



Sectie Onderwijs & Opleidingen

# **NOMENCLATUUR**

# **ORGANISCHE CHEMIE**

Beknopte versie voor het secundair onderwijs



**Leo Bergmans**  
**Ward De Jonghe**  
**Sylvie Vanderkerken**  
**Julien Van paemel**

Mei 2026

## Inhoud

1. Woord vooraf .....	2
2. Inleiding .....	2
3. Formules .....	3
4. Basisprincipes .....	4
5. Stamnamen.....	5
6. Onvertakte alkanen .....	6
7. Zijketens.....	6
8. Vertakte alkanen .....	8
 Lowest Set of Locants .....	9
9. Cycloalkanen.....	13
10. Alkenen .....	15
 Positie van de plaatsnummers .....	15
 Langste keten bij alkenen en alkynen .....	18
 Cis-transisomerie .....	19
11. Alkynen .....	21
12. Aromatische koolwaterstoffen.....	23
13. Karakteristieke (of functionele) groepen .....	27
14. Halogeenkoolwaterstoffen.....	29
15. Alcoholen .....	31
16. Fenolen .....	32
17. Ethers.....	34
18. Aldehyden.....	35
19. Ketonen .....	37
20. Carbonsuren .....	39
21. Organische zuurrestionen .....	45
22. Carbonzuurhalogeniden .....	46
23. Carbonzuuranhydriden.....	48
24. Carbonzouresters .....	48
25. Carbonzuuramiden .....	50
26. Aminen.....	52
 Nieuwe naam voor de aminen .....	54
 Belangrijke opmerking i.v.m. de regel van de Lowest Set of Locants.....	55
 Prioritaire groepen .....	56

## 1. Woord vooraf

De IUPAC-nomenclatuurregels worden af en toe aangepast. De laatste aanpassingen dateren van 2013. In heel wat leerboeken worden deze regels niet of onvolledig toegepast. Op diverse examens (toegangsexamens, toelatingsproef Arts, Tandarts, Diergeneeskunde) wordt soms gevraagd naar de IUPAC-naam van enkele organische verbindingen. Daarom vonden wij het nuttig om de meest recente regels op een rijtje te zetten.

Dit document is een kleine selectie van de nomenclatuurregels, goed om eenvoudige verbindingen te benoemen. We hebben ons alleszins beperkt tot monofunctionele verbindingen. De volledige regels zijn (in het Engels) te raadplegen via <https://iupac.org/what-we-do/books/bluebook/>

Deze tekst is niet bedoeld voor de leerlingen, maar wel voor de chemieleerkrachten.

## 2. Inleiding

Organische stoffen zijn koolstofverbindingen.

Het koolstofatoom is in die zin bijzonder, dat het stabiele koolstofketens kan vormen van gelijk welke lengte. Bovendien heeft koolstof vier covalente bindingsmogelijkheden en kan het dus ook nog bindingen vormen met heel wat andere atomen (H, O, N, S, F, Cl, Br, I, ...). Daardoor is een enorm groot aantal koolstofverbindingen mogelijk.

Het benoemen van die organische verbindingen gebeurde in het begin louter op niet-systematische wijze, met namen die vaak te maken hadden met de oorsprong van de organische molecule (mierenzuur, appelzuur, citroenzuur, ... om er maar enkele te noemen). Deze manier was echter niet vol te houden: het memoriseren van steeds maar meer namen en formules werd stilaan een onmogelijke opdracht. Er werd dus gezocht naar een nomenclatuursysteem dat voldeed aan twee vereisten:

- uit de naam moet de structuurformule af te leiden zijn,
- uit de structuurformule moet de naam af te leiden zijn.

De IUPAC-nomenclatuur voldoet aan beide vereisten. De nomenclatuurregels voor de meer eenvoudige organische verbindingen worden in dit artikel besproken.

Voor sommige verbindingen worden vaak nog oudere benamingen gebruikt (*triv.* = triviale namen, *rad.* = radicofunctionele namen). Ook deze namen worden aangegeven op deze site.

