In, Ga, Al
Pb, Sn, Ge
Bi, Sb
Po

Mittemetallid (välja arvatud Sb) paigutatakse 2. 16 toodud rea järjekorras.

Kõrvalekaldumised sellest järjekorrast on õigustatud, näiteks siis, kui võrreldakse analoogilise struktuuriga ühendeid (AgZn ja AgMg).

2. 18 Ühesuguste aatomite või aatomirühmade arvu antakse valemis edasi araabia numbritega, mis asetatakse sümbolite või aatomirühmade puhul sulgude järele alla paremale. Kristallisatsioonivee ja teiste taoliste nõrgalt seotud molekulide arvu aga märgitakse nende molekulide ette asetatud araabia numbritega.

Näiteid:

CaCl_2 , mitte CaCl_2^2 ; $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, mitte $[\text{Co}_6\text{NH}_3]\text{Cl}_3$;
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]_2(\text{SO}_4)_3$; $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

2. 19 Eesliiteid *cis-*, *trans-*, *sym-*, *asym-* kasutatakse tavalises tähenduses. Neid seotakse vastava sümboliga sidekriipsu abil.

Näide:

cis- $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$.

2. 2 Süstemaatilised nimetused

Ühendite süstemaatiliste nimetuste moodustamisel lähtutakse ühendite koostisosade nimetustest ja nende hulgalistest suhetest. Selle kohta kehtivad järgmised juhised.

2. 21 Elektropositiivsem koostisosa (või 2. 16 järgi elektropositiivsemana käsitatav) on ühendi nimetuses esikohal ja nimetavas käändes.

2. 22 Kui elektronegatiivsem koostisosa on üheaatomiline, siis liidetakse ladina keelest tuletatud sõnatüvele lõpp *-iid* ja saadud nimetus lisatakse elektropositiivse koostisosa nimetusele. Mittemetallide binaarsete ühendite puhul saab lõpu *-iid* selle elemendi nimetus, mis asub 2. 16 antud järjekorras teisest paremal. (Lubatavate erandite kohta vesinikuühendite puhul vt. 2. 3.)

Näiteid:

naatriumkloriid, kaltsiumsulfiid, liitiumnitriid, arseeneseleeniid, kaltsiumfosfiid, nikkelarsemiid, alumiiniumboriid, raud-

karbiid, ränikarbiid, süsinikdioksiid, süsinikdisulfiid, lämmastiksulfiid, väävelheksasluoriid, klooridioksiid*, hapnikdifluoriid.

Teatavate mitmeaatomiliste rühmade nimetustele lisatakse samuti lõpp *-iid* (vt. 3. 221).

2. 23 Kui elektronegatiivne koostisosa on mitmeaatomiline, siis kasutatakse lõppu *-aat*. Teatavatel erijuhtudel kasutatakse mitmeaatomiliste elektronegatiivsete koostisosade puhul lõppe *-iid* ja *-it* (vt. 3. 22).

2. 24 Anorgaanilistes ühendites sisalduvates mitmeaatomilistes rühmades on üldiselt võimalik eristada ühte iseloomulikku aatomit (nagu ClO^- puhul) või tsentraalaatomit (nagu JCl_4^- puhul). Kõiki selletaolisi mitmeaatomilisi rühmi käsitatakse kompleksidena, iseloomuliku aatomi või tsentraalaatomiga seotud aatomeid, radikaale või molekule aga nimetatakse ligandideks.

Negatiivselt laetud kompleksi nimetus tuleb sel juhul tuletada iseloomuliku aatomi või tsentraalaatomi nimetusest (vt. 1. 12), kasutades lõppu *-aat*.

Anioonilisi ligande tähistatakse lõpuga *-o*. Edasisi üksikasju ligandide tähistamise kohta, tsentraalaatomi definitsiooni jne. vt. 7.

Kuigi nimetusi «sulfaat», «fosfaat» jt. kasutati algul ainult teatavate oksohapete (hapnikhapete) anioonide puhul, tuleb praegu üldiselt sulfaadiks või fosfaadiks nimetada iga negatiivset rühma, milles tsentraalaatomina sisaldub väävel või fosfor, olenemata tsentraalaatomi oksüdatsiooniastmest ja ligandide liigist ning arvust. (Mitmesuguste oksüdatsiooniastmete tähistamise kohta vt. 2. 252.)

Kompleksi tähistatakse nurksulgudega; alati pole see siiski hädavajalik.

Näiteid:

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| $\text{Na}_2[\text{SO}_4]$ | naatriumtetroksosulfaat |
| $\text{Na}_2[\text{SO}_3]$ | naatriumtrioksoosulfaat |
| $\text{Na}_2[\text{S}_2\text{O}_3]$ | naatriumtrioksootiosulfaat |
| $\text{Na}[\text{SO}_3\text{F}]$ | naatriumtrioksofluorosulfaat |
| $\text{Na}_3[\text{PO}_4]$ | naatriumtetroksofosfaat |

* Eesti keeles seni kasutusel olnud termin «oksiid» tuleb seega asendada terminiga «oksiid», sest kõikide binaarsete ühendite elektronegatiivsete koostisosade lõpp peab olema *-iid*. Vene uue nomenklatuuri projekt näeb samuti ette terminid оксид, гидроксид. Saksa nomenklatuurkomisjon on samuti otsustanud terminilt *Oxyd* üle minna terminile *Oxid*. Enamikus keeltes oli vastav termin juba enne kooskõlas rahvusvahelise komisjoni soovitusega (inglise *oxide*, itaalia *ossido*, soome *oksiidi*, rootsi *oxid*). Sõna «oksiidatsioon» jääb aga muutumatuna kasutusele, sest sellel on laiem tähendus kui oksiidi tekkimine. Samuti ei muutu terminid nagu «hüdroksüülamiin» (vt. 3. 221).

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| $\text{Na}_3[\text{PS}_4]$ | naatriumtetratiofosfaat |
| $\text{Na}[\text{PCl}_6]$ | naatriumheksaklorofosfaat |
| $\text{K}[\text{PO}_2\text{F}_2]$ | kaaliumdioksodifluorofosfaat |
| $\text{K}[\text{POCl}_2(\text{NH})]$ | kaaliumoksodikloroimidofosfaat |

Sagedasti võib neid nimetusi lühendada, näiteks kasutada nimetusi «naatriumsulfaat», «naatriumtiosulfaat» (vt. 2. 26); teistel juhtudel võib kasutada triviaalnimetusi (vrd. 2. 3, 3. 224 ja 5). Olgu siiski mainitud, et see printsiip on alati kasutatav ja seda ka ühendite puhul, mis sisaldavad orgaanilisi ligande. Seda printsiipi tuleb rakendada kõikidel juhtudel, kus triviaalnimetusi pole olemas.

Käesolevas reeglis kasutatud koordinatsiooniprintsiipi saab rakendada ka positiivsete ja neutraalsete komplekside puhul (vrd. 3. 1 ja 7). Selliseid neutraalseid komplekse, mida võib vaadelda binaarsete ühenditena, nimetatakse vastavalt 2. 16 ja 2. 22, näiteks SO_3 — vääveltrioksiid, mitte trioksoväävel.

2. 25 Koostisosade hulgaliste suhete tähistamine

2. 251 Stõhhiomeetrilisi hulgalisi suhteid osutatakse kreeka-keelsete arvsõnadega (*mono, di, tri, tetra, penta, heksa, hepta, okta, ennea, deka, hendeka ja dodeka*), mis asetatakse vastavate elementide nimetuste ette ilma sidekriipsuta.

Arvsõna *mono* jäetakse enamikul juhtudel ära.

Arvsõnu üle 12 märgitakse selguse mõttes araabia numbritega (ilma sidekriipsuta). On lubatud kasutada kreeka-keelset arvsõna *hemi* ($1/2$) ja ladinakeelset *seskvi* ($3/2$).

See süsteem on rakendatav kõikide ühenditüüpide puhul. Eriti sobiv on teda kasutada mittemetallide binaarsete ühendite korral.

Aatomirühmade arvu osutamiseks, eriti seesuguse rühma puhul, mille nimetuses juba esineb mingi arvsõna, näidatakse rühmade arvu sõnadega *bis, tris, tetrakis* jne. Rühm, millesse kord-arv puutub, asetatakse vajaduse korral sulgudesse.

Näiteid:

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| N_2O | dilämmastikoksiid |
| NO_2 | lämmastikdioksiid |
| N_2O_4 | dilämmastiktetroksiid |
| N_2S_5 | dilämmastikpentasulfiid |
| S_2Cl_2 | divääveldikloriid |
| Fe_3O_4 | triraudtetroksiid |
| U_3O_8 | triuraanoktoksiid |
| MnO_2 | mangaandioksiid |
| $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | trikaltsiumdiortofosfaat |
| $\text{Ca}[\text{PCL}_6]_2$ | kaltsiumbis(heksaklorofosfaat) |

Registrites võib olla otstarbekohane trükkida nimetuse alguses seisev arvsõna kursiivis ja siduda ta nimetuse ülejäänud osaga sidekriipsu abil (näiteks *tri*-uraanoktsiid), tekstis ei tohi aga niiviisi talitada.

Kuna paljude ainete polümerisatsiooniate sõltub temperatuurist, agregaatolekust jne., siis kasutatakse harilikult nimetust, mis on tuletatud aine lihtsaimast valemist, välja arvatud juhud, kus tahetakse eriti tähelepanu osutada polümerisatsioonile.

Näide:

Tasakaalus oleva NO_2 ja N_2O_4 segu puhul võib kasutada lämmastikdioksiidi nimetust. Dilämmastiktetroksiid on spetsiaalselt N_2O_4 .

2. 252 Koostisosade hulgalise suhte kaudseks näitamiseks võib kasutada ka Stocki süsteemi, mille puhul elemendi oksüdatsiooniate märgitakse rooma numbriga, mis asetatakse otse nimetuse järele sulgudesse. Nulli tähistab araabia 0.

Kui rooma numbrit kasutatakse seoses sümboliga, siis asetatakse ta viimasest üles paremale.

Stocki tähistusviisi võib kasutada nii kationide kui ka anioonide puhul. Mittemetallide-vaheliste ühendite korral aga pole seda soovitatav teha.

Stocki tähistusviisi puhul on sobivam kasutada elementide ladinakeelseid nimetusi (või neist tuletatud lühendeid).

Näiteid:

| | |
|--|--|
| FeCl_2 | raud(II)kloriid ehk ferrum(II)kloriid |
| FeCl_3 | raud(III)kloriid ehk ferrum(III)kloriid |
| MnO_2 | mangaan(IV)oksiid |
| BaO_2 | baarium(II)peroksiid |
| $\text{Pb}_2^{\text{II}}\text{Pb}^{\text{IV}}\text{O}_4$ | diplii(II)plii(IV)oksiid ehk tripliitetroksiid |
| $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ | kaaliumheksatsüanoferraat(II) |
| $\text{K}_4[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ | kaaliumtetratsüanonikolaat(0) |
| $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CO})_4]$ | naatriumtetrakarbonüülferraat(—II) |

2. 253 Kohati kasutatakse ka «funktsionaalseid» väljendeid (näit. lämmastikhappe anhüdriid N_2O_5 jaoks). Nimetustena aga ei ole nad soovitatavad, välja arvatud nimetus «hape» (vt. p. 5).

2. 26 Süstemaatiliste nimetuste kasutamisel pole kõikidel juhtudel vaja anda stöhhiomeetrilisi suhteid. Võib jätta osutamata aatomite arvu või oksüdatsioonastme jne., kui see antud olukorras on liigne. Nende andmete avaldamine pole üldiselt vajalik põhiliselt konstantse valentsiga elementide puhul.

Näiteid:

| | |
|-------------------|--------------------------------|
| naatriumsulfaat | naatriumtetroksosulfaat asemel |
| alumiiniumsulfaat | alumiinium(III)sulfaat asemel |

| | |
|---------------------------|--|
| kaaliumkloroplatinaat(IV) | kaaliumheksakloroplatinaat(IV) asemel |
| kaaliumtsüanoferraat(III) | kaaliumheksatsüanoferraat(III) asemel |
| fosforpentoksiid | difosforpentoksiid asemel |

2. 3 Triviaalnimetused

Teatavate oksohapete (5) ja vesinikuühendite (vesi, ammoniaak, hüdrasiin) üldkasutatavad triviaalnimetused säilitatakse. Mõnede teiste vesinikuühendite jaoks kiideti heaks järgmised nimetused:

| | |
|-----------|---------------|
| B_2H_6 | diboraan |
| SiH_4 | silaan |
| PH_3 | fosfiin |
| AsH_3 | arsiin |
| SbH_3 | stibiin |
| Si_2H_6 | disilaan jne. |
| P_2H_4 | difosfiin |
| As_2H_4 | diarsiin |

Silmas pidades nimetuste «kloorvesinik», «broomvesinik» jne. juurdumist eesti keeles, jäävad need lubatud paralleelvormidena kehtima kõrvuti süstemaatiliste nimetustega «vesinikkloriid», «vesinikbromiid», mida soovitatakse eelistada.

