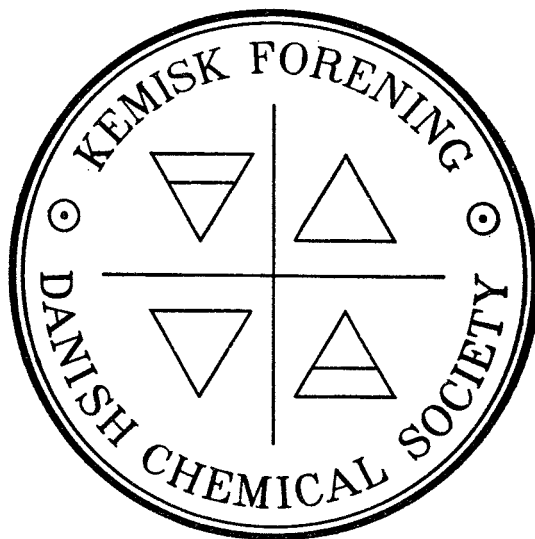


DANSK KEMISK NOMENCLATUR



UDGIVET AF
KEMISK FORENING
KØBENHAVN

1978

m 10366331

Hm 54 Kern

UNIVERSITY

FORORD

Det af Kemisk Forening i 1940 nedsatte nomenclaturudvalg (Niels Bjerrum, K. A. Jensen og H. Baggesgaard Rasmussen) udarbejdede (efter mange møder under krigen) i 1946–48 et udkast til en betænkning, der blev indgående diskuteret på et møde i Kemisk Forening 11. maj 1948. Diskussionen medførte, at udvalget blev suppleret med et underudvalg, der skulle tage sig af nomenclaturen for handelskemikalier (O. E. Jensen, J. Bielefeldt og Holger Jørgensen). Da det samlede udvalg afgav sin betænkning¹ havde hovedudvalget siddet i 11 år, og alle spørgsmål var blevet meget alsidigt belyst: fra både dansk, skandinavisk og internationalt synspunkt, fra videnskabeligt, pædagogisk og teknisk synspunkt og fra rent kemisk og filologisk synspunkt.

På 6. Nordiske Kemikermøde i Lund 1947 afholdtes således et møde, hvor repræsentanter fra alle 5 nordiske lande drøftede de i det danske udkast rejste nomenclaturproblemer. Mødet gav håb om en vis tilnærmelse mellem de nordiske nomenclaturregler, og overvejelserne uddybedes på et tre dages møde i Göteborg 1948.²

Kontakten med de internationale nomenclaturredøftelser blev formidlet af Niels Bjerrum og K. A. Jensen, der begge i 1947 var blevet indvalgt som medlemmer af The Commission on the Nomenclature of Inorganic Chemistry of the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Det danske udvalg havde derfor første hånds kendskab til de regler for uorganisk-kemisk nomenclatur, der først blev publiceret i 1959 som Nomenclature of Inorganic Chemistry 1957 (»The Red Book«). Baggesgaard Rasmussen var endvidere medlem af det internationale pharmacopéudvalg. Som rettesnor for den organiske nomenclatur havde man de af IUPAC kommissionen for organisk-kemisk nomenclatur udarbejdede udkast, der senere (Sections A and B 1958, Section C 1965; Second Edition A, B & C 1969) blev udgivet som IUPAC Nomenclature of Organic Chemistry (»The Blue Book«). Det var derfor en meget velovervejet betænkning, der blev afgivet, og den har nu bestået sin prøve i 25 år. De i betænkningen foreslåede navne er blevet fulgt i adskillige lærebøger³ (listen er ikke udtømmende), i den danske toldtarif 1960, handelsstatistisk varefortegnelse 1960, indeks til toldtariffen II, kemikaleindeks (The Brussel Tariff Nomenclature) 1958, og i kemiske disputatser, licentiatafhandlinger, patentskrifter, publikationer fra Standardiseringsrådet, Undervisningsministeriet (Risikovejledningen 1972), Miljøstyrelsen m.v.

Betænkningen diskuterer også kemiske betegnelser bestemmelsesbøjning, genus og udtale. En liste indeholdende oplysninger om disse forhold for et meget betydeligt antal kemiske forbindelser er under udarbejdelse af Danmarks Fysik- og Kemiundervisningskommission og vil blive publiceret af Undervisningsministeriet.

Betænkningen blev forelagt ved et møde i Kemisk Forening 24. marts 1953, hvor det blev vedtaget at oprette et permanent nomenclaturudvalg, der dels skulle tilpasse den internationale kemiske unions afgørelser på danske forhold, dels tage stilling til tvivlsspørgsmål vedr. dansk nomenclatur. Til medlemmer af dette udvalg valgtes prof. H. Baggesgaard Rasmussen (som medlem af det internationale pharmacopéudvalg), prof. Stig. Veibel (som medlem af IUPAC kommissionen for organisk-kemisk nomenclatur), prof. K. A. Jensen (som medlem af IUPAC kommissionen for uorganisk-kemisk nomenclatur) og direktør, civiling. O. E. Jensen (som repræsentant for den tekniske kemi).

Et forslag fra mag.scient. J. Koefoed om udvidelse af dette udvalg blev drøftet på generalforsamlingen i oktober 1953, og på et bestyrelsesmøde i december 1953 valgtes da yderligere professor R. W. Asmussen, lektor (senere professor) E. Rancke-Madsen og mag.scient (senere professor) Jørgen Koefoed til medlemmer af udvalget.

Det permanente udvalgs opgave ville bl.a. blive at virke for at opnå ensartethed i den danske kemiske nomenclatur, og udvalget henstillede derfor til danske kemikere at forelægge udvalget alle tvivlsspørgsmål og specielt rådføre sig med det, inden der indføres nye, kemiske betegnelser på dansk.

Efter forelæggelsen fremkom der kritiske indlæg⁴ fra to medlemmer af den daværende Terminologicentral under Akademiet for de Tekniske Videnskaber – som i øvrigt var blevet konsulteret under udarbejdelsen af betænkningen. Disse blev imidlertid udførligt imødegået af udvalget,⁵ bl.a. også med henvisning til, at forslaget om ændring af stavningen havde fuld opbakning fra sprogvidenskabeligt hold. Flere år efter fremkom der nogle kritiske bemærkninger fra ingeniørerne Johs. Kjelland Brandt og O. T. Meyer.⁶ Til disse blev der taget stilling af K. A. Jensen og Stig Veibel.⁷ I tilslutning hertil fremkom det oprindelige underudvalg med nogle kommentarer vedrørende handelskemikalier.⁸ Et par kritiske læserbreve i Ingeniørens Ugeblad⁹ blev imødegået af K. A. Jensen.¹⁰ I anledning af en artikel i Nordisk Medicin, der gik ind for at anvende navnet oxygen, fremkom K. A. Jensen med nogle generelle bemærkninger om kemisk nomenclatur.¹¹

De i betænkningen fremsatte tanker vandt til en vis grad tilslutning i Norge (hvor hydrogen, oxygen og nitrogen er godkendt af undervisningsdepartementet til anvendelse også i skolebøger), medens svenskerne var mere konservative og ikke ville opgive deres »väte«, »syre« og »kväve«. På Nordisk Kemikerråds møde i Oslo 1961 blev det overdraget Kemisk Forening at indkalde til et møde, der fandt sted i København 1. og 2. december 1961. Til stede var fra Danmark K. A. Jensen og Stig Veibel, fra Norge H. Haraldsen og E. Wang Lund, og fra Sverige L. G. Sillén og Martin Nilsson. På mødet diskuteredes indgående både de internationale regler og den danske betænkning, men mødet endte stort set resultatløst.

De danske forhåbninger om til en vis grad at opnå enighed om en fælles nomenclatur er derfor beklageligvis ikke blevet opfyldt. Imidlertid er der her i

landet en ovevejende stemning for tilnærmelse til international nomenclatur, og det kan nævnes, at den for nylig udsendte tyske oversættelse af »den røde bog« følger samme synspunkter som det danske udvalg i sin tid (stavemåder som Kalzium og Äthyl ændret til Calcium og Ethyl osv.).

I 1966 publiceredes i Dansk Kemi¹² en af K. A. Jensen foretaget oversættelse af kapitlerne 1–3 og 5–6 i 1. udgave af den røde bog (korrigeret under hensyntagen til de ændringer, der var under forberedelse til 2. udgave, som kom i 1970). Oversættelsen blev forelagt det permanente udvalg til godkendelse, og herunder rejste Rancke-Madsen spørgsmålet om, hvorvidt man skulle gå ind for at anvende bindestreg efter Stock-tallet (som i K. A. Jensens Almen Kemi). Man besluttede ikke at gøre det, da det kunne forlede folk til også at anvende bindestreg i saltnavne uden Stock-tal, altså til at skrive kalium-sulfat osv. Da denne oversættelse bringer et værdifuldt supplement til Betænkningen, er den medtaget i denne udgave. Den meget omfattende »blå bog« er ikke oversat til dansk; men der foreligger udførlige uddrag af reglerne på dansk.^{13, 14}

Det er i øvrigt et almindeligt indtryk, at indførelsen af den nye organisk-kemiske nomenclatur er foregået meget gnidningsfrit (den oprindelige betydning af navnet benzol er i den grad glemt, at studerende ofte opfatter det som et synonym for phenol). Derimod er indførelsen af de uorganiske navne blevet hæmmet af, at mange hårdnakket holder fast på de gamle betegnelser ilter og brinter. Uanset hvordan man stiller sig til selve grundstofnavnene ilt og brint, må det imidlertid slås fast, at betegnelsen ilter og brinter er i modstrid med § 1.12 i »den røde bog«, hvorefter afledede navne *skal* dannes af grundstoffer-nes latinske navne. Navne som svovlbrinte, kulbrinter, kulilte, brintoverilte osv. må derfor anses for ukorrekte og bør erstattes af hydrogensulfid, carbonhydrid, carbonmonoxid, hydrogenperoxid osv. (stavemåden -oxyd er ukorrekt, da den generelle endelse af binære forbindelser er -id).

Desværre har forældede navne stor levskraft. Allerede i 1906 foreslog et tidligere nomenclaturudvalg afskaffelse af de ældre navne for salte, afledet af navnet på »syren« (nu syreanhydridet) og »basen« (et oxid), men nogle af disse navne træffes stadig: kulsur kalk, svovlsur kobberveilte, svovlsur ammoniak, tvekulsur natron m.fl. Disse navne burde være bandlyst, også for handelskemikalier. Bemærk, at CuO tidligere hed »kobberveilte« og NO »kvælstoftveilte«, idet »tve« blot betegnede et højere oxidationstrin og ikke specielt 2. Bl.a. af denne grund har kemikerne lige siden 1906 forsøgt at udrydde betegnelsen »kultveilte« – men den træffes stadig!

Ifølge en anden gammel nomenclatur dannes navne på kemiske forbindelser ved at sammenstille navnene på de grundstoffer, der indgår i dem: svovlkulstof, bromkalium, cyankalium osv. De sidste blev ligeledes formelt afskaffet i 1906, men lever stadig, bl.a. fordi de opføres i ordbøger uden henvisning til de korrekte navne.

På et møde i Kemisk Forenings repræsentantskab den 6. september 1977 besluttedes det, at rekonstruere det permanente nomenclaturudvalg således:

Professor K. A. Jensen (formand), professor E. Rancke-Madsen, professor J. Koefoed, professor A. Kjær, professor B. Jerslev, lektor S. Hammerum og lektor, afdelingsleder C. E. Schäffer.

Det er det permanente udvalgs håb, at Kemisk Forening ved at genudsende Betænkningen af 1952 kan bidrage til, at korrekte kemiske betegnelser vinder indpas – også uden for kemikernes kreds.

p. u. v.
K. A. Jensen
K. A. Jensen

LITTERATURHENVISNINGER

1. Betænkningen er publiceret i Kemisk Maanedssblad 33 (1952) nr. 7 og 8 (p. 73–82 og 85–92).
2. Se Kemisk Maanedssblad 29 (1948) 34.
3. H. Baggesgaard Rasmussen: Organisk Kemi. 3 udg. 1955.
Stig Veibel: Organisk Kemi I–II. 2. udg. 1958–59.
K. A. Jensen: Almen Kemi I–II. 1957–58.
K. A. Jensen: Organisk Kemi. 1965.
Bodil Jerslev: Organisk Kemi. 1965.
Helmer Kofod: Naturproduktkemi. 1964.
Helmer Kofod og Jørgen Berger: Organisk-kemisk identifikation. 1959.
Erik Larsen: Uorganisk kvalitativ analyse. 1963.
Arne Jensen og Sven Erik Jørgensen: Kvantitativ analyse. 1971.
Paul Bergsøe: Kemi på en anden måde. 5. udg. 1958.
E. Rancke-Madsen: Lærebog i kemi. 7. udg. 1963, 11. udg. 1972.
E. Rancke-Madsen: Lærebog i Kemi for Maskinmestre. 1966.
E. Rancke-Madsen og G. Cederberg: Øvelser i Kemi. 10. udg. 1973.
H. C. Helt og E. Rancke-Madsen: Kemi HF. 1972.
C. G. Lamm og E. Rancke-Madsen: Uorganisk analytisk kemi. 1970.
Frode Andersen, Ole Bostrup, E. Halkjær og K. G. Hansen: Kemi for Gymnasiet og HF. 1968.
Stig Andersson og Ido Leden (bearbejdet af Carl Jørgen Carlsen og Arne Jensen): Kemi i Grundtræk. 1972.
K. Koberg: Kemi for det mat.-nat. gymnasium. 2. udg. 1951.
L. J. Ring: Kemi for gymnasiet I–II. 12. udg. 1964–66.
P. Schiøler: Kemi for gymnasiet. 1963.
J. Graae: Organisk kemi for gymnasiet. 1968.
Arne E. Nielsen: Fysisk Kemi I–II. 1969–71.
Preben Gæde, Jørgen W. Ulrich og F. A. Andersen: Strukturer og Mekanismer i organisk kemi. 1973.
Lars Engels og Peter Norrild: Hverdagslivets kemi. 1975.
Lars Engels og Leif Sønderberg Petersen: Miljøkemiske problemer. 1977.
Lars Engels og Leif Sønderberg Petersen: Luftforureningens kemi. 1975.
H. C. Helt og G. Cederberg: Vandforureningens kemi. 1974.
4. Kemisk Maanedssblad 35 (1954) 21 (K. Carstensen, J. Glahder).
5. Kemisk Maanedssblad 35 (1954) 21–24.
6. Johs. Kjelland Brandt og O. T. Meyer: Ingeniørens Ugeblad, 1960, nr. 52.
7. K. A. Jensen og Stig Veibel: Ingeniørens Ugeblad, 1961, nr. 6.
8. Ingeniørens Ugeblad, 1961, nr. 5.
9. Ingeniørens Ugeblad, 1971, nr. 8.
10. Ingeniørens Ugeblad, 1961, nr. 10.
11. K. A. Jensen Nordisk Medicin 83 (1970) 396.
12. Dansk Kemi 47 (1966) 97–109.
13. E. Egelund Pedersen: Organisk Kemisk Nomenklatur. 1967.
14. C. H. Holten: Organisk Kemisk Nomenklatur. 1967.

NOTER

Udviklingen af den internationale kemiske nomenclatur siden 1952 gør det nødvendigt, at der indføres en del rettelser i Betænkningen af 1952. De vigtigste er følgende:

Uorganisk kemi

- 1) »Inaktive gasser« ændres til »ædelgasser«.
- 2) Det frarådes nu helt at anvende endelserne -o og -i. I stedet bør Stock-tallet eller (for complexe ioner) ionens ladning angives.
Navne som cobolti, cupri, chromi, ferro, ferroat, chromiat, etc., udgår derfor og erstattes af cobalt(III), kobber(II) eller cuprum(II), chrom(III), jern(II) eller ferrum(II), ferrat(II) (eller med ladningsangivelse, fx hexacyanoferrat(4)), chromat(III) etc.
»Dobbeltsaltnavne« må ikke anvendes for complexforbindelser, fx hexanitro-cobaltat(III), ikke cobaltinitrit, og kaliumhexacyanoferrat(III), ikke kaliumferrocyanid.
- 3) Sammentrækning udelades i tilfælde med sammenstødende vokaler, fx tetraoxid, pentaoxid, hexaammin, hexaaqua. Skrivemåden monoxid kan dog bibeholdes.
- 4) Anhydridnavne (salpetersyreanhydrid osv.) ønskes nu helt afskaffet.
- 5) »Peroxyse« ændres til »peroxosyre«.
- 6) Anioner og cationer i dobbeltsalte og ligander i complexforbindelser citeres i *alfabetisk* rækkefølge.

Organisk kemi

- 1) Præfixer for substituenten skal altid anføres i *alfabetisk* rækkefølge (selv om udvalget betegnede denne metode som »ukemisk«, har den vist sig som den eneste farbare vej til at ordne substituenten og ligander).
- 2) Der foreligger nu detaljerede regler for, hvilken gruppe der skal betegnes som hovedgruppe og dermed angives med suffix.
- 3) Forstavelserne iso, cyclo, epi, neo, nor, allo, seco og spiro betragtes nu (modsat tidligere britisk nomenclatur) som en integrerende del af navnet og skal derfor *ikke* efterfølges af bindestreg og ikke kursiveres: isobutyl, cyclohexan osv.

Præfixerne, *o*-, *m*-, *p*-, *sec*-, *tert*-, *N*-, *O*-, *S*-, *cis*-, *trans*-, *erythro*-, m.fl. skal derimod kursiveres og knyttes med bindestreg til hovedordet. Registrering retter sig efter dette, og efter punktum eller i begyndelsen af et afsnit er det derfor dette, der skal skrives med stort begyndelsesbogstav. *Dette er en regel, som man på dansk ofte forsynder sig imod.*

Exempler: *cis*-2-Buten, ikke *Cis*-2-buten (registreres under B, men Isobuten under I).

sec-Butyl, ikke *Sec*-butyl; og 2-Butyl, ikke 2-butyl.

2-*p*-(*N*¹-Methylhydrazinophenyl)-1-naphthol.

5 β ,17 α -Pregnan-17-ol.

BETÆNKNING
VEDRØRENDE
DANSK KEMISK NOMENCLATUR

UDGIVET AF
KEMISK FORENING
KØBENHAVN
1952

*

AFGIVET AF
DET AF KEMISK FORENING UNDER 12. NOVEMBER 1940
NEDSATTE NOMENCLATURUDVALG

INDHOLD

	Side
Indledning	2
Retskrivningsregler, grammatiske regler og udtale	6
Indledende bemærkninger om nomenclatur-principper	16
Nomenclatur for uorganiske forbindelser	18
Nomenclatur for organiske forbindelser	30
Nomenclatur for handelskemikalier etc.	45

BETÆNKNING FRA DET AF KEMISK FORENING
DEN 12. NOVEMBER 1940 NEDSATTE NOMENCLATURUDVALG

Indledning.

På et møde i Kemisk Forening d. 12. november 1940 drøftedes et forslag af dr. phil. K. A. Jensen om at tage den danske kemiske nomenclatur under overvejelse (jvf. Kemisk Maa-nedsblad 22 (1941) 26). Det vedtoges at nedsætte et udvalg bestående af professor, dr. Niels Bjerrum, professor, dr. H. Baggesgaard Rasmussen og dr. phil. K. A. Jensen.

Udvalget fik til opgave at fremsætte forslag til regulering af den danske kemiske nomenclatur, så der blev tilvejebragt større ensartethed og større tilknytning til den internationale kemiske nomenclatur, specielt ved tilpasning af de af de internationale kemiske nomenclaturudvalg vedtagne regler på danske forhold. Derudover fik udvalget til opgave at tage sig af specielt danske nomenclaturproblemer, navnlig at give regler for kemiske betegnelser staving og grammatiske køn. Udvalget bemyndigedes til, om dets skønnedes nødvendigt, at nedsætte underudvalg til at tage sig af specielle grene af kemien.

Under krigen holdt udvalget enkelte møder, men man var enig om først at afslutte arbejdet, når et internationalt samarbejde kunde genoptages. I 1946 havde udvalget udarbejdet et udkast til en betænkning, som blev sendt til de øvrige nordiske, kemiske foreninger og til Terminologicentralen i København og Tekniska Nomenklatur-Centralen i Stockholm. På 6. Nordiske Kemikermøde i Lund afholdtes den 29. august 1947 et møde mellem delegerede fra alle 5 nordiske lande, hvor man drøftede de i de internationale forslag og specielt de i det danske udkast rejste nomenclaturproblemer. — Disse overvejelser uddybedes på et tre dages møde i Göteborg den 12.-16. januar 1948. Tilstede var fra Danmark det danske nomenclaturudvalg, fra Norge professorerne H. Haraldsen og J. Jermstad, fra Sverige professorerne Lennart Smith og Arne Ölander som delegerede. Møderne overværedes endvidere af professor E. Larsson, Göteborg, og af redaktøren af Svenska Akademiens Ordbok, dr. Pelle Holm. De finske delegerede, professorerne K. Buch og W. Quist, havde ikke kunnet få valuta til rejsen, men ytrede sig skriftligt om de drøftede problemer.

På dette møde foretoges en detaljeret gennemgang af de internationale kemiske nomenclaturregler, og på grundlag

af denne gennemgang udarbejdede senere en længere skrivelse til de internationale kemiske nomenclaturudvalg om de anker, man havde mod de af disse vedtagne regler. Desuden blev det danske udkast indgående drøftet. Først blev grundstofnavnene gennemgået. Forskellen mellem de forskellige nordiske betegnelser ligger væsentligst i stavningen, som skal omtales nedenfor. De grundstofnavne, der adskiller sig mest generende, er brint, ilt og kvælstof. Man enedes om at anbefale navnene hydrogen, oxygen og nitrogen, især i forbindelser af disse stoffer, f. ex. natriumhydrogencarbonat, hydrogenperoxid, nitrogenoxid o. s. v. Mellem de fleste af de øvrige nordiske grundstofnavne er der kun små forskelle. Fra dansk side vilde man anbefale formen magnesium, som er i overensstemmelse med svensk og norsk, og fra svensk side vilde man gå med til at ændre cer og vanadin til cerium og vanadium, samt hindre indførelsen af alumin (foreslået af svenske teknikere). Endvidere vilde man forsøge at indføre silicium i stedet for kisel.

Blandt uorganiske nomenclatur-spørgsmål diskuteredes især Stock-nomenclaturen. Selv om man særlig fra finsk og norsk side var tilhængere af dette system, var man enige om det uheldige i, at den intern. uorganisk-kemiske commission i sin betænkning fra 1940 foreskriver det som det eneste tilladte; o-i-systemet burde bibeholdes i de tilfælde, hvor det havde vundet almindelig anvendelse.

Drøftelsen af den organisk-kemiske nomenclatur resulterede i almindelig enighed om at indføre endelsen -en for de umættede og aromatiske carbonhydrider (caroten, lycopen etc. og benzen, xylen, styren etc.) og endelsen -ol for alle alkoholer og phenoler (glycerol, sorbitol, inositol, resorcinol, cholesterol etc.). Denne nomenclatur var på norsk allerede indført i professor Berners lærebog (1945).

Spørgsmålet om stavningen blev drøftet meget indgående. Det blev fremhævet, at norsk og svensk retskrivning var gået så langt i retning af fonetisk stavning, at det næppe var muligt at gå tilbage til ældre stavemåder, men man kunde bremse op for en videre udvikling i den retning. F. ex. vilde man på svensk, når der indførtes et nyt navn, benzen i stedet for bensol, samtidig kunne vedtage, at dette blev stavet med z, og analogt ved ændring af norsk glyserin til glycerol. Fra

svenskside var man allerede gået ind for at bibeholde h i thorium og rhodium, fordi h indgår i grundstofsymbolerne, og vilde også gå med til at foreslå stavemåderne lithium, thallium, thulium og rhenium.

Selv om det danske forslag om stavning af kemiske betegnelser i øjeblikket kun delvis følges af de øvrige nordiske sprog, er det danske udvalg dog så overbevist om rigtigheden af det princip, der ligger til grund for det, at det mener at burde opretholde det. På flere punkter betyder forslaget en tilnærmelse til norsk og/eller svensk (ethyl, barium, oxid m. fl.).

Der var enighed om, at navnene på de inaktive gasser*) burde udtales med betoning af første stavelse, medens derimod elektron, proton, neutron etc. skulde udtales med slutstavelsebetoning; på alle tre sprog anvendes disse sidste navne i fælleskøn. En almindelig enighed om kemiske betegnelser's køn var det ikke muligt at opnå, da disse langt oftere er fælleskøn på svensk end på dansk og norsk.

Dette nordiske nomenclaturmøde beviste, at der mellem de nordiske kemikere var almindelig enighed om de principielle retningslinier for den kemiske nomenclatur og almindelig enighed om at indføre den af de internationale udvalg anbefalede nomenclatur på de nordiske sprog — bortset fra enkelte punkter, som man vilde forsøge at få ændret. — Det danske udvalgs medlemmer har senere — henholdsvis som medlemmer af den internationale uorganisk-kemiske commission (N. Bjerrum og K. A. Jensen) og det internationale pharmacopœudvalg (H. Baggesgaard Rasmussen) — kunnet følge internationalt kemisk nomenclaturarbejde på nærmeste hold og kunnet hævde de nordiske nomenclaturudvalgs synspunkter.