Wanneer er verschillende namen mogelijk zijn, is er in de organische IUPAC-nomenclatuur altijd één naam die de voorkeur draagt, aangeduid als **PIN** (Preferred IUPAC Name). Eenzelfde opmerking voor voorvoegsels: **PP** (Preferred Prefix).

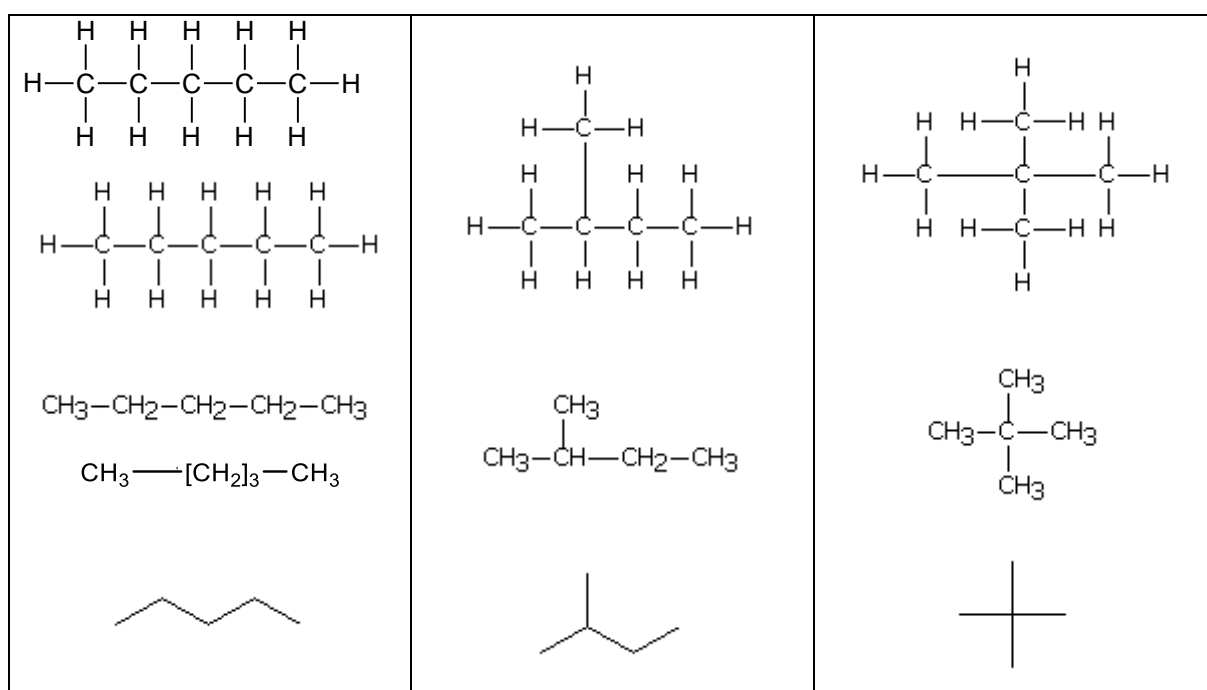
### 3. Formules

Voor de identificatie van anorganische moleculen volstaat meestal de brutoformule. Zo weet iedereen dat het over zwavelzuur gaat als er in een reactievergelijking  $\text{H}_2\text{SO}_4$  geschreven staat.

Voor organische verbindingen echter is het verschijnsel isomerie zeer algemeen. Dit betekent dat de weergave van de brutoformule van de stof niet volstaat om de stof te karakteriseren. Vaak kunnen er verschillende isomeren met dezelfde brutoformule geschreven worden. Daarom worden in de organische chemie brutoformules praktisch nooit gebruikt. In de plaats daarvan worden structuurformules gebruikt, die weergeven hoe de molecule in elkaar zit.

#### Voorbeeld

Er zijn drie (keten)isomeren met de brutoformule  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ . Die drie isomeren kunnen op volgende manieren voorgesteld worden.



