



NOMENCLATUUR ANORGANISCHE CHEMIE

Beknopte versie voor het secundair onderwijs



**Leo Bergmans
Ward De Jonghe
Hans Vanhoe**



**Frans Koeman
Jan Reedijk
Jan-Willem Toering**

November 2025

Inhoud

1 Woord Vooraf	3
1.1 Doel	3
1.2 Nomenclatuursystemen.....	3
1.3 Spellingsregels	4
1.4 Verdere literatuur	6
2 Elementen.....	7
2.1 Namen en symbolen	7
2.2 Nucliden en isotopen.....	9
2.3 Periodiek systeem van de elementen (PSE).....	10
2.4 Verzamelnamen van elementen.....	11
2.4.1 Groepen.....	11
2.4.2 Blokken	12
2.4.3 Hoofdgroepel-elementen.....	12
2.4.4 Lanthanoïden en actinoïden.....	13
2.4.5 Transitie-metalen.....	13
2.4.6 Innertransitie-metalen.....	14
2.4.7 Zeldzame aarden	14
3 Enkelvoudige stoffen.....	15
3.1 Systematische namen	15
3.2 Triviale namen.....	16
4 Ionen met één soort atomen	17
4.1 Schrijfwijze	17
4.2 Kationen	17
4.3 Anionen	18
4.4 Stamnamen.....	19
5 Samengestelde stoffen/ionen.....	20
5.1 Binaire samengestelde stoffen/ionen.....	20
5.1.1 Schrijfwijze.....	20
5.1.2 Naamvorming	21
5.1.3 Binaire ionen en pseudobinaire verbindingen.....	23
5.1.4 Di-bis / tri-tris /	23
5.1.5 Hydriden.....	24
5.2 Meer complexe samengestelde stoffen/ionen.....	24

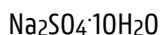
5.2.1 Stoichiometrische nomenclatuur	24
5.2.2 Substitutieve nomenclatuur.....	25
5.2.3 Additieve nomenclatuur	26
6 Zuren en zouten	28
6.1 Niet-systematische nomenclatuur.....	28
6.2 Waterstofnamen.....	29
6.3 Oligomere zuren.....	29
6.4 Functionele vervanging	30
6.5 Aanvaarde zuur- en zuurrestnamen	30
6.5.1 Boor	31
6.5.2 Koolstof.....	31
6.5.3 Stikstof.....	32
6.5.4 Silicium	32
6.5.5 Fosfor.....	33
6.5.6 Zwavel.....	34
6.5.7 Chloor.....	36
6.5.8 Chroom	37
6.5.9 Mangaan.....	37
6.5.10 Arseen	38
6.5.11 Seleen	38
6.5.12 Broom.....	38
6.5.13 Antimoon.....	39
6.5.14 Telluur	40
6.5.15 Jood	40
6.6 Verouderde benamingen	41
6.7 Zouten.....	42
7 Additieproducten	43

1 Woord Vooraf

1.1 Doel

Deze tekst is een Nederlandstalige introductie tot de naamgevingsregels voor de anorganische stoffen, zoals door de *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC) gepubliceerd in 2005. Dit zijn op dit moment (2025) nog steeds de meest recente richtlijnen, op een uitbreiding met enkele nieuwgesynthetiseerde elementen na.

Aan de hand hiervan zou het moeten mogelijk zijn de anorganische verbindingen te benoemen die typisch aan bod komen in het secundair onderwijs alsook in basiscursussen algemene chemie in het hoger onderwijs.



natriumsulfaatdecahydraat

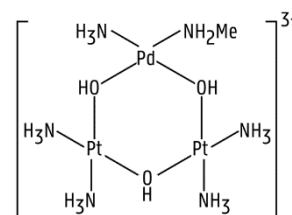
natriumsulfaat—water (1/10)



thiocyanato-ijzer(III)nitraat

thiocyanato-ijzernittraat

Wie structuren wil benoemen met een complexiteit als het hiernaast afgebeelde *cyclo*-penta-ammine-1κ²*N*,2κ²*N*,3κ²*N*-tri-μ-hydroxido-1:2κ²*O*,1:3κ²*O*,2:3κ²*O*- (methaanamine-3κ²*M*)diplatinapalladium(3+), raadpleegt beter de documenten van IUPAC zelf, maar kan de gehanteerde vertaalprincipes wel verderzetten.



Leerkrachten kunnen van de tekst gebruik maken om hun eigen lesmateriaal nog eens onder de loep te nemen. Maar dit is niet bedoeld als handboek voor leerlingen, voor wie dit wellicht een te steile leercurve zou zijn, en die gebaat zouden zijn met meer voorbeelden en met oefenmateriaal. De naamgevingsregels worden hier ook gepresenteerd in een volgorde die losstaat van de opbouw van enig leerplan.

⚠ Traditionele gebruiksnamen als 'bijtende soda', 'ongebluste kalk' en 'vitriool' maken geen deel uit van de IUPAC-nomenclatuur en worden hier niet behandeld. Weinig gezinnen zullen tegenwoordig nog soda in huis hebben bijvoorbeeld. Dus het algemeen belang van zulke namen is wellicht sowieso aan het tanen.



In de **blauwe kaders** wordt de aandacht gevestigd op mogelijke verschillen met wat momenteel gangbaar is in het secundair onderwijs.

Ook vindt men hier doorverwijzingen naar specifieke paragrafen uit het IUPAC Red Book (*IR*).

1.2 Nomenclatuursystemen

Het is een misvatting dat er iets bestaat als dé IUPAC-naam. IUPAC heeft verschillende naamgevingssystemen ontwikkeld om de anorganische stoffen op een systematische wijze te kunnen benoemen. En hoewel men algemeen voor elke verbinding streeft naar één 'PIN' (*preferred IUPAC name*), bestaat dit nog niet in de anorganische nomenclatuur.

De naam kan simpelweg een beschrijving van de molecuulformule zijn. Bijv. voor H₂O zijn correct:



waterstofoxide



diwaterstofoxide



diwaterstofmonoxide

Anderzijds zegt de naam 'oxidaan' dat het gaat om een neutrale waterstofverbinding met zuurstof, H₂O dus. Deze term wordt zelden gebruikt, maar heeft een plaats in de zgn. 'substitutieve' naamgevingssystematiek, waarin functionele groepen de waterstofatomen kunnen vervangen.

Ten derde kan de naam een letterlijke beschrijving zijn van de moleculaire structuur. Water kan beschreven worden als:

 dihydrido zuurstof	een zuurstofatoom met daarop twee waterstofatomen
 μ -oxido-diwaterstof	twee waterstofatomen met daartussen een zuurstofatoom.

Voor dit voorbeeld is een dergelijke naam uiteraard onnodig gecompliceerd, maar voor veel verbindingen is deze 'additieve' nomenclatuur de standaard.

Ten slotte zijn er ook niet-systematische namen die zo courant in gebruik zijn dat ze ook deel uitmaken van de aanbevolen namen, zoals uiteraard 'water' en 'ammoniak', maar ook veel van de gekende oxozuren. Het aantal niet-systematische namen is wel teruggeschroefd tegenover vroeger.

In een context van het secundair onderwijs kan het pedagogisch zinvol zijn per stofklasse een keuze te maken welke type IUPAC-naamgeving gehanteerd wordt, zodat het voor de leerling overzichtelijk blijft. Zo geeft men wellicht voor binaire zuren de voorkeur aan een naam op basis van de formule (bijv. diwaterstofsulfide) en voor de oxozuren aan de traditionele naam (bijv. zwavelzuur).

1.3 Spellingsregels

De meeste stofnamen, zelfs veelvoorkomende als 'waterstofchloride', staan niet in de Woordenlijst Nederlands Taal (Groene Boekje) en sommige wetenschappelijk achterhaalde termen als 'chloorwaterstof' dan weer wel. Men is dus verplicht bij het benoemen van chemicaliën heel wat termen te schrijven waarvan de spelling niet zo eenvoudig te verifiëren is. Chemici, voor wie de uitspraak nooit onduidelijk is, negeren vaak de officiële taalregels, maar in een context waar de standaardtaal gehanteerd wordt (bijv. in onderwijsinstellingen), zou men ook in de chemische nomenclatuur de correcte spellingsregels moeten toepassen.

De stofnamen zijn typisch opgebouwd uit meerdere elementen, die in het Nederlands allemaal aaneengeschreven dienen te worden, zonder spaties:

-  natriumchloride (**niet** natrium chloride, zoals het Engelse *sodium chloride*)
-  diammoniumsulfaatmonohydraat
-  dioxinecrisis
-  zwavelhexafluoride
-  ijzer(III)nitraat
-  ...

De moeilijkheid qua spelling ontstaat vooral bij klinkerbotsingen, naast elkaar staande klinkers die behoren tot verschillende lettergrepen, en waar men mogelijks verkeerdelijk een tweeklank leest. Hier moet men

-  een **koppelteken** schrijven bij samenstellingen (i.e. aaneengeschreven op zichzelf staande woorden):
Voorbeeld: sulfide-ion
-  een **koppelteken** schrijven bij gebruik van afleidingen met voorvoegsels van Griekse of Latijnse oorsprong (en met het achtervoegsel *-achtig*)
Voorbeelden: tetra-arseen, platina-achtig
-  een **trema** schrijven bij afleidingen (i.e. meervouden, verbogen vormen)
Voorbeeld: actinoïden, butadiëen maar meerdere diënen (vgl. dieet, diëten)
-  een **trema** schrijven bij ongelede woorden (i.e. woorden die niet uit meerdere delen bestaan, of waar je de samenstellende delen nauwelijks herkent)
Voorbeeld: oleïne

 **geen trema** schrijven op Latijnse uitgangen *-eus, -eum, -ei, -uum*
Voorbeeld: ureum

Om te beoordelen wat een klinkerbotsing is en wat niet, kan men gebruik maken van onderstaande tabel.

Nooit klinkerbotsing	Altijd klinkerbotsing	Moeilijke gevallen
 <i>aj, ao, ay</i>  <i>ea, ej, eo, ey</i>  <i>ia, io, iu, iy</i>  <i>ij+a, ij+e, ij+i, ij+ij, ij+o, ij+u, ij+v</i>  <i>oa, oj, oy</i>  <i>ua, ue, uj, uo, uy</i>  <i>ya, ye, yi, y+ij, yo, yu, yy</i>	 <i>aa, ae, ai, a+ij, au</i>  <i>ee, ei*, eu*</i>  <i>ie*</i>  <i>oe, oi, o+ij, oo, ou</i>  <i>ui, u+ij, uu</i> * zie ook kolom 3	Klinkerbotsing bij samenstellingen (incl. Griekse/Latijnse voorvoegsels) maar niet bij afleidingen, ongelede woorden:  <i>ii, i+ij, ij</i>  <i>e+ij, e+ui</i>  <i>i+e</i> in een reeks van drie of meer klinkers, (bijv. <i>iee, eie, aaie</i> , etc.)

Nog enkele relevante regels:

 Wanneer letters naast cijfers of symbolen staan, schrijft men tussenin een koppelteken

Voorbeelden: propaan-2-ol, massa-%, H⁺-ion, HCl-oplossing, ...

 Wanneer een haakje tussen de klinkers staat, is er geen sprake meer van klinkerbotsing.

Voorbeeld: (dioxidanido)oxidostikstof

Vaak mag men een extra (facultatief) koppelteken ter verduidelijking schrijven

Voorbeelden: fluoride-anion, en difosforpenta-oxide

maar dit kan niet bij ongelede woorden of afleidingen, tenzij om een regel af te breken

Voorbeelden: **niet** azaandi-ide, tri-enen.

Daarentegen mag het koppelteken *niet* worden weggelaten met bijv. *dijood* of *lanthanideion* tot resultaat.

Voor een chemicus is er hoegenaamd geen twijfel mogelijk over de uitspraak van deze woorden, en worden de koppeltekens en trema's vaak achterwege gelaten, maar dat is geen Standaardnederlands.

Meer info op <https://www.vlaanderen.be/team-taaladvies/spellingregels/aaneenschrijven/> en in de 'Technische handleiding: regels voor de officiële spelling van het Nederlands': <https://woordenlijst.org/th.php> (laatst geraadpleegd maart '25).