Medens udvalgets medlemmer således fik udkastets rent kemiske side meget alsidigt belyst, blev sproglige spørgsmål drøftet med professor i sammenlignende sprogvidenskab, dr. phil. L. Hjelmslev, professor i iransk filologi, dr. phil. K. Barr, dr. phil., senere professor i dansk sprog, Paul Diderichsen, samt ordbogsredaktør, cand. mag. Jørgen Glahder.

*) Det anbefales at erstatte betegnelsen luftarter med *gas*, der anvendes i denne betydning på næsten alle sprog, incl. norsk og svensk, og som også er begyndt at vinde indpas på dansk i udtrykkene gaskonstanten, gaslovene, ædelgasstruktur m. fl. *Gas* er den generelle betegnelse, derfor flertal *gasser*, ikke *gasarter*. I kemisk litteratur bør *gas* ikke benyttes som synonym for *belysningsgas*.

Med de ændringer, der skønnedes nødvendige ud fra disse drøftelser, udarbejdedes i 1947-48 et 35 sider stort »Udkast til betænkning fra det af Kemisk Forening, København, nedsatte udvalg angående dansk kemisk terminologi«, der blev duplikeret og udsendt til de af Kemisk Forenings medlemmer, der ønskede det. Dette udkast blev indgående diskuteret på et møde i Kemisk Forening den 11. maj 1948. Selv om der af enkelte blev ytret betænkeligheder ved udvalgets forslag til ændring af stavningen, blev udkastet dog i det store og hele mødt med velvilje, og udvalget fik det indtryk, at der snarere var stemning for at gå videre, end udvalget i første omgang havde vovet.

Diskussionen gav på flere punkter udvalget vigtige impulser. Civilingeniør O. E. Jensen rejste spørgsmålet om at inddrage tekniske kemikaliers navne under nomenclaturudvalgets arbejde. — Udvalget følte sig ikke kompetent til at tage dette spørgsmål op alene, men enedes om at anmode civilingeniør

O. E. Jensen, dr. techn. Jørgen Bielefeldt og dr. techn. Holger Jørgensen om at fungere som underudvalg, der kunde drøfte disse problemer og dernæst i samråd med hovedudvalget anbefale navne for handelskemikalier. Underudvalget afsluttede sit arbejde i foråret 1951.

Det var egentlig tanken, at hovedudvalgets endelige betænkning skulde følge umiddelbart efter, i foråret 1951, men på grund af andet arbejde kunde udvalgets medlemmer ikke afse tid til at afslutte arbejdet. En anden grund, der talte for at udsætte afslutningen, var, at Den Internationale Kemiske Union skulde have møde i New York i efteråret 1951, hvor den internationale uorganisk-kemiske commission skulde lægge sidste hånd på en ny betænkning om den uorganisk-kemiske nomenclatur til afløsning af 1940-betænkningen.

*

Når udvalget nu afgiver sin betænkning, har det siddet i 11 år. Det forrige nomenclaturudvalg, der blev nedsat af Kemisk Forening i 1906, fuldførte sit arbejde på 1½ år. Dette udvalgs arbejde var imidlertid meget mere begrænset: det drejede sig kun om »nomenklaturen ved skoleundervisningen i kemi«, og væsentligst om at afskaffe de gamle navne af typen »svovlsurt jerntveilte«. — Udvalget blev forøvrigt med rette kritiseret for, at det ikke havde været konsekvent og radikalt nok, hvilket sikkert hangesammen med, at det ikke sad længe nok. Det nuværende nomenclaturudvalgs arbejde har været

meget mere omfattende, og vi har søgt at få alle tvivlsspørgsmål alsidigt belyst: fra både dansk, skandinavisk og internationalt synspunkt, fra videnskabeligt, pædagogisk og teknisk synspunkt og fra rent kemisk og filologisk synspunkt. Den lange tid, disse problemer har været drøftet, har haft sin store betydning, da det at gå over til en ny nomenclatur i høj grad er et tilvænningssspørgsmål, så at ændringer, der i 1940 forekom revolutionerende, nu falder naturlige. — Af stor betydning har det også været, at man fik lejlighed til at prøve den ny nomenclatur i lærebøger, specielt i N. Bjerrums: *Uorganisk Kemi*, 5. udg., og til at bruge den i undervisningen, så man så, hvordan den fungerede i praksis. Både herved og ved diskussionen i Kemisk Forening blev der rejst problemer, som der er taget hensyn til i den endelige betænkning.

Fra forskellig side har man rejst spørgsmålet om udvalgets bemyndigelse til at foreskrive ændringer af dansk kemisk nomenclatur. — At et sådant spørgsmål rejses beror imidlertid på en misforståelse af nomenclaturudvalgs competence i al almindelighed, thi sådanne udvalg kan ikke foreskrive, men alene anbefale en bestemt nomenclatur. De følgende afsnit indeholder de regler, som vi efter bedste overbevisning og på grundlag af en langvarig og intim indleven i problemerne mener at kunne anbefale for dansk kemisk nomenclatur.

Retskrivningsregler, grammatiske regler og udtale.

Retskrivningsregler.

Udvalget er af den formening, at det gælder om at nærme dansk kemisk nomenclatur så meget som muligt til den nomenclatur, der benyttes på de sprog, der er af størst betydning for kemien, nemlig engelsk, fransk og tysk, og dette bør også gælde stavningen. Samtidig med at der opnås en større overensstemmelse med stavningen på hovedsprogene, opnås der større tilknytning til de græske og latinske ord, evt. de plantenavne, hvoraf de kemiske betegnelser er afledede, samt til de internationale kemiske tegn. En tilnærmelse til hovedsprogenes stavning betyder, at der i vid udstrækning indføres en etymologisk i stedet for en fonetisk stavning. — Dette er vigtigt, idet det etymologiske princip i al almindelighed vil være godt egnet til opnåelse af international enighed. Etymologien må dog kun opfattes som et middel, ikke som et mål. For eksempel findes stavemåderne ethyl, barium, krypton på flere sprog end de (ved en anvendelse af latinsk

translitteration) etymologisk rigtigere aethyl, baryum, crypton; det vil derfor være lettere at opnå international enighed om de første stavemåder, og de er derfor foretrukket.

Vanskeligheden ved at gennemføre en etymologisk konsekvent stavemåde ligger hovedsagelig i manglende internationale regler for translitteration fra sprog, der ikke skrives med det latinske alfabet, især græsk.

I den på latin skrevne litteratur gengives f. ex. græsk kappa altid med c, og denne stavemåde benyttes stadig på de romanske sprog og i hovedsagen også på engelsk. I skandinaviske, slaviske og flere andre sprog, samt i nyere tysk, har man imidlertid gengivet kappa med k. En konsekvent gennemførelse af denne translitteration lader sig imidlertid af forskellige grunde*) ikke gennemføre i kemien, og et forsøg på en blot delvis gennemførelse af omtalte translitteration fører til spidsfindigheder, som f. ex. at stave lactose med c, men galaktose med k, da det første er af latinsk, det andet af græsk oprindelse (analogt mekonsyre og muconsyre o. a.). — Udvalget har derfor fjernet sig fra sit oprindelige standpunkt og mener nu, at man i kemien — ligesom i de biologiske videnskaber — bør følge den latinske translitteration af græske ord. Man fjerner sig derved noget fra tysk og nærmer sig mere engelsk og fransk, men får den simple regel, at klyden i kemiske navne af græsk eller latinsk oprindelse på dansk altid gengives med c undtagen i følgende ord, hvori man conventionsmæssigt på engelsk anvender k: alkohol og alkali og deraf afledede (alkyl, alkaloid o. a.), keton og keten, krypton og enkelte andre. Man skal altså skrive c ikke blot i ord af latinsk oprindelse (carbid, carboxyl, caprinsyre, lacton, muconsyre m. fl.), men, delvis modsat udvalgets oprindelige indstilling, også i ord af græsk oprindelse (decan, octan, colchicin, glucose, actinium, cadmium, creatin, tocopherol, picrinsyre, coprostanol, cacodyl).

Følgende den latinske translitteration gengives græsk zeta med z, theta med th, iota med i, ksi med x, rho (i begyndelsen af et ord) med rh, phi med ph og chi med ch. Udvalget mente oprindeligt, at det kun var nødvendigt at anvende ph i betegnelser, der var afledede af botaniske o. l. navne, men mener nu, at det er mest hensigtsmæssigt at gennemføre ph konsekvent, altså også i phenol, phosphor, naphthalen m. fl.

*) Problemet om stavningen af kemiske betegnelser er udførligt behandlet i udkastet af 1948 samt i artikler af K. A. Jensen (Kemisk Maanedssblad 32 (1951) 33. Acta Chem. Scand. 6 (1952) 73).

Et vist problem frembyder translitterationen af de græske diphthonger ai og oi, der på latin gengives med ae og oe, hvilket på dansk er blevet til æ og ø, og på tysk til ä og ö. — På engelsk, fransk, svensk og flere andre sprog gengiver man imidlertid i almindelighed disse diphthonger ganske simpelt med e, specielt skriver man e for ae i ethan og deraf afledede ord (ethyl, ether etc.). Vi mener afgjort, at man på dansk også bør anvende e i dette tilfælde, og formentlig vil det også være mest hensigtsmæssigt at anvende e i hemoglobin, hematin, molybden.

Vi finder det noget mere tvivlsomt, om oe bør erstattes med e; men vi foreslår dog at skrive estrol, estradiol i stedet for som hidtil østrol, østradiol.

Qu i ord af latinsk (el. spansk) oprindelse bør ikke erstattes med kv (el. k): aqua, quercetin, quebrachitol. Dette gælder også ord, der er afledet af quinin (quinolin, quinon, quinasyre m. fl.). Ordet quinin er af peruansk oprindelse, men er kommet ind i europæisk sprog via spansk, og staves også på fransk og engelsk med qu. På tysk og italiensk staves disse ord med ch og på skandinaviske og visse andre sprog med k. Disse stavemåder har givet det fejlagtige indtryk, at de skulde have noget med landet Kina (China) at gøre.

Anvendelsen af disse retskrivningsregler illustreres i den uorganiske kemi ved grundstoflisten pag. 9, i den organiske kemi ved listen over organisk-kemiske navne pag. 17 og i den tekniske kemi ved den af underudvalget udarbejdede liste over navne på handelskemikalier pag. 18.

Bestemthedsbøjning og kemiske navnes genus.

Man kan inddele navnene på kemiske stoffer i to grupper:

1. Navne på individuelle stoffer: jern, svovl, phenol o. s. v.
2. Navne på medlemmer af kemiske stofgrupper: et oxid, en phenol o. s. v.

Der finder ofte en overgang sted mellem disse to grupper, idet navnet på et bestemt stof ofte går over til tillige at betegne den stofklasse, hvortil dette stof hører: anisol — en anisol; pyrazol — en pyrazol o. s. v.

Medens navnene i gruppe 2 er rene fællesnavne og derfor har både bestemthedsbøjning og talbøjning*) (anisolén, anisolér, anisolerne), er navnene i gruppe 1 nærmest en mellemting mellem fællesnavne og egennavne. I ord som phosphor, benzen o. s. v. er det individuelle ret stærkt fremtrædende; de betegner selve stoffet phosphor, benzen o. s. v. og kan derfor ikke talbøjes. De kan derimod nok bestemthedsbøjes og står derved i modsætning til rene egennavne, der på rigsdansk (modsat flere andre sprog, f. ex. tysk) ikke kan have bestemt form. Den bestemte form phosphoret, benzenet kan have dels en mere generel betydning (»phosphorets oxider«, »benzenet er faldet i pris«), dels en mere speciel betydning, nemlig en bestemt afgrænset mængde af det pågældende stof (»når alt phosphoret er tilsat«, »ræk mig benzenet«). *Der er i nyere dansk sprogbrug en tydelig tendens til at undgå bestemthedsbøjning, når stofnavnet har den generelle betydning* — man kunde også sige den *abstrakte* betydning, hvor der ses bort fra mængde, form og andre *vilkårlige* egenskaber. Medens man tidligere sagde: »Chloreter en gulgrøn luftart«, »det fugtige chlors indvirkning«, »phosphorets oxider«, »manganets svovlforbindelser«, »pyrazolet fremstilles«, o. s. v., vil man nu sige: »Chlor er en gulgrøn luftart«, »fugtigt chlors indvirkn.«, »phosphors oxider«, »mangans svovlforbindelser«, »pyrazol fremstilles« o. s. v. — Derimod kan man ikke undgå bestemthedsbøjningen, når stofnavnet anvendes i den mere specielle betydning: Et bestemt kvantum af vedkommende stof. En sætning som: »Efter at alt chlor er opløst« er naturligvis ikke korrekt; det bør hedde: »Efter at alt *chloreter* er opløst«, nemlig det bestemte kvantum, der er foreskrevet til det pågældende forsøg. Imidlertid må det indrømmes, at der også i denne sammenhæng er en vis tendens til at undlade bestemthedsbøjning, uden at dette giver anledning til misforståelser, navnlig når det drejer sig om lange og indviklede navne.

*) For ikke at ændre det karakteristiske ordbillede mere end nødvendigt bør bøjningen af kemiske navne foretages ved blot at tilføje endelsen uden andre ændringer af ordet (sammentrækning eller konsonantfordobling), f. ex. ethere, estere, natriumet, sulfitet; ikke ethre, estre, natriummet, sulfitet. Det har været foreslået at stryge endelsen -um i bestemt form, så det kommer til at hedde aluminiet, natriet o. s. v. (analogt med museet, auditoriet etc.); men der var på mødet i Göteborg hverken fra dansk eller svensk side stemning for at følge dette forslag.

Da rene egennavne mangler bestemthedsbøjning, vil formen for tillægsbøjede tillæg ofte være vaklende og afhænge af, hvilket fællesnavn, der foresvæver den talende (»det skønne Paris . . . den (: byen) . . .«). Analogt vil man ofte ved kemiske stofnavne ændre bøjningen af tillæg til disse, eftersom man tænker på det kemiske stof, som *et* krystallinsk stof, *et* pulver, *et* aldehyd etc., eller *en* luftart, *en* vædske, *en* keton o.s.v. Exempel: »Det således fremstillede benzophenon«, men: »Den simpleste, rent aromatiske keton er benzophenon; *den* fremstilles . . .«. Ifølge sprogbrugen er imidlertid de fleste danske betegnelser på individuelle, kemiske stoffer intetkøn*), i tvivlstilfælde kan man derfor vedtage, at intetkønsformen skal være gældende. Dansk står på dette punkt i modsætning til svensk, hvor adskillige stofnavne er fælleskøn (kloren, fosfor). Tekniska Nomenklatur-Centralen har imidlertid nu for nylig vedtaget at foreskrive neutrum, når et kemisk ords genus ikke er fuldt fastlagt gennem praxis. Norsk sprogbrug slutter sig nært til dansk.

Fællesnavne på medlemmer af kemiske stofgrupper er derimod oftest fælleskøn: en alkohol, en glycol, en phenol, en keton, en pyrimidin, en oxim, en betain o.s.v. — De kan dog også være intetkøn: et aldehyd, et amid, et oxid, et sulfid, et sulfat etc. Kemiske stofnavne, der ender på l, m og n er gennemgående fælleskøn, medens navne, der ender på d og t er intetkøn. Almindelig sprogbrug er her ikke konsekvent: en traktat — et mandat; en konsol — et chatol; en amin — et vitamin. Sprogbrugen må betragtes som et resultat af ren convention eller vane, og der var derfor principielt ikke noget i vejen for at fastsætte ved definition, at sådanne navne på kemiske stofgrupper *altid* skulde være fælleskøn, at det f. ex. skulde hedde en amid, en oxid, en sulfat o.s.v. Det skønnes dog, at en sådan ændring i for høj grad vil støde an mod indgroede sprogvaner.

Sådanne fællesbetegnelser for stoffer indenfor en bestemt stofgruppe er ofte i den organiske kemi identiske med navnet på den simpleste forbindelse i vedkommende stofgruppe. Hvis fællesbetegnelsen er fælleskøn, er der på dansk en tydelig tendens til at anvende intetkøn for den enslydende betegnelse for det individuelle stof: phenolen (d.v.s. den vilkårlige phenol) og phenolet (det bestemte stof: phenol).

*) Dette gælder dog specielt kemikernes sprogbrug, medens lægfolk ofte vil foretrække fælleskøn (»joden«, »benzolen«, »kulilten«).

Svarende til, at der er forskel på, om man tilsætter »phenol« eller »en phenol«, er der forskel på »phenolet« og »phenolen«. En lignende skelnen foretages også i daglig tale, hvor intetkønsstofnavne kan anvendes i fælleskøn, når der er tale om et bestemt kvantum, en portion, en sort af stoffet (altså noget tælleligt). Eksempler: øllet — en øl; sodavandet — sodavanden; det damask, vi købte — den irske damask.

En sådan skelnen kan ikke foretages på noget andet os bekendt sprog^{*)}. På tysk kan man f. ex. i det ovenfor anførte eksempel ikke skelne mellem »phenolen« og »phenolet«, men må i begge tilfælde sige »das Phenol«. I kemien har dette princip dog hidtil været anvendt ubevidst, og der er derfor en betydelig vaklen i sprogbrugen. Da en sådan nuanceringsmulighed imidlertid er af stor værdi, vil det være hensigtsmæssigt at fastsætte, at stofnavne normalt har bestemt form og adjektiviske bestemmelser i neutrum, når de betegner et stof, der ikke forekommer i flertal, men bestemt form og adjektiviske bestemmelser i fælleskøn, såfremt de betegner et stof som medlem af en gruppe med flere ensbenævnte stoffer.

Eksempler: Anisolen — anisolet; toluidinen — p-toluidinet; pyrimidinen — dimethylpyrimidinet; chlorhydrinen — epichlorhydrinet; glycolen — ethylenglycolet; oximen — acetoximet; aminen — methylaminet og ethylendiaminet; phthaleinen — phenolphthaleinet.

I nogle af disse tilfælde vil intetkønsformen måske lyde fremmedartet, men det er fordi vedkommende ord i reglen anvendes ubøjede. At de almindeligvis regnes for at være intetkøn ses da af bøjningen af de tillægsord, der knyttes til dem: det rene ethylenglycol, saltsurt methylamin o.s.v. Der er en vis tendens til at gøre navne, der ender på -on (ketoner, lactoner, hydrazoner, osazoner, osoner, sulfoner), -al (acetaler) og -amin til fælleskøn; men denne tendens er næppe mere udpræget, end at det kunde vedtages, at disse navne skal være intetkøn, når de er individnavne. Eksempler: methylethylketonet, butyrolactonet, glucosazonet, diphenylsulfonet, trimethylaminet.

Meget mere udpræget er tendensen til at gøre navne, der ender på -alkohol, -ether (incl. alkohol = ethanol og ether = diethylether), -ester, -ose, -ase, -it til fælleskøn, og en konse-

^{*)} En svag tendens i samme retning findes ifølge Ölander på svensk (Svensk kem. tidskr. 64 (1952) 40).

kvent gennemførelse af reglen i disse tilfælde er næppe mulig. Ikke anvendelig er reglen naturligvis på navne, der ender på dansk fælleskønsord (-syre, -olie).

Reglen kan altså ikke tilkendes almen gyldighed, men kan dog gennemføres i så mange tilfælde, at den må siges at være af væsentlig betydning.

Iøvrigt kan der gives følgende regler for det grammatiske køn af navne på kemiske forbindelser:

1. *Navne på grundstoffer* er neutrum med undtagelse af de gamle navne ilt og brint. Dette er gennemgående i overensstemmelse med almindelig sprogbrug. I enkelte tilfælde er sprogbrugen vaklende (»zink-en«, »jod-en«); blandt kemikere bruges dog fortrinsvis intetkønsformen, hvorfor det må anses for berettiget at opstille ovenstående regel, og herefter hedder det altså korrekt zink-et, iod-et.

Når navnene brint og ilt erstattes af hydrogen og oxygen, bliver *alle* grundstoffer intetkøn.

Elektron, deutron, ion, meson, neutron, nucleon, positron og proton er fælleskøn, atom og molecule intetkøn. På svensk er det lige omvendt, i bedre overensstemmelse med disse ords naturlige genus på henholdsvis græsk og latin; men formerne elektronen og moleculet synes at have stabiliseret sig i den grad på dansk, at de kun vanskeligt lader sig ændre.

2. *Uorganiske forbindelser*. Navne på oxider er intetkøn: ferrioxidet, svovltrioxidet. Sprogbrugen er noget vaklende, dog med tendens mod intetkøn. Andre navne, der ender på -id: hydridet, hydroxider, carbider, sulfider etc. er ligeledes intetkøn.

Navne på »brinter« er fælleskøn (chlorbrinten og svovlbrinten, en af borbrinterne), navne på »ilter« kan regnes for intetkøn, selv om sprogbrugen er noget vaklende (kuliltet, kobberiltet, et af jernilterne). Men disse »brinte«- og »ilte«-navne bør efterhånden erstattes af mere internationale navne (se nærmere under nomenclatur for uorganiske forbindelser).

Navne på salte endende på -at og -it er intetkøn.

Mineralnavne er normalt fælleskøn: graphiten, svovlkisen, blyglansen, kvartsen, okkeren, flusspaten, gipsen, kaolinen, asbesten o.s.v. Undtagelserne er: grundstoffer (guld, svovl), vand og rav. Sprogbrugen er noget vaklende blandt

kemikere, som vil være tilbøjelige til at anvende intetkøn, når mineralnavnet blot anvendes som trivialnavn for et bestemt kemisk stof, uden at man lægger vægt på de mineralogisk-krystallografiske forhold, eller stoffets karakter af mineral (*en* krystal, *sten*) ikke er åbenbar (altså navnlig, når det anvendes som pulver): graphitet, okkeret, kaolinet etc.

3. *Organiske forbindelser.* Navne, der ender på -alkohol, -ether og -ester, samt -ose og -ase (og -it, der nu skal udgå) er fælleskøn; endvidere naturligvis navne, der ender på danske fælleskønsord (-syre, -olie). Alle andre navne på organiske forbindelser er intetkøn, når de anvendes som navne på individuelle stoffer. I enkelte tilfælde er sprogbbruget noget vaklende (chloroform, acrolein, acetone), dog ikke mere end at det kan fastsættes ved definition, at navnene skal være intetkøn. Klassenavne, der ender på -an, -al, -en, -im, -in, -ol og -on er fælleskøn; klassenavne, der ender på -id, -il, -yd og -yl er normalt intetkøn.

I følgende liste gives en oversigt over kemiske navnes genus ordnet efter endelserne. Foruden videnskabeligt kemiske navne er også medtaget nogle teknisk-kemiske navne.

- a. Fælleskøn: ambra, buna, soda, umbra.
- am. Intetkøn: amalgam, mipolam.
- an. Individnavne er intetkøn: butan, methan etc., cellophan, furan, uran.
Klassenavne er fælleskøn: en alkan, en hexan, en mercaptan.
- al. Individnavne er intetkøn: acetal, butenal, chloral, phenemal.
Klassenavne er fælleskøn: en acetal, en mercaptal.
- as. Fælleskøn: mineralnavne som anatas, chrysopras, orthoclas, topas etc.
- ase. Fælleskøn: enzymnavne som amylase, diastase, saccharase etc.
- at. Kemiske navne på -at er intetkøn, også som klassenavne: ferrosulfatet; et acetat, hydrat, phosphat, sulfat; polymerisat, sublimat.
(Mineralnavne som sædvanligt fælleskøn: flusspat, feldspat).
- el. Kalomel er intetkøn, gel fælleskøn.
- en. Individnavne er intetkøn: acetylen, anthracen, benzen, buten, caroten, ethylen, isopren, keten,

phosgen, pinen, polystyren, selen, thiophen, toluen.
(Mineralnavne fælleskøn: hypersthen).

Klassenavne er fælleskøn: en alken, en dien, en keten,
en polyen. Undtagelse: et halogen.

-id. Intetkøn både som individnavne og klassenavne:
acetanilid, benzamid, carbid, ferrosulfid, natrium-
chlorid; et amid, anilid, carbid, halogenid, hydrid,
hydroxid, imid, oxid, sulfid etc.

-il. Intetkøn både som individ- og klassenavne: aceto-
nitril, et nitril, uracil.

(Mineralnavne fælleskøn: rutil, chrysotil).

-im. Individnavne intetkøn: acetoximet.

Klassenavne fælleskøn: en oxim.

(Mineralnavne fælleskøn: analcim).

-in. Individnavne intetkøn: acrolein, amylopectin, anilin,
antifebrin, antipyrin, benzoin, betain, decalin, for-
malin, guanidin, hydrazin, methylamin, triolein etc.
(Mineralnavne fælleskøn: kaolin, nephelin, aqua-
marin).

Klassenavne normalt fælleskøn: en amin, en cyan-
hydrin, en phosphin, en thiazolin etc. (Undtagelse:
et vitamin).

-ine. Fælleskøn: vaseline, gelatine.

-it. Saltnavne på -it er intetkøn, også som klassenavne:
et sulfid, natriumsulfidet, hypochlorit, fosphit etc.
Mineralnavne og tekniske navne på -it er derimod
fælleskøn; adamsit, aerolit, austerit, bakelit, bentonit,
carnallit, chalcopyrit, cordit, graphit, kryolit, phenacit,
phosphorit, pyrit, rongalit, thermit, yperit, zeolit etc.
Ligeså navne på polyvalente alkoholer med endelsen -it
(mannit, sorbit etc.), men disse skal nu have endelsen
-ol (mannitol, sorbitol), hvorved de bliver neutrums.