Bij de laatste formulevoorstellingen worden de C- en de H-atomen niet geschreven (tenzij ze deel uitmaken van een functionele groep). Alle andere atomen worden wel geschreven. Dus enkel de C-C-bindingen en de functionele groepen worden voorgesteld. We moeten ons dus een C-atoom inbeelden aan het begin en het einde van elke binding en in elk punt waar bindingen samenkomen. Aan elk koolstofatoom zijn er dan voldoende H-atomen gebonden (Elk koolstofatoom moet vier bindingen hebben!).

Let wel op: deze formules geven niet de ruimtelijke geometrie van de molecule weer!

## 4. Basisprincipes

Elke organische molecule bevat één of meer koolstofatomen en bijna elke organische molecule bevat één of meer waterstofatomen. Daardoor komen de namen van die elementen (C, H) niet voor in de naam van de molecule.

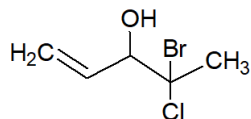
De IUPAC-naam van een molecule is daarentegen gebaseerd op het **aantal koolstofatomen** dat in de langste koolstofketen voorkomt. Dit aantal is de eerste pijler waarop de IUPAC-nomenclatuur steunt.

Verschillende organische stoffen die gelijke groepen (**functionele of karakteristieke groepen**) bevatten, vertonen dezelfde karakteristieke chemische eigenschappen. Op die basis worden de organische verbindingen gegroepeerd in families (functionele stofklassen). Dit is de tweede pijler waarop de nomenclatuur gebaseerd is.

Eenvoudig gezegd: de IUPAC-naam bestaat uit drie delen:

- een **stam** die aangeeft hoeveel koolstofatomen er in de langste koolstofketen aanwezig zijn,
- een **uitgang** die aangeeft dat er alleen enkelvoudige bindingen (-aan), een dubbele (-een) of een drievoudige binding (-yn) in de keten voorkomen,
- **voorvoegsel(s) en/of achtervoegsel** dat aanduidt tot welke stofklasse de verbinding behoort.

### Voorbeeld



4-broom-4-chloorpent-1-een-3-ol

De stam **pent** duidt aan dat de keten uit 5 koolstofatomen bestaat, de uitgang **een** wijst erop dat er een dubbele binding in de keten voorkomt, het achtervoegsel **ol** wijst erop dat er een alcoholfunctie aanwezig is en de voorvoegsels **broom** en **chloor** worden gebruikt omdat er een broom- en een chlooratoom op de keten staat.

4-broom-4-chloorpent-1-een-3-ol  
 voorvoegsels stam uitgang achtervoegsel

## 5. Stamnamen

De stamnaam van een organische verbinding duidt aan hoeveel koolstofatomen er in de langste niet-vertakte koolstofketen, waarop de functionele groep staat, voorkomen.

Volgende stamnamen moet je memoriseren.

Aantal koolstofatomen	Stamnaam 
1	meth-
2	eth-
3	prop-
4	but-
5	pent-
6	hex-
7	hept-
8	oct-
9	non-
10	dec-

Merk op dat vanaf 5 C-atomen de stamnaam afgeleid is van het Griekse telwoord.








## 6. Onvertakte alkanen

Onvertakte alkanen zijn verzadigde koolwaterstoffen waarin alle koolstofatomen deel uitmaken van één keten, waarin uitsluitend enkelvoudige bindingen voorkomen. Algemene formule:  $C_nH_{2n+2}$ .

De naam van deze moleculen wordt gevormd door bij de stamnaam (aantal koolstofatomen) de uitgang **-aan** toe te voegen.

Indien er ook vertakte alkanen mogelijk zijn (vanaf 4 C-atomen) werd vroeger het voorvoegsel *n-* toegevoegd. (*n* = normaal). Dit wordt niet meer gedaan in de recente IUPAC-nomenclatuur.

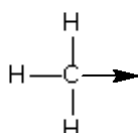
### Voorbeelden

CH <sub>4</sub>	methaan
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	ethaan
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	propan
	butaan
	pentaan
	hexaan
	heptaan
	octaan
	nonaan
	decaan

## 7. Zijketens

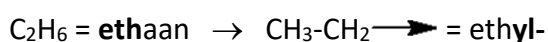
Vaak komen er in een organische molecule één of meer koolstofatomen voor die geen deel uitmaken van de langste niet-vertakte koolstofketen. Ze komen dan voor in één of meer zijketens. De namen van die zijketens moeten we ook kennen om de molecule te kunnen benoemen.