Enkele voorbeelden ter illustratie:

Geen koppelteken/trema	Met koppelteken	Met trema
 calciumbromidejodide	 di-jood	 lanthanoïde
 azaandiide	 di-ijzertris(sulfide)	 alkaloïde
 fluorideanion	 lanthanide-ion	 geconjugeerde triënen
 difosforpentaoxide	 koolstofmono-oxide	 ribonucleïnezuur
 polyurethaan	 hexa-ammine-ijzer(III)	 benzoëzuur
 butadien	 di-ethylether	 cyclopentadiënylcomplex
 ureum	 ethyleendiaminetetra-acetaat	

Geen koppelteken/trema	Met koppelteken	Met trema
 ijzer(III)nitraat	 pentaan-3-on	
 lanthaan(3+)ion		
 waterstofchlorideoplossing		



Vaak voorkomende spelfouten

Foutief

dijood

diëthylether

een dieen, twee dienen

Correct

di-jood

di-ethylether (PIN: ethoxyethaan)

een dieen, twee diënen

1.4 Verdere literatuur



Beknopte handleiding voor de nomenclatuur van de anorganische chemie, van Lune et al. (2015).

Gratis te downloaden via <https://www.kncv.nl/nomenclatuur> (laatst geraadpleegd april 2025).



Nomenclature of Inorganic Chemistry, IUPAC Recommendations 2005, Connely et al.

Gratis te downloaden via https://iupac.org/wp-content/uploads/2016/07/Red_Book_2005.pdf (laatst geraadpleegd februari 2025).

2 Elementen

2.1 Namen en symbolen

De namen van de elementen (en alle stoffen) worden nooit met een hoofdletter geschreven (tenzij aan het begin van een zin of titel).

De symbolen worden nooit cursief gedrukt.¹

Voorbeeld: He en niet *He*

De symbolen bestaan uit één of twee letters. De eerste letter is een hoofdletter, de tweede is een kleine letter.

Vanaf element 119 bestaat het voorlopige symbool uit drie letters, die de cijfers van het atoomnummer voorstellen. De bijhorende voorlopige naam wordt via onderstaande tabel en de uitgang 'ium' gegenereerd.

Voorbeelden

 124Ubq unbiquadium

 137Uts untriseptium

Cijfer	Naam	Symbool	Cijfer	Naam	Symbool
0	nil	n	5	pent	p
1	un	u	6	hex	h
2	bi	b	7	sept	s
3	tri	t	8	oct	o
4	quad	q	9	enn	e

Tabel 1 – Tijdelijke symbolen en namen

Van zodra het element officieel erkend wordt, beslist IUPAC over de definitieve naam en het symbool. Zo zijn relatief recent de elementen copernicium (in 2010) tot oganesson (in 2016) erkend.

Elementen zijn meestal onzijdig: het kwik, het broom, ...

Uitzonderingen

Element	Mannelijk	Vrouwelijk	Onzijdig
waterstof	☒	☒	☒
koolstof	☒	☒	
stikstof	☒	☒	
zuurstof	☒	☒	☒
fluor	☒	☒	☒
fosfor	☒		☒
zwavel	☒		
chloor	☒		☒

Een compleet overzicht van de Nederlandse namen van de elementen is te vinden in Tabel 2.

¹ In handschrift wordt hierin geen onderscheid gemaakt. *He* mag in een handgeschreven tekst.

Nederlandse elementnamen

Z	X	Naam	Z	X	Naam	Z	X	Naam
1	H	waterstof	41	Nb	niobium	81	Tl	thallium
2	He	helium	42	Mo	molybdeen	82	Pb	lood
3	Li	lithium	43	Tc	technetium	83	Bi	bismut
4	Be	beryllium	44	Ru	ruthenium	84	Po	polonium
5	B	boor	45	Rh	rodium	85	At	astaat
6	C	koolstof	46	Pd	palladium	86	Rn	radon
7	N	stikstof	47	Ag	zilver	87	Fr	francium
8	O	zuurstof	48	Cd	cadmium	88	Ra	radium
9	F	fluor	49	In	indium	89	Ac	actinium
10	Ne	neon	50	Sn	tin	90	Th	thorium
11	Na	natrium	51	Sb	antimoon	91	Pa	protactinium
12	Mg	magnesium	52	Te	telluur	92	U	uraan
13	Al	aluminium	53	I	jood	93	Np	neptunium
14	Si	silicium	54	Xe	xenon	94	Pu	plutonium
15	P	fosfor	55	Cs	cesium	95	Am	americium
16	S	zwavel	56	Ba	barium	96	Cm	curium
17	Cl	chloor	57	La	lanthaan	97	Bk	berkelium
18	Ar	argon	58	Ce	cerium	98	Cf	californium
19	K	kalium	59	Pr	praseodymium	99	Es	einsteinium
20	Ca	calcium	60	Nd	neodymium	100	Fm	fermium
21	Sc	scandium	61	Pm	promethium	101	Md	mendelevium
22	Ti	titaan	62	Sm	samarium	102	No	nobelium
23	V	vanadium	63	Eu	europium	103	Lr	lawrencium
24	Cr	chroom	64	Gd	gadolinium	104	Rf	rutherfordium
25	Mn	mangaan	65	Tb	terbium	105	Db	dubnium
26	Fe	ijzer	66	Dy	dysprosium	106	Sg	seaborgium
27	Co	kobalt	67	Ho	holmium	107	Bh	bohrium
28	Ni	nikkel	68	Er	erbium	108	Hs	hassium
29	Cu	koper	69	Tm	thulium	109	Mt	meitnerium
30	Zn	zink	70	Yb	ytterbium	110	Ds	darmstadtium
31	Ga	gallium	71	Lu	lutetium	111	Rg	röntgenium
32	Ge	germanium	72	Hf	hafnium	112	Cn	copernicium
33	As	arseen	73	Ta	tantaal	113	Nh	nihonium
34	Se	seleen	74	W	wolfraam	114	Fl	flerovium
35	Br	broom	75	Re	renium	115	Mc	moscovium
36	Kr	krypton	76	Os	osmium	116	Lv	livermorium
37	Rb	rubidium	77	Ir	iridium	117	Ts	tennessine
38	Sr	strontium	78	Pt	platina	118	Og	oganesson
39	Y	yttrium	79	Au	goud			
40	Zr	zirkoon	80	Hg	kwik			

Tabel 2 – Nederlandse elementnamen



Vaak voorkomende fouten

Foutief	Correct	Foutief	Correct
bismuth	bismut	lanthanum	lanthaan
cobalt	kobalt	platinum	platina
germaan	germanium	rhenium	renium
ijzer	IJzer	rhodium	rodium
jood	jood	roentgenium	röntgenium



Aanbevolen elementnamen

Archaïsch	Aanbevolen	Archaïsch	Aanbevolen
jodium	jood	titanium	titaan
selenium	seleen	uranium	uraan
tantalum	tantaal	zirkonium	zirkoon
tellurium	telluur		

2.2 Nucliden en isotopen

Men noteert een gespecificeerd massagetal A als superscript voorafgaand aan het symbool (^{12}C) of volgend op de naam en een koppelteken (koolstof-12), maar **niet** C-12.

Enkele nucliden hebben een triviale naam en symbool.

^1H		protium
^2H	D	deuterium
^3H	T	tritium

Tabel 3 – Isotopen van waterstof

Bij het gebruik van een elementsymbool (bijv. C), wordt steeds het isotopenmengsel verondersteld zoals dit in de natuur voorkomt, bijvoorbeeld 98,93 % ^{12}C en 1,07 % ^{13}C (molfracties zijn aangegeven).

Het atoomnummer Z mag toegevoegd worden als subscript voor het symbool (bijv. $_{76}\text{Os}$), maar komt nooit voor in de naam van een element.

De subscripts worden nooit geschreven in verbindingen gezien de mogelijke verwarring met de subscripts die wijzen op de verhouding van het aantal atomen.

2.3 Periodiek systeem van de elementen (PSE)

Het periodiek systeem dat aanbevolen wordt door IUPAC ziet er als volgt uit (Figuur 1):

Figuur 1 – PSE zoals voorgeschreven door IUPAC

Het periodiek systeem dat door onze leerlingen en studenten gebruikt wordt ziet er een klein beetje anders uit. (Figuur 2) Het werd aangekocht, meegeleverd met het leerboek of syllabus of soms meegestuurd bij bestellingen van chemicaliën.

Om die reden zal je dit PSE ook vaak opmerken in dit document.

Figuur 2 – Algemeen gebruikte PSE

2.4 Verzamelnamen van elementen

2.4.1 Groepen

De groepen worden genummerd van 1 tot 18 (zie PSE), en mogen genoemd worden naar het lichtste element van de groep (bijv. boorgroep, titaangroep). (Figuur 3)

Volgende benamingen worden ook aanvaard door IUPAC:

- alkalimetalen (groep 1 excl. H)
- aardalkalimetalen (groep 2)
- pnictogenen of pnicogenen (groep 15) (deze benaming wordt heel zelden gebruikt)
- chalcogenen (groep 16)
- halogenen (groep 17)
- edelgassen (groep 18)

		1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Figuur 3 – Hoofdgroepen in het PSE

2.4.2 Blokken

Afhankelijk van het laatste subniveau dat opgevuld wordt, deelt men de elementen soms in blokken in.

The periodic table is divided into four main blocks based on the sublevel being filled by the valence electrons:

- s-blok** (Yellow): Groups 1 and 2.
- p-blok** (Green): Groups 13 through 18.
- d-blok** (Orange): Groups 3 through 10.
- f-blok** (Blue): The lanthanide and actinide series.

Figuur 4 – Blokken in het PSE

2.4.3 Hoofdgroepenelementen

The main group elements, also known as representative elements, are highlighted in yellow. They are located in the s-block (groups 1 and 2) and the p-block (groups 13 through 18).

Figuur 5 - Hoofdgroepenelementen

Idem voor actinoïden.



1	2																	18															
1	H 1,01																	2	He 4,00														
2	Li 6,94	3	Be 9,01																	10	Ne 20,18												
3	Na 22,99	4	Mg 24,30	5	Al 26,98	6	Si 28,09	7	P 30,97	8	S 32,06	9	Cl 35,45	10	Ar 39,95																		
4	K 39,10	5	Ca 40,08	6	Sc 44,96	7	Ti 47,88	8	V 50,94	9	Cr 51,99	10	Mn 54,94	11	Fe 55,85	12	Co 58,93	13	Ni 58,69	14	Cu 63,55	15	Zn 65,38										
5	Rb 85,47	6	Sr 87,62	7	Y 88,90	8	Zr 91,22	9	Nb 92,91	10	Mo 95,94	11	Tc 98,91	12	Ru 101,07	13	Rh 102,90	14	Pd 106,42	15	Ag 107,87	16	Cd 112,41										
6	Cs 132,90	7	Ba 137,33	8	La 138,90	9	Ce 140,91	10	Pr 140,91	11	Nd 144,24	12	Pm 144,91	13	Sm 150,36	14	Eu 151,96	15	Gd 157,25	16	Tb 158,93	17	Dy 162,50	18	Ho 164,93	19	Er 167,26	20	Tm 168,93	21	Yb 173,04	22	Lu 174,97
7	Fr 223,02	8	Ra 226,02	9	Ac 227,03	10	Th 232,04	11	Pa 231,04	12	U 238,03	13	Np 237,04	14	Pu 244,06	15	Am 243,06	16	Cm 247,07	17	Bk 247,07	18	Cf 251,08	19	Es 252,08	20	Fm 257,10	21	Md 258,10	22	No 259,10	23	Lr 262,11