-ol. Individnavne er intetkøn: butanol, ethanol, glycerol,
indol, sorbitol, thiazol.

(Mineralnavne fælleskøn: amfibol, carneol).

Klassenavne er fælleskøn: en alkohol, en pentanol,
en thiazol.

-om. Atom er intetkøn.

-on. Individnavne er intetkøn: argon, neon, acetone,
antimon, benzoquinon, butanon, butyrolacton,
diphenylsulfon, lithopon, nylon, ozon, rayon, sulfon

- etc. (Ofte vaklende, men fastsættes til at være intetkøn).
 (Mineralnavne er fælleskøn: chalcidon, zircon).
 Klassenavne er fælleskøn: en keton, en lacton,
 en quinon, en sulfon.
 Ligeså navne på elementarpartikler: en deutron,
 elektron, meson, neutron, nucleon, positron, proton.
 -op. Isotop er fælleskøn.
 -ose. Fælleskøn: amylose, cellulose, fructose, glucose,
 en hexose, saccharose, viscose.
 -yd. Intetkøn, også som klassenavn: acetaldehyd, benzal-
 dehyd; et aldehyd.
 -yl. Intetkøn: methyl, phenyl, pyridyl; et alkyl; trotyl.
 (Mineralnavne fælleskøn: chrysoberyl).
 -ym. Intetkøn: enzym, neodym.
 -yn. Intetkøn: butyn.

Udtale.

De fleste kemiske navne er kunstord af græsk-latinsk oprindelse eller form og udtales derfor på dansk i overensstemmelse med den almindelige udtale af sådanne ord. Det vilde være urimeligt, hvis udtalen af et kemisk navn af international form kunde afhænge af, om det tilfældigvis først var blevet indført i en engelsk, fransk etc. afhandling. Man vilde her i landet ikke finde på at udtale f. ex. glutathion, thiamin, penicillin, aureomycin o. s. v. på engelsk. Medens der er almindelig enighed herom, synes der dog at være en del vaklen med hensyn til udtalen af specialitetsnavne, der er dannet analogt med videnskabeligt kemiske navne. Hvis sådanne navne er af samme form som videnskabelige, kemiske navne, er der imidlertid ingen grund til, at de ikke skulde følge samme udtaleregler (sml. cellophan, rivanol, trolon, uliron, redoxon, bakelit). Derimod skal rent engelske, franske etc. navne naturligvis udtales på engelsk el. fransk etc. Sådanne navne forekommer imidlertid med ganske enkelte undtagelser (mauvein og chaulmoograsyre) ikke i rent videnskabelig kemisk nomenclatur, derimod en del i teknisk-kemisk sprogbrug: rayon (engelsk udtale), nylon, dégras, oil-dag, caliche, carbon black, dissous-gas o. a.

Kemiske navne, der ender på -on, har normalt trykket på sidste stavelse: antimon, ozon, keton, sulfon, lacton o. s. v. Slutstavelsesbetoning anvendes altid i ord, som på engelsk (fransk) har endelsen -one. Derimod betones første stavelse normalt i ord, der på engelsk staves med endelsen -on: de in-

aktive gasser (neon, argon, krypton, xenon, radon), tekstilmaterialer (rayon, nylon, orlon, perlon) samt enkelte andre (freon). Udtalen af neon, argon etc. med betoning af første stavelse foretrækkes også af norske og svenske kemikere.

Udtalen af elektron, proton, neutron etc. er noget vaklende. Det foreslås at fastsætte slutstavelsesbetoning i disse ord, hvilket også er i overensstemmelse med norsk og svensk udtale.

Da der er nogen usikkerhed med hensyn til udtalen af eu, skal det fremhæves, at denne diphtong på dansk udtales som æu (eller øu) og *ikke* som øj: eugenol, eutektikum, pseudo-, deutron, neutron, neutral.

Indledende bemærkninger om nomenclatur-principper.

Navne på kemiske stoffer må først og fremmest opfylde den opgave, at der for ethvert rent stof (hver molecularart) findes et for det særligt navn.

Dette navn bør være afledt af *moleculets sammensætning og struktur* på systematisk måde, således at man med kendskab til moleculets sammensætning og struktur selv kan afledestoffets navn. Kender man ikke strukturen, må man bruge et navn, som er neutralt i den henseende.

Navnene bør være så *korte og enkle* som muligt, men en grænse for enkeltheden sættes ved, at enhver kendt stofart skal have sit eget navn. Navnene bør ikke gøres unødigt indviklede ved bestræbelser på i navnet at give et udtryk for flere forhold ved moleculets sammensætning og struktur end nødvendigt for at skelne det fra andre kendte (eller mulige) stoffer.

Navnene bør være så *internationale* i deres form og stavemåde som muligt.

Idealet vilde være, at hver stofart (molecule) havde eet og kun eet navn, og dette navn ikke behøvede at forandres i tiderne. Hvis man udelukkende stræbte efter at nå dette mål, vilde man komme til unødvendigt besværlige navne. Ved en fastsættelse af navne bør man imidlertid også tage hensyn til, at navnene helst skal være korte og bekvemme.

Først, når det er påvist, at der eksisterer stoffer med beslægtet el. med samme sammensætning, bliver det nødvendigt at gøre navnene så komplicerede, at det bliver muligt ved navnet at skelne stoffet fra disse beslægtede eller isomere stoffer.

Indtil da er det tilstrækkeligt at bruge et navn, der ikke udsiger noget, om stoffet svarer til den ene eller den anden formel.

Det vil almindeligvis være praktisk foret stof at have flere navne: eet, der ikke udsiger noget om strukturen, og andre, som giver mere eller mindre fuldstændige oplysninger om strukturen.

Ex.: CaSiO_3 kan med et neutralt navn kaldes calciumsiliciumtrioxid. Ved man, at atomgruppen SiO_3 udgør et selvstændigt radical i stoffet, kan det også kaldes calciumsilicat, og dette navn vil i mange tilfælde være at foretrække. Eksisterer der flere calciumsilicater med forskellig sammensætning, må navnet udvides, f. ex. til calciummetasilicat — og ønsker man at præcisere, at det foreliggende CaSiO_3 er højmoleculært og opbygget af eendimensionale macromoleculer, kan man betegne det som catena-calciummetasilicat.

I afsnittet om forbindelser af højere orden (jævnf. pag. 11) er der givet nomenclaturregler, som for et og samme stof, eftersom det opfattes som dobbeltsalt eller som coordinationsforbindelse, fører til forskellige navne. Dobbeltsalt-navne udtrykkes sammensætningen, men de fortæller intet om den ioniske opbygning. Dette gør derimod navne, dannet efter reglerne for coordinationsforbindelser. — Kender man ikke den ioniske opbygning, er man nødt til at anvende dobbeltsaltnavnene; men selv med kendskab til den ioniske opbygning, kan man naturligvis benytte disse navne. Først når den ioniske opbygning må angives for at skelne stoffet fra isomere forbindelser, bliver det nødvendigt at benytte reglerne for coordinationsforbindelser, og hvis disse regler ikke fører til meget mere besværlige navne end reglerne for dobbeltsalte, vil det ofte være at foretrække at benytte dem, selv om man ikke er tvunget til det. Et diktat vil ikke her være på sin plads. Den enkelte forsker må selv træffe sit valg.

Ex.: $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ skal som dobbeltsalt kaldes kaliumferrocyanid (eller kalium-ferrum(II)-cyanid). — Dette navn er i øjeblikket tilstrækkeligt til at karakterisere stoffet. Opfattet som en coordinationsforbindelse skal stoffets formel skrives $\text{K}_4[(\text{CN})_6\text{Fe}]$ eller $4\text{K}^+[(\text{CN})_6\text{Fe}]^{4-}$ og kaldes kalium-hexacyanoferrat eller -hexacyanoferrat(II). Det sidste navn er vel en lille smule længere (5 bogstaver), men siger så meget mere om stoffet, at man ofte vil stå sig ved at bruge det.

Nomenclatur-reglerne bør være så udførlige, at de tillader at danne navne for alle de stoffer, der er tænkelige efter vore

nuværende forestillinger om atomernes evne til at indgå kemiske forbindelser (deres valens, coordinationstal o. s. v.); men man bør ikke komplicere navnene ved at gøre brug af specielle regler, før det er nødvendigt for at skelne stoffet fra andre forbindelser eller rimeligt på grund af analogi med andre forbindelser.

Ex.: $\text{KAlSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ skal ifølge dobbeltsalt-reglerne hedde kaliumaluminiumsulfat, dodecahydrat. Da det imidlertid indeholder ionen $(\text{H}_2\text{O})_6\text{Al}^{3+}$, kan det også skrives K^+ , $[(\text{H}_2\text{O})_6\text{Al}]^{3+}$, 2SO_4^{--} , $6\text{H}_2\text{O}$ og kaldes kalium-hexaquaaluminium(di)sulfat, hexahydrat. Dette navn vil der imidlertid under sædvanlige omstændigheder ingen grund være til at benytte.

Nomenclatur for uorganiske forbindelser.

Elementer.

Actinium Ac	Europium Eu
Aluminium Al	
Americium Am	Fluor F
Antimon, Stibium Sb	Francium Fr
Argon A	
Arsen As	Gadolinium Gd
Astat At	Gallium Ga
	Germanium Ge
Barium Ba	Guld, Aurum Au
Berkelium Bk	
Beryllium Be	Hafnium Hf
Bismuth Bi	Helium He
Bly, Plumbum Pb	Holmium Ho
Bor B	Hydrogen, Brint H
Brom Br	
	Indium In
Cadmium Cd	Iod, Jod I
Caesium Cs	Iridium Ir
Calcium Ca	
Californium Cf	Jern, Ferrum Fe
Carbon, Kulstof C	
Cerium Ce	Kalium K
Chlor Cl	Kobber, Cuprum Cu
Chrom Cr	Krypton Kr
Cobalt Co	Kviksølv, Mercurium,
Curium Cm	Hydrargyrum Hg
Dysprosium Dy	Lanthan La
	Lithium Li
Erbium Er	Lutetium Lu

Magnesium Mg	Samarium Sm
Mangan Mn	Scandium Sc
Molybden Mo	Selen Se
Natrium Na	Silicium Si
Neodym Nd	Strontium Sr
Neon Ne	Svovl, Sulfur S
Neptunium Np	Sølv, Argentum Ag
Neutron n	Tantal Ta
Nikkel Ni	Technetium Tc
Niobium Nb	Tellur Te
Nitrogen, Kvælstof N	Terbium Tb
Osmium Os	Thallium Tl
Oxygen, Ilt O	Thorium Th
Palladium Pd	Thulium Tm
Phosphor P	Tin, Stannum Sn
Platin Pt	Titan Ti
Plutonium Pu	Uran U
Polonium Po	Vanadium V
Praseodym Pr	Wolfram W
Promethium Pm	Xenon Xe
Protactinium Pa	Ytterbium Yb
Radium Ra	Yttrium Y
Radon Rn	Zink Zn
Rhenium Re	Zirconium Zr
Rhodium Rh	
Rubidium Rb	
Ruthenium Ru	

Ved forhandlinger i den internationale uorganisk-kemiske commission er man blevet enige om, at de anførte symboler bør være internationale. Specielt bemærkes, at argon betegnes med A (ikke Ar), francium med Fr (ikke Fa), iod med I (ikke J), xenon med Xe (ikke X). Der opnåedes endvidere enighed om kun at anvende navnene beryllium (ikke glucinium), niobium (ikke columbium), hafnium (ikke celtium) og lutetium (ikke cassiopeium eller lutecium). For de nylig opdagede grundstoffer anerkendtes navnene: technetium, promethium (ikke prometheum), astat, curium, neptunium, plutonium, americium, francium, berkelium (ikke berklium) samt californium. Det bemærkes, at den engelske form astatine på andre sprog ændres til astat (-e, -o), da endelsen -ine for halogenerne er specifik for engelsk. Stave-

måden iod bør foretrækkes fremfor jod. Med hensyn til udtale bemærkes, at c udtales som s i americium, francium, caesium, cerium, og at antimon, astat, lanthan, mangan, molybden, neodym, neutron, platin, selen, tantal, tellur samt uran skal udtales med slutstavelsesbetoning, medens carbon, fluor, argon, neon, krypton, xenon og radon udtales med betoning af første stavelse.

Hvor to navne er anført i listen, anbefales det fortrinsvis at benytte det første. Navnene ilt, brint, kulstof og kvælstof bør efterhånden trænges tilbage og erstattes med oxygen, hydrogen, carbon og nitrogen. For de grundstoffer, for hvilke et dansk navn er anført først, benyttes det latinske navn fortrinsvis ved dannelse af navne på de kemiske forbindelser af vedkommende grundstof. Magnium er ændret til magnesium, kobolt til cobalt, vanadin til vanadium, niob til niobium, vismut til bismuth og zircon til zirconium.

Betegnelser for element-grupper. Den indtil nu benyttede fremgangsmåde at betegne ikke-metalliske elementer som *metalloider* er misvisende. — Ifølge sin form bør dette navn betegne metal-lignende elementer (jvf. alkaloider, lipoider, colloider, carotenoider, steroider). På flere andre sprog anvendes metalloid da også som betegnelse for halv-metaller. Det anbefales at benævne elementer, der ikke er metalliske, som *ikke-metaller*. — Det anbefales endvidere at betegne elementerne F, Cl, Br, I, At som *halogener*, O, S, Se, Te, Po som *chalcogener* og He, A, Ne, Kr, Xe, Rn som *inaktive gasser*.

Binære forbindelser.

Angivelse af bestanddele. Den elektropositive bestanddel nævnes altid først; til den elektronegative bestanddels navn (ofte forkortet og latiniseret) føjes endelsen -id:

fluorid, chlorid, bromid, iodid, astatid (disse fem betegnes med et fællesnavn som halogenider (ikke halider)); oxid, sulfid, selenid, tellurid, polonid (disse fem betegnes med et fællesnavn som chalcogenider); nitrid, carbid, silicid, hydrid o. s. v.

I lidet polare forbindelser er det ofte usikkert, hvilken bestanddel der er den elektropositive. Der gælder derfor den vedtægt, at den bestanddel skal sættes foran, som står først i følgende række:

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

Mængdeforholdene mellem bestanddelene angives på en af følgende fire måder:

1) Angivelse af valensen med *Stock's metode* (særlig egnet for saltagtige forbindelser). Metoden består i umiddelbart efter elementets navn at angive valensen ved et romertal i parentes. Udvalget anbefaler, når det drejer sig om den elektropositive bestanddel, så efter romertallet i parentes at sætte en bindestreg for at tydeliggøre, at romertegnet ikke er en angivelse af antallet af det efterfølgende elements atomer i moleculet. Udvalget anbefaler også at benytte de latinske element-navne, når Stock-systemet anvendes:

Cu_2O cuprum(I)-oxid; AuCl_3 aurum(III)-chlorid; FeS ferrum(II)-sulfid.

2) Angivelse af valensen ved *endelserne -o og -i*. Denne metode kan anbefales i følgende tilfælde, hvor der er hævde for, hvilke valenstrin der angives ved -o og ved -i:

divalent	titano	vanado	chromo	mangano	ferro
trivalent	titani	vanadi	chromi	mangani	ferri
divalent	cobalto	gallo	molybdo	pallado	irido
trivalent	cobalti	galli	molybdi	palladi	iridi
monovalent	cupro	argento	mercuro	auro	thallo
divalent	cupri	argenti	mercuri		
trivalent				auri	thalli
divalent		stanno		plato	plumbo
trivalent	cero				
tetravalent	ceri	stanni		plati	plumbi

3) *Den støkiometriske metode*. Denne metode anvendes navnlig ved ikke-saltagtige stoffer. Den består i, at antallet af atomer i moleculet angives ved græske talord, som sættes umiddelbart foran vedkommende elements navn uden adskillelse med bindestreg. De benyttede græske talord er: mono di tri tetra penta hexa hepta octa ennea deca hendeca dodeca. Talordene kan udelades, når der kun er een bestanddel i forbindelse. Talordet mono kan dog også i andre tilfælde udelades, men de andre talord bør i almindelighed ikke udelades, når flere forbindelser er kendt:

H_2S hydrogensulfid; Cl_2O dichloroxid; ClO_2 chlordi-

oxid; NO nitrogenoxid; P_2O_5 diphosphorpentoxid; CO carbonmonoxid; CO_2 carbondioxid; FeS_2 jerndisulfid.

4) I særlige tilfælde kan *anhydrid-navne* som kulsyreanhydrid, salpetersyreanhydrid, svovlsyreanhydrid benyttes; men disse navne bør ikke anvendes i større udstrækning.

Hydrogenforbindelser af alle elementer med undtagelse af halogener og chalogener benævnes som *hydrider*:

lithiumhydrid, calciumhydrid, borhydrider, carbonhydrider, siliciumhydrider, nitrogenhydrider.

For hydriderne af IV. og V. gruppe anvendes oftest særlige navne:

CH_4 methan, SiH_4 silan, Si_2H_6 disilan, NH_3 ammoniak, N_2H_4 hydrazin, HN_3 azoimid, PH_3 fosphin, AsH_3 arsin, SbH_3 stibin.

For hydrogenforbindelserne af halogener og chalogener bruges *hydrogen-navne*:

HF hydrogenfluorid, HCl hydrogenchlorid. H_2S hydrogensulfid, H_2O_2 hydrogenperoxid

De hidtil anvendte brinte-navne bør man søge at komme væk fra. Navnene saltsyre og flussyre for vandige opløsninger af hydrogenchlorid og hydrogenfluorid bør bevares.

Oxygenforbindelser. Oxyd ændres til *oxid* og hydroxyd til *hydroxid*, så endelsen bliver den samme som i andre analoge binære forbindelser (chlorid, sulfid, nitrid):

N_2O dinitrogenoxid, NO nitrogenoxid, NO_2 nitrogendioxid, HgO mercurioxid, MnO_2 mangandioxid, men BaO_2 bariumperoxid.

Derimod bevares y i forstavelserne oxy-, hydroxy-, per-oxy-.

Stoffer med foranderligt molecule. Et stofs molecylvægt forandres ofte med ydre omstændigheder (temperatur, tryk, aggregat-tilstand), f. ex. NO_2 og N_2O_4 , HF og H_2F_2 . Det er i almindelighed ikke ønskeligt at anvende forskellige navne for stoffet under forskellige ydre omstændigheder. Det anbefales derfor i sådanne tilfælde at bruge det navn, der svarer til den simplest mulige formel, f. ex. HF hydrogenfluorid, NO_2 nitrogendioxid. Kun hvis man ønsker at betone, at talen er om et bestemt molecule (eller et stof opbygget af disse moleculer), anvendes det navn, der svarer til dette molecule: N_2O_4 dinitrogentetroxid.

Syrer og saltagtige stoffer.

Syrer. Flertallet af simple syrer har navne, der har været i brug i lange tider. Kun i et enkelt tilfælde foreslås en ændring i de hidtil gængse navne, idet det anbefales at kalde $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$ dithionsyring (ikke hydrosvovlsyring eller hyposvovlsyring). Saltene skal kaldes dithioniter. Saltene af phosphorundersyre $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$ skal kaldes hypophosphater (ikke subphosphater).

Syrer, der indeholder en peroxy-gruppe ($-\text{O}-\text{O}-$), skal kaldes peroxy-syrer, f. ex.:

H_2SO_5 peroxy-monosvovlsyre, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ peroxy-disvovlsyre, HNO_4 peroxy-salpetersyre, HBO_3 peroxy-borsyre og H_3PO_5 peroxy-monophosphorsyre, og saltene skal have tilsvarende navne, f. ex.:

NaBO_3 natrium-peroxy-borat.

Salte og saltagtige forbindelser benævnes som binære forbindelser af elektropositive og elektronegative bestanddele (ioner).

Den *elektropositive bestanddel*, cationen, er oftest et metal, men kan også være et sammensat radical. De vigtigste *sammensatte cationer* er NH_4^+ , ammonium-ionen, og H_3O^+ , oxonium-ionen eller hydroxonium-ionen. I den internationale uorganisk-kemiske commissions betænkning fra 1940 foreslås betegnelsen hydronium; men ved mødet i New York 1951 blev denne ændret til oxonium for at få overensstemmelse med organisk-kemisk nomenclatur, der betegner ioner af typen R_3O^+ som (substituerede) oxonium-ioner. — For at undgå misforståelser vil det ofte være anbefalelsesværdigt at betegne H_3O^+ som hydroxonium-ionen.

Cationer, svarende til nitrogen-baser, hvis navn ender på amin, skal have navne, endende på ammonium: $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2$ dimethylammonium. Ender basens navn ikke på amin, bruges derimod de såkaldte inium-navne. Til hydrazin svarer N_2H_5^+ , hydrazinium(I)-ionen, og $\text{N}_2\text{H}_6^{++}$, hydrazinium(II)-ionen. Til glycine svarer $^+\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, glycinium-ionen. Særligt tilfælde: glutamin — glutaminium.

Cationerne af typerne PR_4^+ , AsR_4^+ , SbR_4^+ , SR_3^+ , JR_2^+ benævnes phosphonium-, arsonium-, stibonium-, sulfonium- og iodonium-ioner.

Består den *elektronegative bestanddel*, anionen, af et enkelt atom, skal dens navn ende på -id (jvf. afsnittet: binære forbindelser). Denne endelse bruges også i navnene cyanid, rhodanid, hydroxid, amid ($-\text{NH}_2$) og i azid ($-\text{N}_3$) og peroxid ($=\text{O}_2$).

Består den elektronegative bestanddel derimod af flere forskellige atomer, skal navnet normalt ende på -at: perchlorat, thiosulfat, peroxydisulfat, ortho-, pyro-, metaphosphat, silicat o.s.v.

Fra gammel tid har man givet salte af nogle oxygen-fattigere syrer («syrlinger») it-navne. Disse it-navne kan fortsat anvendes i følgende tilfælde:

hypochlorit, chlorit, hypobromit, bromit, hypiodit, iodit, sulfit, pyrosulfid, thiosulfid, dithionit, selenit, tellurit, nitrit, hyponitrit, phosphit, hypophosphit, arsenit, thioarsenit, antimonit, thioantimonit, stannit, plumbit, chromit, manganit, ferrit.

Endelsen -it bør ikke anvendes i andre tilfælde, f. ex. må K_2PtCl_4 ikke kaldes kaliumchloroplatinat, men skal kaldes enten kaliumplatochlorid, kaliumtetrachloroplatinat(II) eller kaliumtetrachloroplatat.

Forstavelsen thio- (ikke sulfo-) anvendes for at betegne, at oxygen er erstattet med svovl, f. ex. thiosulfat, thiocyanat, trithiocarbonat.

Til vejledning er i den følgende liste sammenstillet navnene på svovls syrer og deres salte.

Liste over svovls syrer og deres salte.

Formel	Syre	Salt
H_2S	hydrogensulfid	sulfid
H_2S_2	dihydrogendisulfid	disulfid
H_2S_5	dihydrogenpentasulfid	pentasulfid
$\text{H}_2\text{S}_x (x > 1)$	hydrogenpolysulfid	polysulfid
H_2SO_2	sulfoxylsyre	sulfoxylat
H_2SO_3	svovlsyring	sulfid
H_2SO_4	svovlsyre	sulfat
H_2SO_5	peroxy-monosvovlsyre	peroxy-monosulfat
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$	thiosvovlsyre	thiosulfat
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$	dithionsyring	dithionit
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$	pyrosvovlsyring	pyrosulfid
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$	dithionsyre	dithionat

$H_2S_2O_7$	pyrosvovlsyre	pyrosulfat
$H_2S_2O_8$	peroxy-disvovlsyre	peroxy-disulfat
$H_2S_3O_6$	trithionsyre	trithionat
$H_2S_4O_6$	tetrathionsyre	tetrathionat
$H_2S_5O_6$	pentathionsyre	pentathionat
$H_2S_6O_6$	hexathionsyre	hexathionat

Forbindelser af højere orden.

For forbindelser af højere orden er det internationale nomenclaturudvalg endnu langt fra færdigt med arbejdet. Det er for sådanne forbindelser ikke muligt at komme til et eendydigt system af navne og næppe heller ønskeligt. Bemærkningerne i det følgende må kun opfattes som vejledning til forståelse af og til dannelse af navne under særlig hensyntagen til dansk nomenclatur.

Additionsforbindelser. — Et stofs indhold af løst bundet vand, hydrogenperoxid el. ammoniak, angives ved til stoffets navn at føje (som regel med komma imellem) betegnelserne hydrat, peroxyhydrat, ammoniat. Med græske talord angives antallet af adderede moleculer, f. ex.:

$CaCl_2, 6H_2O$	calciumchlorid, hexahydrat
$NiCl_2, 6NH_3$	nikkelchlorid, hexammoniat
$CO(NH_2)_2, H_2O_2$	carbamid, peroxyhydrat

For andre additionsforbindelser anvendes bedst beskrivende udtryk, f. ex.: $AlCl_3, 4C_2H_5OH$, forbindelse af aluminiumchlorid med fire moleculer ethanol.

Er de adderede moleculer ikke løst bundne, men i koordinativ forbindelse med stoffet, benyttes ved navngivning den i det følgende omtalte nomenclatur for coordinationsforbindelser.