Zijketengroepen verkrijgen we door bij een alkaan één H-atoom (H·) weg te nemen.

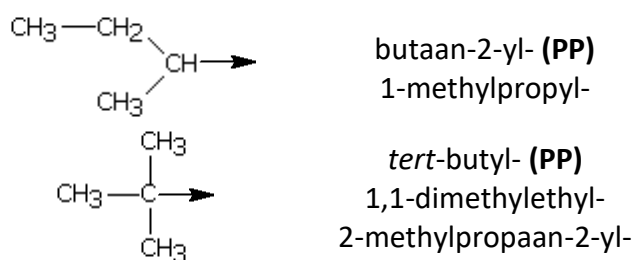


Een zijketengroep stellen we voor met een pijl  $\longrightarrow$ . Die pijl mag niet verward worden met een datieve binding, maar geeft aan dat deze groep aan een C-atoom van de hoofdketen moet gebonden worden.

### Voorbeeld







## 8. Vertakte alkanen

Vertakte alkanen zijn verzadigde koolwaterstoffen waarin **niet alle** koolstofatomen deel uitmaken van de hoofdketen. Er is of zijn dus één of meer zijketens. Algemene formule:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

De namen van deze moleculen worden gevormd als volgt:

Zoek de langste niet-vertakte koolstofketen (hoofdketen) en tel het aantal koolstofatomen in die keten.

Gebruik de overeenstemmende stamnaam met de uitgang -aan.

Voor de zijketen gebruik je de gepaste zijketennaam als voorvoegsel.

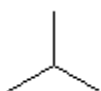
Vóór de zijketennaam schrijf je steeds een plaatsnummer gevolgd door een koppelteken (-).

De nummering van de hoofdketen gebeurt op een zodanige manier dat dit plaatsnummer zo klein mogelijk is.

### Voorbeelden



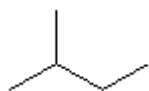
butaan



2-methylpropaan



pentaan



2-methylbutaan

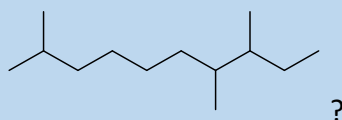
Zijn er meerdere identieke zijketens, dan wordt de zijketennaam als voorvoegsel geplaatst, voorafgegaan door telvoorvoegsels di-, tri-, tetra-, ... .

Schrijf zoveel plaatsnummers als er zijketens zijn. Tussen twee opeenvolgende plaatsnummers wordt een komma (,) geschreven.

De nummering van de hoofdketen gebeurt op een zodanige manier dat het getal, dat je bekomt door de plaatsnummers van klein naar groot achter elkaar te schrijven, zo klein mogelijk is.

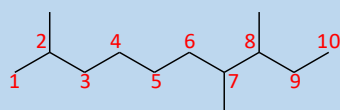
## WELW **Lowest Set of Locants**

Wat is de correcte naam van



De naam is, zonder discussie, trimethyldecaan. Het probleem doet zich voor bij de nummering van de hoofdketen.

Er zijn twee mogelijkheden



2,7,8-trimethyldecaan



3,4,9-trimethyldecaan

IUPAC schreef lange tijd de **Lowest Sum Rule** voor.

De nummering gebeurde zodanig dat de som van de plaatscijfers (locants) zo klein mogelijk is. Dit betekent in ons voorbeeld dat 3,4,9-trimethyldecaan ( $3+4+9 = 16$ ) de correcte naam was en 2,7,8-trimethyldecaan ( $2+7+8 = 17$ ) foutief.

Nu moeten we de **Lowest Set of Locants Rule** volgen.

Die zegt dat we beide mogelijke sets van plaatscijfers moeten vergelijken (in ons voorbeeld: 2-7-8 en 3-4-9) en die mogelijkheid kiezen waar het plaatscijfer bij het **first difference** het kleinst is. Het eerste verschil doet zich in dit geval al voor bij het vergelijken van het **eerste** plaatscijfer van beide reeksen: **2** is kleiner dan **3**. Dus is **2,7,8-trimethyldecaan de juiste naam**.