Ka puht-triviaalnimetusi, mis ei põhjusta teaduslikke väärtõlgitsusi, nagu sooda, tšiili salpeeter, võib tehnilises ja populaarteaduslikus kirjanduses kahtlemata kasutada. Seevastu tuleb igal juhul vältida vananenud teaduslikke nimetusi, mis on vastuolus tänapäeva mõistete ja arusaamadega, näiteks vävelhapu magneesia, süsihapu lubi, lämmastikhapu kaalium, äädikhapu savimuld, naatriumsulfhüdraat, tsüaankaali. Sellised nimetused peavad tehnilisest kirjandusest ja patendikirjeldustes kaduma.

3. IOONIDE JA RADIKAALIDE NIMETUSED

3. 1 Katioonid

3. 11 Üheaatomilised katioonid kannavad sama nimetust, mis vastavad elemendidki.

| | | |
|----------|-----------|--------------|
| Näiteid: | Cu^+ | vask(I)ioon |
| | Cu^{2+} | vask(II)ioon |
| | I^+ | joodkatioon |
| | Cl^+ | kloorkatioon |

3. 12 Sama printsiibi järgi toimitakse ka mitmeaatomiliste

kationidega, kui nad vastavad 3. 32 toodud *üül*-lõpuliste nimetustega radikaalidele.

Näiteid: NO^+ nitrosüülkatioon
 NO^+ nitrüülkatioon

3. 13 Mitmeaatomilisi katioone, mis on moodustunud üheaatomilistest kationidest neile teiste ionide, neutraalsete aatomite või molekulide (ligandide) lisamisel, vaadeldakse kompleksidena (vt. 7).

Näiteid: $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ heksakvoalumiiniumioon
 $\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5^{2+}$ kloropentammiinkoobalt-(III)ioon

Mõnede sellesse liiki kuuluvate tähtsamate mitmeaatomiliste kationide puhul võib kasutada ka 3. 32 toodud radikaalinimetus, näiteks UO_2^{2+} puhul nimetust «uranüül(VI)ioon» nimetuse «dioksouraan(VI)ioon» asemel.

3. 14 Kui mitmeaatomiline katioon tuleb üheaatomilisest anioonist prootonite liitumisel, siis moodustatakse katiooni nimetus sel viisil, et anioonilise elemendi nimetuse ladinakeelsele tüvele lisatakse lõpp *-oonium*.

Näiteid:

$[\text{XH}_4]^+$ fosfoonium-, arsoonium-, stibooniumioon-
($[\text{NH}_4]^+$ kohta vt. 3. 151);
 $[\text{XH}_3]^+$ oksoonium-, sulfoonium-, selenoonium-,
tellurooniumioon;
 $[\text{XH}_2]^+$ fluuroonium-, jodooniumioon.

Nendest lähtekationidest asendumise teel moodustunud orgaanilistele ionidele antakse vastavad nimetused olenemata sellest, kas lihtne katioon ise on tuntud või mitte.

Näide:

$[(\text{CH}_3)_4\text{Sb}]^+$ = tetrametüülstibooniumioon.

Iooni H_3O^+ , mis tegelikult on ühekordselt hüdratiseerunud prooton, märgitakse oksooniumioonina, kui ollakse tema koostise suhtes kindel, näiteks ühendi $[\text{H}_3\text{O}]^+ [\text{ClO}_4]^-$, oksooniumperklooraadi puhul. Nimetust «hüdrooniumioon» tuleb rakendada siis, kui pole tarvis näidata kindlat prootoni hüdratatsiooni astet, näiteks vesilahustes. Kui aga hüdratatsioonil antud konkreetsel juhul pole erilist tähtsust, siis võib kasutada lihtsamat terminit «vesinikioon».

Seda nimetust võib kasutada ka vett mittesisaldavates lahustes määramatult solvatiseerunud prootoni puhul.

Konkreetseid ioone, nagu $[\text{CH}_3\text{OH}_2]^+$ ja $[(\text{CH}_3)_2\text{OH}]^+$, tuleb aga vaadelda oksooniumiooni tuletistena ning nimetada vastavalt metüülloksoonium- ja dimetüülloksooniumiooniks.

3. 15 Lämmastik(anhüdroluste)ioonid

3. 151 Nimetus «ammooniumioon» NH_4^+ jaoks pole kooskõlas 3. 14 öelduga, kuid ta tuleb siiski säilitada.

3. 152 Asendatud ammooniumioonid, mis tuletuvad lämmastik(anhüdroluste)alustest lõpuga *-amiin*, saavad nimetused lõpuga *-ammoonium*.

Näide: $[\text{HONH}_3]^+$ = hüdroksüülammooniumioon.

3. 153 Kui lämmastik(anhüdroluste)aluse nimetus ei ole lõpuga *-amiin*, siis moodustatakse katiooni nimetus anhüdroluste lõpu *-ium* lisamise teel.

Näiteid: hüdrasiinium, aniliinium, glütsiinium, püridiinium, guanidiinium, imidasoolium jne.

Nimetused «uroonium» ja «tiouroonium» kusiainest ja tiokusiainest tuletuvatele positiivsetele radikaalidele võivad säilida, kuigi nad pole käesoleva juhisega kooskõlas.

3. 16 Katioonidele, mis on moodustunud prootonite liitumisel teiste, lämmastikku mittesisaldavate anhüdroluste külge, antakse samuti nimetused, mis saadakse lõpu *-ium* liitmisega selle ühendi nimetusele, mille molekuliga prooton on liitunud.

Näiteid: dioksaanium, atsetoonium.

Kui aga katioonid moodustuvad prootonite liitumisel hapetega, siis ei tuletata nende nimetused happe enda nimetusest, vaid moodustatakse sõna «atsiidium» liitmise teel happele vastava aniooni nimetusele.

Näiteid:

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| H_2NO_3^+ | nitraatatsiidiumioon |
| H_2NO_2^+ | nitritatsiidiumioon |
| $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$ | atsetaatatsiidiumioon |

Juhul, kui happe anioon on üheaatomiline, kasutatakse juhust 3. 14; nii näiteks tuleb FH_2^+ nimetada fluurooniumiooniks.

3. 17 Kui ühest lämmastik(anhüdroluste)alusest tuletub rohkem kui üks katioon, võib nende laengut nimetustes väljendada näiteks järgmiselt:

| | |
|-------------------------------|----------------------|
| $[\text{N}_2\text{H}_5]^+$ | hüdrasiinium(1+)ioon |
| $[\text{N}_2\text{H}_6]^{2+}$ | hüdrasiinium(2+)ioon |

3. 2 Anioonid

3. 21 Üheaatomiliste anioonide nimetused moodustatakse elemendi ladinakeelsest (mõnel juhul lühendatud) nimetusest, millele lisatakse lõpp *-iid*.

| | |
|------------------|----------------|
| H ⁻ | hüdriidioon |
| D ⁻ | deuteriidioon |
| F ⁻ | fluoriidioon |
| Cl ⁻ | kloriidioon |
| Br ⁻ | bromiidioon |
| I ⁻ | jodiidioon |
| O ²⁻ | oksiidioon |
| S ²⁻ | sulfiidioon |
| Se ²⁻ | seleniidioon |
| Te ²⁻ | telluriidioon |
| N ³⁻ | nitriidioon |
| P ³⁻ | fosfiidioon |
| As ³⁻ | arseniidioon |
| Sb ³⁻ | antimoniidioon |
| C ⁴⁻ | karbiidioon |
| Si ⁴⁻ | silitsiidioon |
| B ³⁻ | boriidioon |

«Klooriooni» tüüpi väljendeid esineb peamiselt kristallstruktuuri- ja spektrograafiaalastes töodes. Komisjon soovib eranditult kasutada lõppu *-iid*, kui iooni laeng on kooskõlas ülal- tooduga.

3. 22 Mitmeaatomilised anioonid

3. 221 Ka mõnede mitmeaatomiliste anioonide nimetustes kasutatakse lõppu *-iid*.

Need anioonid on:

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| OH ⁻ | hüdrosiidioon |
| O ₂ ²⁻ | peroksiidioon |
| O ₂ ⁻ | hüperoksiidioon |
| O ₃ ⁻ | osoniidioon |
| S ₂ ²⁻ | disulfiidioon |
| I ₃ ⁻ | trijodiidioon |
| ICl ₂ ⁻ | diklorojodiidioon |
| HF ₂ ⁻ | vesinikdifluoriidioon |
| N ₃ ⁻ | asiidioon |
| NH ₂ ²⁻ | imiidioon |
| NH ₂ ⁻ | amiidioon |
| NHOH ⁻ | hüdrosüülamiidioon |

| | |
|------------|----------------|
| $N_2H_3^-$ | hüdraasiidioon |
| CN^- | tsüaniidioon |
| C_2^{2-} | atsetüliidioon |

Nimetusi teiste polüsulfiid-, polühalogeniid- jne. ionide jaoks võib moodustada analoogilisel viisil. OH^- -iooni ei tule nimetada «hüdrosüülioniks». Nimetust «hüdrosüül» kasutagu vaid neutraalse ja positiivselt laetud OH^- -rühma puhul (vrd 3. 12 ja 3. 32), kui OH^- -rühm on vabas olekus või kui ta esineb vesiniku asendajana.

Näide: hüdrosüülamiin.

3. 222 Ioone HS^- ja HO_2^- nimetatakse vastavalt vesiniksulfiidiooniks ja vesinikperoksiidiooniks (vrd. 6. 2).

3. 223 Teiste mitmeaatomiliste anioonide nimetused peavad koosnema tsentraalaatomi nimetusest ja lõpust *-aat*, nagu see alati on kompleksaanioonide puhul. Tsentraalaatomi oksüdatsiooniastme tähistamiseks paigutatakse lõpu *-aat* järele sulgudesse vastav rooma number. Aatomeid ja rühmi, mis on seotud tsentraalaatomiga, tuleb üldiselt käsitada kompleksi ligandidena (vrd. 2. 24 ja 7).

Näited:

| | |
|--------------|--------------------------------|
| $Sb(OH)_6^-$ | heksahüdroksoantimonaat(V)ioon |
| MnO_4^{3-} | manganaat(V)ioon |
| MnO_4^{2-} | manganaat(VI)ioon |
| MnO_4^- | manganaat(VII)ioon |

Vastavalt toimitakse ka siis, kui aniooni täpne koostis on tundmata. Võib näiteks öelda, et alumiiniumhüdrosiidi ja tsinkhüdrosiidi lahustamisel naatriumhüdrosiidi lahuses tekivad aluminaat- ja tsinkaatioonid.

3. 224 Otstarbekohasem on hapnikku käsitleda samuti nagu teisi ligande (2. 24), kuid ammuse tava kohaselt jäetakse selle elemendi nimetus anioonide nimetusest ära ning tema juuresolekut ja hulgalisi suhteid väljendatakse vastavate eesliidete (*hüpo-, per-* jne., vt. 5) abil ja mõnikord ka lõpu *-it* kasutamisega lõpu *-aat* asemel.

Lõppu *-it* on kasutatud madalamate oksüdatsiooniastmete väljendamiseks. Sel viisil moodustatud nimetused võivad triaalnimetustena säilida järgmistel juhtudel:

| | |
|------------------|-----------------------|
| NO_2^- | nitrit |
| $N_2O_2^{2-}$ | hüponitrit |
| NOO_2^- | peroksonitrit |
| PHO_3^{2-} | fosfit |
| $P_2H_2O_5^{2-}$ | difosfit (pürofosfit) |
| $PH_2O_2^-$ | hüpoposfit |

| | |
|-----------------------------|-----------------------|
| AsO_3^{3-} | arsenit |
| SO_3^{2-} | sulfit |
| $\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$ | disulfit (pürosulfit) |
| $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ | ditionit |
| $\text{S}_2\text{O}_2^{2-}$ | tiosulfit |
| SeO_3^{2-} | selenit |
| ClO_2^- | klorit |
| ClO^- | hüpoklorit |

(vastavad nimetused ka teiste halogeenide puhul).

Komisjon ei soovita kasutada teisi analoogilisi nimetusi peale eespool loetletute. On küll kasutatud ka teisi *it*-lõpuga nimetusi, näiteks antimonit, tellurit, stannit, plumbit, ferrit, mangaanit jne., kuid on teada, et paljudel juhtudel on need ühendid tahkes olekus tegelikult kaksikoksiidid. Seega tuleb neid nimetada 6. 5 järgi, näit. $\text{Cu}(\text{CrO}_2)_2$ — vask(II)kroom(III)oksiid, mitte vaskkromit. Kui aga on põhjust oletada, et tegemist on defineeritava soolaga, milles esineb diskreetne anioon, siis tuleb nimetus moodustada 2. 24 ja 3. 223 järgi. Kui näiteks lahustada Sb_2O_3 , SnO või PbO naatriumhüdrosiidi lahuses, siis moodustuvad lahuses antimonaat(III)-, stannaat(II)- ja plumbaat(II)ioonid.

Eesliidete *hypo-*, *per-* jne. kasutamise kohta vt. hapete tabelit 5. 214. Kõikide uute ühendite ning tabelis 3. 224 esinevate vähem tuntud ühendite ja tabelis 5. 214 loetletud hapete derivaatide puhul tuleb eelistada süsteemi, mis on antud 2.24 ning 5 ja 7.