Figuur 7 – Transitimetalen

2.4.6 Innertransitiemetalen

1 1 1,01 H																	18 0 4,00 He	
2 2 2,2 He																	19 0 18,99 Ne	
3 3 6,94 Li	4 4 9,01 Be																	20 0 39,95 Ar
5 5 22,99 Na	6 6 24,30 Mg																	21 0 72,59 Ga
7 7 39,10 K	8 8 40,08 Ca	9 9 44,96 Sc	10 10 47,88 Ti	11 11 50,94 V	12 12 51,99 Cr	13 13 54,94 Mn	14 14 55,85 Fe	15 15 58,93 Co	16 16 58,69 Ni	17 17 63,55 Cu	18 18 65,38 Zn	19 19 69,72 Ga	20 20 72,59 Ge	21 21 74,92 As	22 22 78,96 Se	23 23 79,90 Br	24 24 83,80 Kr	
25 25 85,47 Rb	26 26 87,62 Sr	27 27 88,91 Y	28 28 91,22 Zr	29 29 92,91 Nb	30 30 95,94 Mo	31 31 98,91 Tc	32 32 101,07 Ru	33 33 102,90 Rh	34 34 106,42 Pd	35 35 107,87 Ag	36 36 112,41 Cd	37 37 114,82 In	38 38 118,69 Sn	39 39 121,75 Sb	40 40 127,60 Te	41 41 126,90 I	42 42 131,29 Xe	
55 55 132,90 Cs	56 56 137,33 Ba	57 57 138,90 La	58 58 175,07 Ce	59 59 177,09 Pr	60 60 178,49 Nd	61 61 180,95 Pm	62 62 182,22 Sm	63 63 186,21 Eu	64 64 190,20 Gd	65 65 192,22 Tb	66 66 197,04 Dy	67 67 201,09 Ho	68 68 202,03 Er	69 69 207,20 Tm	70 70 208,98 Yb	71 71 209,98 Lu	72 72 223,02 Fr	
73 73 223,02 Fr	74 74 226,02 Ra	75 75 227,03 Ac	76 76 227,03 Th	77 77 232,04 Pa	78 78 231,04 U	79 79 238,03 Np	80 80 237,05 Pu	81 81 244,06 Am	82 82 243,06 Cm	83 83 247,07 Bk	84 84 247,07 Cf	85 85 251,08 Es	86 86 252,08 Fm	87 87 257,10 Md	88 88 259,10 No	89 89 262,11 Lr	90 90 262,11 Lr	

Figuur 8 - Innertransitiemetalen

2.4.7 Zeldzame aarden

1																		2																		3																		4																		5																		6																		7																		8																		9																		10																		11																		12																		13																		14																		15																		16																		17																		18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1a																		2a																		3a																		4a																		5a																		6a																		7a																		8a																		9a																		10a																		11a																		12a																		13a																		14a																		15a																		16a																		17a																		18a																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1																		2																		3																		4																		5																		6																		7																		8																		9																		10																		11																		12																		13																		14																		15																		16																		17																		18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
H																		He																		Li																		Be																		B																		C																		N																		O																		F																		Ne																		Na																		Mg																		Al																		Si																		P																		S																		Cl																		Ar																		K																		Ca																		Sc																		Ti																		V																		Cr																		Mn																		Fe																		Co																		Ni																		Cu																		Zn																		Ga																		Ge																		As																		Se																		Br																		Kr																		Rb																		Sr																		Y																		Zr																		Nb																		Mo																		Tc																		Ru																		Rh																		Pd																		Ag																		Cd																		In																		Sn																		Sb																		Te																		I																		Xe																		Cs																		Ba																		La																		Ce																		Pr																		Nd																		Pm																		Sm																		Eu																		Gd																		Tb																		Dy																		Ho																		Er																		Tm																		Yb																		Lu																		Hf																		Ta																		W																		Re																		Os																		Ir																		Pt																		Au																		Hg																		Tl																		Pb																		Bi																		Po																		At																		Rn																		Fr																		Ra																		Ac																		Th																		Pa																		U																		Np																		Pu																		Am																		Cm																		Bk																		Cf																		Es																		Fm																		Md																		No																		Lr																		Rf																		Db																		Sg																		Bh																		Hs																		Mt																		Ds																		Rg																		Cn																		Nh																		Fl																		Mc																		Lv																		Ts																		Og																		Tennessine																		Oganesson																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1,01																		4,0																		6,94																		9,01																		10,81																		12,01																		14,01																		15,999																		18,99																		22,99																		24,30																		26,98																		28,08																		30,97																		32,06																		35,45																		39,9																		39,10																		40,08																		44,95																		47,88																		50,94																		51,99																		54,94																		55,85																		58,93																		58,69																		63,55																		65,38																		69,72																		72,59																		74,92																		78,96																		79,90																		83,8																		85,47																		87,62																		88,90																		91,22																		92,91																		95,94																		98,91																		101,07																		102,90																		106,42																		107,87																		112,41																		114,82																		118,69																		121,75																		127,60																		126,90																		131,2																		132,90																		137,33																		138,90																		175,07																		177,09																		178,49																		180,95																		182,22																		186,21																		190,20																		192,22																		195,08																		196,97																		200,59																		201,09																		202,03																		207,20																		208,98																		208,98																		209,99																		223,02																		226,02																		227,03																		232,04																		231,04																		238,03																		237,05																		244,06																		243,06																		247,07																		251,08																		252,08																		257,10																		258,10																		259,10																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262,11																		262																	

Figuur 9 – Zeldzame aarden



Namen van elementverzamelingen

Verouderd	Aanbevolen
A-groepen	hoofdgroepen
lanthaniden	lanthanoïden
actiniden	actinoïden
(IR-3.5)	

3 Enkelvoudige stoffen

Een enkelvoudige stof is een stof waarin slechts één element voorkomt.

He, Ne, Na, Fe, Cu, H₂, O₂, O₃, P₄, S₈, C₆₀

3.1 Systematische namen

De naam van enkelvoudige stoffen die monoatomisch of als molecule voorkomen wordt bepaald door het aantal atomen in de formule.

Het aantal identieke atomen wordt in de systematische naam door een Grieks numeriek voorvoegsel (Tabel 4) aangeduid, onmiddellijk gevolgd door de Nederlandstalige elementnaam.

Bij de edelgassen, die in de natuur enkel in atomaire vorm voorkomen, wordt het voorvoegsel 'mono' weggelaten, maar **niet** bij bijv. monowaterstof (atomair waterstof).

Het voorvoegsel 'poly' kan gebruikt worden indien het aantal groot en onbekend is.

Bijv. S_{*n*} polyzwavel (*n* in subscript en cursief).

Aantal	Voorvoegsel Eenvoudig	Voorvoegsel Complex ²	Aantal	Voorvoegsel Eenvoudig	Voorvoegsel Complex ³
1	mono		20	icosa	
2	di	bis	21	henicosa	
3	tri	tris	22	docosa	
4	tetra	tetrakis	23	tricos	
5	penta		30	triaconta	
6	hexa		31	hentriaconta	
7	hepta		32	dotriaconta	
8	octa		40	tetraconta	
9	nona		50	pentaconta	
10	deca		60	hexaconta	
11	undeca		70	heptaconta	
12	dodeca		80	octaconta	
13	trideca		90	nonaconta	
14	tetradeca		100	hecta	
15	pentadeca		200	dicta	

² Het complexe voorvoegsel wordt enkel gebruikt als het eenvoudige voorvoegsel tot verwarring kan leiden. Ca₃(PO₄)₂ wordt tricalcium**bis**(fosfaat) genoemd (kortweg calciumfosfaat kan natuurlijk ook) omdat de term difosfaat gebruikt wordt voor P₂O₇⁴⁻.

Aantal	Voorvoegsel Eenvoudig	Voorvoegsel Complex ²	Aantal	Voorvoegsel Eenvoudig	Voorvoegsel Complex ³
16	hexadeca		500	pentacta	
17	heptadeca		1000	kilia	
18	octadeca		2000	dilia	
19	nonadeca				

Tabel 4 – Numerieke voorvoegsels voor eenvoudige en complexe entiteiten³

Bij normale omstandigheden is deze nomenclatuur van toepassing op alle metalen en metalloïden, maar ook bijv. bij koolstof en zwavel.

Ook amorfe enkelvoudige stoffen worden met de elementnaam aangeduid (bijv. rode fosfor, amorf arseen).

Soms wordt de uitgang 'metaal' of het adjectief 'metallisch' toegevoegd om duidelijk het onderscheid te maken met een metaalion of een verbinding. Bijv. ijzermetaal, metallisch koper, ...

3.2 Triviale namen

Naast deze aanbevolen systematische namen, zijn voor bepaalde enkelvoudige stoffen triviale namen frequent in gebruik.

Bijv. zuurstofgas, ozon, chloorgas, witte fosfor, [60]fullereen, ...

Indien er geen verwarring mogelijk is, wordt vaak eenvoudigweg naar bijv. zuurstof of chloor verwezen, wanneer dizuurstof en dichloor bedoeld worden. **Dit wordt om didactische reden afgeraden in het secundair onderwijs.**

Voorbeelden

Formule	Systematische naam	Triviale naam
H	monowaterstof	atomaire waterstof
H ₂	diwaterstof	waterstof / waterstofgas
O ₂	dizuurstof	zuurstof / zuurstofgas
O ₃	trizuurstof	ozon
P ₄	tetrafosfor	witte fosfor
S ₈	octazwavel	zwavel
C ₆₀	hexacontakoolstof	[60]fullereen

Tabel 5 – Systematische en triviale namen van enkelvoudige stoffen

Bij kristallijne fasen is de systematische naam de Nederlandstalige elementnaam gevolgd door een symbool dat de symmetrie van het rooster aangeeft. **Gezien dit laatste niet aan bod komt in het secundair onderwijs, wordt dit weggelaten en is de naam van de enkelvoudige stof eenvoudigweg identiek aan de elementnaam.**

Voorbeelden

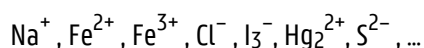
C _n	koolstof(<i>cF</i> 8)	diamant
C _n	koolstof(<i>hP</i> 4)	grafiet

³ Deze tabel is heel uitgebreid en enkel illustratief. Meestal volstaan de eerste tien voorvoegsels.

4 Ionen met één soort atomen

4.1 Schrijfwijze

De positieve of negatieve lading van een ion wordt aangeduid door een cijfer rechtsboven het symbool van het element, gevolgd door het teken + of -.



De cijfers 0 en 1 worden altijd weggelaten.

Het teken vóór het cijfer schrijven is verouderd en afgeraden: altijd S^{2-} en **niet** S^{-2} .

Als symbool voor de negatieve lading wordt steeds een minteken gebruikt (-) en geen koppelteken (-)⁴.

De geschrante schrijfwijze in formules wordt aanbevolen: O_2^{2-} in plaats van O_2^{2-} .

4.2 Kationen

Het aantal identieke atomen wordt in de naam aangeduid door een numeriek voorvoegsel dat van het Grieks is afgeleid (Tabel 4), waarbij 'mono' steeds wordt weggelaten. Na de naam van het element volgt tussen haakjes de lading.

Voorvoegsel + atoomnaam + lading

Voorbeelden

	Na^+	natrium(1+)	
	Ca^{2+}	calcium(2+)	
	Al^{3+}	aluminium(3+)	
	Fe^{2+}	ijzer(2+)	
	Fe^{3+}	ijzer(3+)	
	Hg_2^{2+}	dikwik(2+)	
	H_2^+	diwaterstof(1+)	
	$^1\text{H}^+$	protium(1+)	proton
	$^2\text{H}^+$	deuterium(1+)	deuteron
	$^3\text{H}^+$	tritium(1+)	triton
	H^+	waterstof(1+)	hydron (In de praktijk ook vaak proton genoemd.)

Ter verduidelijking dat het om een ion gaat, kan men steeds 'ion' toevoegen, maar dit is niet verplicht.

	natrium(1+)ion
	dikwik(2+)ion

Kortweg spreken van een natriumion of calciumion kan uiteraard wanneer er geen verwarring mogelijk is, maar dat wordt niet aanbevolen door IUPAC.

⁴ Het minteken kan men invoeren als ALT+8722 of evt. ALT+0150.

⚠ De lading van ionen bestaande uit één element wordt niet aangegeven met een Romeins cijfer. En de uitgangen -o of -i om oxidatiegetallen aan te geven wordt ook afgeraden.