Met andere woorden: De hoofdketen wordt zodanig genummerd dat de eerste zijketen een zo klein mogelijk plaatsnummer krijgt. Bij gelijkheid kijk je naar de volgende zijketen.

**Zie Nieuwe regel 1**

Nieuwe regel 1 – Lowest Set of Locants

### Voorbeelden

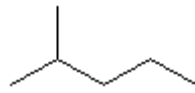


2,2-dimethylpropan

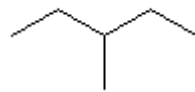


hexaan

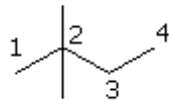
Nieuwe regel 1 – Lowest Set of Locants



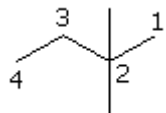
2-methylpentaan



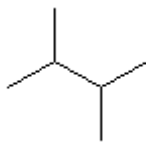
3-methylpentaan



2,2-dimethylbutaan



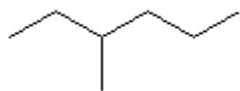
2,3-dimethylbutaan



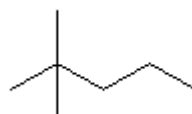
heptaan



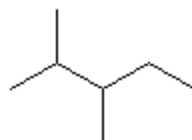
2-methylhexaan



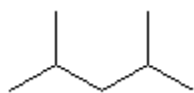
3-methylhexaan



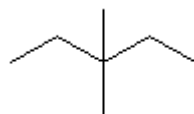
2,2-dimethylpentaan



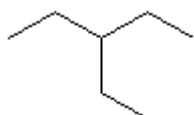
2,3-dimethylpentaan



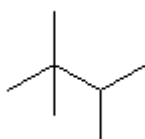
2,4-dimethylpentaan



3,3-dimethylpentaan



3-ethylpentaan



2,2,3-trimethylbutaan

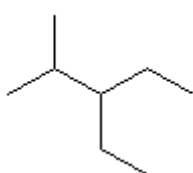
Zijn er verschillende zijketens, dan worden de zijketennamen als voorvoegsels geplaatst in alfabetische volgorde, voorafgegaan door hun plaatsnummers.

De nummering van de hoofdketen gebeurt op een zodanige manier dat het getal, dat je bekomt door de plaatsnummers van klein naar groot achter elkaar te schrijven, zo klein mogelijk is.

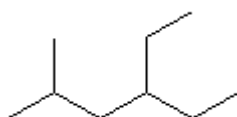
Met andere woorden: De hoofdketen wordt zodanig genummerd dat de eerste zijketen een zo klein mogelijk plaatsnummer krijgt. Bij gelijkheid kijk je naar de volgende zijketen.

**Zie Nieuwe regel 1**

### Voorbeelden

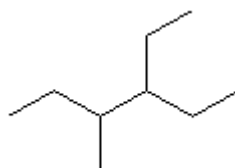


3-ethyl-2-methylpentaan

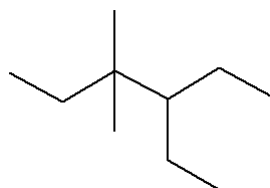


4-ethyl-2-methylhexaan

De zijketen die alfabetisch eerst gerangschikt staat krijgt **INDIEN MOGELIJK** het kleinste plaatsnummer.

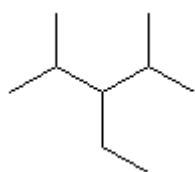


3-ethyl-4-methylhexaan  
(4-ethyl-3-methylhexaan is foutief)

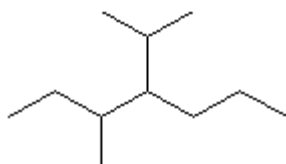


4-ethyl-3,3-dimethylhexaan  
(Dubbele vertakking heeft hier opnieuw  
voorrang: lowest set of locants)

Het alfabetisch rangschikken van de zijketens gebeurt enkel op basis van de zijketennaam. Met de **tel**voorvoegsels wordt geen rekening gehouden.