3. 3 Radikaalid

3. 31 Radikaali all mõistetakse käesolevates juhistes eri ühendites korduvalt esinevat aatomirühma. Üks ja sama radikaal võib eri juhtudel täita erinevaid funktsioone, mistõttu ühe ja sama rühma jaoks kasutatakse sageli erinevaid nimetusi. Komisjon peab soovitatavaks seda vältida ja kõikide uute radikaalide puhul kasutusele võtta süstemaatilised nimetused, mitte aga juurutada uusi triviaalnimetusi.

Juhiste lõpus olevas nimestikus on toodud ulatuslik valik tänapäeval anorgaanilises keemias kasutusel olevaid ionide ja radikaalide nimetusi.

3. 32 Teatavad radikaalid, mis sisaldavad hapnikku või teisi kalkogeene, kannavad erinimetusid lõpuga *-üül*. Komisjon nõustub nende nimetuste esialgse säilitamisega järgmistel juhtudel:

| | |
|----|-----------|
| OH | hüdrosüül |
| CO | karbonüül |
| NO | nitrosüül |

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| NO ₂ | nitrüül * |
| PO | fosforüül |
| VO | vanadüül |
| SO | sulfinüül (tionüül) |
| SO ₂ | sulfonüül (sulfurüül) |
| S ₂ O ₅ | pürosulfurüül |
| SeO | seleninüül |
| SeO ₂ | selenonüül |
| CrO ₂ | kromüül |
| UO ₂ | uranüül |
| NpO ₂ | neptunüül |
| PuO ₂ | plutonüül |

(vastavalt ka teiste aktiniidide puhul)

| | |
|------------------|------------|
| ClO | klorosüül |
| ClO ₂ | klorüül |
| ClO ₃ | perklorüül |

(vastavalt ka teiste halogeenide puhul)

Sulfinüüli ja sulfonüüli kasutamisel tuleb piirduda halogeeniididega. Eespool toodud nimetusi tuleb kasutada ainult diskreetsetest molekulidest koosnevate ühendite puhul. Nimetused «bismütüül» ja «antimonüül» ei ole lubatavad, sest ühendid ei sisalda rühmi BiO ja SbO. Kõne all olevaid ühendeid tuleb tähistada oksiidhalogeeniididena (6. 4).

Analoogilistele radikaalidele, mis sisaldavad hapniku asemel teisi kalkogeene, antakse nimetused eessilpide *tio-*, *seleno-* jne. lisamise teel.

Näiteid:

PS — tiofosforüül, CSe — selenokarbonüül jne.

Juhul, kui samasuguse koostisega radikaalidel võivad olla erisugused valentsid, tuleb iseloomuliku elemendi oksüdatsiooniastme osutamiseks kasutada Stocki tähistusviisi. Nii võib uranüülrühma, UO₂ all mõistaiooni UO₂²⁺ kui kaiooni UO₂⁺. Neid võib eristada kui uranüül(VI)- ja uranüül(V)iooni. Samuti võib VO-rühma all mõista vanadüül(V)-, vanadüül(IV)- või vanadüül(III)-rühma.

Neid polüaatomilisi radikaale vaadeldakse alati ühendite positiivsete koostisosadena.

| | |
|----------------------------|------------------|
| Näiteid: COCl ₂ | karbonüülkloriid |
| NOS | nitrosüülsulfiid |

* Selle rühma puhul ei tule kasutada nimetust «nitroksüül», sest nimetus «nitroksüülhape» on praegu kasutusel ühendi H₂NO₂ jaoks.

| | |
|--|------------------------------|
| PON | fosforüülnitriid |
| PSCl ₃ | tiofosforüülkloriid |
| POCl | fosforüül(III)kloriid |
| NO ₂ HS ₂ O ₇ | nitrüülvesinikdisulfaat |
| S ₂ O ₅ ClF | pürosulfurüülkloriidfluoriid |
| SO ₂ (N ₃) ₂ | sulfonüülasiid |
| SO ₂ NH | sulfonüülimiid |
| IO ₂ F | jodüülfluoriid |

Kasutades samu radikaalide nimetusi, vaatamata tundmatutele või vaieldavatele laengujaotustele, saadetakse nimetused, mis ei sõltu vaidlustest selles küsimuses. Nii saadakse näiteks ühenditele NOCl ja NOClO₄ täiesti üheselt nimetused «nitrosüülkloriid» ja «nitrosüülperkloraat».

3. 33 Olgu märgitud, et ühel ja samal radikaalil võivad anorgaanilises ja orgaanilises keemias olla erinevad nimetused. Neile erinevustele tähelepanu juhtimiseks on orgaanilises keemias sagedasti asendajatena esinevate radikaalide nimetused võetud juhise lõpus toodud anorgaaniliste ioonide ja radikaalide nimestikku. Koordinaatsiooniühendite (7) keemias tähtsate puhtorgaaniliste ühendite jaoks kehtib orgaanilise keemia nomenklatuur.

Orgaanilise keemia nomenklatuur on suures ulatuses rajatud asendusprintsibile, s. t. vesiniku aatomite asendumisele teiste aatomite või aatomirühmadega. Anorgaanilises keemias on sellised asendustest tuletatud nimetused äärmiselt haruldased. Neid kasutatakse näiteks järgmistel juhtudel. Ühendit NH₂Cl nimetatakse klooramiiniks ja ühendit NHCl₂ diklooramiiniks. Need nimetused võivad paremate puudumise tõttu säilida. Teised asendustest tuletatud nimetused on «fluorsulfoonhape», «kloorsulfoonhape», «amidosulfoonhape», «imidosulfoonhape» ja «nitrilosulfoonhape». Need nimetused tuleb asendada järgmistega:

| | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| HSO ₃ F | fluorväävelhape |
| HSO ₃ Cl | kloroväävelhape |
| HSO ₃ NH ₂ | amidoväävelhape |
| (HSO ₃) ₂ NH | imidobisväävelhape |
| (HSO ₃) ₃ N | nitridotrisväävelhape |

Nimetusi nagu «kloroväävelhape» ja «amidoväävelhape» võib vaadelda asendusprintsibi järgi tuletatuna, nimelt ühe hüdrosüülrühma asendamisega väävelhappes. Põhimõttelisemast seisukohast lähtudes saab neid nimetusi tuletada 2. 24 kohaselt hüdrosüül-, amiid-, imiid- jt. rühmade liitumisel koos hapniku aatomiga väävli aatomi külge. Nimetust «väävelhape» on sel

juhul kasutatud lühendina «trioksoväävelhappe» jaoks. Sellekohaselt tuleks hüdrasiin- ja hüdroksüülaminosulfoonhapet nimetada vastavalt hüdrasido- ja hüdroksüülamidoväävelhappeks.

4. MUUTLIKU KOOSTISEGA KRISTALLILISED FAASID

Asendus- ja sisestussegakristallid, intermetallilised ja teised mittestõhhiomeetrilised ühendid.

4. 1 Intermediaarne kristalliline faas, mis esineb kahest või rohkemast komponendist koosneva süsteemina, võib vastata konstantsete suhete seadusele, nagu see on näiteks naatriumkloriidi puhul, kuid ta koostis võib ka märgatavas ulatuses kõikuda, näiteks FeS puhul. Ainet, mille koostis niiviisi kõigub, nimetatakse mitte d a l t o n i i d s e k s ü h e n d i k s e h k b e r t o l l i i d i k s .

Seoses bertolliididega kasutatakse sageli iseloomuliku ehk ideaalse koostise mõistet.

Selle mõiste ühtne definitsioon näib puuduvat. Mõningatel juhtudel võib olla vajalik kasutada kristallivõre geomeetriaal põhinevat definitsiooni, teistel juhtudel aga rajada definitsioon valentselektronide arvulistele suhetele. Mõnikord võib täheldada mitut iseloomulikku koostist ja vahel on võimatu öelda, kas faas vastab iseloomulikule koostisele või mitte.

Vaatamata neile raskustele näib, et iseloomuliku koostise mõistet võib selle praegusel defineerimata kujul kasutada muutliku koostisega faaside tähistamise süsteemi loomisel. Näib olevat võimalik kasutada seda mõistet isegi siis, kui iseloomulik koostis ei kuulu faasi homogeensuse piirkonda.

4. 2 Bertolliidide ja tahkete lahuste tähistamiseks tuleb kasutada peamiselt valemeid, sest rangelt loogilised nimetused võivad sagedasti osutada liiga keerukaks. Nimetusi kasutatagu ainult siis, kui see pole vältitav (näiteks registrites). Neid võib moodustada järgmisel viisil: raud(II)sulfiid (raua vajak), moolübdeendikarbiid (süsiniku liig) jne. Mineraloogilisi nimetusi tuleb kasutada ainult tõeliste mineraalide puhul, mitte aga keemiliste ühendite tähistamisel. Nii mõistetakse kaltsiidi all täiesti kindlat mineraali, vastandatuna teistele samasuguse koostisega mineraalidele, mitte keemilist ühendit, mille koostist korrektselt väljendab nimetus «kaltsiumkarbonaat». (Küll aga võib mineraali nimetust kasutada struktuuritüübi tähistamiseks; vt. 6. 52).

4. 3 Bertolliidi võib üldiselt tähistada märgi ~ (lugeda: «umbes») asetamisega valemi ette või peale; nii võib toimida ka siis, kui koostise kõikumise mehhanism ei ole teada.

Näiteid:

~
~FeS, CuZn

Kõrvalekaldumise suunda võib vajaduse korral väljendada järgmisel viisil:

~FeS (raua vajak)

~MoC₂ (süsiniku liig)

4. 4 Kui faasi muutlik koostis on täielikult või osaliselt tingitud asendumisest, siis lahutatakse teineteist vastastikku asendavad aatomid või aatomirühmad komaga ja asetatakse ühiselt sulgudesse.

Valem tuleb kirjutada võimalikult nii, et sellest nähtuks homogeensuse piirkond. Näiteks sümbol (Cu, Ni) tähendab kogu piirkonda puhtast vasest puhta niklini; vastavalt sellele tähendab K(Br, Cl) kogu piirkonda puhtast kaaliumbromiidist puhta kaaliumkloriidini.

Juhul, kui asendumisega kaasneb tühjade kohtade esinemine (kombinatsioon asendus- ja sisestussegakristallidest), võib kasutada analoogilist tähistusviisi. Nii tähendab näiteks (Li₂,Mg)Cl₂ homogeenset faasi LiCl-st kuni MgCl₂-ni, mille anioonivõre jääb püsima, kuid iga 2Li⁺ asendumisel Mg²⁺-ga tekib katioonivõres tühi koht.

Valem (Mg₃,Al₂)Al₆O₁₂ kujutab homogeenset faasi spinellist MgAl₂O₄ (=Mg₃Al₆O₁₂) kuni Al₂O₃ spinellivormini (=Al₂Al₆O₁₂).

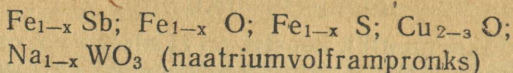
Tahkeid lahuseid CaF₂ ja YF₃ vahel, mille puhul katioonide asendumisega kaasneb F⁻ sisestumine, võib tähistada valemiga (Ca,YF)F₂. Olgu rõhutatud, et see valem kehtib ainult koostise kohta ega ütle, et YF²⁺-rühmad asuvad tegelikult Ca²⁺-ioonide kohtadel. Analoogiliselt saab plagioklassi koostist väljendada valemiga (NaSi,CaAl)Si₂AlO₈.

4. 5 Veel täielikuma tähistusviisi, mida komplitseeritumal tel juhtudel alati tuleks kasutada, saame valemis koostist määravate muutujate määramisega. Vastavalt sellele kirjutatakse lihtsa asendusega faas kujul A_xB_{1-x}, näiteks Cu_xNi_{1-x} ja KBr_xCl_{1-x}. Neist valemest selgub vahetult, et aatomite koguarv võres on konstantne. Analoogiliselt võib tähistada kombinatsioone asendus- ja sisestussegakristallidest, samuti ka kristalle osaliselt täitmata võrekohtadega. Komasid ja sulgusid, millest oli juttu 4. 4, pole siin tarvis.

Nii saab näit. LiCl ja MgCl₂ vahelist homogeenset faasi tähistada valemiga Li_{2x}Mg_{1-x}Cl₂ ning MgAl₂O₄ ja Al₂O₃ vahelist faasi valemiga Mg_{3x}Al_{2(1-x)}Al₆O₁₂, millest nähtub, et selles ei saa sisalduda rohkem Mg, kui vastab koostisele MgAl₂O₄ (x=1). Teistest 4. 4 antud näidetest tulevad valemid Ca_xY_{1-x}F_{3-x} ja Na_xCa_{1-x}Si_{2+x}Al_{2-x}O₈. Süsteemi Ag-Cd γ-faasis, mille iseloomulik valem on Ag₅Cd₈, võivad Ag ja Cd aatomid teatavas ulatuses vastastikku üksteist asendada, mida saab väljendada valemiga Ag_{5±x}Cd_{8∓x}.

Kui tahetakse näidata, et muutuja x võib ainult väikesi väärtusi omandada, siis asendatakse x ε -ga.