Dobbeltsalte og coordinationsforbindelser. Saltagtige forbindelser af højere orden kan benævnes efter to forskellige systemer, alt eftersom de opfattes som dobbeltsalte eller som complexe coordinationsforbindelser. I første tilfælde opfattes de som forbindelser af elektropositive og elektronegative bestanddele i den forstand, som Berzelius vilde have gjort det, f. ex. $KAl(SO_4)_2, 12H_2O$ kaliumaluminiumsulfat, dodecahydrat. I andet tilfælde opfattes de som opbyggede af frie ioner i Arrhenius'sk forstand, og een eller flere af deres io-

ner, evt. hele moleculet, opfattes som en coordinationsforbindelse i Werner'sk forstand, opbygget af eet (el. flere) centralatomer med tilknyttede ligander. — Opfattes $K_4Fe(CN)_6$ som et dobbeltsalt, kaldes det kaliumferrocyanid el. kaliumferrum(II)-cyanid, men opfattes det som en coordinationsforbindelse med strukturen $4K^+, (Fe(CN)_6)^{4-}$ kaldes det kalium-hexacyanoferrat el. kalium-hexacyanoferrat(II). Om man vil bruge den ene eller den anden type af navne afhænger af, hvad man ved om stoffet eller ønsker at angive om dets struktur.

Det vil nu føre for vidt her at komme ind på alle de regler, som den internationale uorganisk-kemiske commission er i færd med at udarbejde for dette område, men følgende hovedregler skal dog nævnes.

I *dobbelsalte-navne* sættes som i binære forbindelser elektropositive bestanddele foran elektronegative, og de elektropositive bestanddele ordnes efter stigende valens:

$NaAuCl_4$ natriumaurichlorid, Na_2SiF_6 natriumsiliciumfluorid og $Na_3Co(NO_2)_6$ natriumcobaltinitrit, NH_4MgPO_4 ammoniummagnesiumphosphat og $Ca_5(PO_4)_3F$ pentacalciumtriphosphatfluorid.

I navnene på *coordinationsforbindelser* følges en lignende orden for navnene på de tilstedeværende frie ioner; men i navnene på de complexe ioner selv nævnes først de neutrale ligander, derpå de elektronegative (anioniske) ligander og sidst centralatomet. De anioniske liganders navne skal alle ende på -o. Ender anionens sædvanlige navn på -at eller -it, tilføjes uden videre -o: sulfato, sulfito. Er den anioniske ligand dannet ved protonfraspaltning fra et stof, hvis navn ikke ender på syre, føjes til stoffets navn -ato: $NH_2CH_2COO^-$ glycinato; $HON:C(CH_3) \cdot C(CH_3):NO^-$ dimethylglyoximato.

Ender anionens navn på -id, erstattes -id med -o: fluoro (ikke fluo), chloro, oxo, hydroxo, peroxo, cyano, rhodano, amido.

Dog skrives azido og ikke azo. Det med nitrito-radicalet —ONO isomere radical —NO₂ kaldes som ligand nitro eller N-nitrito.

Neutrale ligander kaldes med deres sædvanlige navn, f.ex. glycin, dimethylglyoxim. Ammoniak kaldes som neutral ligand ammin, og den internationale uorganisk-kemiske commission vedtog i New York 1951, at vand som neutral ligand

skulde kaldes aqua:

Na_3AlF_6 natriumaluminiumfluorid eller natrium-hexafluoroaluminat.

$\text{K}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^*$ kaliumchromioxalat (kaliumchrom(III) oxalat) eller bedre kalium-trioxalatochromiat (kalium-trioxalatochromat(III)).

$\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ kaliumplaticlorid (kaliumplatin(IV)-chlorid) eller bedre kalium-hexachloroplatiat (kalium-hexachloroplatinat(IV)).

I de følgende eksempler nævnes kun o-i-navnene:

$\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ natriumcobaltinitrit el. bedre natrium-hexanitrocobaltiat.

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ cuprisulfat, pentahydrat; svarende til strukturen $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ bliver dets navn tetraquacuprisulfat, monohydrat.

$\text{KAlSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ kaliumaluminiumsulfat, dodecahydrat; og svarende til strukturen $\text{K}[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ bliver navnet kalium-hexaquaaluminium-sulfat, hexahydrat.

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ hexammincobalti-chlorid.

$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_3$ aquapentammincobalti-chlorid.

$[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_3$ pentamminchlorocobalti-chlorid.

$[\text{CoCl}_2(\text{HON}:\text{C}(\text{CH}_3) \cdot \text{C}(\text{CH}_3):\text{NOH})]$ dimethylglyoximidichlorocobalt(II).

$[\text{Ni}(\text{HON}:\text{C}(\text{CH}_3) \cdot \text{C}(\text{CH}_3):\text{NO})_2]$ bis-dimethylglyoximatonikkel(II).

$[\text{PtCl}_2(\text{P}(\text{C}_2\text{H}_5)_3)_2]$ bis-(triethylphosphin)dichloroplatin(II).

I de tre sidste eksempler er den Stock'ske valensangivelse at foretrække.

Dobbeltoxider og mellemoxider af metaller kan benævnes efter dobbeltsalt-nomenclaturen; såfremt de to metaller står langt fra hinanden i spændingsrækken (og navnlig når de ene er et halv-metal) vil det dog ofte være naturligt at opfatte dem som salte og benævne dem derefter:

$\text{MgO}, \text{Al}_2\text{O}_3 = \text{Mg}(\text{AlO}_2)_2$ magnesiumdialuminiumtetroxid el. magnesiumaluminat; $\text{CaO}, \text{TiO}_2 = \text{Ca}(\text{TiO}_3)$ calciumtitantrioxid eller calcium(meta)titanat; $\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Fe}_3\text{O}_4$ ferroferritetroxid (forkortet ferroferrioxid) eller også tri-ferrumtetroxid og $2\text{PbO}, \text{PbO}_2 = \text{Pb}_3\text{O}_4$ diplumboplumbi-

*) Her og i det følgende repræsenterer atomgrupper i klamme koordinationscomplexer.

tetroxid (forkortet plumboplumbioxid) eller triplumbum-tetroxid.

De *sure salte* navne dannes ved at sætte ordet hydrogen umiddelbart foran anionens navn: KHSO_4 kaliumhydrogensulfat; NaHCO_3 natriumhydrogencarbonat; NaH_2PO_4 natriumdihydrogenphosphat; Na_2HPO_4 dinatriumhydrogenphosphat.

Hydroxider og hydroxid- eller oxid-holdige salte. Hydroxid-navnet bruges som fælles betegnelse for alle stoffer, hvis elementære sammensætning kan beskrives som vandholdige metaloxider, uden hensyn til om de består af metal og hydroxyl alene ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) eller af metal, hydroxyl og oxygen (AlOOH). Ferrihydroxid er således fællesnavn for alle stoffer med sammensætningen $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$.

De forbindelser, som man tidligere kaldte og ofte endnu kalder basiske eller anhydrobasiske salte, skal nu betragtes som dobbeltsalte, der indeholder hydroxid el. oxid, og skal benævnes derefter:

MgOHCl magnesiumhydroxidchlorid.

$\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ er et cuprihydroxidchlorid — det kan skrives $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ og kan derfor kaldes dicupritrihydroxidchlorid eller dicuprum(II)-trihydroxidchlorid.

$\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ zirconiumoxidchlorid, octahydrat.

BiOCl bismuthoxidchlorid.

I visse tilfælde betragtes sådanne forbindelser imidlertid som coordinationsforbindelser med hydroxo eller oxo som ligander:

$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]\text{Cl}_2$ pentaquahydroxochromichlorid.

Oxy-forbindelser og yl-navne. Ternære forbindelser, der indeholder oxygen knyttet til ikke-metaller eller halvmetaller, kaldes ofte for oxyforbindelser. Fra gammel tid har man haft (og har endnu) den forestilling, at en række af disse oxyforbindelser indeholder oxygenet i særlige radicaler, og gav disse radicaler navne, der ender på -yl. Denne yl-nomenclatur er så bekvem, at man internationalt er blevet enig om at bevare den i følgende tilfælde:

$\text{CO} =$	carbonyl	$\text{NO}_2 =$	nitryl	$\text{NO} =$	nitrosyl
$\text{PO} =$	phosphoryl	$\text{SO}_2 =$	sulfuryl	$\text{SO} =$	thionyl
$\text{SeO} =$	seleninyl	$\text{SeO}_2 =$	selenonyl	$\text{CrO}_2 =$	chromyl
				$\text{UO}_2 =$	uranyl

Ex.: COCl_2 carbonylchlorid; SO_2Br_2 sulfurylbromid.

POCl_3 , der tidligere blev kaldt phosphoroxychlorid, bør herefter hedde phosphorylchlorid.

Polysyrer og heteropolysyrer. Mange syrer, i hvilke det centrale element er i sit højeste oxidationstrin, har en evne til at danne polysyrer, ved at flere moleculer af ortho-syren træder sammen under udtræden af vand; ortho-syren er den syre, som kun indeholder eet centralatom, og som besidder det maximale antal hydroxyl-grupper, f.ex. H_3PO_4 , H_4SiO_4 . Af orthophosphorsyre afledes $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ pyrophosphorsyre, $\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ triphosphorsyre og $(\text{HPO}_3)_x$ metaphosphorsyrer, og af chromsyre H_2CrO_4 afledes dichromsyre $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Sådanne poly-syrer kaldes i almindelighed efter antallet af orthosyremoleculer, som er condenseret sammen, for di-, tri-, tetra-syrer o. s. v. På tilsvarende måde benævnes deres salte:

$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ dinatriumtetraborat; NaB_5O_8 natriumpentaborat, $\text{Na}_2\text{V}_4\text{O}_{11}$ dinatriumtetravanadat; $\text{Na}_2\text{W}_8\text{O}_{25}$ dinatriumoctawolframat.

Heteropolysyrer, såsom molybdophosphorsyre og wolframokiselsyre, benævnes efter antallet af MoO_3 - og WO_3 -grupper, tilknyttet det centrale syremolecule, d.v.s. H_3BO_3 , H_3PO_4 , H_4SiO_4 o. s. v., og saltene benævnes tilsvarende:

$\text{H}_3\text{PO}_4, 12\text{MoO}_3$ dodecamolybdophosphorsyre.

$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4, 12\text{MoO}_3$ eller $(\text{NH}_4)_3(\text{PMo}_{12}\text{O}_{40})$ triammoniumdodecamolybdophosphat.

$\text{Li}_3\text{H}(\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}), 24\text{H}_2\text{O}$ trilithiummonohydrogendodecawolframosilicat, 24-hydrat.

Nomenclatur for organiske forbindelser.

Grundlaget for den moderne organisk-kemiske nomenclatur er »Liège-rapporten« (1930)*), og udvalget finder det rigtigt i så høj grad som muligt også at følge denne på dansk. Desværre vil man ikke på dansk kunne gennemføre reglerne så konsekvent som på fransk og engelsk. — Man kan på disse sprog anvende endelsen -ane for alkanerne og derved adskille dem fra andre stoffer, hvis navne ender på -an, f. ex. pyran; man kan skrive indole, pyrrole o.s.v. og derved skelne disse stoffer fra hydroxylforbindelser, der ender på -ol; og man kan forbeholde endelsen -ine for nitrogenholdige baser og derved skelne dem fra nitrogenfri stoffer som anemonin, dextrin etc. — En sådan anvendelse af et slutnings-e kan ikke gennemføres på dansk uden at ændre udtalen. Selv om Liège-reglerne således ikke kan gennemføres helt konsekvent, må det dog anbefales at gennemføre dem i så vid udstrækning som muligt. Følgende punkter er af særlig betydning for dansk, kemisk nomenclatur:

Carbonhydrider (kulbrinter).

Navnene paraffiner, olefiner og acetylen er ændret til alkaner, alken og alkyner (ikke alkiner) og afledes fra C_5 af græske el. latinske talord, endelserne er -an, -en og -yn. For de laveste led kan de hidtil benyttede navne stadig anvendes (ethylen, acetylen), men fra C_5 bør kun de rationelle navne anvendes (f. ex. penten, ikke amylen).

Tilføjjelsen »eller latinske« hentyder til, at navnene nonan og undecan har vundet almindeligt indpas. — Spørgsmålet er fornyligt blevet drøftet i den internationale commission for organisk-kemisk nomenclatur, hvor man ikke mente, det kunde nytte at forsøge at indføre de græske betegnelser ennean og hendecan. Chemical Abstracts har i en årrække anvendt den sidste betegnelse, uden at den har vundet videre udbredelse, og agter nu at gå over til undecan.

Carbonhydrider med en forgrenet kulstofkæde betragtes som derivater af normale carbonhydrider; deres navne dannes ved at referere til den længste normale kæde, der findes

*) Liège-rapporten findes oversat til dansk i H. Baggesgaard Rasmussen: Organisk kemi for farmaceutiske studerende, København 1945.

i formelen, og dertil føje sidekædernes navne. Medens altså f.ex. carbonhydriderne C_6H_{14} får fællesnavnet hexaner, skal kun den normale, uforgrenede forbindelse betegnes hexan, medens de isomere bliver methylpentaner og dimethylbutaner. I den reviderede Liége-nomenclatur bliver dog sandsynligvis *isoalkaner* tilladt; men betegnelsen *iso* begrænses til aliphatiske forbindelser med en methylgruppe ved næstyderste kulstofatom som eneste forgrening. Carbonhydriderne $(CH_3)_2CHCH_3$ og $(CH_3)_2CHCH_2CH_3$ kan herefter betegnes som iso-butan og iso-pentan. For carbonhydridet $(CH_3)_4C$ tillades den gængse betegnelse neopentan (rationelle navn: 2,2-dimethylpropan).

Ved tilstedeværelse af flere sidekæder kan disse nævnes enten i rækkefølge efter stigende komplicerthed eller i alfabetisk rækkefølge. På grund af vanskeligheden ved at definere, hvad der skal forstås ved stigende komplicerthed (se herom tillige under nummerering), anvender Chemical Abstracts og British Abstracts den alfabetiske rækkefølge. Den er dog så »ukemisk«, at det danske udvalg ikke kan anbefale den til brug i lærebøger og afhandlinger. De simple alkylradikaler, der er langt de hyppigst forekommende, bør nævnes i rækkefølgen: methyl, ethyl, propyl, iso-propyl, butyl, iso-butyl, sec-butyl, tert-butyl.

Carbonhydrider med to og flere dobbeltbindinger får endelserne -dien, -trien etc., f. ex. butadien, hexatrien. Analogt benyttes for carbonhydrider med to og flere tredobbelbindinger endelserne -diyn, -triyn etc. Ex. butadiyn. Ved tilstedeværelse af både dobbelt- og tredobbelbindinger nævnes endelsen -en først, f. ex. butenyn (før kaldet vinylacetylen).

Alicycliske carbonhydrider uden sidekæde får de samme navne som tilsvarende aliphatiske med forstavelsen cyclo-: cyclopropan, cyclohexan, cyclohexen.

Navnene på umættede forbindelser som carotin, lycopin etc. ændres til caroten, lycopen etc.; analogt carotinoider til carotenoider.

Aromatiske carbonhydrider får ligeledes endelsen -en: benzol, toluol, xylol, cymol, cumol, durol, styrol, naftalin etc. ændres til benzen, toluen, xylen, cymen, cumen, duren, styren, naphthalen etc.

For blandede aromatisk-aliphatiske carbonhydrider gælder den regel, at de så vidt muligt benævnes efter den største

struktur-enhed, f. ex. butylbenzen, men 1-phenyloctan. Indeholder sådanne forbindelser to ens radikaler, bør disse benævnes ens, f. ex. kaldes $(C_6H_5)_2CH_2$ diphenylmethan og ikke benzylbenzen eller α -phenyltoluen.

Heterocycliske ringtyper.

Femleddede heterocycliske forbindelser har ofte fra gammel tid navne, der ender på -ol, altså samme endelse som navne på hydroxyforbindelser. I Liége-nomenclaturen har man ændret endelsen -ol til -ole, men denne ændring kan ikke indføres på dansk uden at ændre udtalen. Navne som pyrrol, indol, thiazol o. s. v. bibeholdes derfor. De forbindelser, der dannes af disse ved en optagelse af henholdsvis to og fire hydrogenatomer, betegnes med endelserne -in og -idin: pyrrolin, pyrrolidin, thiazolin, thiazolidin.

Endelsen a anvendes for heteroatomer: O betegnes med oxa, S med thia, N med aza o. s. v.; foran en vokal kan denne endelse dog udelades. Eksempler: thiadiazol, oxadiazol, thiazin, oxazin o. s. v. Navnet thiophen bibeholdes dog. Denne »a-nomenclatur« anvendes til rationel betegnelse af heterocycliske forbindelser (og den foreslås nu også udvidet til aliphatiske forbindelser med heteroatomer): man afleder disse af carbocycliske ringe ved erstatning af CH_2 med O, S eller NH og af CH med N. Ifølge denne nomenclatur får pyridin, piperidin, furan, thiazolidin etc. navnene azabenzen, azacyclohexan, oxacyclopentadien, 1-thia-3-aza-cyclopentan etc.; men denne nomenclatur finder naturligvis især anvendelse på ringtyper, der ikke har trivialnavne.

Forbindelser med »enkel funktion«.

Når der kun er een funktionel gruppe, vælges hovedkulfstofkæden således, at den indeholder denne gruppe. Hvis der er flere funktionelle grupper, vælges hovedkæden således, at den indeholder det største antal af disse grupper.

(Det er en væsentlig modifikation af Genève-nomenclaturen, 1892, der betragtede carbonhydridet som det primære).

Halogenderivater benævnes med navnet på det carbonhydrid, hvorfra de er afledede, forsynet med et præfix, som angiver arten og antallet af halogenatomer. I de tilfælde, hvor man har særlige radikalnavne, kan disse dog benyttes, f. ex. vil ethylenchlorid og ethyldenchlorid kunne benyttes i stedet for 1,2-dichlorethan og 1,1-dichlorethan.

Alkoholer og phenoler betegnes med navnet på det carbonhydrid, hvoraf de er afledede, efterfulgt af suffixet -ol. Denne endelse indføres også i trivialnavne på disse forbindelser: glycerol, erythritol, pinacol, sorbitol, mannitol, inositol, ergosterol, cholesterol, resorcinol, (pyro)catechol, phloroglucinol etc.

Navnene methanol, ethanol, propanol og butanol foretrækkes for methylalkohol, ethylalkohol, n-propylalkohol og n-butylalkohol. Navnet amylalkohol erstattes med pentanol. Navnene iso-propylalkohol, iso-butylalkohol, sec-butylalkohol, tert-butylalkohol, iso-pentylalkohol og neopentylalkohol kan fortsat anvendes. — Derimod bør navne som isopropanol, isobutanol, neopentanol o.s.v. *ikke* anvendes; hvis disse forbindelser betegnes efter Liége-nomenclaturen, bliver navnene 2-propanol, 2-methyl-1-propanol og 2,2-dimethyl-1-propanol.

De polyvalente alkoholer betegnes med endelserne -diol, -triol o.s.v.

Salte af alkoholer betegnes i den europæiske litteratur som alkylater (methyлат, ethyлат o.s.v.), men i den amerikanske litteratur som alkoxider (methoxid, ethoxid o.s.v.). Ingen af disse navnetyper er tilfredsstillende, og det danske udvalg foretrækker at danne navnene efter det sædvanlige princip for dannelse af navne på salte, altså methanolat, ethanolat, propanolat, aluminium-2-propanolat.

Thioalkoholer får endelsen -thiol, f. ex. ethanthiol, ikke ethylmercaptan.

Ethere betragtes i Liége-nomenclaturen som alkoxy-substituerede carbonhydrider; diethylether bliver f. ex. ethoxyethan. Et sådant navn strider dog mod princippet om at benævne ens grupper på samme måde, og det danske udvalg anbefaler derfor at bibeholde de gamle ethernavne, indtil den reviderede Liége-nomenclatur foreligger.

Aldehyder får endelsen -al efter det carbonhydrid, hvoraf det er afledet. Trivialnavne kan benyttes indtil forbindelser med 5 kulstofatomer: acetaldehyd, propionaldehyd, butyraldehyd, acrolein, crotonaldehyd, succindialdehyd, maleindialdehyd. Derimod erstattes navne som capronaldehyd, ønanthaldehyd, pelargonaldehyd, sebacindialdehyd o.s.v. med navnene hexanal, heptanal, nonanal, decandial etc.

Endelsen -al indføres så vidt muligt tillige i trivialnavne: furfural i stedet for furfurool.

Syrer indeholdende en carboxylgruppe kaldes carboxylsyrer. Ifølge Genève-nomenclaturen benævnes de med navnet på det tilsvarende carbonhydrid efterfulgt af suffixet -syre. Ifølge Liége-nomenclaturen kan man også, når det er hensigtsmæssigt, betragte carboxylgruppen som substituent og anvende endelsen carboxylsyre. Eksempel: hexansyre eller pentancarboxylsyre.

Trivialnavne kan benyttes for syrer med indtil 5 kulstofatomer: myresyre, eddikesyre, propionsyre, smørsyre, valeriansyre, acrylsyre, methacrylsyre, crotonsyre.

Rationelle navne bør efterhånden indføres for forbindelser med mere end 5 kulstofatomer, f. ex. hexansyre, heptansyre, decansyre, decandisyre i stedet for capronsyre, ønansyre, caprinsyre, sebacinsyre. Trivialnavne kan dog anvendes for fedtsyrerne laurinsyre, myristinsyre, palmitinsyre, stearinsyre, oliesyre etc., men kun for de usubstituerede forbindelser.

Navnene på salte af disse syrer dannes af de rationelle navne ved at erstatte endelsen -syre med -oat, eller -carboxylsyre med -carboxylat: hexansyre - natriumhexanoat; pentancarboxylsyre - natriumpentancarboxylat. Hvis syren har et langt og kompliceret navn, kan det være hensigtsmæssigt at anvende navne af typen X-syres natriumsalt. Trivialnavne benyttes for salte af syrer med indtil 5 kulstofatomer og fedtsyrerne: acetat, butyrat, succinat, palmitat, stearat o. s. v.

Estere betegnes på samme måde som salte eller med endelsen -ester efter syrens navn. Navne af den sidste type anvendes især på estere af mere komplicerede syrer. Medens navnet ethylacetat er kort og entydigt, kan f. ex. navnet methylethylmalonat misforstås og bør erstattes enten af ethylmalonsyre-dimethylester eller af malonsyre-methyl-ethyl-ester.

Endelserne -al og -aldehyd refererer altså til en stamsubstans med samme antal C-atomer. Hvis der refereres til en lavere homolog, benyttes endelsen -carboxaldehyd, f. ex. pyrrolcarboxaldehyd, ikke pyrrolaldehyd.

Ketoner. Endelsen bliver -on, ikke -one. Navnet acetone kan dog bibeholdes, da det bedst svarer til den gængse udtale. Endelsen -on gælder så vidt muligt også trivialnavne, f. ex. pinacolon, ikke pinacolin. Trivialnavne undgås for forbindelser med mere end 5 kulstofatomer, f. ex. 2,5-hexandion (acetonylacetone), 2-nonanon (methyl-heptylketon).

Syreanhydrider benævnes som hidtil efter den tilsvarende syre.

Syrechloridernes navne dannes af radikalets navn og chlorid. Syreradikalerne skal rationelt ende på -oyl (hexanoyl, decandioyl etc.), men for syreradikaler med indtil 5 kulstofatomer anvendes trivialnavne: acetyl, propionyl, butyryl, valeryl, malonyl, succinyl, glutaryl.

Amider, nitriler, amidiner o. l. benævnes ligesom syrerne enten efter det tilsvarende carbonhydrid eller efter det forudgående carbonhydrid med tilføjelsen carbox- el. carbo-: hexanamid eller pentancarboxamid, hexannitril eller pentancarbonitril etc.

Nitrogenholdige forbindelser. Ifølge Liége-nomenclaturen forbeholdes endelsen -ine for nitrogenholdige baser. På dansk kan man dog ikke skelne mellem endelsen -in og -ine. Den gængse nomenclatur for monaminer bibeholdes, medens det foreskrives at følge Genève-nomenclaturen for polyaminers vedkommende (altså: ethylamin, men 1,2-ethandiamin). Det må håbes, at denne beklagelige inkonsekvens kan ophæves ved den forestående revision af Liége-nomenclaturen.

Liége-reglen vedrørende navne på ammoniumforbindelser er uklar og er af de skandinaviske nomenclaturudvalg foreslået præciseret som følger: endelsen -onium anvendes, hvis den tilsvarende bases navn ender på -amin (undtagelse: glutamin), samt ved analoge forbindelser af andre grundstoffer, når centralatomet angives i navnet (phosphonium-, sulfonium-, oxonium-, iodonium-salte). — Ellers føjes blot endelsen -ium til basens navn.

Eksempler: methylammonium, hydroxylammonium, phenylammonium, hydrazinium, anilinium, guanidinium, cholinium, glycinium, tryptophanium, asparaginium, imidazolium, glutaminium, pyridinium, dioxanium etc.

Denne regel skønnes at have ret gode chancer for at blive vedtaget, selv om navnene hydrazonium og guanidonium har vundet en vis udbredelse.