3-ethyl-2,4-dimethylpentaan  
(2,4-dimethyl-3-ethylpentaan is foutief)



3-methyl-4-(propan-2-yl)heptaan  
(4-isopropyl-3-methylheptaan)

## 9. Cycloalkanen

Cycloalkanen zijn verzadigde koolwaterstoffen met een ringstructuur. In de moleculen tellen we 2 waterstofatomen minder dan in de open ketens. De algemene formule is dus  $C_nH_{2n}$ .

Tel het aantal koolstofatomen in de ringstructuur.

Gebruik de overeenstemmende stamnaam met de uitgang -aan.

Schrijf daarvoor het voorvoegsel cyclo-.

### Voorbeelden



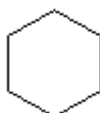
cyclopropan



cyclobutaan



cyclopentaan



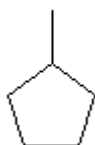
cyclohexaan

### Vertakte cycloalkanen

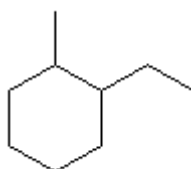
#### 1. Er is één ringstructuur

De ringstructuur wordt de basisnaam, ongeacht de lengte van de zijketen.

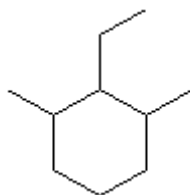
### Voorbeelden



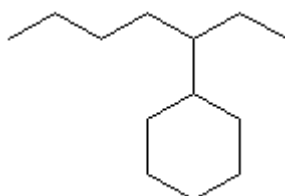
methylcyclopentaan



1-ethyl-2-methylcyclohexaan



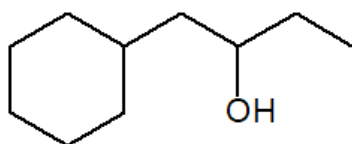
2-ethyl-1,3-dimethylcyclohexaan



heptaan-3-ylcyclohexaan

Als de zijketen een meer prioritaire groep bevat, wordt de zijketen de basisnaam.

**Voorbeeld**



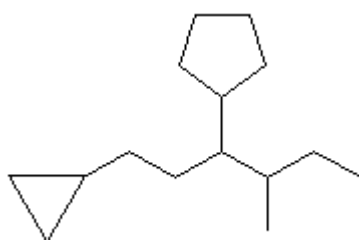
1-cyclohexylbutaan-2-ol

**2. Er zijn meerdere ringstructuren**

De cyclische keten met het grootste aantal koolstofatomen bepaalt de basisnaam..

De andere ringstructuren worden als zijketen beschouwd en krijgen volgende naam: "cyclo + stamnaam (gebaseerd op het aantal C-atomen in de ring) + yl".

**Voorbeeld**



(1-cyclopropyl-4-methylhexaan-3-yl)cyclopentaan

## 10. Alkenen

Alkenen zijn acyclische, vertakte of onvertakte koolwaterstoffen, gekenmerkt door minstens één dubbele binding  $\text{-C=C-}$ . Door de aanwezigheid van die dubbele binding tellen we in de molecule 2 H-atomen minder dan in de alkanen. De algemene formule is dus  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .

### Onvertakte alkenen

De namen van deze moleculen worden gevormd door bij de stamnaam (aantal koolstofatomen) de uitgang -een te voegen.

Indien nodig wordt de plaats van de dubbele binding in de keten aangeduid door vlak vóór die uitgang een plaatsnummer, tussen twee koppeltekens (-), te schrijven. De dubbele binding staat tussen twee opeenvolgende koolstofatomen en als plaatsnummer gebruiken we het kleinste van beide koolstofnummers.

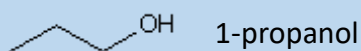
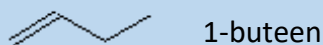
De nummering van de koolstofketen gebeurt op een zodanige manier dat dit plaatsnummer zo klein mogelijk is.