Näiteid:



$x=0$ või $\varepsilon=0$ puhul vastab iga niisugune valem iseloomulikule koostisele.

Vastavalt eeltoodule võib vesiniku tahket lahust pallaadiumis tähistada valemiga PdH_x ja faasi koostisega M , mis sisaldab muutlikku hulka lahustunud vett, valemiga $M(\text{H}_2\text{O})_x$.

Selle tähistusviisi kasutamisel saab tähistada teatud kindlat koostist muutuja x tegeliku väärtuse nentimisega. Parim viis selleks on asetada siinjuures x -i väärtus sulgudes üldise valemiga järele, näiteks: $\text{Li}_{4-x}\text{Fe}_{3x}\text{Ti}_{2(1-x)}\text{O}_6$ ($x=0,35$). Kui soovitakse x -i väärtus valemisse sisse võtta, siis kirjutusviis $\text{Li}_{4-0,35}\text{Fe}_{3 \times 0,35}\text{Ti}_{2(1-0,35)}\text{O}_6$ toob faasiseloomu selgemini esile kui kirjutusviis $\text{Li}_{3,65}\text{Fe}_{1,05}\text{Ti}_{1,30}\text{O}_6$.

5. HAPPED

Paljud ühendid, mida nüüd mõnede definitsioonide kohaselt nimetatakse hapeteks, ei kuulu hapete hulka selle sõna klassikalises mõttes. Teistel anorgaanilise keemia aladel kaovad üha enam funktsionaalsed nimetused. Oieti oleks õigem neist loobuda ka nende ühendite puhul, mida üldiselt nimetatakse hapeteks. Nende hapete nimetusi võiks siis tuletada anioonide nimetustest (vt. 2), näiteks «vesiniksulfaat» «väävelhappe» asemel. Kuid tänapäeval kasutatav hapete nomenklatuur on pika aja kestel kujunenud kindlaks harjumuseks; on võimatu süstematiseerida hapete nimetusi ilma drastiliste muudatusteta paljude tähtsate ja ammu tuntud ühendite nimetustes.

Järgnevate juhiste eesmärgiks on säilitada hästi kasutatavaid vanu nimetusi, samal ajal aga juhtida edaspidist nomenklatuuri arengut nii, et uutele ühenditele oleks võimalik anda nimetused ratsionaalsemal viisil.

5. 1 Binaarsed ja pseudobinaarsed happed

Happeid, mille anioonid lõpevad vastavalt 3. 21 ja 3. 221 järgi silbiga *-iid*, nimetatakse kui vesiniku binaarseid ja pseudobinaarseid ühendeid, näiteks:

| | |
|------------------|-----------------|
| HCl | vesinikkloriid |
| H ₂ S | vesiniksulfiid |
| HCN | vesiniktsüaniid |

Eesti keeles on siin olnud tavaks moodustada nimetused koostisosade asetamisega üksteise kõrvale (kloorvesinik, tsüaanvesinik jne.). 2. 3 juures tehtud märkuse kohaselt võib selliseid triviaalnimetusi esialgu säilitada. Ühendi nimetusele võib lisada sõna «hape»; kohustuslik on see ühendi HN_3 (lämmastikvesinik-happe) puhul.

5. 2 Happed, mis tulevad mitmeaatomilistest anioonidest

Ka mitmeaatomilistest anioonidest tulevate hapete nimetusi võib moodustada 5. 1 kohaselt, näit. H_2SO_4 = divesiniksulfaat, HNO_3 = vesiniknitraat. Paljusid teisi happeid võib vaadelda koordinatsioonühenditena ja neid võiks nimetada viimaste kohta kehtivate juhiste järgi (vrd. 5. 24).

Paljude mitmeaatomiliste hapete jaoks on olemas ammust ajast pärit nimetused, mida oksohapete (hapnikhapete) puhul on sagedasti saadud iseloomulikule elemendi nimetusele sõna «hape» lisamisel, näit. väävelhape, kloorhape. Teistsuguse hapnikusisaldusega happeid tähistatakse järel- või eesliite (-is, -us, hüpo-, per) lisamisega. Need ammust ajast pärit nimetused võivad esialgu säilida.

Analoogilisi mittesüsteemaatilisi nimetusi kasutatakse mõnikord ka vähem igapäevaste hapete puhul. Sellistel juhtudel tuleb aga eelistada süsteemaatilisi nimetusi.

5. 21 Öksohapped (hapnikhapped)

Tavaliselt ei väljendata oksohapetes sisalduvate hapniku aatomite arvu. Pigemini tähistatakse madalamaid oksüdatsiooniastmeid sagedasti lõppudega -is ja -us. See on lubatud hapete puhul, mis vastavad tabelis 3. 224 liitega -it lõppevatele anioonidele.

Oksüdatsiooniastmete eraldamiseks kasutatakse eesliiteid hüpo- ja per-. Nende kasutamine peab piirduma allpool loetletud juhtudega.

5. 211 Madalamate oksüdatsiooniastmete tähistamiseks võib kasutada eesliidet hüpo- järgmistel juhtudel:

| | |
|----------------------------------|--|
| $\text{H}_4\text{B}_2\text{O}_4$ | hüpoboorhape |
| $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$ | hüpolämmastikushape |
| $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$ | hüpofosforhape |
| HPH_2O_2 | hüpofosforishape |
| HOCl | hüpokloorishape (vastavalt ka teiste halogeenühendite puhul) |

5. 212 Eesliidet *per-*, mida kasutatakse kõrgema oksüdatsiooniastme tähistamiseks, võib säilitada triviaalnimetuses HClO_4 (perkloorhape) ja teiste perioodilise süsteemi VII rühma elementide vastavate ühendite tähistamisel.

Eesliidet *per-* ei tohi ära vahetada eesliitega *perokso-* vt. 5. 22).

5. 213 Eesliiteid *meta-* ja *orto-* on kasutatud erineva «veesisalduse» tähistamiseks. Järgmiste triviaalnimetustega nõustatakse:

| | |
|------------------------------|-----------------|
| H_3BO_3 | ortoboorhape |
| H_4SiO_4 | ortoränihape |
| H_3PO_4 | ortofosforhape |
| H_5JO_6 | ortoperjoodhape |
| H_6TeO_6 | ortotelluurhape |
| $(\text{HBO}_2)_n$ | metaboorhape |
| $(\text{H}_2\text{SiO}_3)_n$ | metaränihape |
| $(\text{HPO}_3)_n$ | metafosforhape |

Ortooperjoodhappest või ortotelluurhappest vee eraldamisel saadavate hapete puhul tuleb alati kasutada ainult süstemaatilisi nimetusi (näiteks HJO_4 tetroksojood (VII) hape).

Eesliidet *püro-* on kasutatud hapete tähistamiseks, mis võivad tekkida kahest ortohappe molekulist ühe molekuli vee eraldumise tagajärjel. Selliseid happeid võib nüüd vaadelda kui isopolühapete lihtsamaid juhtusid (7. 4). Eesliide *püro-* võib säilida püroväävelhappe, püroväävlisshappe, pürofosforhappe ja pürofosforishappe puhul, kuid ka nendel juhtudel tuleb eelistada eesliidet *di-*.

5. 214 Järgnevas tabelis on esitatud oksohapete nimetused, mille kasutamisega veel nõustutakse. Tabelis sisaldub ka mõningaid oksohapete perokso- ja tiorderivaate (5. 22 ja 5. 23).

| | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| H_3BO_3 | ortoboorhape ehk monoboorhape |
| $(\text{HBO}_2)_x$ | metaboorhape |
| $(\text{HBO}_2)_3$ | trimetaboorhape |
| $\text{H}_4\text{B}_2\text{O}_4$ | hüpoboorhape |
| H_2CO_3 | süsihape |
| HOCN | tsüaanhape |
| HNCO | isotsüaanhape |
| HONC | paukhape |
| H_4SiO_4 | ortoränihape |
| $(\text{H}_2\text{SiO}_3)_x$ | metaränihape |
| HNO_3 | lämmastikhape |
| HNO_4 | peroksolämmastikhape |
| HNO_2 | lämmastikushape |
| HOONO | peroksolämmastikushape |
| H_2NO_2 | nitroksüülhape |

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| $H_2N_2O_2$ | hüpolämmastikushape |
| H_3PO_4 | (orto) fosforhape |
| $H_4P_2O_7$ | difosforhape ehk pürofosforhape |
| $H_5P_3O_{10}$ | trifosforhape |
| $H_{n+2}P_nO_{3n+1}$ | polüfosforhapped |
| $(HPO_3)_n$ | metafosforhape |
| $(HPO_3)_3$ | trimetafosforhape |
| $(HPO_3)_4$ | tetrametafosforhape |
| H_3PO_5 | perokso (mono) fosforhape |
| $H_4P_2O_8$ | peroksodifosforhape |
| $(HO)_2OP-PO(OH)_2$ | hüpofosforhape |
| $(HO)_2P-O-PO(OH)_2$ | difosfor (III,V) hape |
| H_2PHO_3 | fosforishape |
| $H_4P_2O_5$ | difosforis- ehk pürofosforishape |
| HPH_2O_2 | hüpofosforishape |
| H_3AsO_4 | arseenhape |
| H_3AsO_3 | arseenishape |
| $HSb(OH)_6$ | heksahüdroksoantimonhape |
| H_2SO_4 | väävelhape |
| $H_2S_2O_7$ | diväävelhape ehk püroväävelhape |
| H_2SO_5 | perokso (mono) väävelhape |
| $H_2S_2O_8$ | peroksodiväävelhape |
| $H_2S_2O_3$ | tioväävelhape |
| $H_2S_2O_6$ | ditioonhape |
| H_2SO_3 | väävlishape |
| $H_2S_2O_5$ | diväävlishape ehk püroväävlishape |
| H_2SO_2 | sulfoksüülhape |
| $H_2S_2O_4$ | ditioonishape |
| $H_2S_nO_6$ (n=3, 4, ...) | polütioonhapped |
| H_2SeO_4 | seleenhape |
| H_2SeO_3 | seleenishape |
| H_6TeO_6 | (orto) telluurhape |
| H_2CrO_4 | kroomhape |
| $H_2Cr_2O_7$ | dikroomhape |
| H_2MoO_4 | molübdeenhape |
| $HClO_4$ | perkloorhape |
| $HClO_3$ | kloorhape |
| $HClO_2$ | kloorishape |
| $HClO$ | hüpokloorishape |
| $HBrO_3$ | broomhape |
| $HBrO_2$ | broomishape |
| $HBrO$ | hüpobroomishape |
| H_5JO_6 | (orto) perjoodhape |
| HJO_3 | joodhape |

| | |
|---------------------------------|--------------------|
| HJO | hüpojoodishape |
| HMnO ₄ | permangaanhape |
| H ₂ MnO ₄ | mangaanhape |
| HTcO ₄ | pertehneetsiumhape |
| H ₂ TcO ₄ | tehneetsiumhape |
| HReO ₄ | perreeniumhape |
| H ₂ ReO ₄ | reeniumhape |

Tabelis on toodud niihästi happed, mis on tuntud vabas olekus, kui ka teised, mille kohta on teada ainult nende ühendid.

Mõningate tabelis toodud hapete puhul tuleb eelistada nende süstemaatilisi nimetusi, näit.:

H₂MnO₄ mangaan(VI)hape eraldamiseks mangaan(V)hapest, H₃MnO₄.

Ka nimetatakse ühendit H₂NO₂ nitroksüülhappe asemel pigemini dioksonitrogeen(II)happeks.

Hapetele HNO, H₂N₂O₃, H₂N₂O₄ jne. (millede soolasid on kirjeldatud) ei tule anda triviaalnimetusi. Nende soolade süstemaatilised nimetused on: oksonitraadid(I), trioksidinitraadid(II), tetraoksidinitraadid(III).

Nimetusi nagu germaaniumhape, tinahape, antimonhape, vismuthape, vanaadiumhape, niobiumhape, tantaalhape, volframhape ja uraanhape võib kasutada määramata «veesisaldusega» ja polümerisatsioonistmega ainete jaoks.

5. 22 Peroksohapped

Eesliide *perokso* seoses mingi triviaalnimetusega osutab hap- pes —O— asendamisele —O—O—ga (vrd. 7. 312).

Näiteid:

| | |
|--|---------------------|
| HNO ₄ | peroksohappe |
| H ₃ PO ₅ | peroksofosforhape |
| H ₄ P ₂ O ₈ | peroksodifosforhape |
| H ₂ SO ₅ | peroksoväävelhape |
| H ₂ S ₂ O ₈ | peroksodiväävelhape |

5. 23 Tiohapped

Happeid, mis tulevad oksohapetest hapniku asendamise teel väävliga, nimetatakse tiohapeteks (vrd. 7. 312).

Näiteid:

| | |
|--|---------------|
| H ₂ S ₂ O ₃ | tioväävelhape |
| HSCN | tiotsüaanhape |

Kui väävliga võidakse asendada mitut hapniku aatomit, siis antakse põhiliselt väävli aatomite koguarv:

| | |
|------------|---------------------|
| H_3PO_3 | monotiofosforhape |
| H_3PO_2 | ditiofosforhape |
| H_2CS_3 | tritiosüsihape |
| H_3AsS_3 | tritioarseenishape |
| H_3AsS_4 | tetratioarseenihape |

Vastavalt sellele võib kasutada eesliiteid *seleno-* ja *telluro-*

5. 24 Klorohapped

Happeid, mis ei sisalda hapnikku ja väävlit, vaid teisi liigande, nimetatakse eranditult lõigus 7 nimetatud juhiste kohaselt.