Det forældede navn »chlorhydrater« bør naturligvis ikke anvendes om saltsure salte af aminer; men også navnet hydrochlorider kan i de fleste tilfælde undgås: glyciniumchlorid, strychniniumchlorid etc., og man undgår derved den inkonsekvente sammenstilling af »hydrochlorider« med »sulfater« (»strychnin-hydrochlorid«, men »strychninsulfat«,

»strychninnitrat«). I enkelte tilfælde kan navnet hydrogenchlorid være hensigtsmæssigt: et saltsurt salt af glutaminsyre vilde rationelt få det fremmedartede navn 1,3-dicarboxypropyl-ammoniumchlorid; i et sådant tilfælde kan et navn som glutaminsyre-hydrogenchlorid forsvares.

Oximer betegnes ved tilføjelse af endelsen -oxim til aldehydets eller ketonens navn: propanaloxim, propanonoxim. Dette er væsentlig ændring af Genève-nomenclaturen, der lægger carbonhydridets navn til grund (propanoxim-1 og propanoxim-2).

Liége-nomenclaturen foreskriver navnet carbylaminer for forbindelserne RNC. I stedet for navnene nitriler og carbylaminer kan eventuelt navnene cyanider og isocyanider anvendes. Eksempler: CH_3CN kaldes acetonitril eller methylcyanid, CH_3NC methylcarbylamin eller methylisocyanid. Estere af isocyansyre og isothiocyansyre (RNCO og RNCS) betegnes isocyanater og isothiocyانات. Navnet sennepsolie bør kun anvendes om de i sennepsolie-glycosider forekommende isothiocyانات. Navnene carbimider og thio-carbimider anses for overflødige.

Diazoniumforbindelser betegnes med endelsen -diazonium efter navnet på stamforbindelsen: benzendiazoniumchlorid, ikke phenyldiazoniumchlorid.

Sulfon- og sulfinsyrer betegnes ved at tilføje sulfon- og sulfinsyre efter carbonhydridets navn: ethansulfonsyre, benzensulfonsyre, ikke ethylsulfonsyre, phenylsulfonsyre. De tilsvarende *syreradikaler* hedder ethansulfonyl og benzensulfonyl: benzensulfonylchlorid, benzensulfonamid o.s.v. Hvis disse radikaler derimod ikke optræder som syreradikaler, benyttes navnene ethylsulfonyl, phenylsulfonyl etc.: $\text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5$ ethylsulfonylbenzen, $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ phenylsulfonyleddikesyre (vedtaget på Amsterdam-conferencen).

Det danske udvalg tvivler dog om værdien af den spidsfindige skelnen mellem benzensulfonyl og phenylsulfonyl. For carboxylsyreradikalerne anvender man samme navne, uanset om de indgår som syreradikaler eller på anden måde (acetylchlorid, acetylcellulose, men også acetylacetone, acetylpyridin o. a.).

Phosphon- og arsonsyre. Disse navne anvendes for forbindelserne $\text{RPO}(\text{OH})_2$ og $\text{RAsO}(\text{OH})_2$, der i »Beilstein«

kaldes phosphin- og arsinsyrer. De organiske phosphorforbindelsers nomenclatur frembyder forøvrigt overordentlig komplicerede problemer, som i øjeblikket er under overvejelse af et internationalt udvalg.

Organometalforbindelser betegnes med navnene på de radikaler, der er knyttet til det indeholdte metal, efterfulgt af metallets navn: dimethylzink, tetraethylbly, methylmagnesiumbromid (altså ikke blytetraethyl o. s. v.).

Forbindelser med »blandet funktion«.

For forbindelser med blandet funktion, d. v. s. forbindelser, der indeholder forskellige funktionelle grupper, skal endelsen på navnet kun udtrykke een funktion (hovedfunktionen). De andre funktioner betegnes med præfixer.

Denne regel afviger principielt fra Genève-nomenclaturen, som tillader en accumulation af suffixer (f. ex. pentanolonsyre). Bemærk dog, at forbindelser med dobbelt- og tredobbelbindinger danner en undtagelse fra denne regel. Da der ikke findes præfixer for dobbelt- og tredobbelbindingen, tillades endelserne -en og -yn sammen med en funktionel endelse: butenol, butynol, hexenynol.

Liège-nomenclaturen foreskriver ingen regler for, hvilken funktion der skal anses for »hovedfunktionen«. Følgende rangfølge er dog i hovedsagen i overensstemmelse med den almindelige praksis:

onium (inium) - carboxylsyre (og -derivater) - sulfonsyre - sulfinsyre - aldehyd - nitril - keton - alkohol - thioalkohol - amin - hydrazin - tredobbelbinding - dobbelbinding.

Da -oniumfunktionen ikke har noget præfix, har den forrang for alle de øvrige.

Eksempler: trimethyl-carboxymethyl-ammonium-chlorid (d. v. s. betainium-chlorid), sulfosalicylsyre, cyaneddikesyre, ketoravsyre, cyanacetaldehyd, phenylglyoxylsyrenitril, hydroxyacetone, mercaptoethanol, aminoethanol, hydrazinoethylamin, butynol, butenylhydrazin, butenyn.

Rangfølgen følges dog ikke slavisk. Alt efter sammenhængen kan det være tjenligt at betegne f. ex. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CN}$ som β -hydroxypropionitril eller som β -cyanethanol. — Det vilde dog være ønskeligt, om rangfølgen blev helt fastlagt.

De vigtigste funktioner, der kan betegnes med suffix, er de i tabellen pag. 16 angivne.

Funktion	Præfix	Suffix
Syre- og syrederivater	carboxy, carboxamido, methoxycarbonyl etc.	carboxylsyre, carboxamid, carboxylsyreester etc.
Sulfonsyre	sulfo	sulfonsyre
Sulfinsyre	sulfinyl	sulfinsyre
Aldehyd, =O	oxo, aldo	al
» , -CHO	formyl	carboxaldehyd
Nitril	cyan	nitril
Keton	oxo, keto	on
Alkohol	hydroxy	ol
Thioalkohol	mercapto	thiol
Amin	amino	amin
Hydrazin	hydrazino	hydrazin
Tredobbelt binding	. . .	yn
Dobbelt binding	. . .	en

Dansk nomenclatur har indtil nu i overensstemmelse med »Beilstein« betegnet hydroxylgruppen med præfixet oxy; men det foreslås herefter at gå over til den logiske betegnelse hydroxy.

Radikaler.

Liège-reglerne for radikalnavne er blevet betydeligt ændrede og udvidede på Amsterdam-conférencen i 1949 (jfr.: Comptes rendus de la Quinzième Conférence, Amsterdam, 5-10 Septembre 1949, pag. 132-185. Den anførte radikalliste er dog senere blevet ændret på enkelte punkter).

Hovedpunkterne i disse regler er følgende:

Navnene butyl, pentyl, hexyl o.s.v. betyder de normale, uforgrenede radikaler, i hvilke kulstofatomet med den frie valens er nummereret med 1. En tilføjelse som 1- eller n- er derfor overflødig.

Radikaler af formen $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_n$, hvor $n = 0, 1$ eller 2, betegnes isoalkyler (isopropyl, isobutyl, isopentyl).

De hævdundne navne sec-butyl, tert-butyl og neopentyl tillades.

Radikaler, afledet af alkener og alkyner, benævnes på lignende måde som alkyl-radikalerne (ethynyl, butenyl etc.). Visse hævdundne trivialnavne tillades: vinyl, allyl, geranyl, neryl, linalyl, phetyl.

Divalente samt trivalente radikaler med frie valenser ved

samme kulstofatom får endelserne -yliden, -ylidyn: ethy-
liden, ethylidyn, vinyliden, benzyliden, benzylidyn, methy-
lidyn ($\text{CH}\equiv$). Undtagelse methylen ($\text{CH}_2=$).

Divalente radikaler med de to valenser ved forskellige kul-
stofatomer får endelsen -ylen: ethylen, propylen, 2-buteny-
len.

Syreradikaler får endelsen -oyl, med undtagelse af trivial-
navne for syreradikaler med indtil 5 kulstofatomer (acetyl,
oxalyl etc.). Endelsen -oyl anvendes også for trivialnavne
på syreradikaler med mere end 5 kulstofatomer (stearoyl og
palmitoyl), men sådanne trivialnavne bør kun anvendes for
de usubstituerede radikaler (ellers: octadecanoyl, hexade-
canoyl etc. i stedet for stearoyl, palmitoyl etc.). Aminosyre-
radikalerne bibeholder endelsen -yl, når trivialnavnene an-
vendes (glycyl, tyrosyl, cystyl etc.).

Navne på radikaler af amider dannes af navnene på ami-
derne ved at ændre endelsen amid til amido: acetamido, hep-
tanamido, benzensulfonamido, sulfanilamido.

Navnene carbomethoxy, carbobenzoxy etc. erstattes med
methoxycarbonyl, benzyloxycarbonyl etc.

Nummerering.

I acycliske forbindelser nummereres hovedkædens kul-
stofatomer fra den ene ende til den anden. — Ifølge Liége-
reglerne skal de laveste numre gives 1) til den vigtigste funk-
tionelle gruppe, 2) til dobbeltbindinger, 3) til tredobbelt-
bindinger, 4) til atomer eller radikaler, der er angivet ved
præfixer.

Det er imidlertid ikke defineret, hvad man skal forstå ved
den »vigtigste« funktionelle gruppe, eller hvilken rangfølge
præfixerne har, hvis der er flere sådanne. Endvidere er dob-
belt- og tredobbeltbindingens rangfølge byttet om (da for-
bindelser med een dobbelt- og een tredobbeltbinding hed-
der -enyner og ikke -ynener, må tredobbeltbindingen have
forrang for dobbeltbindingen). — Det anbefales ved afgø-
relse af, hvilken funktion der skal anses for den vigtigste, at
følge den orden, hvori suffixerne blev opstillet under »for-
bindelser med blandet funktion«. Vanskeligere er det at af-
gøre, i hvilken orden man skal nævne præfixerne, da der fin-
des i hundredvis af disse. Chemical Abstracts og British Ab-
stracts har givet op overfor vanskeligheden og nævner præ-

fixerne i alfabetisk rækkefølge. Dette kan dog ikke anbefales fra et kemisk synspunkt. I almindelighed er antallet af substituerter så ringe, at man næppe ofte vil komme i tvivl, når man vedtager at nævne substituerter i rækkefølgen:

Ikke-funktionelle grupper (NO_2 , F, Cl, Br, I); C-radikaler i rækkefølgen aliphatiske, alicycliske, aromatiske og heterocycliske radikaler; radikaler med den frie binding fra andre grundstoffer i rækkefølgen O, S, Se, Te, N, P, As o. s. v. (følgende det periodiske system).

Radikaler af samme art ordnes efter stigende antal kulstofatomer og voksende forgrening af kæden.

Det anbefales som norm at anbringe numrene foran de dele af navnet, hvortil de refererer, og, for så vidt der kun er eet suffix, foran hovedkædens navn. Hvis det i undtagelsestilfælde skulde være mere hensigtsmæssigt at anbringe numrene bagved, bør de sættes i parentes (som i »Beilstein). British Abstracts sætter numrene direkte foran det, der nummereres, hvad der imidlertid ofte fører til navne, der er uegnede i talesprog (»but-2-en«, »cholest-4-en«, etc.). I almindelighed vil det ikke give anledning til misforståelser at anbringe tallene først i sådanne navne (2-buten, 4-cholesten), hvilket også er gennemført i Chemical Abstracts; hvis der er mulighed for misforståelser, kan de som nævnt anbringes bagved.

Det anbefales at sætte komma mellem tallene, såfremt der kommer flere efter hinanden (ligesom Chemical Abstracts), og ikke punktum (som »Beilstein«) eller kolon (som British Abstracts).

Eksempler: 1,3-propandiol (trimethylenglycol), 2-methyl-2-penten-4-on el. 2-methyl-penten(2)-on(4) (mesityloxid), 2-buten-1-ol el. buten(2)-ol(1) (crotylalkohol), 2-propanol-1,2,3-tricarboxylsyre (citronsyre).

Græske bogstaver til betegnelse af en substituents plads bør kun benyttes, når man kan klare sig med de første 5 bogstaver, ellers benyttes tal.

Hvis samme radikal forekommer flere gange i et molecule, bruges præfixerne di, tri, tetra etc., foran sammensatte navne dog bis, tris, tetrakis etc. Eksempel: dimethylamin, men bis-(methylamino)-propan og bis-(β -chlorethyl)-methylamin etc. (I stedet for det latinske bis-burde man egentlig for konsekvensens skyld have brugt det græske taladverbium dis-; men bis- har nu vundet hævd. Dis- anvendes dog i disazo-).

Forstavelsen bi- anvendes kun til at angive fordobling af et radikal, f ex. biphenyl, bipyridyl.

*

Angående stavningen af de kemiske navne skal yderligere bemærkes, at udvalget anbefaler at anvende bindestreg mellem hovedordet og forstavelser som iso-, para-, epi-, pseudo- o.l. (med mindre de udgør en integrerende del af navnet).

Eksempler: iso-butylalkohol (ikke isobutylalkohol)
para-chlorphenol (ikke parachlorphenol)
 β -naphthol (ikke betanaphthol)
pseudo-ephedrin; epi-cholestanol

Ved registrering retter man sig efter hovedordet: n-butylalkohol, iso-butylalkohol, sec-butylalkohol og tert-butylalkohol opføres alle under B.Sml. derimod paraformaldehyd, orthomyresyreester, cyclohexanol.

Den af udvalget foretrukne stavning af organisk-kemiske navne skal iøvrigt illustreres gennem følgende eksempler*):

*) Det skal dog udtrykkelig fremhæves, at listen *kun* skal tjene til at illustrere stavningen. Flere af de anførte trivialnavne kan ikke anbefales og bør efterhånden erstattes af de rationelle navne.

Acenaphthen	Ascaridol
Acetone	Ascorbinsyre
Acetylchlorid	Auxin
Acetylcholin	Azlacton
Achroodextriner	Azobenzen
Acridin	
Acrolein	Benzen
Acrylonitril	Benzophenon
Acrylsyre	Benzoylchlorid
Aglycon	
Alkaloid	Cacodyl
Alkan	Cacothelin
Alkyl	Cadaverin
Alloxanthin	Camphan
Angelicasyre	Campher
Anthocyanidin	Canavanin
Anthracen	Cantharidin
Anthranilsyre	Capronsyre
Anthraquinon	Caran
Arachinsyre	Carbamid
Arecaïn	

Carbazol
 Carbid
 Carbinol
 Carbonyl
 Carboxyl
 Carnosin
 Caroten
 Carvon
 Catechin
 Catechol
 Cephalin
 Cerotinsyre
 Chalcon
 Chelidonsyre
 Chitin
 Chloral
 Chloramin-T
 Chloroform
 Chlorophyll
 Chlorpicrin
 Cholesterol
 Cholin
 Cholsyre
 Chondrosamin
 Chromon
 Chromotropsyre
 Chrysarobin
 Chrysen
 Chrysoidin
 Cinchomeronsyre
 Cinchonin
 Cincophen
 Citraconsyre
 Clupanodonsyre
 Coenzym
 Coffein
 Collidin
 Collodium
 Comensyre
 Coniferin
 Coniin
 Coprosterol
 Corticosteron
 Cozymase
 Creatin
 Creosol
 Crocetin

Crotonsyre
 Cryptopyrrol
 Cryptoxanthin
 Cumarin
 Cumen
 Cupferron
 Curcumin
 Cuschygrin
 Cyclohexan
 Cyclooctatetraen
 Cyclopentanon
 Cymen
 Cytochrom
 Cytosin

 Daphnin
 Decalin
 Decan
 Delphinidin
 Dextrin
 Diazomethan
 Dicumarol
 Diethylether
 Digitoxin
 Dioxan
 Diphensyre
 Dithian
 Dithiocarbamidsyre
 Dixanthogen

 Ecgonin
 Echinochrom
 Eicosan
 Enanthaldehyd
 Ephedrin
 Epichlorhydrin
 Erucasyre
 Estradiol
 Estron
 Erythritol
 Erythrose
 Ethan
 Ethanol
 Ether
 Ethionin
 Ethyl
 Etioporphyrin
 Euxanthon

Fenchon	Leucopterin
Fructose	Lichenin
Fuchsin	Lumichrom
Fucose	Lycopen
	Lyxose
Galactose	
Glucose	Meconsyre
Glucuronsyre	Menthan
Glutaconsyre	Mercaptan
Glutathion	Mesaconsyre
Glycerol	Mesoxalsyre
Glycocholsyre	Methan
Glycogen	Methionin
Glycolsyre	Methyl
Glycosider	Morphin
Guajacol	Morpholin
	Mucoitin-
Helianthin	Muconsyre
Hem	Muscarin
Hematin	
Hematoporphyrin	Naphthacen
Hematoxylin	Naphthalen
Hemoglobin	Naphthol
Hexachlorethan	Naphthoquinon
Hexacontan	Nicotin
Hexadecan	Nicotinsyre
Hexamethylenetetramin	Nucleinsyre
Hexokinase	Nucleosid
Hydroquinon	
Hydroxy-	Octacosan
Hyoscyamin	Octan
Hypoxanthin	Octylalkohol
	Ornithin
Itaconsyre	Ortho-
	Oxalsyre
Keratin	
Keten	Pantothensyre
Keton	Pectin
Kojisyre	Pentaerythritol
Kyanmethin	Phalloidin
Kynurenin	Phaseolin
	Phellandren
Lactat	Phenacetin
Lacton	Phenanthren
Lactose	Phenazin
Lecithin	Phenol
Leucomalachitgrønt	Phenolphthalein
	Phenoxazin

Phenthiazin
 Phenyl
 Pheophytin
 Phloroglucinol
 Phlorrhizin
 Phoron
 Phosgen
 Phthalimid
 Phthalocyanin
 Phthalsyre
 Phthionsyre
 Phycocyanin
 Phycoerythrin
 Phyllopyrrol
 Phylloxanthin
 Physalien
 Physostigmin
 Phytin
 Phytol
 Picolin
 Picrinsyre
 Picrotoxin
 Pinacol
 Pinacolon
 Protocatechusyre
 Psicose
 Putrescin
 (Pyro)catechol

 Quercetin
 Quercitrin
 Quinaldin
 Quinasyre
 Quinhydron
 Quinin
 Quinolin
 Quinon
 Quinoxalin
 Quinuclidin

 Resorcinol
 Rhamnose
 Rhodan
 Rhodanin
 Rhodinal
 Rhodizonsyre
 Rhodophyllin

Saccharin
 Saccharose
 Sarcosin
 Scatol
 Scleroprotein
 Scopolamin
 Semicarbazid
 Sesquiterpen
 Sphingomyelin
 Sphingosin
 Squalen
 Stercobilin
 Strophantidin
 Styphninsyre
 Succinat
 Succinimid
 Succinonitril
 Sulfathiazol
 Sulfoxid

 Tachysterol
 Taurocholsyre
 Theobromin
 Theophyllin
 Thetin
 Thevetin
 Thialdin
 Thiamin
 Thianthren
 Thiazin
 Thiazol

 Thiocyanat
 Thioglycolsyre
 Thionaphthen
 Thiophen
 Thiosemicarbazid
 Thiouracil
 Thiuramdisulfid
 Threonin
 Threose
 Thrombin
 Thujan
 Thymin
 Thymol
 Thyroxin
 Tocopherol
 Tricosan

Triethanolamin	Viscose
Trithian	
Truxilsyre	Xanthin
Tryptophan	Xanthogen
Tyrosin	Xanthon
	Xanthopterin
Urethan	Xanthydrol

Nomenclatur for handelskemikalier etc.

Som resultat af arbejdet i underudvalget foreligger nedenstående fortegnelse over tekniske kemikalier etc. Nogle få bemærkninger om de synspunkter, der har ligget til grund for underudvalgets arbejde, skal anføres.

Der har i udvalget været enighed om kun at tage tekniske grovkemikalier og nogle få finkemikalier i betragtning samt enkelte varer fra tilgrænsende områder (minerale, jordolieprodukter etc.). Medicinalvarer og droger er ladet ude af betragtning. Ligeledes er den hovedregel fulgt, at varenavne, som helt dækkes af den officielle kemiske nomenclatur, er udeladt; dog har det været udvalget magtpåliggende at medtage enkelte af de sidstnævnte varer, hvor det har været udvalgets opfattelse, at den ny nomenclatur kunne få vanskelighed ved at trænge igennem i handelssproget.

Den udarbejdede fortegnelse tjener to formål, nemlig dels at præcisere retskrivningen og dels, hvor synonyme forekommer, at anbefale eet af disse. Fremgangsmåden i sådanne tilfælde har været den, at der er henvist fra de synonyme, hvis brug ikke kan anbefales, til det foretrukne varenavn, f. eks.:

salmiak, se ammoniumchlorid
 / ethylalkohol, sprit, se ethanol
 \ sprit, ethylalkohol, se ethanol

medens omvendt mindre anbefalelsesværdige synonyme er anført i parentes efter det foretrukne, eksempelvis:

ammoniumchlorid (salmiak)
 ethanol (ethylalkohol, sprit)

Det står udvalget klart, at den foreliggende liste — selv med de anførte begrænsninger i valget af stoffer — ikke er fuldstændig. Det er endvidere en selvfølge, at listen med tiden må udvides med navnene på nye kemikalier, der kommer i handelen; i sidstnævnte tilfælde bør dog stadig den hovedregel følges, at den officielle kemiske betegnelse fra begyndelsen søges slået fast som varenavn.

Agar
Akkumulatorsyre
Aktivt kul
Allylsennepsolie
Aluminiumbronze
Aluminiumpulver
Ammoniak, flydende
Ammoniakvand (salmiakspiritus)
Ammoniumaluminiumsulfat (ammoniumalun)
Ammoniumalun, se ammoniumaluminiumsulfat
Ammoniumchlorid (salmiak)
Ammoniumperoxydisulfat (ammoniumpersulfat)
Ammoniumpersulfat, se ammoniumperoxydisulfat
Amylalkohol, se pentanol
Antimonpentasulfid (guldsvovl)
Arsenik, se arsentrioxid
Arsenpentoxid
Arsentrioxid (arsenik)
Asbest

Bariumsulfat (tungspat)
Bariumsulfat, fældet (blanc-fixe)
Benkul
Benzen (benzol)
Benzol, se benzen
Bittersalt, se magnesiumsulfat
Blanc-fixe, se bariumsulfat, fældet
Blodalbumin
Blyhvidt
Blymønje (mønje)
Blyoxid (sølverglød)
Blysuboxid
Brunsten
Brækvinsten, se kaliumantimonoxidtartrat
Butanol (butylalkohol)
Butylalkohol, se butanol

Calciumcarbid (carbid)
 Calciumcarbonat (kalk, kulsur)
 Calciumcyanamid (kalkkvælstof)
 Calciumhydroxid (kalk, tørlæsket, hydratkalk)
 Calciumnitrat (kalksalpeter)
 Calciumoxid (kalk, brændt)
 Carbid, se calciumcarbid
 Carbolineum
 Carbolsyre, se phenol
 Carbon black
 Carbondisulfid (svovlkulstof)
 Carnaubavox
 Carrageenmos
 Casein
 Celluloseacetat
 Ceresin
 Chilesalpeter
 Chloramin-T
 Chlorkalk
 Chlorsvovl
 Chromalun, se kaliumchromisulfat
 Cinnober (zinnober)
 Collodium
 Colophonium (harpix)
 Cremor tartari, vinsten, se kaliumhydrogentartrat
 Creolin
 Creosot
 Creosotolie
 Cresolsæbe

 Decahydronaphthalen (decalin)
 Decalin, se decahydronaphthalen
 Dextrin
 Druesukker, se glucose

 Ethanol (ethylalkohol, sprit)
 Ethanthiol (ethylmercaptan)
 Ethylalkohol, sprit, se ethanol
 Ethylmercaptan, se ethanthiol

 Feldspat
 Ferrichlorid
 Ferrosulfat (jernvitriol)
 Ferrosulfid (svovljern)
 Flusspat

 Gelatine

Gerbersyre
Gips
Glaubersalt, se natriumsulfat
Glucose (druesukker)
Glycerin, se glycerol
Glycerol (glycerin)
Guldsvovl, se antimonpentasulfid
Gummi arabicum

Harpix, se colophonium
Hematoxylin (hematin*)
Hjortetaksalt
Hydratkalk, tørlæsket kalk, se calciumhydroxid
Hydroquinon

Jernalun
Jernoxidrødt
Jernvitriol, se ferrosulfat

Kalisalpeter, se kaliumnitrat
Kaliumantimonoxidtartrat (brækvinsten)
Kaliumcarbonat (potaske)
Kaliumchromisulfat (chromalun)
Kaliumhydrogentartrat (cremor tartari, vinsten)
Kaliumnatriumtartrat (seignettesalt)
Kaliumnitrat (kalisalpeter)
Kaliumvandglas
Kalk, brændt, se calciumoxid
» , hydrat, se calciumhydroxid
» , kulsur, se calciumcarbonat
» , tørlæsket, hydratkalk, se calciumhydroxid
Kalkkvælstof, se calciumcyanamid
Kalksalpeter, se calciumnitrat
Kaolin
Kobberkalk, se kobberhydroxidchlorid
Kobberhydroxidchlorid (kobberkalk)
Kridt
Kul
Kønrøg

Lactose (mælkesukker)
Lithopon(-hvidt)
Lysol

*) Navnet hematin bør forbeholdes den af blod fremstillede forbindelse og ikke anvendes om hematoxylin.