Verouderde namen		
Fe^{2+}	ijzer(II)ion	ferro-ion
Fe^{3+}	ijzer(III)ion	ferri-ion
Cu^+	koper(I)ion	cupro-ion
Cu^{2+}	koper(II)ion	cupri-ion
Hg^{2+}	kwik(II)ion	mercuri-ion

Tabel 6 – Verouderde kationnamen

4.3 Anionen

Voor anionen opgebouwd uit één atoomsoort schrijft men eerst een voorvoegsel dat aangeeft hoeveel atomen er zijn, waarbij 'mono' wordt weggelaten. Daarna geeft men de stam van de elementnaam, de uitgang 'ide' en de lading tussen haakjes.

Voorvoegsel + stam + 'ide' + lading

De lading mag eventueel weggelaten worden, wanneer er geen verwarring is.

Hoewel de uitgang 'ide' steeds aangeeft dat het om een anion gaat, kan men eventueel ter verduidelijking 'ion' toevoegen, maar dit is niet verplicht.

Voorbeelden

 H^-	hydride(1-)	hydride(1-)ion	hydride-ion	
 Cl^-	chloride(1-)	chloride(1-)ion	chloride-ion	⊘ chloorion
 O^{2-}	oxide(2-)	oxide(2-)ion	oxide-ion	⊘ zuurstofion
 O_2^{2-}	dioxide(2-)	dioxide(2-)ion	peroxide-ion	
 O_2^-	dioxide(1-)	dioxide(1-)ion	superoxide-ion	
 N^{3-}	nitride(3-)	nitride(3-)ion	nitride-ion	⊘ stikstofion
 N_3^-	trinitride(1-)	trinitride(1-)ion	azide-ion	
 C^{4-}	carbide(4-)	carbide(4-)ion	carbide-ion	
 C_2^{4-}	dicarbide(2-)	dicarbide(2-)ion	acetylide-ion	ethyniide
 S^{2-}	sulfide(2-)	sulfide(2-)ion	sulfide-ion	⊘ zwavelion
 S_2^{2-}	disulfide(2-)	disulfide(2-)ion	disulfide-ion	
 S_3^{2-}	trisulfide(2-)	trisulfide(2-)ion	trisulfide-ion	
 I^-	jodide(1-)	jodide(1-)ion	jodide-ion	⊘ joodion
 I_3^-	tri-jodide(1-)	tri-jodide(1-)ion	tri-jodide-ion	

4.4 Stamnamen

De anionen met één element krijgen de uitgang 'ide' toegevoegd aan de stam. Men gaat als volgt te werk.

-  **Bij elementen eindigend op 'ium' wordt deze uitgang vervangen door 'ide'.**
Bijv. silicide, natride, helide, actinide, ...
Uitzondering: germide (i.p.v. germanide)
-  **Bij de elementen fosfor en fluor wordt de uitgang 'or' anders behandeld.**
Bijv. fosfide, fluoride
-  **Bij de elementen met een lange klinker in de laatste lettergreep wordt deze ontdubbeld en wordt 'ide' toegevoegd.**
Bijv. chloride, jodide, arsenide, selenide, molybdenide, lanthanide
-  **Bij volgende elementen wordt 'ide' toegevoegd aan de stam van de Latijnse en/of Griekse elementnaam.**
 -  waterstof: hydride
 -  koolstof: carbide
 -  stikstof: nitride, maar ook azide
 -  zuurstof: oxide
 -  zwavel: sulfide



Symbolische notaties

Afgeraden	Aanbevolen
Hg_2^{2+}	Hg_2^{2+}
Cl^-	Cl^-



Namen van monoatomische ionen

Foutief		Correct
K^+	kaliumion	kalium(1+)
Ni^{2+}	nikkel(II)ion	nikkel(2+)
F^-	fluorion, fluor(-I)	fluoride(1-), fluoride

Men kan optioneel 'ion' toevoegen: kalium(1+)ion, nikkel(2+)ion, fluoride(1-)ion of fluoride-ion.

(IR-5.3.2 en IR-5.3.3)

5 Samengestelde stoffen/ionen

Een samengestelde stof is een stof waarin twee of meer elementen voorkomen.

5.1 Binaire samengestelde stoffen/ionen

5.1.1 Schrijfwijze

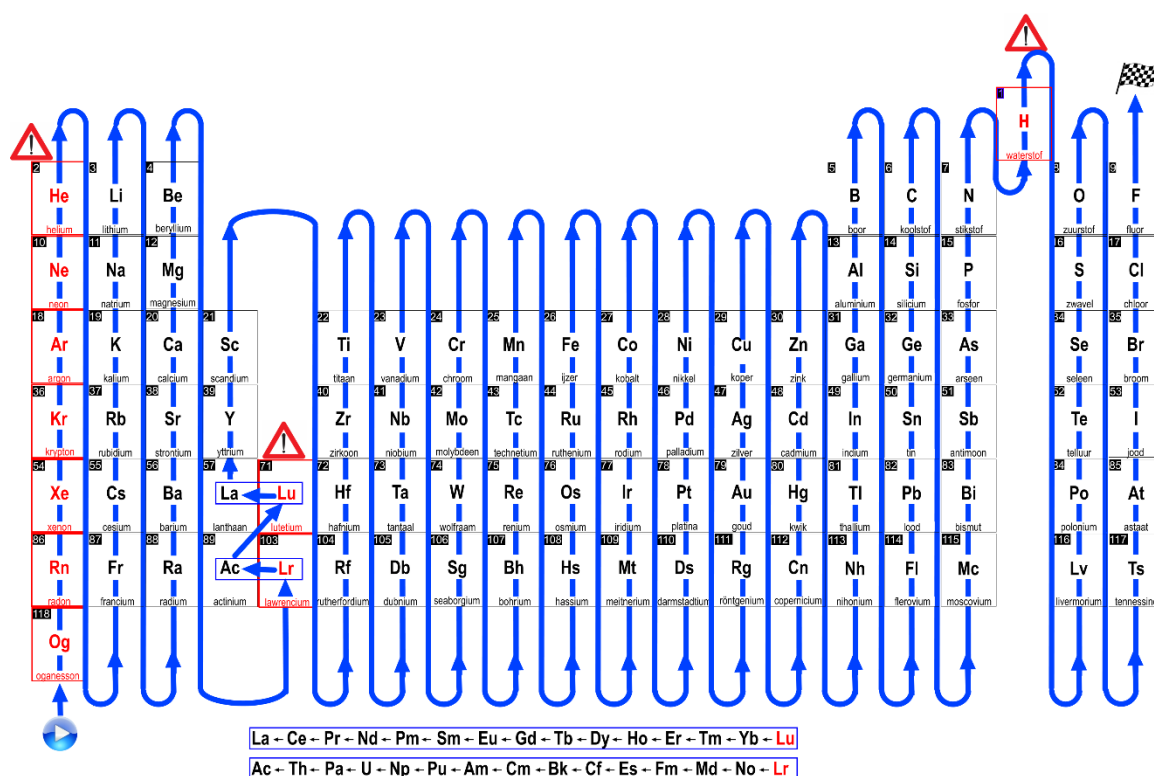
In een samengestelde stof kan men altijd een elektropositiever en een elektronegatiever element onderscheiden. Dit geldt zowel voor ionaire als voor covalente verbindingen.

Gezien er meerdere schalen van elektronegativiteit bestaan, die elkaar mogelijk zouden kunnen tegenspreken, is het **niet de waarde van de elektronegativiteit die bepalend is, maar de positie in het PSE**.



- Enkele groepen (edelgassen, lanthanoïden, actinoïden) krijgen een afwijkende plaats toegewezen.
- Het element H krijgt een uitzonderlijke plaats toegewezen (tussen groep 15 en 16).

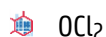
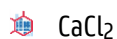
Het PSE wordt systematisch doorlopen, beginnend bij Og (linksonder ) en eindigend bij F (rechts boven ) . Het element dat eerst bereikt wordt (minst elektronegatieve element) door de pijl in de figuur (Figuur 10) te volgen, komt eerst te staan in de formule. Dit wordt gevolgd door het element dat laatst bereikt wordt (meest elektronegatieve element).



Figuur 10 – Volgorde van de elementen in de formule van een binaire verbinding

Arabishe cijfers rechtsonder geven het aantal identieke atomen of atoomgroepen aan.
Eventuele ionladingen worden niet binnenin de formule geschreven. Het aanduiden van oxidatiegetallen binnen een formule kan wel, met Romeinse cijfers in superscript ($\text{H}_2\text{O}^{-1}_2$).

Voorbeelden



 Verbindingen met zuurstof zijn dus niet langer een uitzondering. Vroeger schreef men Cl_2O .



5.1.2 Naamvorming

Van het eerste element in de formule wordt de ongewijzigde naam van het element genoemd. Aan het element dat laatst in de formule staat wordt de uitgang 'ide' toegevoegd.

In de Nederlandstalige namen wordt in de regel alles zonder spaties of koppeltekens aaneengeschreven (behalve bij klinkerbotsingen). De eindklinkers van de voorvoegsels worden **niet** weggelaten, behalve in het algemeen gebruikte 'monoxide' (dus **niet** pentoxide of andere weglatingen).

Als er geen ambiguïteit bestaat, mogen de multiplicatieve voorvoegsels weggelaten worden. Het voorvoegsel 'mono' is in principe steeds overbodig en wordt enkel geschreven om het contrast te maken met gelijkende verbindingen.

NO: stikstofmonoxide (stikstofmono-oxide)

Alternatief kunnen de binaire verbindingen ook met de oxidatiegetallen (Stock) worden weergegeven, of indien van toepassing aan de hand van de ionladingen (Ewens-Bassett).

Voorbeelden

 HCl	waterstofchloride		
 CO	koolstofmonoxide	koolstofmono-oxide	koolstof(II)oxide
 CO_2	koolstofdioxide	koolstof(IV)oxide	
 Ag_2S	dizilver sulfide	zilver sulfide	
 MgBr_2	magnesiumdibromide	magnesiumbromide	
 FeCl_2	ijzerdichloride	ijzer(II)chloride	ijzer(2+)chloride
 FeCl_3	ijzertrichloride	ijzer(III)chloride	ijzer(3+)chloride
 LiH	lithiumhydride		
 HF	waterstoffluoride		



Formules van binaire verbindingen

— Komen de twee atomen uit een verschillende groep? Dan staat het atoom uit de groep met het lagere groepsnummer eerst: KBr, OF₂, PCl₅.

— Komen de twee atomen uit eenzelfde groep? Dan staat het zwaardere element eerst: SiC, SO₃, IF₅.

Let op:

– waterstof staat uitzonderlijk tussen groepen 15 en 16: LiH, CH₄, PH₃ maar H₂O, HF.

– de lanthanoiden en actinoiden worden alle tot groep 3 gerekend: UO₂, CeCl₃.

– de edelgassen worden uitzonderlijk als 'groep 0' gezien: XeO₂, KrF₂.

Deze regels zijn grafisch samengevat in Figuur 10.

(IR-4.4.3.1; IR-Table VI)



Namen van binaire verbindingen

— Het weglaten van de multiplicatieve voorvoegsels is erg gebruikelijk wanneer dit geen ambiguïteit veroorzaakt. Verplicht is dit echter niet.

— Het gebruik van oxidatiegetallen (de zgn. stocknotatie) biedt een toegelaten alternatief.

— Bij ionenverbindingen is de notatie met ladingsgetallen (de zgn. ewens-bassettnotatie) tevens een correct alternatief.

Enkele voorbeelden

O₂Cl dizuurstofchloride (niet: chloordioxide of chloor(IV)oxide)

PCl₅ fosforpentachloride of fosfor(V)chloride

H₂S diwaterstofsulfide of waterstofsulfide (opgelet voor verwarring met HS⁻: zie verder)

CO₂ koolstofdioxide of koolstof(IV)oxide

V₂O₅ divanadiumpentaoxide, vanadium(V)oxide of vanadium(5+)oxide (niet: vanadiumpentoxide)

FeBr₃ ijzertribromide, ijzer(III)bromide of ijzer(3+)bromide

Ag₂Se dizilverseLENIDE, zilver(I)selenide, zilver(1+)selenide of zilverseLENIDE

(IR-5.2; IR-5.4.2.2)

5.1.3 Binaire ionen en pseudobinaire verbindingen

Binaire ionen worden in het algemeen benoemd volgens de substitutieve of additieve nomenclatuur (zie verder), en volgen dus **niet** de regel van de binaire verbindingen.