Näiteid:

| | |
|------------------|---|
| $HAuCl_4$ | vesiniktetrakloroauraat(III) ehk tetraklorokuld(III)hape |
| H_2PtCl_4 | vesiniktetrakloroplatinaat(II) ehk tetrakloroplaatina(II)hape |
| H_2PtCl_6 | vesinikheksakloroplatinaat(IV) ehk heksakloroplaatina(IV)hape |
| $H_4Fe(CN)_6$ | vesinikheksatsüanoferraat(II) ehk heksatsüanoraud(II)hape |
| $H[PHO_2F]$ | vesinikhüdridiodioksofluorofosfaat ehk hüdridiodioksofluorofosforhape |
| HPF_6 | vesinikheksafluorofosfaat ehk heksafluorofosforhape |
| H_2SiF_6 | vesinikheksafluorosilikaat ehk heksafluororänihape |
| H_2SnCl_6 | vesinikheksaklorostannaat(IV) ehk heksaklorotina(IV)hape |
| HBF_4 | vesiniktetrafluoroboraat ehk tetrafluoroboorhape |
| $H[B(OH)_2F_2]$ | vesinikdihüdroksodifluoroboraat ehk dihüdroksodifluoroboorhape |
| $H[B(C_6H_5)_4]$ | vesiniktetrafenüülboraat ehk tetrafenüülboorhape |

Eelistada tuleks siin esimestena antud nimetusi.

Mõnede tähtsamate sellist tüüpi hapete kohta võib kasutada lühendatud nimetusi, näit. kloroplaatinahape, fluororänihape jne.

5. 3 Hapete funktsionaalsed derivaadid

Selle all tuleb mõista ühendeid, mis tuletuvad hapetest rühma OH (mõnikord ka O) asendamisel teiste rühmadega. Sellel orgaanilise ja anorgaanilise keemia piirialal domineerib käesoleval ajal orgaanilise keemia nomenklatuur.

5. 31 Happehalogeniidid

Happehalogeniidide nimetused tuletatakse vastavast happe- radikaalist, kui sellel on eriline nimetus, näit. sulfonüülkloriid, fosforüülkloriid (vt. 3. 32).

Muudel juhtudel vastavalt 6. 41 nimetatakse neid ühendeid oksiidhalogeniidideks, näit. MoO_2Cl_2 , molübdeendioksiiddikloriid.

5. 32 Happeanhüdriidid

Anorgaaniliste hapete anhüdriide tuleb nende nimetustes üldiselt tähistada kui oksiide, näit. N_2O_5 , dilaammastikpentoksiid, mitte lämmastikhappeanhüdriid.

5. 33 Estrid

Anorgaaniliste hapete estreid võib nimetada nagu soolasidki, näit. dimetüülsulfaat, dietüülvesinikfosfaat.

Eesti keeles, samuti mitmes muus keeles on selle kõrval kasutusel «funktsionaalsed» tähistused, näit. väävelhappedime- tüülester, fosforhappedietüülester.

Kui soovitakse selgesti väljendada ühendite konstitutsiooni, tuleb kasutada nimetust vastavalt koordinatsiooniühendite no- menklatuurile.

Näiteid:

| | |
|--|--|
| $(\text{CH}_3)_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ | tetrametüülheksatsüanoferraat(II) |
| $[\text{Fe}(\text{CN})_2(\text{CH}_3\text{NC})_4]$ | ditsüanotetrakis(metüülisotsüaniid)- raud(II) |

5. 34 Amiidid

Amiidi nimetust saadakse lõpu -*amiid* lisamisega (kas happe või happeradikaali nimetusele).

Näiteid:

| | |
|------------------------------|---|
| $\text{SO}_2(\text{NH}_2)_2$ | väävelhappeamiid ehk sulfonüüldiamiid |
| $\text{PO}(\text{NH}_2)_3$ | fosforhappetriamiid ehk fosforüültriamiid |

Kui kõik happe hüdroksüülrühmad pole asendatud NH_2 -rühmadega, siis võib kasutada järgmisi nimetusi:

$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ amidoväävelhape ehk sulfamiidhape
 $\text{NH}_2\text{PO}(\text{OH})_2$ amidofosforhape ehk fosforamiidhape
 $(\text{NH}_2)_2\text{PO}(\text{OH})$ diamidofosforhape ehk fosfordiamiidhape

Esimesel kohal toodud nimetusi tuleb eelistada, sest need tuletuvad otseselt komplekside nimetuste kohta kehtivatest juhistest.

Sagedasti on kasutusel lühendatud nimetused, nagu sulfamiid, fosfamiid, kuid neid ei soovitata.

5. 35 Nitriidid

Lõpp *-nitriil* on anorgaaniliste ühendite puhul üksikjuhtudel kasutusel, näit. $(\text{PNCI}_2)_3$, trimeerne fosfornitriilkloriid. Selliseid ühendeid võib vastavalt 2. 22 nimetada nitriidideks, näit. fosfornitriidkloriid. Seetõttu pole mingit põhjust nimetuste *nitriil* (ja *nitriilo*, vrd. 3. 33) säilitamiseks anorgaanilises keemias.

6. SOOLAD JA SOOLATAOLISED ÜHENDID

Eriti sooladel on mõningaid vananenud ja eksitavaid nimetusi. Nimetused, mis käesolevate juhistega kooskõlas pole, tuleb kasutuselt kõrvaldada.

6. 1 Lihtsoolad

Lihtsoolad kuuluvad binaarsete ühendite suurde piirkonda (vt. 2). Vastavalt seal antud juhiste nimetatakse lihtsoolasid neid moodustavate ionide järgi (3).

6. 2 Happevesinikku sisaldavad soolad (nn. «happelised soolad» *)

Nimetused moodustatakse sõna «vesinik» liitmisega vahetult aniooni nimetuse ette, tähistades sellega asendatava vesiniku olemasolu.

Mitteasendatav vesinik, nagu see esineb näiteks fosfitioonis, loetakse aniooni kohta käiva triviaalnimetuse sisse kuuluvaks; seega seda vesinikku eraldi ei mainita (näit. Na_2PHO_3 , naatriumfosfit, mitte naatriumvesinikfosfit). (Mitteasendatava vesiniku tähistamise kohta anioonide süstemaatilistes nimetustes vt. 6. 324.)

* «Aluseliste» soolade kohta vt. 6. 4.

Näiteid:

| | |
|------------------------------------|--------------------------|
| NaHCO_3 | naatriumvesinikkarbonaat |
| NaH_2PO_4 | naatriumdivesinikfosfaat |
| $\text{NaH}_2\text{P}_2\text{O}_7$ | naatriumvesinikfosfit |

6. 3 Kaksiksoolad, kolmiksoolad jne.

6. 31 Nimetustes ja valemites peavad kõik katioonid eel-
nema anioonidele. (Nimetuste moodustamise juhised vt. 2.)

6. 32 Katioonid

6. 321 Katioonid (välja arvatud vesinik) tuuakse valentsi
tõusu järjekorras.

6. 322 Sama valentsiga katioonid paigutatakse kahanevate
järjenumbrite järjekorras, asetades sealjuures mitmeaatomilised
radikaalid (näit. ammonium) vastava valentsirühma lõppu.

6. 323 Hüdratiseeritud katioonid

Hüdratiseeritud katioonide sagedase esinemise tõttu (millest
paljud tõeliselt on kompleksid) katioonide järjekorra määrami-
sel hüdratatsiooni arvesse ei võeta. Kui tahetakse tähelepanu
juhtida teatud hüdratiseeritud katiooni juuresolekule, asetatakse
lihtsaiooni nimetuse ette näiteks *heksakvo* või *tetrakvo*. Välja
arvatud see erandjuhtum, tuleb kõik kompleksioonid paigutada
lihtsate ionide nimetustele järele vastavas valentsirühmas.

6. 324 Happevesinik

Kui vesinik esineb katioonina, siis tuleb ta soola nimetuses
paigutada viimase katioonina (vrd. 6. 2).

Mittehappelist vesinikku triviaalnimetustes eraldi ei mainita
(vt. 6. 2); süstemaatilistes nimetustes tähistatakse teda kui
anioonilist ligandi kompleksioonis ja ta tuuakse vastavalt 7. 251
aniooni nimetuses esikohal tähistusega *hüdrido* (vt. 5. 24 ja
7. 311).

Näiteid:

| | |
|--|---|
| KMgF_3 | kaaliummagneesiumfluoriid |
| $\text{TlNa}(\text{NO}_3)_2$ | tallium(I)naatriumnitraat ehk talliumnaatriumdinitraat |
| KNaCO_3 | kaaliumnaatriumkarbonaat |
| $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ | ammooniummagneesiumfosfaat- heksahüdraat |

| | |
|---|---|
| $\text{NaZn}(\text{UO}_2)_3(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_9 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ | naatriumsinktriuranüülatse- taatheksahüdraat |
| $\text{Na}[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{UO}_2)_3(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_9$ | naatriumheksavotsinktriura- nüülatsetaat |
| $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ | naatriumammooniumvesinikfos- faatetrahüdraat |
| NaH_2PO_3 | naatriumvesinikfosfiit ehk naat- riumvesinikhüdridotrioksofos- faat (III) |

6. 33 Anioonid

6. 331 Anioonid tuleb esitada järgmiste rühmade järjekorras:

1. H^- .
2. O^{2-} ja OH^- (selles järjekorras).
3. Lihtsad (s. t. ühest elemendist koosnevad) anioonid peale H^- ja O^{2-} .
4. Anorgaanilised anioonid, mis koosnevad kahest või enamast elemendist, välja arvatud OH^- .
5. Orgaaniliste hapete ja muude happe funktsiooniga orgaaniliste ainete anioonid.

6. 332 Rühmas 3 olevad ioonid tuleb esitada 2. 16 antud korras, kaasa arvatud ka hapnikust koosnevad anioonid, välja arvatud O^{2-} (s. t. näit. O_2^{2-} jt.).

Rühmas 4 loetletud anioonidest tuleb esikohal nimetada kõigepealt neid anioone, millel on väiksem arv aatomeid. Juhul, kui on olemas kaks võrdse aatomite arvuga aniooni, tuleb need paigutada nende tsentraalaatomite kahaneva järjenumbri järjestuses. Nii peab kromatioon CrO_4^{2-} paiknema eespool sulfaatiooni SO_4^{2-} ja viimane eespool silikaatiooni SiO_4^{4-} .

Rühmas 5 loetletud anioonide puhul soovitatakse tähestikulist järjekorda.

6. 34 Otstarbekohane viis tähistada nimetustes hulgalist koostist on arvuliste vahekordade esitamine. Mitte alati pole tarvis kõikide anioonide juures anda nende hulka, eeldusel, et kõikide katioonide valentsid on kas tuntud või need on antud.

Näiteid:

| | |
|--|---|
| $\text{NaCl} \cdot \text{NaF} \cdot 2\text{Na}_2\text{SO}_4$ | heksanaatriumkloriidfluoriidbis (sulfaat) |
| ehk $\text{Na}_6\text{ClF}(\text{SO}_4)_2$ | |
| $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ | pentakaltsiumfluoriidtris (fosfaat) |

Esimese näite puhul võib arvsõna *heksa-* ära jätta. Arvsõnade *bis-*, *tris-* jne. kasutamine SO_4^- või PO_4^- rühma kohta on siin vajalik, sest disulfaatide ja trifosfaatide all mõistetakse isopolühapete $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ja $\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ soolasid.

6. 4 Oksiid- ja hüdroksiidsoolad

(nn. «aluselised soolad», varem nimetati neid ka oksü- ja hüdroksüsooladeks)

6. 41 Nomenklatuuri küsimustes tuleb neid ühendeid vaadelda kui kaksiksoolasid, milledes on anioonid O^{2-} ja OH^- . Seega on ka nende kohta täielikult rakendatav 6. 3.

6. 42 Mitmetes keeltes, sealhulgas ka eesti keeles, ei valmista kõikide üksikute aniooninimetuste esitamine mingisuguseid raskusi, mispärast tuleb oksü- ja hüdroksü- täiesti ära jätta.

Näiteid:

| | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| $Mg(OH)Cl$ | magneesiumhüdroksiidkloriid |
| $BiOCl$ | vismutoksiidkloriid |
| $LaOF$ | lantaanoksiidfluoriid |
| $VOSO_4$ | vanaadium(IV)oksiidsulfaat |
| $CuCl_2 \cdot 3Cu(OH)_2$ ehk | divasktrihüdroksiidkloriid |
| $Cu_2(OH)_3Cl$ | |
| $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ | tsirkooniumoksiidkloriidoktahüdraat |

6. 5 Kaksikoksiidid ja -hüdroksiidid

Väljendeid «segatud oksiidid» või «segatud hüdroksiidid» ei soovitata. Neid ühendeid tuleb nimetada kaksik-, kolmik- jne. oksiidideks ning kaksik-, kolmik- jne. hüdroksiidideks.