Magnesia, se magnesiumoxid
Magnesit, se magnesiumcarbonat
» , brændt, se magnesiumoxid
Magnesiumcarbonat (magnesit)
Magnesiumfluorosilicat (magnesiumsiliciumfluorid)
Magnesiumoxid (magnesia, brændt magnesit)
Magnesiumsiliciumfluorid, se magnesiumfluorosilicat
Magnesiumsulfat (bittersalt)
Manganosulfat
Methanol (methylalkohol)
Methylalkohol, se methanol
Mælkesukker, se lactose
Mønje, se blymønje

Naphthensyre
Natriumbicarbonat, se natriumhydrogencarbonat
Natriumcarbonat (soda)
Natriumchlorid (salt)
Natriumfluorosilicat (natriumsiliciumfluorid)
Natriumhydrogencarbonat (natriumbicarbonat)
Natriumhydroxid (ætsnatron, soda, caustisk)
Natriumhydroxidopløsning (natronlud)
Natriumnitrat (natronsalpeter)
Natriumsiliciumfluorid, se natriumfluorosilicat
Natriumsulfid (svovlnatrium)
Natriumsulfat (glaubersalt)
Natronlud, se natriumhydroxidopløsning
Natronsalpeter, se natriumnitrat
Natriumvandglas
Nicotin
Nicotiniumsulfat

Okker
Oleum, se svovlsyre, rygende
Oxalsyre

Pentanol (amylalkohol)
Phenol (carbolsyre)
Potaske, se kaliumcarbonat

Quartz

Salmiak, se ammoniumchlorid
Salmiakspiritus, se ammoniakvand
Salt, se natriumchlorid
Saponin
Schweinfurtergrønt
Seignettesalt, se kaliumnatriumtartrat

Shellak
Silicagel
Soda, se natriumcarbonat
» , caustisk, ætsnatron, se natriumhydroxid
Sprit, ethylalkohol, se ethanol
Stannochlorid (tinsalt)
Svovljern, se ferrosulfid
Svovlkulstof, se carbondisulfid
Svovlnatrium, se natriumsulfid
Svovlsyre, rygende (oleum)
Syresalt
Sølvglød, se blyoxid
»Tetra«, tetrachlorkulstof, se tetrachlormethan
Tetrachlorkulstof, »tetra«, se tetrachlormethan
Tetrachlormethan (tetrachlorkulstof, »tetra«)
Tetrahydronaphthalen (tetralin)
Tetralin, se tetrahydronaphthalen
Tinsalt, se stannochlorid
Titanhvidt
Toluen (toluol)
Toluol, se toluen
Traganth
Tungspat, se bariumsulfat
Ultramarin(-blåt)
Umbra
Vinsten, cremor tartari, se kaliumhydrogentartrat
Wienerkalk
Zinkhvidt
Zinnober, se cinnober
Ætsnatron, soda, caustisk, se natriumhydroxid

Færdigredigeret på udvalgets afsluttende møder, 25. marts og 1. maj 1952.

NIELS BJERRUM K. A. JENSEN H. BAGGESGAARD RASMUSSEN
JØRGEN BIELEFELDT O. E. JENSEN HOLGER JØRGENSEN

Uorganisk-kemisk Nomenclatur

Dansk version af de af IUPAC-kommissionen vedtagne
regler for uorganisk-kemisk nomenclatur

Oversat af professor, dr. phil. K. A. Jensen

SÆRTRYK AF DANSK KEMI 7, 1966

Forord

Efter at kommissionen for uorganisk-kemisk nomenclatur under *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)* i 1959 havde udsendt de i Paris i 1957 vedtagne »Definitive Rules for Nomenclature of Inorganic Chemistry, 1957 Report of the Commission on the Nomenclature of Inorganic Chemistry«, (Butterworths, London 1959), forhandlede jeg med *Kemisk Forenings* bestyrelse om at få udsendt en dansk oversættelse, men man så den gang ingen økonomisk mulighed herfor. I mellemtiden er 1957-rapporten blevet underkastet en gennemgribende revision, navnlig er *kapitel 7* (co-ordinationsforbindelser) blevet væsentlig udvidet. Ifølge Unionens regler må dette kapitel derfor først publiceres på tentativ basis (det vil ske i nær fremtid i form af et begrænset antal korrekturtryk, der stilles til rådighed for de nationale nomenclaturudvalg og specialister) og kan først endeligt vedtages på Unionens næste *conférence*, som vil finde sted i Prag 1967. Også af *kapitlerne 4 og 8* forberedes en mere gennemgribende revision. Jeg har derfor, da muligheden nu frembød sig for at udsende en dansk oversættelse af IUPAC-reglerne, besluttet kun at udsende *kapitlerne 1–3 og 5–6*, der også er de vigtigste for den mere elementære kemiundervisning. I disse kapitler er der ganske vist også foretaget talrige mindre ændringer, som imidlertid væsentligst er af redaktionel karakter, og derfor er at betragte som definitive efter deres endelige vedtagelse i Paris 1965 (de er publicerede i *Comptes Rendus XXIII Conférence*, 1965, p. 183–187). I den følgende oversættelse er der taget hensyn til disse ændringer, så den svarer til den nye engelske udgave, der først vil kunne udsendes efter *conférencen* i 1967.

De væsentligste ændringer af den oprindelige tekst er følgende:

Betegnelsen »inert gases« er erstattet af »noble gases« (ædelgasser), da de jo efter fremstillingen af kemiske

forbindelser af xenon ikke mere kan betegnes som inerte eller inaktive.

Betegnelserne lanthanider og actinider er ændret til lanthanoider og actinoider, da man har ønsket endelsen -id forbeholdt for binære forbindelser.

Der er indført en definition af det periodiske systems A- og B-grupper.

Ewens-Bassett-systemet, der efter megen diskussion frem og tilbage, blev udeladt af den oprindelige rapport, er blevet optaget jævnsides med *Stock*-systemet, da det har vist sig fordelagtigt under kommissionens fortsatte arbejde, især ved navngivningen af borforbindelser og isopolyanioner.

Kommissionen anbefaler at anvende endelsen -an generelt for flygtige hydridler (f. eks. diphosphan, ikke disphosphin) – ligeledes en ændring, der er foranlediget af kommissionens arbejde med at udvide de oprindelige regler til mere komplicerede forbindelser.

Navnet »hydronium« udgår, da det aldrig har vundet rigtigt indpas.

Præfixet »pyro« erstattes generelt af »di« – altså f. eks. disulfat, ikke pyrosulfat.

Både kationer og anioner i dobbeltsalte (og ligander i complex-forbindelser) anføres i alfabetisk rækkefølge. Dette kan synes noget »ukemisk«, men diskussioner gennem flere år i kommissionerne både for uorganisk-kemisk og organisk-kemisk nomenclatur har vist, at det er håbløst at opstille regler for substituenters, liganders og ioners rækkefølge, der kan anvendes i alle, også de komplicerede, tilfælde. Man har derfor efterhånden i begge kommissioner accepteret det alfabetiske princip, der jo også er meget simpelt – forudsat at man staver kemiske navne ensartet på de forskellige sprog. Denne ændring har medført en vidtgående forenkling af *kapitel 6*.

Angivelse af valensen med endelserne -o og -i er degraderet fra at være »not recommended« til at være »discouraged«, d. v. s. man ønsker navne som ferro- og cuprifuldkommen afskaffet. Dette er i virkeligheden den væsentligste ændring fra »Betænkning vedrørende Dansk Kemisk Nomenclatur (1952)«, som ellers i det store og hele er i overensstemmelse med de internationale regler.

K. A. Jensen.

Indledning

Kommissionen for uorganisk-kemiske nomenclatur under *The International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)* blev nedsat i 1921, og efter afholdelse af en lang række møder blev der i 1938 givet udkast til en omfattende samling regler. På grund af krigen blev de i 1940 udgivet uden at være blevet diskuteret udenfor Kommissionen. På den Internationale Kemiske Unions møde i 1947 blev det besluttet at foretage en gennemgribende revision af »1940-reglerne«, og efter mange diskussioner blev de fuldstændig omredigeret og efter mødet i Stockholm 1953 udgivet på engelsk og fransk (Unionens officielle sprog) under titlen »Tentative Rules for Inorganic Chemical Nomenclature«. Disse regler blev gennemgået af de forskellige nationale organisationer, og der indkom kommentarer og kritik fra mange sammenslutninger og enkeltpersoner. Det indkomne materiale blev taget op til overvejelse på Kommissionens møder i Zürich 1955, Reading 1956 og Paris 1957.

De regler, der gives i det følgende, er udtryk for det efter Kommissionens*) mening bedste nomenclatur-system, selvom visse regler og navne, som er givet her som basis for ensartethed, sandsynligvis vil vise sig uanvendelige eller uacceptable på nogle sprog. I sådanne tilfælde vil det være nødvendigt at foretage en tillem্পning eller endog en forandring, men man håber, at det vil være muligt at nøjes med små forandringer og at bevare IUPAC-reglernes ånd. Den engelske og den franske version, som kun

*) Formand: *H. Bassett* (1947–53), *A. Silvermann* (1953–57); viceformand: *K. A. Jensen*; sekretær: *G. H. Cheesman*; medlemmer: *J. Bénard*, *N. Bjerrum*, *E. H. Buchner*, *W. Feitknecht*, *L. Malatesta*, *A. Ölander* og *H. Rémy*.

Kommissionens nuværende sammensætning: *K. A. Jensen* (formand), *H. Rémy* (viceformand), *F. Gallais* og *J. E. Prue* (sekretærer), *J. Chatt*, *G. H. Cheesman*, *E. J. Crane*, *W. C. Fernelius*, *L. Malatesta* og *A. Ölander*.

er lidt forskellige, bør betragtes som internationale modeller, hvorfra der kan oversættes til andre sprog. Sidstnævnte version vil sandsynligvis være den bedste model for de romanske sprog, førstnævnte for de germanske. Men det må erindres, at begge sprog her bruges som Unionens officielle sprog, og at flere nationer benytter dem med ret stor forskel i sprogbrugen. Det kan derfor selv i engelsk- og fransktalende lande blive nødvendigt at foretage visse ændringer i teksten; men vi håber, at man i disse tilfælde, som i de andre, vil overveje mulighederne nøje for at gøre afvigelserne så små som mulige og bevare den internationale models ånd.

Kommissionens mål har været kun at opstille regler, der fører til klare og acceptable navne for så mange uorganiske forbindelser som muligt. Det blev imidlertid snart klart, at forskellige kemikere kunne ønske, at navnet på en forbindelse opfylder ret forskellige formål, og det har været nødvendigt at indgå kompromis'er for at få formuleret de generelt mest anvendelige regler. Et navns vigtigste funktion må være at forsyne kemikeren med et ord eller en ordsammensætning, der er speciel for netop denne forbindelse, og som giver oplysning om i hvert fald den empiriske formel og om muligt også om de væsentligste træk af dens struktur. Navnet skal være til at udtale og skal også kunne skrives eller trykkes med et minimum af tillægssymboler eller skriftarter (f. ex. index eller forskellige skriftbilleder).

Mange uorganiske forbindelser eksisterer kun i fast form og ødelægges ved smeltning, opløsning eller fordamning. Nogle kemikere er gået stærkt ind for, at navne på sådanne forbindelser skulle indeholde oplysning om det faste stofs struktur såvel som dets sammensætning. At medtage alle disse oplysninger vil gøre navnene yderst komplicerede, og da mange af strukturerne endnu er usikre eller omstridte, får navnet selv en tendens til at blive ustabil. Til alment brug vil det derfor være nødvendigt med en betydelig forkortning, og Kommissionen har bestræbt sig på at opstille et system baseret på forbindelsernes sammensætning og mest iøjnefaldende egenskaber, idet man i videst muligt omfang er gået uden om teoretiske synspunkter, som måske kan blive ændret senere.

1. Grundstoffer

1.1 Grundstofferne navne og tegn

1.11. Grundstofferne bør have de tegn, der er angivet i følgende tabel. Det er ønskeligt, at navnene forandres mindst muligt fra sprog til sprog, men da fuldstændig ensartethed er vanskelig at opnå, er der udarbejdet særlige tabeller for engelsk og fransk. (I *tabel 1* anføres de af *Kemisk Forenings* nomenclaturudvalg 1952 anbefalede danske navne**).

1.12. De latinske navne i tabellen bør altid bruges, når der dannes navne, som afledes af grundstoffets navn, f.ex. aurat og ferrat.

For nogle forbindelser med svovl, nitrogen og antimon bruges afledninger af henholdsvis det græske navn *θειον*, det franske azote og det latinske stibium.

Skønt navnet nikkell er i overensstemmelse med det kemiske symbol, er det principielt et trivialnavn, og da stavemåden varierer stærkt på forskellige sprog (nickel, niquel), anbefales det at danne afledede navne ud fra det latinske *niccolum* (*niccolat*, ikke *nikkelat*). *Mercurium* skal anvendes som grundnavn også i de sprog, hvor grundstoffet har et andet navn (*mercurat*, ikke *hydrargyrat*).

**) Det bemærkes, at atomsymbolet for argon er ændret fra A til Ar siden »Betænkning vedrørende Dansk Kemisk Nomenclatur (1952)«.

For *einsteinium*, *mendelevium* og *lawrencium* har Kommissionen efter nøje overvejelser ændret de af opdagerne foreslåede symboler E, Mv og Lw til Es, Md og Lr.

For grundstof nr. 102 har *Seaborg* ikke foreslået noget alternativt navn for nobelium, og da dette navn allerede er i brug og skønnes velegnet, har Kommissionen godkendt det, uden derved – jfr. 1.12 – at tage stilling til stridsspørgsmålet om grundstoffets opdagelse.

(Oversætterens anmærkning).

I de tilfælde, hvor der har været brugt forskellige navne på et grundstof, har Kommissionen valgt ét, efter nøje at have overvejet, hvilket navn der er mest brugt og mest praktisk. Det må understreges, at valget ikke indebærer nogen stillingtagen til spørgsmålet om prioriteten for opdagelsen.

1.13. Alle nye metalliske grundstoffer skal have navne, der ender på -ium. Nogle grundstoffer har længe været stavet uden »i« på mange sprog, f. ex. engelsk »molybdenum«, og Kommissionen nærer betænkelighed ved at sætte et »i« ind nu.

1.14. Alle nye grundstoffer skal have tegn, der består af to bogstaver.

1.15. Alle et grundstofs isotoper skal have samme navn. For hydrogen anvendes isotopnavnene protium, deuterium og tritium med symbolerne ^1H , ^2H eller D og ^3H eller T. Præfixerne deuterio- og tritio- anvendes, når protium er erstattet af henholdsvis deuterium eller tritium. For andre grundstoffer er det ikke ønskeligt at indføre isotopnavne i stedet for numre. De bør betegnes med masse-tal, f. ex. »oxygen-18« med symbolet ^{18}O (se Regel 1.31).

1.2 Navne på grundstoffer og deres underafdelinger

1.21. Kollektivnavnene halogener (F, Cl, Br, I og At), chalcogener (O, S, Se, Te og Po) og halogenider og chalcogenider for deres forbindelser, alkalimetaller (Li til Fr), jordalkalimetaller (Ca til Ra) og ædelgasser kan fortsat bruges. Navnet sjældne jordmetaller kan bruges for grundstofferne Sc, Y og La til Lu incl. Navnet lanthanoider anbefales for grundstofferne 57–71 (La til Lu incl.); navnene actinoider, uranoider og curoider skal anvendes på tilsvarende måde.

Et overgangsgrundstof er et grundstof, hvis atomer har et ukomplet d-niveau, eller som kan danne kationer med et ukomplet d-niveau.

Hvis det ønskes at betegne undergrupper af grundstofferne med bogstaverne A og B skal disse anvendes på følgende måde:

Tabel 1*).

Actinium Ac	Hafnium Hf	Polonium Po
Aluminium Al	Helium He	Praseodym Pr
Americium Am	Holmium Ho	Promethium Pm
Antimon, Stibium Sb	Hydrogen, Brint H	Protactinium Pa
Argon Ar		
Arsen As	Indium In	Radium Ra
Astat At	Iod, Jod I	Radon Rn
	Iridium Ir	Rhenium Re
Barium Ba		Rhodium Rh
Berkelium Bk	Jern, Ferrum Fe	Rubidium Rb
Beryllium Be		Ruthenium Ru
Bismuth Bi	Kalium K	
Bly, Plumbum Pb	Kobber, Cuprum Cu	Samarium Sm
Bor B	Krypton Kr	Scandium Sc
Brom Br	Kviksølv, Mercurium,	Selen Se
	Hydrargyrum Hg	Silicium Si
Cadmium Cd		Strontium Sr
Caesium Cs	Lanthan La	Svovl, Sulfur S
Calcium Ca	Lawrencium Lr	Sølv, Argentum Ag
Californium Cf	Lithium Li	
Carbon, Kulstof C	Lutetium Lu	Tantal Ta
Cerium Ce		Technetium Tc
Chlor Cl	Magnesium Mg	Tellur Te
Chrom Cr	Mangan Mn	Terbium Tb
Cobalt Co	Mendelevium Md	Thallium Tl
Curium Cm	Molybden Mo	Thorium Th
		Thulium Tm
Dysprosium Dy	Natrium Na	Tin, Stannum Sn
	Neodym Nd	Titan Ti
Einsteinium Es	Neon Ne	
Erbium Er	Neptunium Np	Uran U
Europium Eu	Nikkel Ni	
	Niobium Nb	Vanadium V
Fermium Fm	Nitrogen, Kvælstof N	
Fluor F	Nobelium No	Wolfram W
Francium Fr		
	Osmium Os	Xenon Xe
Gadolinium Gd	Oxygen, Ilt O	
Gallium Ga		Ytterbium Yb
Germanium Ge	Palladium Pd	Yttrium Y
Guld, Aurum Au	Phosphor P	
	Platin Pt	Zink Zn
	Plutonium Pu	Zirkonium Zr

*) Isotoperne ^2H og ^3H kaldes deuterium og tritium og atomtegnene D og T kan anvendes, se *Regel 1.15*.

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc
Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re
Fr	Ra	Ac**	[Th]	[Pa]	[U]	
1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B
Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br
Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I
Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At

1.22. På grund af den inkonsekvente anvendelse af ordet »metalloid« på forskellige sprog bør det ikke anvendes mere.

Grundstofferne inddeles i metalliske, semi-metalliske og ikke-metalliske grundstoffer.

1.3 Angivelse af masse, ladning m. m. på atomtegn

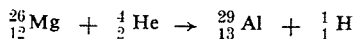
1.31. Massetallet, atomnummeret, antallet af atomer og ionladningen af et grundstof kan angives ved hjælp af 4 indices, placerede rundt om atomtegnet. De bør anvendes på følgende måde:

index til venstre foroven		massetallet
index til venstre forneden		atomnummeret
index til højre forneden		atomtallet
index til højre foroven		ionladningen

Ionladningen bør angives som A^{n+} og ikke som A^{+n} .

Eksempel: $^{32}_{16}\text{S}^{\frac{2+}{2}}$ betegner et dobbelt ioniseret molecule, der indeholder 2 svovlatomer, begge med atomnummer 16 og masse 32.

Nedenstående reaktionsskema er et eksempel på en »ligning« for en kernereaktion:



1.32. Isotopmærkede forbindelser kan man beskrive ved at føje isotopens tegn i parentes til forbindelsens navn.

* Incl. lanthanoiderne.

** Incl. actinoiderne; men thorium, protactinium og uran kan også anbringes i grupperne 4, 5 og 6, som er anført i kantet parentes.

Eksempler:

$^{32}\text{PCl}_3$ Phosphor(^{32}P)trichlorid (udtales phosphor-32 trichlorid)

H^{36}Cl Hydrogenchlorid(^{36}Cl) (udtales: hydrogenchlorid-36)

$^{15}\text{NH}_3$ Ammoniak(^{15}N) (udtales: ammoniak nitrogen-15)

Det mærkede atoms plads kan angives ved at anbringe isotoptegnet sammen med den gruppe, det drejer sig om.

Eksempel:

$^2\text{H}_2^{35}\text{SO}_4$ Svovl(^{35}S)syre(^2H)

Hvis denne metode resulterer i tvetydige navne eller navne, der er svære at udtale, kan man angive hele den gruppe, der indeholder det mærkede atom.

Eksempler:

$\text{HOSO}_2^{35}\text{SH}$ Thiosvovl(^{35}SH)syre

$^{15}\text{NO}_2\text{NH}_2$ Nitramid($^{15}\text{NO}_2$), ikke nitr(^{15}N)amid

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

$\text{HO}_3\text{S}^{18}\text{O}-^{18}\text{OSO}_3\text{H}$ Peroxo($^{18}\text{O}_2$)disvovlsyre

1.4 Allotropi

Hvis der er behov for systematiske navne for gasformige og flydende modifikationer, bør disse navne dannes på grundlag af moleculstørrelsen, som kan angives med græske numeriske præfixer (se 2.251). Hvis antallet af atomer er stort og ukendt, kan man bruge forstavelsen *poly*-. Til at betegne ring- og kædestrukturer kan bruges forstavelserne *cyclo* og *catena*.

Eksempler:

	trivialnavn	systematisk navn
H	atomart hydrogen	monohydrogen
O ₂	(alm.) oxygen	dioxygen
O ₃	ozon	trioxygen
P ₄	hvidt (gult) phosphor	tetraphosphor
S ₈	λ-svovl	cyclo-octasvovl el. octa-svovl
S _n	μ-svovl	catena-polysvovl el. poly-svovl

Ved benævnelse af faste allotrope former kan reglerne i kap. 8 anvendes.

2. Forbindelsers formler og navne i almindelighed

Mange kemiske forbindelser er af natur binære og kan betragtes som forbindelser af ioner eller radikaler; andre kan i nomenclaturmæssig henseende behandles som binære.

Nogle kemikere har givet udtryk for den anskuelse, at navnet på en forbindelse skulle angive, om den indeholdt en ion-binding eller en covalent binding. På nogle sprog skelnes på den måde, (f. eks. på tysk: Natriumchlorid, men Chlorwasserstoff); men det er ikke gennemført konsekvent, og det synes i virkeligheden umuligt at indføre en sådan distinktion i et konsekvent nomenclatursystem, da der ikke er nogen skarp grænse mellem de to kategorier. I de følgende regler er der blevet opbygget et nomenclatursystem på basis af endelserne -id og -at, og det skal understreges, at det er meningen, at de skal anvendes såvel for ionforbindelser som for covalente forbindelser. Hvis man ønsker at undgå de nævnte endelser ved navne på neutrale moleculer, kan man benævne disse som coordinationsforbindelser i overensstemmelse med 2.24 og kap. 7.

2.1 Formler

2.11. Formler er den simpleste og tydeligste metode til at betegne uorganiske forbindelser. De er især af betydning ved kemiske reaktionsligninger og ved beskrivelse af kemiske processer. Det anbefales imidlertid ikke at anvende dem generelt i løbende tekst, selv om formelen i visse tilfælde, på grund af sin korte form, kan være at foretrække fremfor et besværligt og klodset navn.

2.12. Den *empiriske formel* dannes ved at anbringe atomtegnene ved siden af hinanden, så man får den *simplest mulige* formel, der angiver forbindelsens støchiometriske sammensætning. Den empiriske formel kan suppleres med angivelse af krystalstrukturen – se kap. 8.*)

2.13. For forbindelser, der består af adskilte moleculer, bruges *moleculformlen*, d. v. s. en formel, der er i over-

*) Bliver i den reviderede udgave kap. 10.

ensstemmelse med forbindelsens rigtige moleculvægt, f. eks. S_2Cl_2 og $H_4P_2O_6$ og ikke SCl og H_2PO_3 . I tilfælde, hvor moleculvægten varierer med temperaturen o. s. v., kan man i almindelighed vælge den simplest mulige formel, f. eks. S , P og NO_2 i stedet for S_8 , P_4 og N_2O_4 , medmindre man netop ønsker at angive moleculstørrelsen.

2.14. I *strukturformlen* angives atomernes rækkefølge og rumlige anbringelse i moleculet.

2.15. I formler skal den *elektropositive bestanddel* (kationen) altid sættes først, f. eks. KCl , $CaSO_4$.

Dette gælder også i romanske sprog, selvom den elektropositive bestanddel kommer sidst i navnet, f. eks. KCl , chlorure de potassium.

Hvis en forbindelse indeholder mere end én elektropositiv eller mere end én elektronegativ bestanddel, bestemmes deres rækkefølge efter reglerne 6.32 og 6.33.

2.16 Drejer det sig om binære forbindelser af ikke-metaller skal den bestanddel, der er nævnt først i følgende række, anbringes først:

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

Eksempler:

NH_3 , H_2S , S_2Cl_2 , Cl_2O , OF_2 .

2.161 I formler for forbindelser, der indeholder 3 eller flere grundstoffer, skal rækkefølgen imidlertid i almindelighed være i overensstemmelse med den orden, hvori atomerne er bundet i moleculet eller ionen, f. eks. NCS^- , ikke CNS^- ; $HOCN$ (cyansyre) og $HONC$ (fulminsyre).

Skønt formler som HNO_3 , $HClO_4$, H_2SO_4 o. s. v. ikke stemmer overens med denne regel og HNO_3 ikke engang med hovedreglen i 2.16, ønsker kommissionen ikke på nuværende tidspunkt at bryde med den gamle skik at sætte det centrale atom umiddelbart efter hydrogenatomet i sådanne tilfælde (jfr. kap. 5). Formlen for hypochlorsyring kan skrives $HOCl$ eller $HClO$.