Voorbeelden

 PH_4^+	fosfanium	 fosfortetrahydride(1+)
 PF_6^-	hexafluoridofosfaat(1-)	 fosforhexafluoride(1-)

Opmerking

Voor zure ionen als HS^- kan waterstofsulfide(1-) of waterstofsulfide dan weer wel (Zie ook 6 Zuren en zouten).

Enkele binaire ionen hebben een aanvaarde triviale (= niet-systematische) naam:

Voorbeelden

 NH_4^+	ammonium
 CN^-	cyanide
 OH^-	hydroxide
 OCl^-	hypochloriet (Zie ook 6 Zuren en zouten)

En deze lenen zich ook tot combinaties, soms pseudobinaire verbindingen genoemd.

Voorbeelden

 NaCN	natriumcyanide	
 NH_4Cl	ammoniumchloride	
 $\text{Mg}(\text{OH})_2$	magnesiumdihydroxide	magnesiumhydroxide
 CNBr ($\text{Br}-\text{C}\equiv\text{N}$)	cyaanbromide	

5.1.4 Di-bis / tri-tris / ...

Wanneer een ion dat reeds multiplicatieve voorvoegsels bevat meermaals voorkomt, of wanneer hetgeen herhaald wordt uit meerdere delen bestaat, gebruikt men de prefixen bis, tris, tetrakis, pentakis, ... (Tabel 4). De herhaalde groep wordt dan tussen haakjes geplaatst.

Voorbeelden

 $\text{Fe}(\text{I}_3)_3$	ijzertris(tri-jodide)
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	calciumbis(waterstofcarbonaat)

Een tweede gebruik van deze complexe voorvoegsels is bij een stof als TlI_3 . Deze wordt correct benoemd als thalliumtri-jodide, maar hier is een ambiguïteit wat betreft welke chemische stof dit voorstelt. Het kan immers de verbinding zijn van thallium(1+) en tri-jodide(1-) of de combinatie van thallium(3+) en driemaal jodide(1-). Om dit onderscheid te maken tussen polyatomische ionen en meerdere monoatomische ionen, mag men de formule verduidelijken aan de hand van haakjes: $\text{Tl}(\text{I}_3)$ resp. $\text{Tl}(\text{I})_3$.

De naam mag men in het eerste geval verduidelijken door haakjes plaatsen en zo te tonen dat de drie I- atomen een geheel vormen: thallium(tri-jodide).

Het tweede geval mag men verduidelijken door het gebruik van 'tris' en haakjes: thalliumtris(jodide).

Het expliciet schrijven van de ladingen (of oxidatiegetallen) kan ook de ambiguïteit eenvoudig wegwerken: thallium(1+)tri-jodide vs thallium(3+)jodide.

Voorbeelden

 HgCl_2	kwikdichloride	kwik(II)chloride	kwik(2+)chloride
 Hg_2Cl_2	dikwikdichloride	(dikwik)dichloride	dikwik(2+)chloride
 Fe_2S_3	di-ijzertris(sulfide)	ijzer(3+)sulfide	
 Na_2S_3	dinatrium(trisulfide)	natriumtrisulfide(2-)	

5.1.5 Hydriden

Hydriden hebben daarnaast ook een naam met uitgang 'aan'.

Voorbeelden

 BH_3	boortrihydride	boraan	
 SiH_4	siliciumtetrahydride	silaan	
 PH_3	fosfortrihydride	fosfaan	 fosfine

Aanvaarde niet-systematische namen

 H_2O	water	diwaterstofoxide	oxidaan
 NH_3	ammoniak	stikstoftrihydride	azaan
 CH_4	methaan	koolstoftetrahydride	
 H_2O_2	waterstofperoxide	diwaterstofdioxide	dioxidaan

Deze hydridenamen op 'aan' vormen de basis voor afgeleide verbindingen, wat voorbij het typische leerstofpakket van het secundair onderwijs gaat.

5.2 Meer complexe samengestelde stoffen/ionen

Er zijn meerdere systemen om de namen van complexere verbindingen op te stellen. Deze kunnen leiden tot meerdere verschillende namen.

5.2.1 Stoichiometrische nomenclatuur

De naamgevingsregels voor binaire stoffen op basis van de multiplicatieve voorvoegsels kan eenvoudig worden veralgemeend. De elementen in de verbinding worden ingedeeld in elektropositieve en elektronegatieve elementen.

In de naam worden eerst de elektropositieve elementen genoemd, alfabetisch geordend, daarna de elektronegatieve, ook alfabetisch geordend en steeds met uitgang 'ide'.

In de formule worden eerst de symbolen van de elektropositieve elementen geschreven, alfabetisch geordend, daarna de symbolen van de elektronegatieve elementen, ook alfabetisch geordend.

De voorvoegsels die toegevoegd worden om aan te geven hoeveel keer het atoom / de groep voorkomt veranderen de alfabetische volgorde niet. Waar er reeds een prefix aanwezig in de naam van het ion (bijv. het dikwik(2+)ion, het dioxide(2-)ion), is dit wel bepalend voor de alfabetische volgorde.

Deze naamgeving staat los van welk type verbinding het is en geeft geen informatie over de structuur.

Voorbeelden

 PCl_3O	fosfortrichlorideoxide
 PBrClI	fosforbromidechloridejodide
 KMgF_3	kaliummagnesiumtrifluoride
 MgCl(OH)	magnesiumchloridehydroxide

De alfabetische volgorde in de naam kan verschillen van de alfabetische volgorde van de symbolen:

 NaNH_4S	ammoniumnatriumsulfide
 FeO(OH)	ijzerhydroxideoxide
 AlI_3S	aluminiumsulfidetri-jodide

Deze nomenclatuur wordt voornamelijk gebruikt voor zouten.

Voor moleculaire bestanddelen met een gekende structuur wordt de voorkeur gegeven aan een systematische naam via de substitutieve of additieve naamgeving, of aan de traditionele namen van de zuurresten.

Hoewel men bijv. H_2SO_4 correct zou kunnen benoemen als diwaterstofzwaveltetraoxide, is dit niet aan te moedigen en is het niet de bedoeling dat dit zo zou worden aangeleerd in het secundair onderwijs.

5.2.2 Substitutieve nomenclatuur

Ter volledigheid wordt het bestaan van de substitutieve nomenclatuur vermeld, waarbij vertrokken wordt van de naamgeving van de neutrale hydriden (boraan, oxidaan, chloraan, ...).

Er is een systematisch naamgevingssysteem voor wanneer

-  meer of minder waterstoffen aanwezig zijn dan in het neutrale hydride
-  meerdere centrale elementen aan elkaar gebonden zijn
-  de waterstofatomen vervangen zijn door andere atomen of groepen.

Enkele voorbeelden ter illustratie

 H_3O^+	oxidaniumion	oxoniumion	 hydroniumion
 H_4O^{2+}	oxidaandiumion		
 HOOH	dioxidaan	waterstofperoxide	
 OH	oxidanylradicaal	hydroxylradicaal	
 H_2NNH_2	diazaan	hydrazine	
 HN=NH	diazeen		
 NH_4^+	azaniumion	ammoniumion	
 NH_2^-	azanide-ion	amide-ion	

 NH^{2-}	azaandiide-ion	imide-ion
 N_2H_5^+	diazaniumion	hydraziniumion
 $\text{H}_3\text{SiSiH}_2\text{SiH}_2\text{SiH}_3$	tetrasilaan	
 SiH_3OH	silanol	
 PH_2Cl	chlorofosfaan	
 PbEt_4	tetra-ethylplumbaan	

5.2.3 Additieve nomenclatuur

Het systeem van additieve nomenclatuur beschrijft de structuur vertrekkend van een of meerdere centrale atomen met daarop gebonden liganden. Dit werd oorspronkelijk ontwikkeld voor metaalioncomplexen, maar is ook algemener bruikbaar voor moleculaire bestanddelen.

In het secundair onderwijs is deze naamgeving typisch geen deel van het leerstofpakket. Maar gezien deze nomenclatuur toch hier en daar zichtbaar kan zijn, worden hier enkele basisregels uiteengezet.

In de formule, die tussen vierkante haken mag worden geplaatst, staat eerst het centrale element en volgen daarna alfabetisch de liganden. Indien mogelijk wordt het atoom in het ligand dat bindt op het centrale atoom eerst geschreven (bijv. OH_2 i.p.v. H_2O).

In de naamgeving komen de liganden (alfabetisch gerangschikt) vóór het centrale atoom. De lading van de liganden speelt bij de volgorde geen rol.

Na de naam van het centrale atoom volgt de lading van het complex of oxidatiegetal van het centrale atoom.

Anionen krijgen in de additieve nomenclatuur de uitgang 'aat', die net als bij de uitgang 'ide' soms op de Latijnse stam gebouwd wordt.

-  **Bij elementen eindigend op 'ium' wordt deze uitgang vervangen door 'aat'.**
Bijv. silicaat, vanadaat, germanaat, hafnaat, cadmaat
-  **Bij de elementen fosfor en platina wordt resp. 'or' en 'a' door 'aat'.**
Bijv. fosfaat, platinaat,
-  **Bij de elementen kobalt, nikkel en zink wordt de uitgang 'aat' zonder meer toegevoegd.**
Bijv. kobaltaat, nikkelaat, zinkaas
-  **Bij de elementen met een lange klinker in de laatste lettergreep wordt deze ontubeld en wordt 'aat' toegevoegd.**
Bijv. uranaat, titanaat, arsenaat, boraat, selenaat, chromaat, manganaat,
Uitzondering: molybdaat (i.p.v. molybdenaat)
-  **Bij volgende elementen wordt 'aat' toegevoegd aan de stam van de Latijnse en/of Griekse elementnaam.**
 -  waterstof: hydrogenaas
 -  koolstof: carbonaat
 -  stikstof: nitraat
 -  zuurstof: oxygenaas
 -  zwavel: sulfaat
 -  ijzer: ferraat

-  koper: cupraat
-  zilver: argentaat
-  tin: stannaat
-  goud: auroaat
-  kwik: mercuraat
-  lood: plumbaat

De naam van een neutraal ligand is identiek aan die van de zelfstandige molecule.

Enkele uitzonderingen

-  ammine (NH₃)
-  aqua (H₂O)
-  carbonyl (CO)
-  nitrosyl (NO)

Anionische liganden waarvan de naam van het ion normaal eindigt op 'ide', 'iet' of 'aat' krijgen als ligand resp. de uitgang 'ido', 'ito' en 'aato'.

Voorbeelden

-  hydroxido (OH⁻)
-  chlorido (Cl⁻)
-  sulfito (SO₃²⁻)
-  nitrato (NO₃⁻)

Opmerking

Dit verschilt van vroegere naamgeving waar men van hydro, oxo, cyano, ... sprak in plaats van hydrido, oxido, cyanido.

Voorbeelden

 BH ₃	trihydrido	boraan	borhydride
 BH ₄ ⁻	tetrahydridoboraat(1-)	tetrahydridoboraat(1-)ion	
 H ₂ SO ₄ = [SO ₂ (OH) ₂]	dihydroxidodioxidosulfuur	diwaterstofsulfaat	zwavelzuur
 HSO ₄ ⁻ = [SO ₃ (OH)] ⁻	hydroxidotrioxidosulfaat(1-) hydroxidotrioxidosulfaat(VI)	hydroxidotrioxidosulfaat(1-)ion hydroxidotrioxidosulfaat(VI)ion	waterstofsulfaat-ion
 SO ₄ ²⁻	tetraoxidosulfaat(2-) tetraoxidosulfaat(VI)	tetraoxidosulfaat(2-)ion tetraoxidosulfaat(VI)ion	sulfaat-ion
 CN ⁻	nitridocarbonaat(1-)ion	cyanide-ion	
 OH ⁻	hydrido-oxygenaat(1-)ion	hydroxide-ion	
 [Al(OH ₂) ₆] ³⁺	hexa-aqua-aluminium(3+)	hexa-aqua-aluminium(3+)ion	
 [Fe(CN) ₆] ⁴⁻	hexacyanidoferraat(4-) hexacyanidoferraat(II)	hexacyanidoferraat(4-)ion hexacyanidoferraat(II)ion	

Aldus gevormde complexe ionen ook kunnen gecombineerd worden tot zouten.