Paljud kaksikoksiidid ja -hüdroksiidid moodustavad distinktsid rühmi, millest igaüks kuulub oma iseloomulikkude struktuuri tüüpi. Seda nimetatakse väga sagedasti mõne tuntud mineraali järgi, mis sellesse rühma kuulub (näit. perovskiit, ilmeniit, spinell jne.). Nii omavad $NaNbO_3$, $CaTiO_3$, $CaCrO_3$, $CuSnO_3$, $YAlO_3$, $LaAlO_3$ ja $LaGaO_3$ kõik sama struktuuri kui perovskiit $CaTiO_3$. Nimetused nagu kaltsiumtitanaat võivad viia valejäreldustele, mistõttu selliseid ühendeid tuleb nimetada kaksikoksiidideks ja kaksikhüdroksiidideks, kui pole selgesti näidatud, et katioonide kõrval defineeritud oksoanioonid või hüdroksoanioonid struktuuris esinevad. See ei tähenda nimetuste «titanaat» või «aluminaat» kõrvaldamist igal juhul, sest sellised ained võivad ehk lahustes või ka tahkes olekus tegelikult esineda (vrd. 3. 223).

6. 51 Kaksikoksiidides ja kaksikhüdroksiidides tuleb metalle nimetada samas järjekorras kui kaksiksoolades (6. 32).

6. 52 Vajaduse korral võib struktuuritüübi nimetuse lisada sulgudes nimetuse järele. See peab üldiselt toimuma kursiivkirjas; kui aga tüübinimetuse on samaaegselt vastava aine mineraloogiline nimetus, siis tuleb ta anda harilikus kirjas.

Näiteid:

| | |
|---|---|
| NaNbO_3 | naatriumnioobiumtrioksiid (<i>perovskiit</i> -tüüp) |
| MgTiO_3 | magneesiumtitaantrioksiid (<i>ilmeniit</i> -tüüp) |
| FeTiO_3 | raud(II)titaantrioksiid (ilmeniit) |
| $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ehk | dikaltsiumalumiiniumhüdroksoid- |
| $\text{Ca}_2\text{Al}(\text{OH})_7 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ | hüdraat |
| aga: $\text{Ca}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]_2$ | trikaltsiumbis (heksahüdrokso- |
| | aluminaat) |
| $\text{LiAl}(\text{OH})_4 \cdot 2\text{MnO}_2$ ehk | liitiumalumiiniumdimangaan(IV)- |
| $\text{LiAlMn} \frac{\text{IV}}{2} \text{O}_4(\text{OH})_4$ | tetroksiidtetrahüdroksoid |

7. KOORDINATSIOONIÜHENDID

7. 1 Definiitsioonid

Oma vanimas (esialgses) mõistes tähendas termin «koordinatsiooniühend» molekule või ioone, mis sisaldavad aatomit (A), millega on ühinenud teisi aatomeid (B) või rühmi (C) rohkem, kui see vastab aatomi A oksüdatsiooniastmele. See nomenklatuurisüsteem, algul arendatud ühendite jaoks, mis mahtusid selle kitsa definitsiooni piiridesse, osutus otstarbekohaseks ka palju laiemale ühendite klassile ja nomenklatuuri eesmärkidest lähtudes tuleb välja jätta varem toodud kitsendus «rohkem, kui ... oksüdatsiooniastmele».

Ühendite puhul, mis on saadud ühe või mitme iooni või molekuli ühinemisel ühe või mitme iooni või molekuliga, lähtutakse nimetuse moodustamisel samast süsteemist nagu päris-koordinatsiooniühendite puhul.

Selle eesmärgiks on viia paljud lihtsad ja hästi tuntud ühendid tunnustatud koordinatsiooniühenditega sama nomenklatuuri juhiste alla ja seega vähendada nimede mitmekesisust ning vältida paljusid vaidlusküsimusi. Ei tule arvata, et on tingimata olemas mingi struktuuriline analoogia mitmesuguste ühendite vahel üksnes nomenklatuuri ühise süsteemi tõttu. See süsteem hõlmab ka hulga aditiivühendeid.

Allpool toodud juhistes on kasutatud teatud termineid, mida tuleb mõista järgmiselt: aatomit, mis ülal oli tähistatud (A)-ga, nimetatakse tsentraalaatomiks ja kõiki teisi A-ga otseselt ühinenud aatomeid koordineerivateks aatomiteks. Aatomeid (B) ja rühmi (C) nimetatakse ligandideks. Rühm, milles on rohkem kui üks potentsiaalne koordineeriv aatom, kannab nimetust «multidentaatne ligand»; potentsiaalsete koordineerivate aatomite arvu tähistatakse terminitega «unidentaat», «bidentaat»

jne. Kelaatligand on ligand, mis on ühinenud ühe tsentraalaatomiga kahe või mitme koordineeriva aatomi kaudu, kuna sildrühm on ühinenud rohkem kui ühe tsentraalaatomiga. Ühe või mitme tsentraalaatomi kogumit koos nendega ühinenud ligandidega nimetatakse kompleksiks, mis võib olla kas laenguta molekul või ioon. Mitmetuumaline kompleks on kompleks, milles on rohkem kui üks tsentraalaatom, mille arvu tähistatakse (vastavalt) terminitega «ühetuumaline», «kahetuumaline» jne.

7. 2 Kompleksühendite valemitest ja nimetustest

7. 21 Tsentraalaatomid

Komplekside valemites tuleb esimesena kirjutada tsentraalaatomi sümbol (välja arvatud struktuurivalemites). Järgnevalt tuuakse anioonilised ja neutraalsed ligandid 7. 15 antud järjekorras. Kogu kompleksi valem asetatakse nurksulgudesse.

Nimetustes asetatakse tsentraalaatom ligandide järele.

7. 22 Oksüdatsiooniastme ja koostisosade hulgaliste suhete tähistamine

Tsentraalaatomi oksüdatsiooniastet väljendatakse Stocki tähistusviisi (2. 252) kohaselt. Koostisosade hulgalisi suhteid võib väljendada ka arvsõnadega (2. 251).

7. 23 Valemeid ja nimetusi võib täiendada eesliidetega *cis-*, *trans-* jne. (2. 19).

7. 24 Lõpud

Kompleksaanioonide nimetuste lõpp on *-aat* (vrd. 2. 23, 2. 24 ja 3. 223).

7. 25 Esimeses järjekorras tuleb kompleksis anda anioonilised, neile järgnevalt neutraalsed ja katioonilised ligandid.

7. 251 Anioonilised ligandid paiknevad järgmises järjekorras:

1. H^- .
2. O^{2-} , OH^- (selles järjekorras).
3. Teised lihtsad (s. t. ühest elemendist koosnevad) anioonid.
4. Mitmesugustest erinevatest elementidest koosnevad anioonid.
5. Orgaanilised anioonid tähestikulises järjekorras.

Rühmade 3 ja 4 sisemine järjekord peab 6. 332 antuga kooskõlas olema.

7. 252 Neutraalsed ja katioonilised ligandid paigutatakse järgmises järjekorras:

esiteks: vesi, ammoniaak (selles järjekorras);

siis: teised anorgaanilised ligandid, kusjuures koordinatiivselt seotud elemendid peavad paiknema 2. 16 toodud järjekorras;

lõpuks: orgaanilised ligandid (tähestikulises järjekorras).

7. 3 Ligandide nimetused

7. 31 Anioonilised ligandid

7. 311 Aniooniliste ligandide nimetused (ükskõik, kas on tegemist anorgaaniliste või orgaaniliste ligandidega) saadakse tähe *o* lisamisega aniooni nimetuse lõppu (vt. siiski 7. 312 ja 7. 324).

Näiteid:

| | |
|--|---|
| $\text{Li}[\text{AlH}_4]$ | liitiumtetrahüdridoaluminaat |
| $\text{Na}[\text{BH}_4]$ | naatriumtetrahüdridoboraat |
| $\text{K}_2[\text{OsNCl}_5]$ | kaaliumnitridopentakloroosmaat (VI) |
| $[\text{Co}(\text{NH}_2)_2(\text{NH}_3)_4]\text{OC}_2\text{H}_5$ | diamidotetrammiinkoobalt (III) etanolaat |
| $[\text{Co}(\text{N}_3)(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$ | asidopentammiinkoobalt (III) sulfaat |
| $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ | naatriumbis (tiosulfato) argentaat (I) |
| $[\text{Ru}(\text{HSO}_3)_2(\text{NH}_3)_4]$ | bis (vesiniksulfito) tetrammiinruteenium (II) |
| $\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{SCN})_4(\text{NH}_3)_2]$ | ammooniumtetraatiotsüanatodiammiinkromaat (III) |

7. 312 Järgnevate anioonide puhul kaldutakse reeglist kõrvale, sest siin on muundunud vormid juurdunud:

| | | |
|-------------------|----------------|-----------------------|
| F^- | fluoriid | fluoro- (mitte fluo-) |
| Cl^- | kloriid | kloro- |
| Br^- | bromiid | bromo- |
| I^- | jodiid | jodo- |
| O^{2-} | oksiid | okso- |
| OH^- | hüdrosiid | hüdrokso- |
| O_2^{2-} | peroksiid | perokso- |
| S^{2-} | sulfiid | tio- * |
| HS^- | vesiniksulfiid | tiolo- |

(aga:

* Nimetust *tio* kasutatakse juba pikemat aega ligandi S^{2-} tähistamiseks, kui teda oksohapetes või nende anioonides võib vaadelda O^{2-} asendajana. Selle nimetuse üldise kasutamise (sulfido- asemel) saab vältida nimetuse *disulfido-* puhul S_2^{2-} ekslikku äravahetamist kahe S^{2-} ligandiga.

| | |
|------------|--------------------------|
| S_2^{2-} | disulfiid disulfido-) |
| CN^- | tsüaniid tsüano- |
| SCN^- | tiotsüanaat tiotsüanato- |

Analoogiliselt *hüdrokso*-ga nimetatakse rühma CH_3O^- *metokso*- jne. Rühmade nagu CH_3S^- puhul kasutatakse süstemaatilisi nimetusi *metaantiolato* jne.

Näiteid:

| | |
|------------------------------|---|
| $K[AgF_4]$ | kaaliumtetrafluoroargentaat (III) |
| $K_2[NiF_6]$ | kaaliumheksafluoronikolaat (IV) |
| $Ba[BrF_4]_2$ | baariumtetrafluorobromaat (III) |
| $Na[AlCl_4]$ | naatriumtetraalkloroaluminaat |
| $Cs[ICl_4]$ | tseesiumtetraalklorojodaat (III) |
| $K[Au(OH)_4]$ | kaaliumtetrahüdroksoauraat (III) |
| $K[CrOF_4]$ | kaaliumoksotetrafluorokromaat (V) |
| $K_2[Cr(O_2)_2(CN)_2(NH_3)]$ | kaaliumdioksoperoksoditsüanoammiinkromaat (VI) |
| $Na[BH(OCH_3)_3]$ | naatriumhüdridotrimetoksoboraat |
| $K_4[Fe_2S_2(NO)_4]$ | dikaaliumditiotetranitrosüül-diferraat (vrd. 7. 32) |

7. 313 On olemas ligande, mis tulevad orgaanilistest ühenditest, mida tavaliselt hapeteks ei peeta. Kui nad aga kaotavad kompleksi astumisel prootoni, seega antud juhul esinevad hapetena, tuleb neid käsitada anioonidena ja neile anda lõpp-*ato*. Kui pole aga ühtki prootonit eraldunud, siis tuleb ligandi käsitada neutraalsena (vt. 7. 32).

Näiteid:

| | |
|------------------------|------------------------------------|
| $[Ni(C_4H_7O_2N_2)_2]$ | bis(dimetüülglüksimato)nikkel (II) |
| $[Cu(C_5H_7O_2)_2]$ | bis(atsetüülatsetonato)vask (II) |

7. 32 Neutraalsed ja katioonilised ligandid

7. 321 Koordinaatiivselt seotud neutraalse molekuli või vastavalt seotud katiooni nimetus jääb muutmata, välja arvatud erijuhud, mis on toodud 7. 322.

Näiteid:

| | |
|----------------------------|--|
| $[CoCl_2(C_4H_8O_2N_2)_2]$ | diklorobis(dimetüülglüksii)koobalt (II) (vrd. 7. 313 toodud nikli ühendiga) |
|----------------------------|--|

| | |
|--|--|
| $cis\text{-}[\text{PtCl}_2(\text{Et}_3\text{P})_2]$ | <i>cis</i> -diklorobis (trietüülfosfiin) plaatina (II) |
| $[\text{CuCl}_2(\text{CH}_3\text{NH}_2)_2]$ | diklorobis (metüülamiin) vask (II) |
| $[\text{Pt py}_4][\text{PtCl}_4]$ | tetrapüridiinplaatina (II) tetra- kloroplatinaat (II) |
| $[\text{Fe}(\text{dipy})_3]\text{Cl}_2$ | tris (dipüridüül) raud (II) kloriid |
| $[\text{Co en}_3]_2(\text{SO}_4)_3$ | tris (etüleendiamiin) koobalt (III) sulfaat |
| $[\text{Zn}\{\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{NH}_2\}_2]\text{I}_2$ | <i>bis</i> (1,2,3-triaminopropaan) tsinkjodiid |
| $\text{K}[\text{PtCl}_3(\text{C}_2\text{H}_4)]$ | kaaliumtrikloroetüleenplatiinaat (II) |
| $[\text{PtCl}_2\{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{NH}_2\}]\text{Cl}$ | dikloro-2,3-diaminopropüülammooniumplaatina- (II) kloriid |
| $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_5\text{NC})_6]$ | heksakis (fenüülisotsüaniid) - kroom |

7. 322 Vesi ja ammoniaak neutraalsete ligandidena kompleksis kannavad vastavalt nimetusi *akvo* ja *ammiin*. Reeglipäraselt lõpevad ainult anioonilised ligandid *o*-tähega. Nimetus «akvo» moodustab erandi, sest ta on tugevasti juurdunud.