2.17 I formler for intermetalliske forbindelser bør bestanddele anbringes i følgende orden:

Fr, Cs, Rb, K, Na, Li
 Ra, Ba, Sr, Ca, Mg, Be
 Lr, 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, Cd, Zn
 Tl, In, Ga, Al
 Pb, Sn, Ge
 Bi, Sb
 Po

Ikke-metaller (undt. Sb) efter den i 2.16 givne rækkefølge.

Afvigelser fra nævnte rækkefølge kan tillades, f. eks. når forbindelser med analog struktur sammenlignes (AgZn og AgMg).

2.18 Antallet af identiske atomer eller atomgrupper i en formel angives med arabertal, anbragt forinden til højre for det tegn eller de tegn i parentes () eller klamme [], som tallet refererer til. Krystalvand og lignende løst bundne moleculer opregnes dog med arabertal anbragt efter formlen.

Eksempler:

CaCl_2 ikke CaCl^2

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ikke $[\text{Co}_6\text{NH}_3]\text{Cl}_3$

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]_2(\text{SO}_4)_3$

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

2.19 Præfixerne *cis*, *trans*, etc.*) forbindes med formlen ved hjælp af en bindestreg og skal kursiveres.

Eksempel:

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

2.2 Systematiske navne

Systematiske navne på forbindelser dannes ved at angive bestanddelene og deres proportioner efter nedenstående

*) En liste over sådanne præfixer og deres betydning vil fremkomme i de tentative regler for coordinationsforbindelser (det ny kap. 7).

regler. (Ang. bestanddelenes rækkefølge, se også efterfølgende kapitler):

2.21 Navnet på den *elektropositive* bestanddel (eller den, der behandles som sådan ifølge 2.16) ændres ikke (se dog 2.2531).

På germanske sprog anbringes den elektropositive bestanddel først, medens det på romanske sprog er almindeligt at anbringe den elektronegative først.

2.22 Hvis den *elektronegative* bestanddel er éatomig ændres dens navn, så det ender på -id. For binære forbindelser af ikke-metaller gælder det, at navnet på det grundstof, der står sidst i rækken i 2.16, ændres, så det ender på id.

Eksempler:

Natriumchlorid, calciumsulfid, lithiumnitrid, arsenselenid, calciumphosphid, nikkellarsenid, aluminiumborid, jerncarbid, borhydrid, phosphorhydrid, hydrogenchlorid, hydrogen-sulfid, siliciumcarbid, carbondisulfid, svovlhexafluorid, chlordioxid, oxygendifluorid.

Visse fleratomige grupper får også endelsen -id. Se 3.22.

På romanske sprog bruges endelserne -ure, -uro eller -eto i stedet for -id.

På nogle sprog bruges ordet *oxyd*, medens man anvender endelsen -id i andre binære forbindelsers navne. Det anbefales, at man på disse sprog bruger endelsen -id generelt.

2.23 Hvis den elektronegative bestanddel er fleratomig, betegnes den med endelsen -at.

I enkelte undtagelsestilfælde bruges endelserne -id og -it, se 3.22.

2.24 I uorganiske forbindelser er det sædvanligvis muligt at angive et *karakteristisk atom* (som i ClO^-) eller et *centralatom* (som i ICl_4^-). En sådan fleratomig gruppe betegnes et *complex*, og de atomer, radikaler eller moleculer, der er bundet til det karakteristiske atom eller centralatomet benævnes *ligander*.

I sådanne tilfælde skal navnet på et negativt ladet complex dannes ud fra navnet på det karakteristiske grund-

stof eller centralatomet (som angivet i 1.12), modificeret så det ender på -at.

Anion-ligander angives med endelsen -o. Yderligere enkeltheder vedrørende benævnelsen af ligander og definitionen af »centralatom« o. s. v. følger i kap. 7.

Skønt navnene sulfat, phosphat o. s. v. oprindelig var navnene på specielle oxosyrers anioner, bør disse navne fremover ganske generelt betegne en negativ gruppe, der indeholder henholdsvis svovl eller phosphor som centralatom, uden hensyn til oxidationstrinnet (angivelse af oxidationstrin vil blive diskuteret senere) og ligandernes antal og art. Komplekset kan betegnes med klammer [], men det er ikke altid nødvendigt.

Eksempler:

$\text{Na}_2[\text{SO}_4]$	dinatriumtetraoxosulfat
$\text{Na}_2[\text{SO}_3]$	dinatriumtrioxosulfat
$\text{Na}_2[\text{S}_2\text{O}_3]$	dinatriumtrioxothiosulfat
$\text{Na}[\text{SO}_3\text{F}]$	natriumfluorotrioxosulfat
$\text{Na}_3[\text{PO}_4]$	trinatriumtetraoxophosphat
$\text{Na}_3[\text{PS}_4]$	trinatriumtetraathiofosfat
$\text{Na}[\text{PCl}_6]$	natriumhexachlorophosphat
$\text{K}[\text{PO}_2\text{F}_2]$	kaliumdifluorodioxophosphat
$\text{K}[\text{POCl}_2(\text{NH})]$	kaliumdichloroimidooxophosphat

I mange tilfælde kan disse navne forkortes, f. ex. natriumsulfat, natriumthiosulfat (se 2.26), og i andre tilfælde kan man bruge trivialnavne (jfr. 2.3, 3.224 og kap. 5). Det skal imidlertid fremhæves, at princippet er alment anvendeligt, også når det gælder forbindelser, der indeholder organiske ligander, og det anbefales at følge det i alle tilfælde, hvor der ikke findes trivialnavne.

Det coordinationsprincip, der følges i denne regel, kan også anvendes ved complexer, der er positive eller neutrale (jfr. 3.1 og kap. 7). Neutrale complexer bliver imidlertid som regel betragtet som binære forbindelser og får navne efter reglerne i 2.16 og 2.22. Således SO_3 , svovltriioxid, ikke trioxosvovl.

2.25 Angivelse af bestanddelenes mængdeforhold.

2.251 De støchiometriske proportioner kan angives ved hjælp af græske numeriske præfixer (mono, di, tri, tetra, penta, hexa, hepta, octa, ennea, deca, hendeca og dodeca) anbragt uden bindestreg foran navnet på det grundstof,

de hører til. På nogle sprog kan det blive nødvendigt at supplere disse talord med hemi ($1/2$) og det latinske sesqui ($3/2$).

Præfixet mono- kan udelades, undtagen i tilfælde, hvor dette kunne give anledning til misforståelser. Dette er især tilfældet ved visse ternære forbindelser, hvor det ved udeladelse af mono- kunne være uvist, hvor mange oxygenatomer, der er erstattet af et andet grundstof, f. eks. CSO_2^{2-} , monothiocarbonat. Udover 12 erstattes de græske præfixer af arabertal (med eller uden bindestreg, alt efter sædvane på vedkommende sprog), da de lettere forstås. Slutvokaler i numeriske præfixer må kun udelades, hvis der er tvingende sproglige grunde dertil.

Systemet er anvendeligt ved alle slags forbindelser og er især velegnet, når det gælder binære forbindelser af ikke-metaller.

Når det er nødvendigt at angive antallet af hele atom-grupper, og især når navnet indeholder et numerisk præfix med anden betydning, anvender man taladverbier (latinsk: bis, græsk: tris, tetrakis o. s. v.), og hele den gruppe, til hvilken de refererer, sættes i parentes.

N_2O	dinitrogenoxid
NO_2	nitrogendioxid
N_2O_4	dinitrogentetraoxid
N_2S_5	dinitrogenpentasulfid
S_2Cl_2	disvovldichlorid
Fe_3O_4	trijerntetraoxid
U_3O_8	triuranoctaoxid
MnO_2	mangandioxid
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	tricalciumdiorthophosphat
$\text{Ca}[\text{PCl}_6]_2$	calcium-bis(hexachlorophosphat)

I registre kan det være praktisk at skrive et numerisk præfix, der står i begyndelsen af et navn, med kursivskrift og forbinde det med resten af navnet med en bindestreg, f. eks. *tri*-uranoctaoxid, men det er ikke ønskeligt i tekst.

Da mange stoffers polymerisationsgrad varierer med temperaturen, aggregationstilstanden o. s. v., skal det navn, der bruges, normalt være baseret på den simplest mulige formel for stoffet, medmindre man udtrykkeligt ønsker at angive polymerisationsgraden.

Eksempel:

Navnet nitrogendioxid kan bruges for en blanding af NO_2 og N_2O_4 i ligevægt. Dinitrogenetraoxid betyder udtrykkeligt N_2O_4 .

2.252 Bestanddelenes mængdeforhold kan også angives indirekte, enten ved hjælp af *Stocks* system eller ved *Ewens-Bassetts* system.

I *Stocks* system angives et grundstofs oxidationstrin med et romertal, anbragt i parentes umiddelbart efter navnet. Som nul anvendes et arabisk nul (0). Når romertallene bruges i forbindelse med atomtegn, kan de anbringes foroven til højre for disse.

Stocks system kan også benyttes til kationer og anioner. Ved anvendelse af det anses det for fordelagtigst at benytte de latinske navne på grundstofferne.

Eksempler:

FeCl_2	jern(II)chlorid eller ferrum(II)chlorid
FeCl_3	jern(III)chlorid eller ferrum(III)-chlorid
MnO_2	mangan(IV)oxid
BaO_2	barium(II)peroxid
P_2O_5	phosphor(V)oxid
As_2O_3	arsen(III)oxid
$\text{Pb}_2\text{I} \text{ PbIV}\text{O}_4$	dibly(II)bly(IV)oxid eller triblytetraoxid
$\text{K}_4[\text{Ni}(\text{CN})_4]$	kaliumtetracyanonniccolat(0)
$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	kaliumhexacyanoferrat(II)
$\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CO})_4]$	natriumtetracarbonylferrat(-II)

I *Ewens-Bassett*-systemet angives en ions ladning ved et arabisk tal efterfulgt af ladningens fortegn, anbragt i parentes umiddelbart efter ionens navn.

Eksempler:

$\text{K}_4[\text{Ni}(\text{CN})_4]$	kaliumtetracyanonniccolat(4-)
$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	kaliumhexacyanoferrat(4-)
$\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CO})_4]$	natriumtetracarbonylferrat(2-)
$\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$	natriumdioxodinitrat(2-)
UO_2SO_4	uranyl(2+)sulfat
$(\text{UO}_2)_2\text{SO}_4$	uranyl(1+)sulfat
KReO_4	kaliumrhenat(1-)

2.253 Følgende systemer er i brug, men ønskes afskaffet:

2.2531 Systemet, hvor man angiver valenser ved hjælp af endelserne -o og -i efter kationens latinske navn.

2.2532 *Funktionel* nomenclatur (f. eks. »salpetersyre-

anhydrid« for N_2O_5), bortset fra navnet *syre*, når det betegner syrefunktionen (*kap. 5*).

2.26 I systematiske navne er det ikke altid nødvendigt at angive de støchiometriske proportioner. I mange tilfælde vil det være tilladeligt at udelade antallet af atomer, oxidationstrin o. s. v., når de ikke er påkrævet i det pågældende tilfælde. For eksempel er disse angivelser sædvanligvis unødvendige, når det gælder grundstoffer med praktisk taget konstant valens.

Eksempler:

natriumsulfat i stedet for dinatriumtetraoxosulfat,
aluminiumsulfat i stedet for aluminium(III)sulfat.

2.3 Trivialnavne

Visse almindelige trivialnavne for oxosyrer (*kap. 5*) og for hydrogenforbindelser (vand, ammoniak, hydrazin) kan stadig anvendes. For nogle andre hydrogenforbindelser godtages følgende navne:

B_2H_6	diboran		
SiH_4	silan	Si_2H_6	disilan, etc.
PH_3	phosphan	P_2H_4	diphosphan
AsH_3	arsan	As_2H_4	diarsan
SbH_3	stiban		
BiH_3	bismuthan		

Endelsen *-in* anbefales ikke og skal specielt undgås ved benævnelse af hydrider af grundstoffer, der ikke hører til gruppe V. På grund af deres lange tradition tillades navnene phosphin, arsin, stibin og bismuthin for forbindelserne PH_3 , AsH_3 , SbH_3 og BiH_3 .

På nogle sprog er navne af typen »Chlorwasserstoff«, »Klorbrinte« o. s. v. almindeligt brugt og kan bibeholdes, hvis den nationale komité ønsker det.

Rene trivialnavne, uden forkerte videnskabelige bibetydninger, som f. eks. soda, chilesalpeter, brændt kalk o. s. v. er uskadelige i teknisk og populær litteratur; men forældede videnskabelige navne, såsom magnesiassulfat, natronhydrat, natriummuriat, kulsur kalk o. s. v. bør undgås under alle omstændigheder og udryddes af den tekniske litteratur og patentlitteraturen.

3. Navne på ioner og radikaler

3.1 Kationer

3.11. Enatomige kationer betegnes med samme navn som det tilsvarende grundstof uden nogen ændringer eller tilføjelser (undtagen de i 2.2531 nævnte tilfælde).

Eksempler:

Cu^+	kobber(I)-ionen
Cu^{2+}	kobber(II)-ionen
I^+	iod(I)-kationen

3.12 Samme princip anvendes også, når det gælder fleratomige kationer, der svarer til de radikaler, der ifølge 3.32 har specielle navne, d. v. s. disse navne skal bruges uden ændringer eller suffix.

NO^+	nitrosyl-kationen
NO_2^+	nitryl-kationen

3.13 Fleratomige kationer, der er dannet ud fra énatomige kationer ved addition af andre ioner, neutrale atomer eller moleculer (ligander), vil blive betragtet som complexer og navngives efter reglerne i kap. 7.

Eksempler:

$[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	hexaquaaluminium-ionen
$[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$	pentamminchlorocobalt-ionen

For nogle vigtige fleratomige kationer, der falder ind under dette afsnit, kan man alternativt bruge det radikalnavn, der er anført i 3.32, f. eks. kan navnet uranyl(VI)-ion bruges for UO_2^{2+} i stedet for dioxouran(VI)-ion.

3.14 Navne på fleratomige kationer, der afledes ved addition af protoner til énatomige anioner, dannes ved at føje endelsen -onium til anionelementets navn (eller navnestamme).

Eksempler:

phosphonium-, arsonium-, stibonium-, oxonium-, sulfonium-, selenonium-, telluronium- og iodonium-ioner.

Navne på organiske ioner, der kan afledes af disse kationer ved substitution, dannes ud fra disse navne, hvadenten grundionen selv er kendt eller ikke. F. eks. $(\text{CH}_3)_4\text{Sb}^+$, tetramethylstibonium-ionen.

Ionen H_3O^+ , som i virkeligheden er den monohydratiserede proton, benævnes oxonium-ionen, når man antager, at den har denne struktur som f. eks. i $\text{H}_3\text{O}^+\text{ClO}_4^-$, oxoniumperchlorat. Hvis hydratiseringen ikke spiller større rolle i det forhåndenværende tilfælde, kan den simplere benævnelse hydrogenion bruges. Den kan også bruges til den i ubestemt grad solvatiserede proton i ikke-vandige opløsninger; men bestemte ioner som CH_3OH_2^+ og $(\text{CH}_3)_2\text{OH}^+$ skal benævnes som derivater af oxonium-ionen, d. v. s. henholdsvis som methyl- og dimethyloxoniumion.

3.15 Ioner af nitrogenbaser.

3.151 Navnet ammonium for NH_4^+ -ionen stemmer ikke overens med 3.14, men bibeholdes. Denne beslutning indebærer *ikke*, at ordet nitronium frigives til andet brug: det ville føre til inkonsekvenser, når reglerne anvendes til andre elementer.

3.152 Substituerede ammoniumioner, der er afledt af nitrogenbaser med navne, der ender på -amin, får navne, der dannes ved at ændre -amin til -ammonium, f. eks. HONH_3^+ , hydroxylammoniumionen.

3.153 Når nitrogen-basen er kendt under et navn, der har en anden endelse end -amin, dannes kationens navn ved at føje endelsen -ium til basens navn (om nødvendigt udelades et -e eller anden vokal).

Eksempler:

hydrazinium, anilinium, glycinium, pyridinium, imidazolium o. s. v.

Navnene uronium og thiouronium kan bibeholdes, selv om de ikke er i overensstemmelse med denne regel.

3.16 Kationer, der er dannet ved at addere protoner til ikke-nitrogenholdige baser, kan også navngives ved at føje endelsen -ium til navnet på den forbindelse, protonen er blevet adderet til.

Eksempler:

dioxanium, acetonium.

Når kationer dannes ved addition af protoner til syrer,

dannes deres navne dog ved at føje -acidium til den tilsvarende anions navn og ikke ud fra syrens eget navn, f. eks. H_2NO_3^+ , nitratacidiumionen, H_2NO_2^+ , nitritacidiumionen, og $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$, acetatacidiumionen. Bemærk dog, at når syrens anion er énatomig bruges 3.14, f. eks. hedder FH_2^+ fluoroniumionen.

3.17 Når mere end én ion er dannet ud fra samme base, som f. eks. N_2H_3^+ og $\text{N}_2\text{H}_6^{2+}$, kan deres ladning angives i navnene som henholdsvis hydrazinium(1+)-ionen og hydrazinium(2+)-ionen.

3.2 Anioner

3.21 Navnene på énatomige anioner består af elementets navn efterfulgt af endelsen -id. F. eks.

H^-	hydrid-ion	Br^-	bromid-ion
D^-	deuterid-ion	I^-	iodid-ion
F^-	fluorid-ion		
Cl^-	chlorid-ion		
O^{2-}	oxid-ion	N^{3-}	nitrid-ion
S^{2-}	sulfid-ion	P^{3-}	phosphid-ion
Se^{2-}	selenid-ion	As^{3-}	arsenid-ion
Te^{2-}	tellurid-ion	Sb^{3-}	antimonid-ion
		C^{4-}	carbid-ion
		Si^{4-}	silicid-ion
		B^{3-}	borid-ion

Udtryk af typen »chlorion« bliver især brugt i forbindelse med krystalstrukturarbejder og spektroskopi. Kommissionen anbefaler, at man benytter endelsen -id i alle tilfælde, hvor ladningen svarer til den i tabellen ovenfor angivne.

3.22 Fleratomige anioner.

3.221 Visse fleratomige anioner har navne, der ender på -id, nemlig:

HO^-	hydroxid-ion	N_3^-	azid-ion
O_2^-	peroxid-ion	NH_2^-	imid-ion
O_2^{2-}	hyperoxid-ion	NH_2^-	amid-ion
O_3^-	ozonid-ion	NHOH^-	hydroxylamid-ion
S_2^{2-}	disulfid-ion	N_2H_3^-	hydrazid-ion
I_3^-	triiodid-ion	CN^-	cyanid-ion
HF_2^-	hydrogendi- fluorid-ion	C_2^{2-}	acetylid-ion

Navne på andre polysulfid-, polyhalogenid- og lignende ioner, der kun indeholder ét enkelt grundstof, kan dannes analogt. HO⁻-ionen bør ikke kaldes hydroxylionen. Navnet hydroxyl er forbeholdt HO-gruppen, når den er neutral eller positivt ladet, hvadenten den optræder frit eller som substituent (jfr. 3.12 og 3.32).

3.222 Ioner som HS⁻ og HO₂⁻ vil henholdsvis blive kaldt hydrogensulfidion og hydrogenperoxidion. Dette er i overensstemmelse med 6.2, og de behøver ikke navne som f. eks. »hydrosulfid«.

3.223 Navne på andre fleratomige anioner består af centralatomets navn med endelsen -at, et system, der bruges generelt til complexe anioner. Atomere og grupper, bundet til centralatomet behandles generelt som ligander i et complex (jfr. 2.24 og kap. 7), som f. eks. [Sb(OH)₆]⁻, hexahydroxoantimonat(V)ionen.

Dette gælder også, når anionens nøjagtige sammensætning er ukendt. Ved opløsning af aluminiumhydroxid eller zinkhydroxid i natriumhydroxid dannes f. eks. aluminat- og zinkationer.

3.224 Det ville også være ganske praktisk at behandle oxygen på samme måde som andre ligander (2.24), men det har længe været almindeligt, at man ignorerede dette elements navn helt i anioner og angav dets nærværelse og mængde ved hjælp af en serie præfixer (hypo-, per- o.s.v., se kap. 5), undertiden også med suffixet -it i stedet for -at.

Endelsen -it har været brugt til at angive et lavere oxidationstrin og kan bibeholdes i trivialnavne i følgende tilfælde:

NO ₂ ⁻	nitrit	SO ₃ ²⁻	sulfit
N ₂ O ₂ ²⁻	hyponitrit	S ₂ O ₅ ²⁻	disulfit
NOO ₂ ⁻	peroxonitrit	S ₂ O ₄ ²⁻	dithionit
PHO ₃ ²⁻	phosphit	S ₂ O ₅ ²⁻	thiosulfit
P ₂ H ₂ O ₅ ²⁻	diphosphit	SeO ₃ ²⁻	selenit
PH ₂ O ₂ ⁻	hypophosphit	ClO ₂ ⁻	chlorit
AsO ₃ ³⁻	arsenit	ClO ⁻	hypochlorit
			(og analogt for de andre halogener).

Kommissionen anbefaler ikke brug af sådanne navne udover de i listen nævnte. En del andre navne med endelsen -it har været i brug, f. eks. antimonit, tellurit, stannit, plumbit, ferrit, manganit o. s. v.; men i mange tilfælde kendes disse forbindelser i fast form som dobbelt-oxider og bør behandles som sådanne, jfr. 6.5, f. eks. $\text{Cu}(\text{CrO}_2)_2$, kobber(II)chrom(III)oxid, ikke kobberchromit. Når der er grund til at antage, at de betegner et bestemt salt med en særskilt anion, dannes navnet efter 2.24. Ved f. eks. at opløse Sb_2O_3 , SnO eller PbO i natriumhydroxid, dannes et antimonat(III), et stannat(II) et plumbat(II) o. s. v. i opløsningen.

Angående brug af præfixerne hypo-, per- o. s. v. henvises til listen over syrer, tabellen i 5.214. Ved alle nye forbindelser og selv ved de mindre kendte i listen i 3.224 eller afledt af syrerne i *tabel 2*, må det anbefales, at man følger det i 2.24 og i *kapitlerne 5 og 7* givne system.

3.3 Radikaler

3.31 Et radikal betragtes her som en atomgruppe, der genfindes i en række forskellige forbindelser. Undertiden har samme radikal forskellige funktioner i de forskellige tilfælde, hvor det forekommer, og man har derfor ofte benyttet forskellige navne til den samme gruppe. Kommissionen anser det for ønskeligt, at antallet af forskellige navne bliver reduceret, og anbefaler, at man benævner nye radikaler ved hjælp af formler eller systematiske navne i stedet for at indføre nye trivialnavne. Listen over ioners og radikalers navne (bag i bogen) indeholder et stort udvalg af radikalnavne, der i øjeblikket er i brug i den uorganiske kemi.

3.32 Visse neutrale og kationiske radikaler (angående anioner se 3.22), der indeholder oxygen eller andre chalcogener, har, uanset deres ladning, specielle navne, der ender på -yl, og Kommissionen godkender, at følgende foreløbig bevares:

HO	hydroxyl
CO	carbonyl
NO	nitrosyl

NO ₂	nitryl*	CrO ₂	chromyl
PO	phosphoryl	UO ₂	uranyl
SO	sulfinyl (thionyl)	NpO ₂	neptunyl
SO ₂	sulfonyl (sulfuryl)	PuO ₂	plutonyl
S ₂ O ₅	disulfuryl		(og tilsvarende for andre actinoider)
SeO	seleninyl	ClO	chlorosyl
SeO ₂	selenonyl	ClO ₂	chloryl
		ClO ₃	perchloryl
			(og tilsvarende for andre halogener)

Navne som de ovenfor nævnte bør kun bruges til at betegne forbindelser, der består af diskrete moleculer. Navne som bismuthyl og antimonyl godkendes ikke, da forbindelserne ikke indeholder BiO- og SbO-grupper; sådanne forbindelser skal benævnes som oxidhalogenider (6.4).

Radikaler, der er analoge med ovennævnte, men indeholder andre chalcogener i stedet for oxygen, navngives ved at tilføje præfixerne thio-, seleno- o. s. v.

I tilfælde, hvor det karakteristiske grundstof i et radikal kan have forskellige oxidationstrin, skal disse angives efter *Stock*; hvis radikalet er en ion, kan dens ladning angives efter *Ewens-Bassett*. Eksempelvis kan ionerne UO₂²⁺ og UO₂⁺ betegnes som henholdsvis uranyl(VI)- og uranyl(V)ionen eller som uranyl(2+)- og uranyl(1+)ionen.

Disse fleratomige radikaler behandles altid, som om de udgør forbindelsens positive del.

Eksempler:

COCl ₂	carbonylchlorid	S ₂ O ₅ ClF	disulfurylchlorid-fluorid
NOS	nitrosylsulfid		
PON	phosphorylnitrid	SO ₂ (N ₂) ₂	sulfonyldiazid
PSCl ₃	thiophosphorylchlorid		(sulfuryldiazid)
		SO ₂ NH	sulfonylimid
NO ₂ HS ₂ O ₇	nitrylhydrogendisulfat		(sulfurylimid)
		IO ₂ F	iodylfluorid

* Navnet nitroxyl bør ikke anvendes for denne gruppe, da navnet nitroxylsyre bruges for H₂NO₂. Skønt ordet nitryl har vundet hævd f. eks. på engelsk og på dansk, kan nitroyl være en bedre model for visse andre sprog.