 $K_4[Ni(CN)_4]$	kaliumtetracyanonikkelaat(0)	tetrakaliumtetracyanonikkelaat
 $[Co(NH_3)_6]Cl_3$	hexa-amminekobalt(III)chloride hexa-amminekobaltrichloride	hexa-amminekobalt(3+)chloride

 Complexen	
Aanvaard	Aanbevolen
$[Co(H_2O)_6]^{3+}$	$[Co(OH_2)_6]^{3+}$
Foutief	Correct
tetramminecomplex	tetra-amminecomplex
hexacyanoferraat(II) (IR-7.2; IR-9.1.2.9)	hexacyanidoferraat(II) of hexacyanidoferraat(4-)

6 Zuren en zouten

6.1 Niet-systematische nomenclatuur

De systematiek van additieve nomenclatuur laat reeds toe om bijv. $H_3PO_4 = [PO(OH)_3]$ te benoemen als trihydroxido-oxidofosfor.

De naam 'fosforzuur' is dus in principe overbodig. En hetzelfde geldt voor de anionnaam 'fosfaation' voor PO_4^{3-} , het tetraoxidofosfaat(3-)ion. Deze niet-systematische namen worden echter wel aanvaard door IUPAC wegens het veelvuldig gebruik, en omdat de organische nomenclatuur steunt op deze namen (bijv. trimethylfosfaat).

In de formules van oxozuren en daarvan afgeleide ionen worden de afsplitsbare waterstoffen, die op zuurstof gebonden zijn, vooraan geschreven, vervolgens het centrale element, de niet-afsplitsbare H-atomen en de O-atomen.

Voorbeeld

Een formule als H_2PHO_3 toont dat het een tweewaardig zuur is. Dit komt overeen met een centraal fosforatoom, met daarop een hydridoligand, twee hydroxidoliganden en een oxidoligand: $[PHO(OH)_2]$.

De namen van de zuren zijn niet-systematisch, behalve dat ze alle op 'zuur' eindigen en dat er een bepaalde interne logica is: perbroomzuur, broomzuur, bromigzuur, hypobromigzuur. Voor de ionen komt dit overeen met de reeks perbromaat, bromaat, bromiet, hypobromiet.

Zie hieronder voor een overzicht van zulke namen.

6.2 Waterstofnamen

Wanneer waterstof wordt toegevoegd aan een dergelijk ion, schrijft men er steeds het multiplicatief prefix bij. 'Mono' wordt zoals altijd weggelaten. De lading van het ion mag steeds toegevoegd worden tussen haakjes⁵.

Enkele van deze namen zijn hieronder opgelijst.

Merk op dat waterstofsulfaat op deze manier het ion HSO_4^- is en dat diwaterstofsulfaat het zuur H_2SO_4 is. Bekijkt men zwavelzuur echter als de binaire verbinding tussen waterstof en sulfaat, dan is waterstofsulfaat een correcte benaming voor het zuur.

In het Engels maakt men een subtiel onderscheid tussen 'hydrogensulfate' (HSO_4^-) en 'hydrogen sulfate' (H_2SO_4), wat in het Nederlands niet mogelijk is, gezien samenstellingen altijd aaneen worden geschreven.

De ambiguïteit in 'waterstofsulfaat' zou in het secundair onderwijs vermeden kunnen worden door zuren als H_2SO_4 consequent te benoemen als zwavelzuur of als diwaterstofsulfaat, maar **niet** als waterstofsulfaat, en ten tweede door bij ionen als HSO_4^- steeds het achtervoegsel 'ion', het voorvoegsel 'mono' of het ladingsgetal toe te voegen: waterstofsulfaat-ion, monowaterstofsulfaat of waterstofsulfaat(1-), en **niet** waterstofsulfaat.

Indien er door de context geen ambiguïteit bestaat, is 'waterstofsulfaat' uiteraard een correcte naam voor beide componenten.

 De benaming bisulfaat voor HSO_4^- is verouderd en wordt niet aanvaard. Idem bij bicarbonaat ...

6.3 Oligomere zuren

Wanneer men formeel twee H_3PO_4 -eenheden aaneenschakelt via een gemeenschappelijk zuurstofatoom en wegneming van H_2O spreekt men van difosforzuur. Bij drie eenheden trifosforzuur, ...

$\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ $[\text{O}(\text{HO})_2\text{P}-\text{O}-\text{P}(\text{O})(\text{OH})\text{O}-\text{PO}(\text{OH})_2]$ trifosforzuur

$\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$ $[\text{O}_3\text{P}-\text{O}-\text{P}(\text{O})_2\text{O}-\text{PO}_3]^{5-}$ trifosfaation

Het voorvoegsel 'mono' wordt altijd weggelaten. Men spreekt dus bij voorkeur **niet** van monofosforzuur.

 Ook het voorvoegsel 'ortho' wordt **niet** gebruikt in plaats van 'mono'. Orthofosforzuur (H_3PO_4) wordt afgeraden.

 Het difosfaation ($\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$) is ook gekend als pyrofosfaat, maar deze naam wordt niet aangeraden. Het voorvoegsel 'pyro' wordt door IUPAC in geen enkele verbinding meer gebruikt.

Worden de twee eenheden via een P-P-binding aaneengeschakeld, spreekt men van hypodifosforzuur $\text{O}(\text{HO})_2\text{P}-\text{PO}(\text{OH})_2$.

⁵ Hier wordt bewust een vereenvoudiging ingevoerd t.o.v. het IUPAC Red Book. Eigenlijk dient de additieve naam van het oorspronkelijke ion steeds tussen haakjes geplaatst en de lading altijd vermeld te worden. Bijv. HSO_4^- : waterstof(tetraoxidosulfaat)(1-). Enkel voor een beperkt aantal ionen mag dit afgekort worden, in dit geval tot 'waterstofsulfaat'. Gezien additieve naamgeving typisch niet aan bod komt in het secundair onderwijs, wordt deze vereenvoudigde nomenclatuur hier als de norm genomen, en zullen wij ook bijv. H_2CrO_4 als 'diwaterstofchromaat' benoemen, in plaats van de eigenlijke waterstofnaam 'diwaterstof(tetraoxidochromaat)'.

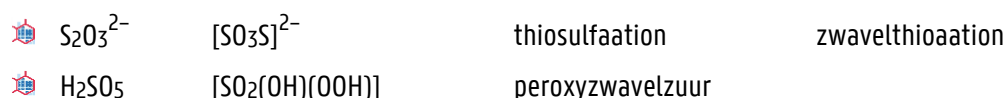
Hypodisulfaat (met een S–S-binding) is beter gekend als dithionaat $[O_3S-SO_3]^{2-}$. Met extra zwavelatomen ingevoegd spreekt men van trithionaat $[O_3S-S-SO_3]^{2-}$, tetrathionaat $[O_3S-S-S-SO_3]^{2-}$.

6.4 Functionele vervanging

Vertrekkende van de gebruikelijke namen van de zuren en zuurresten, werden namen van derivaten gevormd door het gebruik van voor- en tussenvoegsels wanneer men formeel OH of O vervangt door andere atomen of groepen.

Thiozuren en peroxozuren zijn hier voorbeelden van.

Voorbeelden



 Is de vervanging zo dat er geen zure waterstofatomen meer overblijven, dan wordt ook de benaming eindigend op ‘-zuur’ **niet** meer gebruikt.

Voorbeeld



Enkele gekende voorbeelden zijn opgenomen in onderstaande lijst. IUPAC moedigt niet aan om zelf dergelijke afleidingen te gaan maken, maar enkel de reeds gevestigde namen te gebruiken. Voor nieuwe derivaten steunt men bij voorkeur op de additieve of substitutieve nomenclatuur.

6.5 Aanvaarde zuur- en zuurrestnamen

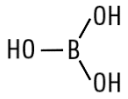
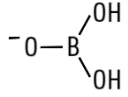
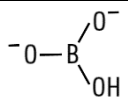
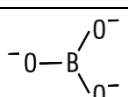
(in volgorde volgens atoomnummer van centraal element)

Het onderstaande overzicht is niet volledig. Een meer uitgebreide lijst kan geraadpleegd worden in het IUPAC Red Book. Nederlandstalige namen kunnen naar analogie gevormd worden. (Tabel 7)

Engels		⇒	Nederlands	
...ic acid	...ate		...zuur	...aat
...ous acid	...ite	⇒	...igzuur	...iet
...onic acid	...onate	⇒	...onzuur	...onaat
...onous acid	...onite	⇒	...onigzuur	...oniet
...inic acid	...inate	⇒	...inezuur	...inaat
...inous acid	...inite	⇒	...inigzuur	...iniet

Tabel 7 – Omzetting van Engels naar Nederlands

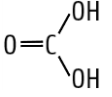
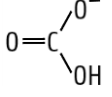
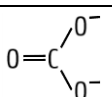
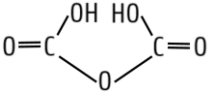
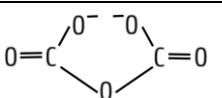
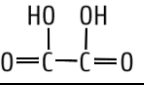
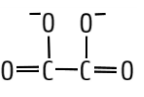
6.5.1 Boor

Formule	Structuur	Naam of namen
H_3BO_3		boorzuur triwaterstofboraat ⁶ ⊘ orthoboorzuur
H_2BO_3^-		diwaterstofboraat diwaterstofboraation
HBO_3^{2-}		waterstofboraat waterstofboraation
BO_3^{3-}		boraat boraation

Tabel 8 – Aanvaarde namen met B

⚠ Het voorvoegsel 'ortho' wordt **niet** langer gebruikt, idem bij fosforzuur en kiezelzuur.

6.5.2 Koolstof

Formule	Structuur	Naam of namen
H_2CO_3		koolzuur diwaterstofcarbonaat ⁷
HCO_3^-		waterstofcarbonaat waterstofcarbonaation ⊘ bicarbonaation
CO_3^{2-}		carbonaat carbonaation
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_5$		dikoolzuur
$\text{C}_2\text{O}_5^{2-}$		dicarbonaation
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$		oxaalzuur diwaterstofoxalaat
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$		oxalaat oxalaation

Tabel 9 – Aanvaarde namen met C

⁶ De naam waterstofboraat wordt afgeraden omdat die in conflict komt met de naam van het waterstofboraation.

⁷ De naam waterstofcarbonaat wordt afgeraden omdat die in conflict komt met de naam van het waterstofcarbonaation.

⚠ Dikoolzuur ($\text{HOOC}-\text{O}-\text{COOH}$) zelf is geen stabiele verbinding, maar er zijn wel dicarbonaatzouten gesynthetiseerd, en organische derivaten ervan zijn wel gekende verbindingen (bijv. dimethyldicarbonaat).

In onderstaande formules wordt de volgorde van de atomen in de lineaire structuur aangegeven.

HOCN	cyaanzuur	HNCO	isocyaanzuur	OCN^-	cynaation
HSCN	thiocyaanzuur	HNCS	isothiocyanezuur	SCN^-	thiocynaation

⚠ Het fulminaation wordt vermeld bij de aanbevolen namen, maar andere afgeleiden hieronder (naam tussen haakjes) worden **niet** langer vermeld.