Näiteid:

| | |
|--|--|
| $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ | heksakvokroom (III) kloriid ehk heksakvokroomtrikloriid |
| $[\text{Al}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_5]^{++}$ | hüdrosopentakvoalumiiniumioon |
| $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{ClSO}_4$ | heksammiinkoobalt (II) kloriid- sulfaat |
| $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$ | kloropentammiinkoobalt (II) kloriid |
| $[\text{CoCl}_3(\text{NH}_3)_2(\text{CH}_3)_2\text{NH}]$ | triklorodiammiin (dimetüülamiin) - koobalt (III) |

7. 323 Rühmad NO, NS, CO ja CS, kui nad on otseselt seotud metalli aatomiga, kannavad nimetusi «nitrosüül», «tionitrosüül», «karbonüül» ja «tiokarbonüül». Oksüdatsiooniastme arvutamisel vaadeldakse neid radikaale neutraalsete ligandidena.

Näiteid:

| | |
|--|--|
| $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ | dinaatriumpentatsüanonitrosüül- ferraat |
| $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{CO}]$ | trikaaliumpentatsüanokarbonüül- ferraat |

| | |
|-------------------------------|---|
| $K[Co(CN)(CO)_2(NO)]$ | kaaliumtsüanodikarbonüül-nitrosüülkobaltaat (0) |
| $HCo(CO)_4$ | vesiniktetrakarbonüülkoobalt(-I) |
| $[Ni(CO)_2\{(C_6H_5)_3P\}_2]$ | dikarbonüülbis(trifenüülfosfiin)-nikkel |
| $[Fe en_3][Fe(CO)_4]$ | tris(etüleendiamiin)raud(II)-tetrakarbonüülferraat(-II) |
| $Mn_2(CO)_{10}$ | dekakarbonüüldimangaan |
| ehk | ehk bis(pentakarbonüülmangaan) |
| $[(CO)_5Mn-Mn(CO)_5]$ | |

7. 324 Süsivesinikest tuletuvatele anioonidele antakse radiikaali nimetus ilma *o*-tähte lisamata; oksüdatsiooniastmete arvu-tamisel loetakse neid negatiivseiks.

Neil juhtudel põhjustaks lõpu *-o* kasutamine ebaharilikke nimetusi, näit. *fenülo* rühma $C_6H_5^-$ jaoks. Kui aga neid radikaale pidada neutraalseteks ligandideks, siis oleksid tsentraalaatomid ebahariliku oksüdatsiooniastmega, näit. *-i* boori puhul ühendis $KB(C_6H_5)_4$ III asemel.

Näiteid:

| | |
|---------------------------|--|
| $K[B(C_6H_5)_4]$ | kaaliumtetrafenüülboraat |
| $K[SbCl_5C_6H_5]$ | kaaliumpentakloro(fenüül)antimonaat(V) |
| $K_2[Cu(C_2H)_3]$ | kaaliumtrietünüülkupraat(I) |
| $[Fe(CO)_4(C_2C_6H_5)_2]$ | tetrakarbonüülbis(fenüületünüül)-raud(II) |
| $Fe(C_5H_5)_2$ | bis(tsüklopentadienüül)raud(II) |
| $[Fe(C_5H_5)_2]Cl$ | bis(tsüklopentadienüül)raud(III)kloriid |
| $[Ni(NO)(C_5H_5)]$ | nitrosüültsüklopentadienüülnikkel |
| $K_4[Ni(C_2C_6H_5)_4]$ | kaaliumtetrakis(fenüületünüül)-nikolaat(0) |

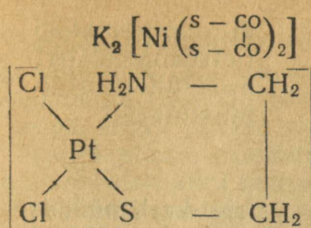
7. 33 Mõnede ligandide erisuguseid sidestusmooduseid

Kui ligandid on sidestusvõimelised mitmesuguste aatomite kaudu, võib koordinatiivset sidet põhjustanud aatomi sümboli lisada ligandi nimetuse lõppu. Näiteks võib tiooksalato-grupp sidestuda kas S või O kaudu; seda tähistatakse vastavalt tiooksalato-S ja tiooksalato-O.

Mõnedel juhtudel on erinevate sidestuste puhul juba juurdunud nimetused, näit. tiotsüanato (-SCN) ja isotiotsüanato (-NCS), nitro (-NO₂) ja nitrito (-ONO).

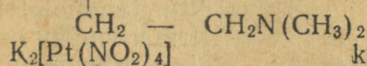
Sellised tavaks saanud väljendused võivad säilida.

Näiteid:

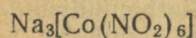


kaaliumbis(tiooksalato-
S,S)nikolaat (II)

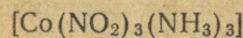
dikloro(N,N-dimetüül-
aminoetüülaminoetüül-
sulfiid-N¹,S)plaatina (II)



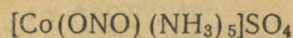
kaaliumtetranitroplati-
naat (II)



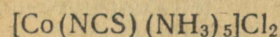
naatriumheksanitrokobal-
taat (III)



trinitrotrihammiinkoo-
balt (III)



nitritopentammiinkoo-
balt (III) sulfaat



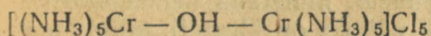
isotiotsüanatopentammiin-
koobalt (III) kloriid

7. 4 Kahe-ja enamatuumalised ühendid

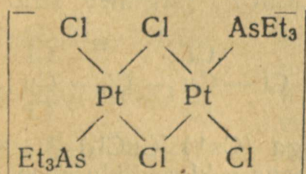
7. 41 Silda moodustavad rühmad

7. 411 Silda moodustavat rühma tähistatakse kreeka tähe μ paigutamiseega sidekriipsu abil vahetult tema nimetuse ette. Kahte või rohkem sildu moodustava rühma tähistuseks on di- μ jne. Nii on võimalik lihtne vahetegemine näiteks μ -disulfido (üks S₂-sild) ja di- μ -sulfido (kaks S-silda) vahel. Seda tähistusi võib laiendada ka palju komplitseeritumatele ja ebasümmeetrilistele struktuuridele, kasutades tavalisi eesliiteid *cis*-, *trans*-, *asym*- ja *sym*-.

Näiteid:

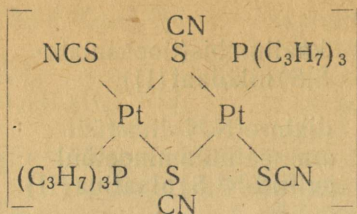


μ -hüdrosobis(pen-
tamiinkroom (III))- kloriid

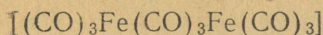


di- μ -klorodiklorobis-
(trietüülarsiin) di-
plaatina (II)

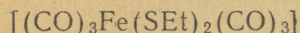
(kolm võimalikku isomeeri: *asym*, *sym-cis* ja *sym-trans*; viimase valem on toodud).



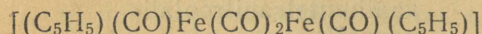
di- μ -tiotsüanatodi-
tiotsüanatotbis (tri-
propüülfosfiin) di-
plaatina (II)



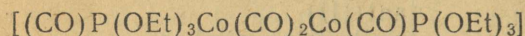
tri- μ -karbonüülbis-
(trikarbonüülraud)
di- μ -etaantiolatobis-
(trikarbonüülraud)



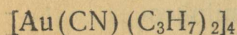
di- μ -karbonüülbis-
(karbonüülsüklopen-
tadienüülraud)



di- μ -karbonüülbis-
(karbonüüdtrietüül-
fosfitkoobalt)

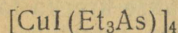


tsüklo-tetra- μ -tsüano-
tetrakis (dipropüül-
kuld)

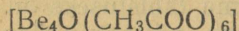


7. 412 Kui üks sildu moodustav rühm seob enam kui kahte tsentraalaatomit, siis antakse nende arv μ juures all paremal oleva indeksiga.

Näiteid:



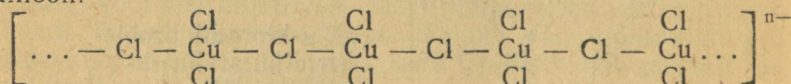
tetra- μ_3 -jodotetrakis(trimetüül-
arsiinvaske (I))



μ_4 -oksöheksa- μ -atsetatotetra-
berüllium

7. 42 Ruumiliselt piiramata struktuurid

Kui sildade moodustumine põhjustab piiramatult ulatuslikke struktuure, siis on parem ühendeid nimetada nende stöhhiomeetrilise koostise kohaselt. Nii näiteks on ühendil, mille koostist väljendatakse valemiga CsCuCl_3 , järgmise struktuuriga anioon:



Seda võib väljendada valemiga $(\text{Cs}^+)_n[\text{CuCl}_3]_n^{n-}$, mis viib lihtsa nimetuseni tseesiumkateena- μ -klorodiklorokupraat (II). Kui struktuur tunduks kahtlasena, siis tuleks ühendit kaksiksoolaks nimetada: tseesiumvaske (II)kloriid.

7. 5 Isopolüanioonid

Paljude isopolüanioonide struktuur on nüüd röntgenuurimisega selgitatud. Nähtub, et nimetustes mitmesuguste μ -okso- ja oksoaatomite väljendamine ei anna selget pilti struktuurist ja on seega ainult vähese väärtusega.

Praegu piisab aatomite arvu avaldamisest keeka arvsõnaga, vähemalt kuni isomeersed vormid on leitud. Juhtudel, kui kõik aatomid on oma «normaalsetes» oksüdatsiooniastmetes (näit. W^{VI}), ei tarvitse märkida hapniku aatomite arvu, kui kõik teised on antud.

Näiteid:

| | |
|------------------------------------|--|
| $K_2S_2O_7$ | dikaaliumdisulfaat |
| $K_2S_3O_{10}$ | dikaaliumtrisulfaat |
| $Na_5P_3O_{10}$ | pentanaatriumtrifosfaat |
| $K_2Cr_4O_{13}$ | dikaaliumtetrakromaat |
| $Na_2B_4O_7$ | dinaatriumtetraboraat |
| NaB_5O_8 | naatriumpentaboraat |
| $Ca_3Mo_7O_{24}$ | trikaltsiumheptamolübdfaat |
| $Na_7HnB_6O_{19} \cdot 15H_2O$ | heptanaatriummonovesinikheksaniobaat-15-vesi |
| $K_2Mg_2V_{10}O_{28} \cdot 16H_2O$ | dikaaliumdimagneesiumdekavanadaat-16-vesi |

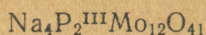
7. 6 Heteropolüanioonid

Aniooni nimetuses antakse tsentraalaatom viimasena, aniooni valemis aga esimesena (vrd. 7. 21), näit. volframatofosfaat, mitte fosforvolframaat.

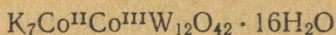
Kui on vaja anda oksüdatsiooniaste, siis võib selle arusaamatuste vältimiseks märkida otsekohe aatomi järele, mille kohta see käib, mitte aga lõpu -aat järele:

Näiteid:

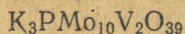
| | |
|------------------------------------|---|
| $(NH_4)_3PW_{12}O_{40}$ | triammooniumdodekavolframatofosfaat |
| $(NH_4)_6TeMo_6O_{24} \cdot 7H_2O$ | heksammooniumheksamolübdatotelluraatheptahüdraat |
| $Li_3HSiW_{12}O_{40} \cdot 24H_2O$ | triliitiummonovesinikdodekavolframatosilikaat-24-vesi |
| $K_6Mn^{IV}Mo_9O_{32}$ | heksakaaliumenneamolübdatomanganaat (IV) |
| $Na_6P^{V}_2Mo_{18}O_{62}$ | heksanaatrium-18-molübdatodifosfaat |



tetranaatriumdodekamolübdato-
difosfaat (III)



heptakaaliumdodekavolframato-
koobalt (II)koobalt (III)aat-16-vesi



trikaaliumdekamolübdato-divana-
datofosfaat

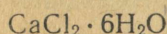
7. 7 Aditiivühendid

Süstemaatilistes nimetustes lõpuga *-aat* iseloomustatakse nüüd mitmeatomilisi anioone. Seepärast ei tule seda lõpu enam kasutada aditiivühendite puhul. Alkoholaadid on alkoholi soolad, seepärast pole õige niiviisi nimetada ühendeid, mis sisaldavad «kristallalkoholi». Vastavalt sellele ei tule nimetada eetrit, ammoniaaki jne. sisaldavaid aditiivühendeid eteraatideks, ammoniaakideks jne.