Ved at bruge de samme radikalnavne uden hensyn til ukendte eller omstridte polaritetsforhold kan man danne stabile navne, uden at man kommer ind på stridsspørgsmålene. Således kan f. eks. forbindelserne NOCl og NOClO₄ utvetydigt betegnes som henholdsvis nitrosylchlorid og nitrosylperchlorat.

3.33 Det må bemærkes, at samme radikal kan have forskellige navne i den uorganiske og i den organiske kemi. For at henlede opmærksomheden på disse forskelle er radikalernes præfixnavne som substituenten i organiske forbindelser anbragt i navnelisten (bag i bogen) sammen med de uorganiske navne. Navne på rent organiske forbindelser, af hvilke mange er vigtige i coordinationsforbindelsernes kemi (*kap. 7*), skal være i overensstemmelse med den organiske kemis nomenclatur.

Organisk-kemisk nomenclatur er i stor udstrækning bygget på substitutionsprincippet, d. v. s. ombytning af hydrogenatomer med andre atomer eller grupper. Sådanne »substitutive navne« er yderst sjældne i uorganisk kemi; f. eks. bruges de i følgende tilfælde: NH₂Cl kaldes chloramin og NHCl₂ dichloramin. Disse navne kan bibeholdes i mangel af bedre benævnelser. Andre »substitutive navne« (afledt fra »sulfonsyre« som betegnelse for HSO₃H) er fluoro- og chlorosulfonsyre, aminosulfonsyre, iminodisulfonsyre og nitrilotrisulfonsyre. Disse navne erstattes af følgende:

FSO ₃ H	fluorosvovlsyre	NH ₂ SO ₃ H	amidosvovlsyre
ClSO ₃ H	chlorosvovlsyre	NH(SO ₃ H) ₂	imidobissvovlsyre
		N(SO ₃ H) ₃	nitridotrisvovlsyre

Navne som chlorosvovlsyre og amidosvovlsyre kunne betragtes som substitutive navne, opstået ved substitution af *hydroxyl*grupper i svovlsyre. Fra et mere fundamentalt synspunkt (se 2.24) er sådanne navne dog dannet ved at føje hydroxyl-, amid-, imid- o. s. v. grupper + oxygenatomer til et svovlatom, idet »svovlsyre« i denne forbindelse må betragtes som en forkortelse af »trioxosvovlsyre«.

En anden organisk-kemisk nomenclaturtype, dannelsen af »conjunctive navne«, træffes også kun sjældent i den

uorganiske kemi; eksempler er hydrazin- og hydroxylaminsulfonsyre. Efter principperne i den uorganisk-kemiske nomenclatur skulle disse forbindelser benævnes hydrazido- og hydroxylamidovovlsyre.

4. Krystallinske faser med variabel sammensætning

[Dette kapitel er under revision og vil blive flyttet til *kapitel 9* i den nye udgave. *Kap. 5* (Syrer) kommer derfor til at udgøre *kap. 4* i den nye udgave; et nyt *kap. 5* vil omhandle iso- og heteropolysyrer (de nuværende afsnit 7.5 og 7.6 i udvidet form).]

5. Syrer

Mange af de forbindelser, der nu iflg. visse definitioner kaldes syrer, falder ikke ind under syrernes klassiske område. I andre afsnit af den uorganiske kemi er de funktionelle navne ved at forsvinde, og det ville have været mest tilfredsstillende, hvis man også havde kunnet afskaffe dem for de forbindelser, der almindeligvis kaldes syrer. Navne på disse syrer kan afledes fra anionernes navne efter reglerne i *kap. 2*, f. eks. hydrogensulfat i stedet for svovlsyre. Syrernes nomenclatur har imidlertid en lang historie med faste traditioner bag sig, og det er umuligt at systematisere syrenavne uden drastiske ændringer af accepterede navne på mange vigtige og velkendte stoffer.

De her givne regler stiler efter at bevare de mere anvendelige af de gamle navne og forsøger samtidig at lede videre udvikling ad retningslinier, der tillader, at nye forbindelser navngives på mere rationel måde.

5.1 Binære og pseudobinære syrer

Syrer, der svarer til de -id anioner, der omtales i 3.21 og 3.221, benævnes som binære eller pseudobinære forbindelser af hydrogen. f. eks. hydrogenchlorid, hydrogensulfid, hydrogencyanid.

For forbindelsen HN_3 anbefales navnet hydrogenazid fremfor azoimid.

5.2 Syrer afledt af fleratomige anioner

Syrer, der svarer til anioner, hvis navne ender på -at eller -it, kan behandles som i 5.1, men navne, der mere er i overensstemmelse med sædvane, dannes ved hjælp af endelserne -syre og -syrling, svarende henholdsvis til endelsen -at og endelsen -it. Således svarer chlorsyre til chlorat, svovlsyre til sulfat og phosphorsyrling til fosphit.

Denne nomenclatur kan også bruges til mindre almindelige syrer, f. eks. svarer hexacyanoferrat-ionerne til hexacyanojernsyrerne. I den slags tilfælde er systematiske navne af typen hydrogenhexacyanoferrat dog at foretrække.

De fleste almindelige syrer er oxosyrer, d. v. s. de indeholder oxygenatomer bundet til det karakteristiske atom. Efter gammel skik angives disse oxygenatomer ikke. Det er hovedsageligt for disse syrer, man er nødt til at bevare de gamle navne. De fleste andre syrer kan betragtes som coordinationsforbindelser og navngives i overensstemmelse hermed.

5.21 Oxosyrer

For oxosyrer bruges i mange tilfælde syre-syrling betegnelsen for at skelne mellem forskellige oxidationstrin. Syrlingnavnene må kun bruges til syrer, der svarer til de -it anioner, der er anført i listen i 3.224.

Undertiden benyttes præfixer for at skelne mellem forskellige syrer med samme karakteristiske grundstof. Dette system må dog kun anvendes i de nedenfor anførte tilfælde.

5.211 Præfixet hypo- benyttes til at angive et lavere oxidationstrin og kan bibeholdes i følgende tilfælde:

$\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$	hyposalpetersyrling
$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$	hypophosphorsyre
HPH_2O_2	hypophosphorsyrling
HOCl	hypochlorsyrling
(og analogt for de andre halogener).	

5.212 Præfixet per- bruges til at angive et højere oxidationstrin og kan bibeholdes for HClO_4 , perchlorsyre, og analogt for de andre grundstoffer i gruppe VII.

Præfixet per- må ikke forveksles med præfixet peroxo-, se 5.22.

5.213 Præfixerne ortho- og meta- har været anvendt for at skelne mellem syrer, der har forskelligt vandindhold. Følgende navne godkendes:

H_3BO_3	orthoborsyre	$(\text{HBO}_2)_n$	metaborsyrer
H_4SiO_4	orthokiselsyre	$(\text{H}_2\text{SiO}_3)_n$	metakiselsyrer
H_3PO_4	orthophosphorsyre	$(\text{HPO}_3)_n$	metaphosphorsyrer
H_5IO_6	orthoperjodsyre		
H_6TeO_6	orthotellursyre		

Syrer, der afledes ved fraspaltning af vand fra orthoperjodsyre eller orthotellursyre, skal benævnes med de rationelle navne, f. eks. HIO_4 tetraoxojod(VII)syre.

Præfixet pyro- har været brugt til at betegne en syre, der er dannet af 2 moleculer orthosyre minus 1 molecule vand. Sådanne syrer betragtes nu i almindelighed som de simpleste former af isopolysyrer. Trivialnavnet pyrophosphorsyre kan bibeholdes for $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, men navnet diphosphorsyre foretrækkes.

5.214 Tabel 2 indeholder de godkendte navne på oxosyrerne (hvadenten de kendes i fri tilstand eller ikke) og nogle af deres thio- og peroxoderivater (5.22 og 5.23).

Til de mindre kendte af disse syrer synes systematiske navne at være at foretrække, f. eks.

H_2MnO_4	tetraoxomangan(VI)syre for at skelne den fra H_3MnO_4 , tetraoxomangan(V)syre.
HReO_4	tetraoxorhenium(VII)syre for at skelne den fra H_3ReO_5 , pentaoxorhenium(VII)syre
H_2ReO_4	tetraoxorhenium(VI)syre for at skelne den fra HReO_3 , trioxorhenium(V)syre, H_3ReO_4 , tetraoxorhenium(V)syre og $\text{H}_4\text{Re}_2\text{O}_7$, heptaoxodirhenium(V)syre.

Syrer som HNO , $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_3$, $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_4$ o. s. v., af hvilke der er beskrevet salte, bør ikke have trivialnavne. Saltene betegnes rationelt som oxonitrat(I), trioxodinitrat(II), tetraoxodinitrat(III) o. s. v.

Navnene gallium(III)syre, germaniumsyrer, tinsyre, antimonsyre, bismuthsyre, vanadiumsyre, niobiumsyre, tantal-syre, tellursyre, molybdensyre, wolframsyre og uransyre kan

benyttes om stoffer med ubestemt »vandindhold« og ubestemt polymerisationsgrad. Anvendelsen af *Stock*-tallet i det første eksempel tjener til at skelne mellem gallater-(III) og de organiske gallater (salte af gallussyre).

5.22 Peroxosyrer.

Præfixet peroxo- angiver, når det bruges i forbindelse med syrers trivialnavne, substitution af -O- med -O-O- (jfr. 7.312).

Eksempler:

HNO_4	peroxosalpetersyre
H_3PO_5	peroxophosphorsyre
$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_8$	peroxodiphosphorsyre
H_2SO_5	peroxosvovlsyre
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$	peroxodisvovlsyre

5.23 Thiosyrer.

Syrer, der er dannet af oxosyrer ved at ombytte oxygen med svovl, kaldes *thiosyrer* (jfr. 7.312).

Eksempler:

$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_2$	thiosvovlsyrning
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$	thiosvovlsyre
HSCN	thiocyansyre

Når mere end et oxygenatom kan erstattes af svovl, skal antallet af svovlatomer i almindelighed angives:

$\text{H}_3\text{PO}_3\text{S}$	monothiophosphorsyre
$\text{H}_3\text{PO}_2\text{S}_2$	dithiophosphorsyre
H_2CS_3	trithiokulsyre
H_3AsS_3	trithioarsensyrning
H_3AsS_4	tetrathioarsensyre

Præfixerne seleno- og telluro- kan benyttes på tilsvarende måde.

5.24 Chlorosyrer, o. s. v.

Syrer, der indeholder andre ligander end oxygen og svovl, benævnes generelt efter reglerne i kap. 7.

Eksempler:

$\text{H}[\text{AuCl}_4]$	hydrogentetrachloroaurat(III) eller tetrachloroguld(III)syre.
$\text{H}_2[\text{PtCl}_4]$	hydrogentetrachloroplatinat(II) eller tetrachloroplatin(II)syre.

Tabel 2. Navne på oxosyrer.

H ₃ BO ₃	orthoborsyre	H ₃ PO ₅	peroxo(mono)phosphorsyre	H ₃ S ₂ O ₆	polythionsyrer
(HBO ₂) _n	eller (mono)borsyre	H ₄ P ₂ O ₈	peroxodiphosphorsyre	(x = 3,4...)	
(HBO ₂) ₃	metaborsyrer	(HO) ₂ OP-PO(OH) ₂		H ₂ SeO ₄	selensyre
H ₂ CO ₃	trimetaborsyre	(HO) ₂ P-O-PO(OH) ₂	hypophosphorsyre	H ₂ SeO ₃	selensyrling
HOCN	kulsyre			H ₆ TeO ₆	orthotellursyre
HNCO	cyansyre			H ₃ CrO ₄	chromsyre
HCNO	isocyansyre	H ₂ PHO ₃	diphosphor(III,V)syre	H ₂ Cr ₂ O ₇	dichromsyre
H ₄ SiO ₄	fulminsyre	H ₄ P ₂ O ₅	phosphorsyrling	HClO ₄	perchlorsyre
(H ₂ SiO ₃) _n	orthokiselsyre	HPH ₂ O ₂	diphosphorsyrling	HClO ₃	chlorsyre
HNO ₃	metakiselsyrer	H ₃ AsO ₄	hypophosphorsyrling	HClO ₂	chlorsyrling
HNO ₂	salpetersyre	H ₃ AsO ₃	arsensyre	HClO	hypochlorsyrling
HOONO	salpetersyrling	HSb(OH) ₆	arsensyrling	HBrO ₃	bromsyre
H ₂ NO ₂	peroxosalpetersyrling	H ₂ SO ₄	hexahydroxoantimonsyre	HBrO	hypobromsyrling
H ₂ N ₂ O ₂	nitroxylsyre	H ₂ S ₂ O ₇	svovlsyre	H ₂ IO ₆	orthoperjodsyre
H ₃ PO ₄	hyposalpetersyrling	H ₂ SO ₅	disvovlsyre	HIO ₃	jodsyre
H ₄ P ₂ O ₇	(ortho)phosphorsyre	H ₂ S ₂ O ₈	peroxo(mono)svovlsyre	HIO	hypojodsyrling
	diphosphorsyre eller	H ₂ S ₂ O ₃	peroxodisvovlsyre	H ₂ MnO ₄	permangansyre
	pyrophosphorsyre	H ₂ S ₂ O ₆	thiosvovlsyre	H ₂ MnO ₃	mangansyre
H ₃ P ₃ O ₁₀	triprophosphorsyre	H ₂ SO ₃	dithionsyre	HTcO ₄	pertechnetiumsyre
H _n + 2P _n O _{3n+1}	1 polyphosphorsyrer	H ₂ SO ₅	svovlsyrling	H ₂ TcO ₄	technetiumsyre
(HPO ₃) _n	metaphosphorsyrer	H ₂ S ₂ O ₅	disvovlsyrling	HReO ₄	perreniumsyre
(HPO ₃) ₃	trimetaphosphorsyre	H ₂ S ₂ O ₂	thiosvovlsyrling	H ₃ ReO ₄	rhenumsyre
(HPO ₃) ₄	tetrametaphosphorsyre	H ₂ S ₂ O ₄	dithionsyrling		
		H ₂ SO ₂	sulfoxylsyre		

$H_2[PtCl_6]$	hydrogenhexachloroplatinat(IV) eller hexachloroplatin(IV)syre.
$H_4[Fe(CN)_6]$	hydrogenhexacyanoferrat(II) eller hexacyanojern(II)syre.
$H[PHO_2F]$	hydrogenfluorohydridodioxophosphat eller fluorohydridodioxophosphorsyre.
$H[PF_6]$	hydrogenhexafluorophosphat eller hexafluorophosphorsyre.
$H_2[SiF_6]$	hydrogenhexafluorosilicat eller hexafluorokiselsyre.
$H_2[SnCl_6]$	hydrogenhexachlorostannat(IV) eller hexachlorotin(IV)syre.
$H[BF_4]$	hydrogentetrafluoroborat eller tetrafluoroborsyre.
$H[B(OH)_2F_2]$	hydrogendifluorodihydroxoborat eller difluorodihydroxoborsyre.
$H[B(C_6H_5)_4]$	hydrogentetraphenylborat eller tetraphenylborsyre.

Navnene af typen hydrogentetrachloraurat(III) bør foretrækkes.

For nogle af de vigtigere syrer af denne art kan man bruge forkortede navne, f. eks. chlorplatinsyre, fluorkiselsyre o. s. v.

5.3 Funktionelle derivater af syrer

Funktionelle derivater af syrer er forbindelser, dannet af syrer ved substitution af OH og undertiden også O med andre grupper. I dette område bliver funktionel nomenclatur stadig anvendt, men anbefales ikke.

5.31 Syrehalogenider.

Syrehalogenidernes navne dannes af navnet på det tilsvarende syreradikal, hvis dette har et specielt navn, f. eks. nitrosylchlorid, phosphorylchlorid.

I andre tilfælde benævnes disse forbindelser som oxidhalogenider efter 6.41, f. eks. MoO_2Cl_2 molybdendioxid-dichlorid.

5.32 Syreanhydrider.

Uorganiske syrs anhydrider bør generelt benævnes som oxider f. eks. N_2O_5 , dinitrogenpentoxid, *ikke* salpetersyreanhydrid.

5.33 Estere.

Uorganiske syrer estere navngives på samme måde som saltene, f. eks. dimethylsulfat og diethylhydrogenphosphat.

Hvis man imidlertid ønsker at angive forbindelsens konstitution, skal man anvende et navn, der er dannet i overensstemmelse med nomenclaturen for coordinationsforbindelserne.

Eksempler:

$(\text{CH}_3)_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	tetramethylhexacyanoferrat(II)
eller	
$[\text{Fe}(\text{CN})_2(\text{CH}_3\text{NC})_4]$	dicyanotetrakis(methylisocyanid)- jern(II)

5.34 Amider.

Amiders navne kan enten afledes af syrens ved tilføjelse af -amid eller ud fra syreradikalets navn.

Eksempler:

$\text{SO}_2(\text{NH}_2)_2$	svovlsyrediamid eller sulfonyldiamid
$\text{PO}(\text{NH}_2)_3$	phosphorsyretriamid eller phosphoryl- triamid.

Hvis ikke alle syrens hydroxylgrupper er erstattet med NH_2 -grupper, kan man benytte endelsen -amidsyre som et alternativ til at benævne forbindelserne som complexer.

Eksempler:

$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	amidosvovlsyre eller sulfamidysyre
$\text{NH}_2\text{PO}(\text{OH})_2$	amidophosphorsyre eller phosphor- amidsyre
$(\text{NH}_2)_2\text{PO}(\text{OH})$	diamidophosphorsyre eller phosphor- diamidsyre.

Forkortede navne (sulfamid, fosphamid, sulfamsyre) benyttes ofte, men anbefales ikke.

5.35 Nitriler.

Suffixet -nitril har været anvendt i enkelte uorganiske forbindelsers navne, f. eks. $(\text{PNCI}_2)_3$ »trimert fosphoni-trilchlorid«. Ifølge 2.22 kan sådanne forbindelser betegnes som nitrider, f. eks. phosphonitriddichlorid. Der synes således ikke at være nogen grund til at bevare navnet nitril (og nitrilo, jfr. 3.33) i den uorganiske kemi.

6. Salte og saltagtige forbindelser

Særligt for salte finder man stadig mange gamle navne, der er dårlige og misvisende. Kommissionen ønsker derfor at fremhæve, at ethvert navn, der ikke er i overensstemmelse med de regler, der er anført nedenfor, bør afskaffes.

6.1 Simple salte

Simple salte falder ind under den generelle definition af binære forbindelser, der blev givet i *kap. 2*, og deres navne dannes af de indgående ioners navne (se *kap. 3*) på den i *kap. 2* angivne måde.

6.2 Salte, der indeholder syrehydrogen,

(„sure” salte)*

Navnene dannes ved umiddelbart foran anionens navn at indsætte ordet hydrogen for at betegne tilstedeværelsen af hydrogen, som kan erstattes.

NaHCO_3	natriumhydrogencarbonat
NaH_2PO_4	natriumdihydrogenphosphat
KHS	kaliumhydrogensulfid

6.3 Dobbeltsalte, tripelsalte o. s. v.

6.31. I *formler* skal alle kationer stå foran anionerne. I *navne* følges principperne i *kap. 2*. På de sprog, hvor kationens navn kommer efter anionens, kan adjektiverne dobbelt, tripel o. s. v. (eller de tilsvarende ord på vedkommende sprog) føjes ind umiddelbart efter anionens navn. Det antal, der antydes på den måde, angiver, hvor mange *arter* af kationer, der er tilstede, og *ikke* det totale antal af disse ioner.

6.32 Kationer.

6.321 Kationer – undtagen hydrogen (sml. 6.2 og 6.323) – anføres i alfabetisk rækkefølge.

6.322 Kationers *hydratisering*. På grund af den almindelige forekomst af hydratiserede kationer, af hvilke

*) Om »basiske« salte, se 6.4.

mange i virkeligheden er complexe, er det unødvendigt at forstyrre rækkefølgen for at tage hensyn hertil. Hvis det er nødvendigt at henlede opmærksomheden på tilstedeværelsen af en bestemt hydratiseret kation, behandles den som en complex ion, f. eks. hexaaquazink, og indtager sin plads i den alfabetiske rækkefølge.

6.323 Syrehydrogen.

Hydrogen citeres sidst mellem kationerne.

KMgF_3	<i>kaliummagnesiumfluorid</i>
$\text{NaTi}(\text{NO}_3)_2$	<i>natriumthallium(I)nitrat eller</i> <i>natriumthalliumdinitrat</i>
KNaCO_3	<i>kaliumnatriumcarbonat</i>
$\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	<i>ammoniummagnesiumphosphat-hexahydrat</i>
$\text{Na}(\text{UO}_2)_3\text{Zn}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_9 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	<i>natriumtriuranyl(VI)zinkacetat-hexahydrat</i>
$[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Na}(\text{UO}_2)_3(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_9$	<i>hexaquazinknatriumtriuranyl(VI)acetat</i>
$\text{NH}_4\text{NaHPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	<i>ammoniumnatriumhydrogenphosphat-tetrahydrat</i>

6.33 Anioner.

6.331 Anioner anføres i alfabetisk rækkefølge:

6.34 Den støchiometriske metode anvendes om nødvendigt til angivelse af bestanddelenes mængdeforhold.

Eksempler:

$\text{NaCl} \cdot \text{NaF} \cdot 2\text{Na}_2\text{SO}_4$	<i>eller</i>
$\text{Na}_6\text{ClF}(\text{SO}_4)_2$	<i>hexanatriumchloridfluoridbissulfat</i>
$\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$	<i>pentacalciumfluoridtrisphosphat.</i>

De multiplikative numeriske præfixer bis, tris o. s. v. bør anvendes i forbindelse med anioner, da disulfat, triphosphat o. s. v. betegner isopolyanioner.

6.4 Oxid- og hydroxidsalte

(„Basiske” salte, tidl. kaldet oxy- og hydroxysalte)

6.41 Til nomenclaturformål betragter man disse som dobbeltsalte, der indeholder O^{2-} og HO⁻ anioner, og *kap.*

6.3 kan anvendes i sin helhed.

6.42 Brugen af præfixerne oxy- og hydroxy-.

På nogle sprog volder det ingen vanskelighed at angive de enkelte anion-navne fuldt ud, og denne fremgangsmåde må stærkt anbefales, hvor den er mulig (f. eks. kobber-oxidchlorid), i stedet for at bruge oxy-formen. På andre sprog ligger navne som »oxyde et chlorure double de cuivre« så langt fra gængs praksis, at man må bibeholde det nuværende system med oxy- og hydroxy- i sådanne tilfælde (oxychlorure de cuivre).

Eksempler:

BiOCl	bismuthchloridoxid
CuCl ₂ ·3Cu(OH) ₂	
eller	dikobber(II)chloridtrihydroxid
Cu ₂ (OH) ₂ Cl	
LaOF	lanthanfluoridoxid
Mg(OH)Cl	magnesiumchloridhydroxid
VOSO ₄	vanadium(IV)oxidsulfat
ZrOCl ₂ ·8H ₂ O	zirconiumdichloridoxid-octahydrat

6.5 Dobbeltoxider og -hydroxider

Betegnelserne »blandede oxider« og »blandede hydroxider« kan ikke anbefales. Sådanne stoffer bør fortrinsvis benævnes dobbelt (tripel- o. s. v.) oxider og -hydroxider alt efter tilfældet.

Mange dobbeltoxider og -hydroxider hører til forskellige bestemte grupper, der hver især har sin karakteristiske strukturtype, som undertiden har navn efter et velkendt mineral af samme gruppe (f. eks. perovskit, ilmenit, spinel o. s. v.). Således har NaNbO₃, CaTiO₃, CaCrO₃, CuSnO₃, YAlO₃, LaAlO₃ og LaGaO₃ alle samme struktur som perovskit CaTiO₃. Navne som calciumtitanat kan indgive falske forestillinger, og man må foretrække at benævne sådanne forbindelser som dobbeltoxider og dobbelthydroxider, medmindre der er tydelige og almindeligt accepterede indicier på tilstedeværelsen af kationer og oxo- og hydroxo-anioner i strukturen. Dette betyder ikke, at navne som titanater og aluminater helt skal afskaffes, da sådanne substanser kan eksistere i opløsning og i fast tilstand (jfr. 3.223).

6.51 I dobbeltoxider og -hydroxider anføres metallerne i alfabetisk rækkefølge.

6.52 Når det er påkrævet, kan strukturtypen anføres med kursivskrift i parentes efter navnet. Undtaget er dog de tilfælde, hvor typenavnet er det samme som stoffets eget mineralnavn; i så fald kursiveres det ikke.

Eksempler:

NaNbO_3	natriumniobiumtrioxid (<i>perovskit-type</i>)
MgTiO_3	magnesiumtitantrioxid (<i>ilmenittype</i>)
FeTiO_3	jern(II)titantrioxid (ilmenit)
$4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ eller	aluminiumdicalciumheptahydroxid- hydrat
$\text{Ca}_2\text{Al}(\text{OH})_7 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ men	
$\text{Ca}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]_2$	tricalciumbishexahydroxoaluminat
$\text{LiAl}(\text{OH})_4 \cdot 2\text{MnO}_2$ eller	aluminiumlithiumdimangan(IV)- tetrahydroxiddetraoxid
$\text{LiAlMn}_2\text{VO}_4(\text{OH})_3$	