HCNO	(fulminezuur)	HONC	(isofulminezuur)	CNO^-	fulminaation
------	---------------	------	------------------	----------------	--------------

6.5.3 Stikstof

Formule	Structuur	Naam of namen
HNO_3		salpeterzuur waterstofnitraat
NO_3^-		nitraat nitraation
HNO_2		salpeterigzuur waterstofnitriet
NO_2^-		nitriet nitrietion
HNNH_2O		hydroxylamine

Tabel 10 – Aanvaarde namen met N

6.5.4 Silicium

Formule	Structuur	Naam of namen
H_4SiO_4		kieselzuur tetrawaterstofsilicaat ⊘ orthokieselzuur
SiO_4^{4-}		silicaat silicaation
$\text{H}_6\text{Si}_2\text{O}_7$		dikieselzuur hexawaterstofdissilicaat ⊘ pyrokieselzuur
$\text{Si}_2\text{O}_7^{6-}$		disilicaat disilicaation

Tabel 11 – Aanvaarde namen met Si

6.5.5 Fosfor

Formule	Structuur	Naam of namen
H_3PO_4	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{P}-\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	fosforzuur triwaterstoffosfaat ⁸ ⓧ orthofosforzuur ⓧ monofosforzuur
H_2PO_4^-	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ ^-\text{O}-\text{P}-\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	diwaterstoffosfaat diwaterstoffosfaation
HPO_4^{2-}	$\begin{array}{c} \text{O}^- \\ \\ \text{HO}-\text{P}-\text{O} \\ \\ \text{O}^- \end{array}$	waterstoffosfaat waterstoffosfaation
PO_4^{3-}	$\begin{array}{c} \text{O}^- \\ \\ ^-\text{O}-\text{P}-\text{O} \\ \\ \text{O}^- \end{array}$	fosfaat fosfaation
H_3PO_3	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{P} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	fosforigzuur triwaterstoffosfiet
H_2PO_3^-	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ ^-\text{O}-\text{P} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	diwaterstoffosfiet diwaterstoffosfietion
HPO_3^{2-}	$\begin{array}{c} \text{O}^- \\ \\ \text{HO}-\text{P} \\ \\ \text{O}^- \end{array}$	waterstoffosfiet waterstoffosfietion
PO_3^{3-}	$\begin{array}{c} \text{O}^- \\ \\ ^-\text{O}-\text{P} \\ \\ \text{O}^- \end{array}$	fosfiet fosfietion
$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	$\begin{array}{cc} \text{OH} & \text{OH} \\ & \\ \text{O}-\text{P}-\text{O} & -\text{P}-\text{O} \\ & \\ \text{OH} & \text{OH} \end{array}$	difosforzuur tetrawaterstofdifosfaat ⓧ pyrofosforzuur
$\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$	$\begin{array}{cc} \text{O}^- & \text{O}^- \\ & \\ \text{O}-\text{P}-\text{O} & -\text{P}-\text{O} \\ & \\ \text{O}^- & \text{O}^- \end{array}$	difosfaat difosfaation ⓧ pyrofosfaat
H_2PHO_3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{P}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	fosfonzuur diwaterstoffosfonaat

⁸ De naam waterstoffosfaat wordt afgeraden omdat die in conflict komt met de naam van het waterstoffosfaation.

Formule	Structuur	Naam of namen
HPO_3^-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{P}-\text{O}^- \\ \downarrow \\ \text{H} \end{array}$	waterstoffosfonaat waterstoffosfonaation
PO_3^{2-}	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{P}-\text{O}^- \\ \downarrow \\ \text{H} \end{array}$	fosfonaat fosfonaation

Tabel 12 – Aanvaarde namen met P

 De naam fosforigzuur wordt gebruikt voor zowel H_3PO_3 als H_2PHO_3 . In waterige oplossing staan fosforigzuur en fosfonzuur met elkaar in evenwicht via een tautomerisatiereactie, en stellen deze dus eigenlijk geen twee verschillende stoffen voor. Gezien slechts een kleine fractie aanwezig is als $\text{P}(\text{OH})_3$, is fosfonzuur de meest gepaste naam, hoewel fosforigzuur traditioneel meer gebruikelijk is. Beide namen zijn wel van belang voor het benoemen van organofosforverbindingen, waar fosfieten en fosfonaten duidelijk te onderscheiden verbindingen zijn, algemeen resp. $\text{P}(\text{OR})_3$ en $\text{RPO}(\text{OR})_2$.

6.5.6 Zwavel

Formule	Structuur	Naam of namen
H_2SO_4	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{S}-\text{OH} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	zwavelzuur diwaterstofsulfaat ⁹
HSO_4^-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{S}-\text{O}^- \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	waterstofsulfaat waterstofsulfaation  bisulfaation
SO_4^{2-}	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{S}-\text{O}^- \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	sulfaat sulfaation
H_2SO_3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{S}-\text{OH} \end{array}$	zwaveligzuur diwaterstofsulfiet ¹⁰
HSO_3^-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{S}-\text{O}^- \end{array}$	waterstofsulfiet waterstofsulfietion  bisulfietion
SO_3^{2-}	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{S}-\text{O}^- \end{array}$	sulfiet sulfietion
HSO_3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{H}-\text{S}-\text{OH} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	sulfonzuur waterstofsulfonaat

⁹ De naam waterstofsulfaat wordt afgeraden omdat die in conflict komt met de naam van het waterstofsulfaation.

¹⁰ De naam waterstofsulfiet wordt afgeraden omdat die in conflict komt met de naam van het waterstofsulfietion.

Formule	Structuur	Naam of namen
SHO_3^-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{H}-\text{S}-\text{O}^- \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	sulfonaat sulfonaation
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$	$\begin{array}{c} \text{S} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{S}-\text{OH} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	thiozwavelzuur diwaterstoftiosulfaat
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	$\begin{array}{c} \text{S} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{S}-\text{O}^- \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	thiosulfaat thiosulfaation
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$	$\begin{array}{cc} \text{O} & \text{O} \\ \uparrow & \uparrow \\ \text{HO}-\text{S} & -\text{O}-\text{S}-\text{OH} \\ \downarrow & \downarrow \\ \text{O} & \text{O} \end{array}$	dizwavelzuur diwaterstofdissulfaat ⊘ pyrozwavelzuur
$\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$	$\begin{array}{cc} \text{O} & \text{O} \\ \uparrow & \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{S} & -\text{O}-\text{S}-\text{O}^- \\ \downarrow & \downarrow \\ \text{O} & \text{O} \end{array}$	disulfaat disulfaation
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$	$\begin{array}{cc} \text{O} & \text{O} \\ \uparrow & \uparrow \\ \text{HO}-\text{S} & -\text{S}-\text{OH} \\ \downarrow & \\ \text{O} & \end{array}$	dizwaveligzuur diwaterstofdissulfiet
$\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$	$\begin{array}{cc} \text{O} & \text{O} \\ \uparrow & \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{S} & -\text{S}-\text{O}^- \\ \downarrow & \\ \text{O} & \end{array}$	dissulfiet dissulfietion
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$	$\begin{array}{cc} \text{O} & \text{O} \\ \uparrow & \uparrow \\ \text{HO}-\text{S} & -\text{S}-\text{OH} \\ \downarrow & \downarrow \\ \text{O} & \text{O} \end{array}$	dithionzuur hypodizwavelzuur diwaterstofdithionaat
$\text{S}_2\text{O}_6^{2-}$	$\begin{array}{cc} \text{O} & \text{O} \\ \uparrow & \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{S} & -\text{S}-\text{O}^- \\ \downarrow & \downarrow \\ \text{O} & \text{O} \end{array}$	dithionaat dithionaat
$\text{H}_2\text{S}_4\text{O}_6$	$\begin{array}{cccc} \text{O} & & \text{O} & \\ \uparrow & & \uparrow & \\ \text{HO}-\text{S} & -\text{S}-\text{S}-\text{S}-\text{OH} & & \\ \downarrow & & \downarrow & \\ \text{O} & & \text{O} & \end{array}$	tetrathionzuur disulfaandisulfonzuur diwaterstoftetrathionaat
$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$	$\begin{array}{cccc} \text{O} & & \text{O} & \\ \uparrow & & \uparrow & \\ ^-\text{O}-\text{S} & -\text{S}-\text{S}-\text{S}-\text{O}^- & & \\ \downarrow & & \downarrow & \\ \text{O} & & \text{O} & \end{array}$	tetrathionaat tetrathionaat

Tabel 13 – Aanvaarde namen met S

En trithionietion, ...

⚠ Merk op dat de asymmetrische structuur van dizwaveligzuur ingaat tegen de gebruikelijke definitie van een dizuur: de naam 'dizwaveligzuur' had beter gepast bij het isomeer $[(\text{HO})(\text{O})\text{S}-\text{O}-\text{S}(\text{O})(\text{OH})]$.

6.5.7 Chloor

Formule	Structuur	Naam of namen
HClO_4	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{Cl} \rightarrow \text{O} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	perchloorzuur waterstofperchloraat
ClO_4^-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{Cl} \rightarrow \text{O} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	perchloraat perchloraation
HClO_3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{Cl} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	chloorzuur waterstofchloraat
ClO_3^-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{Cl} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	chloraat chloraation
HClO_2	$\text{HO}-\text{Cl} \rightarrow \text{O}$	chlorigzuur waterstofchloriet
ClO_2^-	$^-\text{O}-\text{Cl} \rightarrow \text{O}$	chloriet chlorietion
HClO	$\text{HO}-\text{Cl}$	hypochlorigzuur waterstofhypochloriet
OCl^-	$^-\text{O}-\text{Cl}$	hypochloriet hypochlorietion

Tabel 14 – Aanvaarde namen met Cl

⚠ Merk op dat het hypochloriet als binaire verbinding bij voorkeur als OCl^- wordt geschreven, maar dat de formule van hypochlorigzuur de structuur van de zuren volgt. Idem voor OBr^- en OI^- .

6.5.8 Chroom

Formule	Structuur	Naam of namen
H_2CrO_4	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{Cr}-\text{OH} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	diwaterstofchromaat diwaterstof(tetraoxidochromaat) ⚠ chroomzuur
CrO_4^{2-}	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{Cr}-\text{O}^- \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	chromaat chromaation
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	$\begin{array}{c} \text{O} \qquad \text{O} \\ \uparrow \qquad \uparrow \\ \text{HO}-\text{Cr}-\text{O}-\text{Cr}-\text{OH} \\ \downarrow \qquad \downarrow \\ \text{O} \qquad \text{O} \end{array}$	diwaterstofdichromaat diwaterstof(heptaoxidodichromaat) ⚠ dichroomzuur
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	$\begin{array}{c} \text{O} \qquad \text{O} \\ \uparrow \qquad \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{Cr}-\text{O}-\text{Cr}-\text{O}^- \\ \downarrow \qquad \downarrow \\ \text{O} \qquad \text{O} \end{array}$	dichromaat dichromaation

Tabel 15 – Aanvaarde namen met Cr

⚠ De corresponderende namen 'chroomzuur' en 'dichroomzuur' worden **niet** langer aanbevolen.

6.5.9 Mangaan

Formule	Structuur	Naam of namen
HMnO_4	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{Mn} \rightarrow \text{O} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	waterstofpermanganaat waterstof(tetraoxidomanganaat) ⚠ permangaanzuur
MnO_4^-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{Mn} \rightarrow \text{O} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	permanganaat permanganaation
MnO_4^{2-}	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{Mn}-\text{O}^- \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	manganaat(VI) manganaat(VI)ion
MnO_4^{3-}	$\begin{array}{c} \text{O}^- \\ \\ ^-\text{O}-\text{Mn}-\text{O}^- \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	manganaat(V) manganaat(V)ion

Tabel 16 – Aanvaarde namen met Mn

⚠ De naam 'permangaanzuur' wordt **niet** langer aanbevolen.