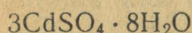
Üks erand tuleb siiski säilitada. Tähistus «hüdraat» kristallvett sisaldava ühendi jaoks on nii tugevasti juurdunud, et teda tuleb lubada selliste ühendite nimetustes kasutada ka edaspidi. Siiski tuleks ka sel juhul eelistada lõpu *-aat* vältimist ja kasutada sõna «hüdraat» asemel tähistust «vesi».

Aditiivühendite nimetused moodustatakse üksikute ühendite nimetuste asetamisega üksteise järele; molekulide arv näidatakse araabia numbritega, ühendades numbri ja nimetuse sidekriipsuga. Kui liitunud molekulid on orgaanilised ühendid, soovitatakse araabia numbrite asemel kasutada arvsõnu *bis*, *tris*, *tetrakis* jne., millega välditakse äravahetamisi araabia numbrite kasutamisel asendajate koha tähistamiseks orgaanilises keemias.

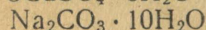
Näiteid:



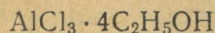
kaltsiumkloriid-6-vesi ehk
kaltsiumkloriidheksahüdraat



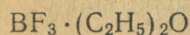
3-kaadmiumsulfaat-8-vesi



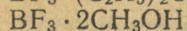
naatriumkarbonaat-10-vesi ehk
naatriumkarbonaatdekahüdraat



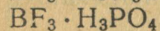
alumiiniumkloriid-4-etanool ehk
-tetrakisetanool



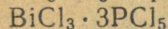
boortrifluoriiddietüüleeter



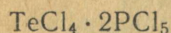
boortrifluoriidbismetanool



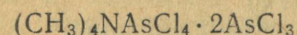
boortrifluoriidfosforhape



vismuttrikloriid-3-fosforpenta-
kloriid



telluurtetrakloriid-2-fosfor-
pentakloriid



tetrametüülammooniumtetrakloro-
arsenaat (III) -2-arseentrikloriid

| | |
|---|---------------------------------------|
| $\text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$ | kaltsiumkloriid-8-ammoniaak |
| $8\text{H}_2\text{S} \cdot 46\text{H}_2\text{O}$ | 8-väävelvesinik-46-vesi |
| $8\text{Kr} \cdot 46\text{H}_2\text{O}$ | 8-krüpton-46-vesi |
| $6\text{Br}_2 \cdot 46\text{H}_2\text{O}$ | 6-dibroom-46-vesi |
| $8\text{CHCl}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{S} \cdot 136\text{H}_2\text{O}$ | 8-kloroform-16-väävelvesinik-136-vesi |

Need nimetused ei erine palju koostise lihtsast kirjeldusest, mida ka tegelikult kasutatakse, näit. kaltsiumkloriid 6 veega, alumiiniumkloriidi ühend 4 etanooliga jne.

Kui tahetakse esile tõsta, et liitunud molekulid kujutavad kompleksi üht osa, siis antakse nimetused vastavalt 7. 2 ja 7. 3.

Näiteid:

| | |
|---|---|
| $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ehk $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_6]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | raud(II)sulfaatheptahüdraat ehk heksakvoraud(II)sulfaatmono- hüdraat |
| $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{PtCl}_3$ ehk $[\text{PtCl}_2(\text{PtCl}_3)_2]$ | plaatina(II)kloriid-2-fosfortrikloriid diklorobis(fosfortrikloriid)plaa- tina(II) |
| $\text{AlCl}_3 \cdot \text{NOCl}$ ehk $\text{NO}[\text{AlCl}_4]$ | alumiiniumkloriidnitrosüülkloriid nitrosüültetrakloroaluminaat |
| $\text{BF}_3 \cdot (\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$ ehk $[\text{F}_3\text{B} \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_3]$ | boortrifluoriidtrietüülamiin trifluoro(trietüülamiin)boor |

8. POLÜMORFISM

Looduses leiduvatel ühesuguse koostisega mineraalidel on erinevad nimetused, kui nende kristallstruktuurid on erinevad, näit. tsinkläik, vurtsiit; kvarts, tridümiit ja kristobaliit. Keemikud ja metallograafid tähistavad polümorfseid modifikatsioone kreeka tähtedega või rooma numbritega (α -raud, jää I jne.). See meetod on sarnane triviaalnimetuste kasutamisega ja seda võib rakendada juhtudel, kus polümorfism on kindlaks tehtud, kuid mitmesugused struktuurid, millel see baseerub, on veel selgitamata. Kahjuks pole aga olemas ühtlast süsteemi. Mõned uurijad on normaalsel temperatuuril püsivad, teised seevastu vahetult allpool sulamispunkti püsivad vormi tähistanud α -vormina. α - β -nomenklatuuri kasutamisel kahe aine A ja B puhul tekivad raskused binaarse süsteemi A—B kirjeldamisel. Ratsionaalne tähistusviis peab põhinema kristallstruktuuril ja tähistusi α , β , γ jne. tuleb pidada provisorseteks tähistusteks või triviaalnimetusteks.

Siin esitatud reeglid on mõeldud põhialusteks edaspidisele arengule ja loodetavasti võimaldavad nende kasutamisel omandatud kogemused hiljem välja töötada üksikasjalikumaid juhiseid.

8. 1 Keemiaalasteks otstarveteks (s. t. kui pole silmas peetud teatud mineraale) tuleb mitmesuguseid modifikatsioone tähistada kristallisüsteemi nimetuse asetamisega ühendi nimetuse või valemi järele. Näiteks vastab tsinksulfiid (cub.) ehk ZnS (cub.) tsinkläägule ja ZnS (hex-) vurtsiidile. Peetakse otstarbekohaseks kasutada järgmisi rahvusvahelisi lühendeid:

cub. = kuubiline
tetr. = tetragonaalne
o-rh. = (orto)rombiline
hex. = heksagonaalne
trig. = trigonaalne
c. = ruumtsentreeritud
f. = pindtsentreeritud
mon. = monokliinne
tric. = trikliinne

Nõrgalt moonutatud võresid võib tähistada märgiga ~. Näiteks võib nõrgalt moonutatud pindtsentreeritud kuubilist võret tähistada «~ f. cub.».

8. 2 Lihtsaid, hästi tuntud struktuure võib tähistada kristallitüüpi iseloomustava ühendi asetamisega sulgudesse kursiivkirjas valemi järele. Sagedasti ei osutu see süsteem siiski kõlblikuks, sest paljud struktuurid ei ole sel kombel ühele teatud tüübile kohaldatavad. Nii võib AuCd temperatuuril üle 70° C tähistada kas AuCd(cub.) või ka AuCd(CsCl-tüüp), madalamatel temperatuuridel aga ainult AuCd(o-rh.), sest seda struktuuri ei saa kohaldada ühelegi teisele tuntud tüübile.

IOONIDE JA RADIKAALIDE NIMESTIK (PERIOODILISE SUSTEEMI JÄRJEKORRAS)

(Anorgaanilises keemias kasutatakse harva asendusele baseeruvaid nimetusi; et näidata vahet orgaanilise ja anorgaanilise nomenklatuuri vahel on siin toodud ka orgaanilises keemias kasutatavaid nimetusi)

| Aatom või rühm | Neutraalse molekulina (kaasa arvatud vabad radikaalid) | N i m e t u s | | | |
|------------------|--|---|---|----------------|------------------------------------|
| | | katioonina ehk katioonilise radikaalina (oksidatsiooni aste antud vajaduse korral Stockl tähistuses | anioonina | ligandina | asendajana orgaanilistes ühendites |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| H | monovesinik | vesinik | hüdriid | hüdrido | |
| F | monofluor | | fluoriid | fluoro | fluor |
| Cl | monokloor | kloor | kloriid | kloro | kloor |
| Br | monobroom | broom | bromiid | bromo | broom |
| J | monojood | jood | jodiid | jodo | jood |
| J ₃ | | | trijodiid | | |
| ClO | | klorosüül | hüpoklorit | hüpoklorito | |
| ClO ₂ | kloordioksiid | klorüül | klorit | klorito | |
| ClO ₃ | | perklorüül | kloraat | klorato | |
| ClO ₄ | | | perkloraat | | |
| JO | | jodosüül | hüpoodit | | jodoso |
| JO ₂ | | jodüül | | | jodüül ehk jodoksü |
| O | monohapnik | | oksiid | okso | okso ehk keto |
| O ₂ | dihapnik | | O ₂ ²⁻ peroksiid | perokso | peroksü |
| | | | O ₂ ⁻ hüperoksiid | | |
| OH | hüdroksüül | | hüdroksiid | hüdrokso | hüdroksü |
| HO ₂ | (perhüdroksüül) | | vesinikperoksiid | vesinikperokso | hüdroperoksü |
| S | monoväävel | | sulfiid | tio | tio |
| HS | (sulfhüdrüül) | | vesiniksulfiid | tiolo | tiool |
| S ₂ | diväävel | | disulfiid | disulfido | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--------------------------------------|--|---|--|---|
| SO SO ₂ | väävelmonoksiid vääveldioksiid | sulfinüül (tionüül) sulfonüül (sulfu- rüül) | sulfoksülaad | | sulfinüül sulfonüül |
| SO ₃ HSO ₃ S ₂ O ₃ SO ₄ | vääveltrioksiid | | sulfit vesiniksulfit tiosulfaat sulfaat seleniid | sulfito vesiniksulfito tiosulfato sulfato seleno | |
| Se SeO SeO ₂ SeO ₃ SeO ₄ | seleen | seleninüül selenonüül | | | seleno seleninüül selenonüül |
| Te CrO ₂ UO ₂ NpO ₂ PuO ₂ AmO ₂ | seleentrioksiid telluur | | selenit selenaad telluriid | selenito selenato telluro | |
| N N ₃ NH NH ₂ NHOH N ₂ H ₃ | monolämmastik | kromüül uranüül neptunüül plutonüül ameritsüül | | | |
| NO NO ₂ ONO NS (NS) _n | lämmastikoksiid lämmastikdioksiid | nitrosüül nitrüül | nitriid asiid imiid amiid hüdrosüülamiid hüdrasiid | nitrido asido imido amido hüdrosüülamido hüdrasido nitrosüül nitro nitrito | imino amino hüdrosüülamino hüdrasino nitroso nitro |
| NO ₃ N ₂ O ₂ P | fosfor | tionitrosüül tiasüül (näit. tritiasüül) | nitraat hüponitrit fosfiid | nitrato hüponitrito fosfido | |

SISUKORD

| | |
|--|----|
| Eessõna | 3 |
| Sissejuhatus | 5 |
| 1. Elementid | 7 |
| 1. 1 Elementide nimetused ja sümbolid | 7 |
| 1. 2 Elementide rühmade ja alarühmade kogunimetused | 7 |
| 1. 3 Massiarvu, järjenumbr, aatomite arvu ja ioonilaengu tähistamine elemendi sümbolil | 9 |
| 1. 4 Allotroopia | 10 |
| 2. Ühendite valemid ja nimetused | 10 |
| 2. 1 Valemid | 10 |
| 2. 2 Süstemaatilised nimetused | 12 |
| 2. 3 Triviaalnimetused | 16 |
| 3. Ioonide ja radikaalide nimetused | 16 |
| 3. 1 Katioonid | 16 |
| 3. 2 Anioonid | 19 |
| 3. 3 Radikaalid | 21 |
| 4. Muutliku koostisega kristalsed faasid | 24 |
| 5. Happed | 26 |
| 5. 1 Binaarsed ja pseudobinaarsed happed | 26 |
| 5. 2 Happed, mis tuletuvad mitmeaatomilistest anioonidest | 27 |
| 5. 3 Hapete funktsionaalsed derivaadid | 28 |
| 5. 4 Oksohapete nimetused | 32 |
| 6. Soolad ja soolataolised ühendid | 33 |
| 6. 1 Lihtsoolad | 33 |
| 6. 2 Happevesinikku sisaldavad soolad (nn. «happelised» soolad) | 33 |
| 6. 3 Kaksiksoolad, kolmiksoolad jne. | 34 |
| 6. 4 Oksiid- ja hüdroksiidsoolad (nn. «aluselised» soolad) | 36 |
| 6. 5 Kaksikoksiidid ja -hüdroksiidid | 36 |
| 7. Koordinaatsiooniühendid | 37 |
| 7. 1 Definiitsioonid | 37 |
| 7. 2 Kompleksühendite valemitest ja nimetustest | 38 |
| 7. 3 Ligandide nimetused | 39 |
| 7. 4 Kahe- ja enamtuumalised ühendid | 43 |
| 7. 5 Isopolüanioonid | 45 |
| 7. 6 Heteropolüanioonid | 45 |
| 7. 7 Aditiivühendid | 46 |
| 8. Polümorfism | 47 |
| Lisa: Ioonide ja radikaalide nimestik | 49 |

Tasuta

A-24779

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00354822 1