6.5.10 Arseen

Formule	Structuur	Naam of namen
H_3AsO_4	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{As}-\text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	arseenzuur triwaterstofarsenaat
AsO_4^{3-}	$\begin{array}{c} \text{O}^- \\ \\ ^-\text{O}-\text{As}-\text{O}^- \\ \\ \text{O} \end{array}$	arsenaat arsenaation
H_3AsO_3	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{As}-\text{OH} \end{array}$	arsenigzuur triwaterstofarseniet
AsO_3^{3-}	$\begin{array}{c} \text{O}^- \\ \\ ^-\text{O}-\text{As}-\text{O}^- \end{array}$	arseniet arsenietion

Tabel 17 – Aanvaarde namen met As

6.5.11 Seleen

Formule	Structuur	Naam of namen
H_2SeO_4	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{Se}-\text{OH} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	seleenzuur diwaterstofselenaat
SeO_4^{2-}	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{Se}-\text{O}^- \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	selenaat selenaaion
H_2SeO_3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{Se}-\text{OH} \end{array}$	selenigzuur diwaterstofseleniet
SeO_3^{2-}	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{Se}-\text{O}^- \end{array}$	seleniet selenietion

Tabel 18 – Aanvaarde namen met Se

6.5.12 Broom

Formule	Structuur	Naam of namen
HBrO_4	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{Br} \rightarrow \text{O} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	perbroomzuur waterstofperbromaat
BrO_4^-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{Br} \rightarrow \text{O} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	perbromaat perbromaaion

Formule	Structuur	Naam of namen
HBrO ₃	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO} - \text{Br} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	broomzuur waterstofbromaat
BrO ₃ ⁻	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O} - \text{Br} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	bromaat bromaation
HBrO ₂	HO—Br→O	bromigzuur waterstofbromiet
BrO ₂ ⁻	⁻ O—Br→O	bromiet bromietion
HBrO	HO—Br	hypobromigzuur waterstofhypobromiet
OBr ⁻	⁻ O—Br	hypobromiet hypobromietion

Tabel 19 – Aanvaarde namen met Br

6.5.13 Antimoon

Formule	Structuur	Naam of namen
H ₃ SbO ₄	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HO} - \text{Sb} - \text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	antimoonzuur triwaterstofantimonaat
SbO ₄ ³⁻	$\begin{array}{c} \text{O}^- \\ \\ ^-\text{O} - \text{Sb} - \text{O}^- \\ \\ \text{O} \end{array}$	antimonaat antimonaation
H ₃ SbO ₃	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HO} - \text{Sb} - \text{OH} \end{array}$	antimonigzuur triwaterstofantimoniet
SbO ₃ ³⁻	$\begin{array}{c} \text{O}^- \\ \\ ^-\text{O} - \text{Sb} - \text{O}^- \end{array}$	antimoniet antimonietion

Tabel 20 – Aanvaarde namen met Sb

 Antimoonzuur en antimonigzuur zijn geen stabiele verbindingen.

6.5.14 Telluur

Formule	Structuur	Naam of namen
H_2TeO_4	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{Te}-\text{OH} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	telluurzuur diwaterstoftelluraat
TeO_4^{2-}	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{Te}-\text{O}^- \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	telluraat telluraation
H_2TeO_3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{Te}-\text{OH} \end{array}$	tellurigzuur diwaterstoftelluriet
TeO_3^{2-}	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{Te}-\text{O}^- \end{array}$	telluriet tellurietion

Tabel 21 – Aanvaarde namen met Te

6.5.15 Jood

Formule	Structuur	Naam of namen
HIO_4	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{I} \rightarrow \text{O} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	perjoodzuur waterstofperjodaat ⊘ metaperjoodzuur
IO_4^-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{I} \rightarrow \text{O} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	perjodaat perjodaation
HIO_3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ \text{HO}-\text{I} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	joodzuur waterstofjodaat
IO_3^-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \uparrow \\ ^-\text{O}-\text{I} \\ \downarrow \\ \text{O} \end{array}$	jodaat jodaation
HIO_2	$\text{HO}-\text{I} \rightarrow \text{O}$	jodigzuur waterstofjodiet
IO_2^-	$^-\text{O}-\text{I} \rightarrow \text{O}$	jodiet jodietion
HIO	$\text{HO}-\text{I}$	hypo-jodigzuur waterstofhypo-jodiet
OI^-	$^-\text{O}-\text{I}$	hypo-jodiet hypo-jodietion

Tabel 22 – Aanvaarde namen met I



Zuren

Onderstaande namen zijn alle correct:

H_2SO_4 zwavelzuur, diwaterstofsulfaat, waterstofsulfaat
of evt. dihydroxidodioxidozwavel, diwaterstof(tetraoxidosulfaat)

HSO_4^- waterstofsulfaat, monowaterstofsulfaat, waterstofsulfaat(1-)
of evt. hydroxidotrioxidosulfaat(1-), waterstof(tetraoxidosulfaat)(1-)

SO_4^{2-} sulfaat
of evt. tetraoxidosulfaat(2-)

En optioneel mag men bij elke naam van HSO_4^- en SO_4^{2-} 'ion' toevoegen ter verduidelijking.

— Ambigüiteit ontstaat bij 'waterstofsulfaat'. Ons advies luidt om daarom deze naam te vermijden door de voorkeur te geven aan 'zwavelzuur' of 'diwaterstofsulfaat' enerzijds en 'monowaterstofsulfaat', 'waterstofsulfaat(1-)' of 'waterstofsulfaation' anderzijds.

— Bij de binaire zuren ontstaat hetzelfde probleem: 'waterstofsulfide' is een correcte naam voor zowel H_2S als HS^- . Analoog wordt door ons de voorkeur gegeven aan 'diwaterstofsulfide' en aan 'monowaterstofsulfide', 'waterstofsulfide(1-)' of 'waterstofsulfide-ion'.

(IR-8.3; IR-8.4; IR-8.5)

6.6 Verouderde benamingen

Behalve hierboven vermelde chroom- en mangaanverbindingen worden metaaloxideverbindingen uit het d- en f-blok **niet** meer afgekort tot *metaal*.

Onderstaande voorbeelden tonen aan welke verouderde benamingen bij voorkeur **niet** meer gebruikt worden.

Voorbeelden

 Ba_2TiO_4	dibariumtitaantetraoxide	 bariumorthotitanaat
 VO_4^{3-}	tetraoxidovanadaat(V)ion tetraoxidovanadaat(3-)ion	 bariumtitanaat
 Cs_2ZrO_3	dicesiumzirkoontrioxide	 vanadaation
 Na_2ReO_3	dinatriumreniumtrioxide	 orthovanadaation
 MoO_4^{2-}	tetraoxidomolybdaat(2-)ion	 cesiumzirkonaat
 Na_2SnO_3	dinatriumtintrioxide	 natriumrenaat
 SnO_2^{2-}	dioxidostannaat(II)ion dioxidostannaat(2-)ion	 molybdaation
 $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-}$	hexahydroxidostannaat(IV)ion	 natriumstannaat
 CaWO_4	calciumwolframaattetraoxide	 stannietion
 Li_2PtO_3	dilithiumplatinatritoxide	 stannaat(II)ion
 HAuCl_4	waterstoftetrachloridoauraat(III)	 stannaation
		 calciumwolframaat
		 lithiumpatinaat
		 tetrachloorauraat(III)zuur

 PbO_3^{2-}	trioxidoplumbaat(2-)ion	 plumbaation
 PbO_2^{2-}	dioxidoplumbaat(2-)ion	 plumbietion

Ook kationen met de uitgang '-yl' worden **niet** langer aanvaard.

Voorbeelden

 VO^{2+}	oxidovanadium(2+)ion	oxidovanadium(IV)ion	 vanadylkation
 MnFO_3	mangaanfluoridetrioxide	fluoridotrioxidomangaan	 permanganylfluoride
 ZrOCl_2	zirkoondichlorideoxide		 zirkonylchloride
 UO_2^+	dioxido-uraan(1+)ion	dioxido-uraan(V)ion	 uranyl(V)ion
 UO_2^{2+}	dioxido-uraan(2+)ion	dioxido-uraan(VI)ion	 uranyl(VI)ion
 PuO_2^+	dioxidoplutonium(1+)ion		 plutonyl(1+)ion

Idem voor titanyl (TiO_2), chromyl (CrO_2), osmyl (OsO_2) perrenyl (ReO_3), neptunyl (NpO_2), americyl (AmO_2)

6.7 Zouten

De complexe ionen en zuurresten kunnen in namen van zouten gebruikt worden net als de atomaire anionen. Wegens het bestaan van de di- en trizuren, gebruikt men 'bis' en 'tris', ... Bij de tertiaire zouten met N of een halogeen als centraal element kan men de eenvoudige voorvoegsels (di, tri, ...) gebruiken gezien er geen dinitraation of dichlorietion bestaat. Zoals bij de binaire verbindingen mag men ook ladingsetallen of oxidatiegetallen tussen haakjes plaatsen ter vervanging van de multiplicatieve voorvoegsels, en mogen deze weggelaten worden wanneer er geen twijfel bestaat.

In de praktijk worden voor de zouten van (aard)alkalimetalen de voorvoegsels bijna altijd weggelaten en zijn voor de (inner)transitiemetaalzouten de oxidatiegetallen het meest courant.

Voorbeelden

 $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2$	aluminiumkaliumbis(sulfaat)		
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	tricalciumbis(fosfaat)	calciumfosfaat	
 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	koperdinitraat	koper(2+)nitraat	koper(II)nitraat
 $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$	calciumdifosfaat		
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	calciumbis(waterstofcarbonaat)	 calciumbicarbonaat	
 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	kaliumhexacyanidoferraat(III)	trikaliumhexacyanidoferraat	



bis, tris, tetrakis, pentakis, ...

— Wanneer iets herhaald wordt dat reeds een telwoord bevat:

$\text{Fe}(\text{I}_3)_3$ ijzertris(tri-jodide), ijzer(III)tri-jodide of ijzer(3+)tri-jodide

$(\text{UO}_2)_2\text{SO}_4$ bis(dioxido-uraan)sulfaat, dioxido-uraan(1+)sulfaat of dioxido-uraan(V)sulfaat

– Ter verduidelijking:

MnO_2 mangaanbis(oxide), mangaandioxide, mangaan(IV)oxide of mangaan(4+)oxide

Het gebruik van bis benadrukt hier dat elke formule-eenheid twee O^{2-} -ionen (oxide) bevat, en niet één O_2^{2-} -ion (peroxide).

— Wanneer de toevoeging van een di, tris, ... een andere betekenis zou geven:

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ tricalciumbis(fosfaat) of calciumfosfaat (niet: tricalciumdifosfaat)

$\text{AlK}(\text{SO}_4)_2$ aluminiumkaliumbis(sulfaat) of aluminiumkaliumsulfaat
(niet: aluminiumkaliumdisulfaat, wat zou duiden op $\text{AlK}(\text{S}_2\text{O}_7)_2$.)

Er bestaan geen polynitraten en polyhalogenaten, dus daar gebruikt men de eenvoudige telwoorden:

$\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ magnesiumdiperchloraat of magnesiumperchloraat

$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ aluminiumtrinitraat of aluminiumnitraat

Voluit is het echter wel: magnesiumbis(tetraoxidochloraat) en aluminiumtris(trioxidonitraat).

Aan de hand van bovenstaande voorbeelden blijkt duidelijk dat het gebruik van bis, tris, etc. in veel gevallen omzeild kan worden.

(IR-5.4.2.1; IR-5.4.2.3)

7 Additieproducten

Wanneer een anorganische binding bestaat uit twee (of meer) samengestelde delen, worden de bestanddelen gescheiden door een halfhoge punt (·)¹¹ en wordt de stoichiometrische verhouding (zonder spaties) voor de formule geplaatst.

De stoffen worden in toenemend aantal geordend, en daarna alfabetisch. Water wordt steeds als laatste geplaatst.

De naam van de verbindingen wordt gescheiden door een kastlijntje (—)¹². Achteraan wordt de stoichiometrische verhouding tussen haakjes geplaatst.

Bij water is de naam 'hydraat' ook toegestaan.

Voorbeelden

¹¹ Men kan deze invoeren als ALT+0183

¹² Men kan deze invoeren als ALT+0151

 $\text{BF}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	boortrifluoride—water (1/2) boortrifluoridedihydraat
 $\text{CdSO}_4 \cdot 6\text{NH}_3$	cadmiumsulfaat—ammoniak (1/6)
 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	magnesiumsulfaatheptahydraat magnesiumsulfaat—water (1/7)
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$	dialuminiumtris(sulfaat)dikaliumpulfaattetracosahydraat aluminiumsulfaat—kaliumsulfaat—water (1/1/24)