**Zie Nieuwe regel 2**



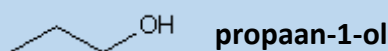
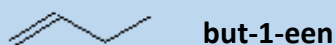
### Positie van de plaatsnummers

Vroegere IUPAC-regels schreven voor dat het plaatsnummer vooraan moest geplaatst worden.


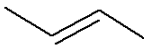
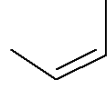

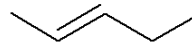
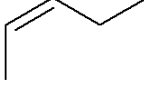
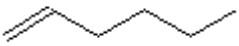
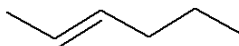
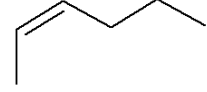
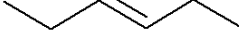
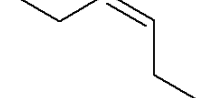


De IUPAC-aanbevelingen van 1993 schrijven echter het volgende voor: "*Locants (numerals and/or letters) are placed **immediately before the part of the name to which they relate**, except in the case of traditional contracted forms (see R-2.5)*". **We moeten dus de plaatscijfers niet meer vooraan, maar onmiddellijk vóór de functionele groep plaatsen!** Deze methode heeft het grote voordeel dat ze, bij poly-gesubstitueerde moleculen, veel minder vaak tot misverstanden leidt.

Bovenstaande namen zijn dus foutief. De juiste namen zijn:



Voorbeelden

$C_2H_4$	etheen
$C_3H_6$	propeen
	but-1-een
	(2E)-but-2-een*
	(2Z)-but-2-een*
	pent-1-een
	(2E)-pent-2-een*
	(2Z)-pent-2-een*
	hex-1-een
	(2E)-hex-2-een*
	(2Z)-hex-2-een*
	(3E)-hex-3-een*
	(3Z)-hex-3-een*

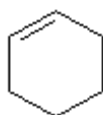
\* Zie Nieuwe regel 4

## Cyclische alkenen

De naam ervan is de volgende: "cyclo + stamnaam (gebaseerd op het aantal C-atomen in de ring) + een".

De eventuele nummering van de ring gebeurt op een zodanige manier dat het plaatsnummer van de dubbele binding zo klein mogelijk is.

### Voorbeeld



cyclohexeen

## Vertakte alkenen

Zoek de **langste** koolstofketen. Zijn er meerdere "langste" ketens, kies dan de keten die de dubbele binding bevat.

### 1. De dubbele binding komt voor in die langste keten

Geef die keten dan een naam door bij de stamnaam (aantal koolstofatomen) de uitgang -een te voegen. Geef de plaats van de dubbele binding in de keten aan met een plaatsnummer, dat **zo klein mogelijk** is. De dubbele binding heeft dus voorrang.

### 2. De dubbele binding komt niet voor in die langste keten

Geef die keten dan een naam door bij de stamnaam (aantal koolstofatomen) de uitgang -aan toe te voegen.

Plaats in beide gevallen vóór die namen de zijketens die op die keten staan. In die zijketens kan dus een dubbele binding voorkomen. (Geval 2)

**Zie Nieuwe regel 3**



## Langste keten bij alkenen en alkynen

Vroegere IUPAC-regels schreven voor dat men bij vertakte alkenen (alkynen) de langste koolstofketen moest zoeken waarin de dubbele (drievoudige) binding voorkomt. Dit is dus niet meer het geval: voor de keuze van de stamnaam moet je op zoek gaan naar de langste keten zonder meer.

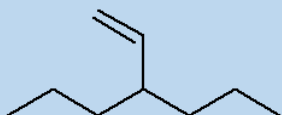
Zijn er meerdere langste ketens, kies dan, indien mogelijk, die keten waarin de dubbele (drievoudige) binding voorkomt.

### Voorbeelden



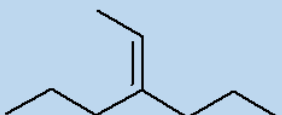
3-methylideenpentaan

(2-ethylbut-1-een is foutief want er is een langere keten)



4-ethenylheptaan

(3-propylhex-1-een is foutief want er is een langere keten)



4-ethylideenheptaan

(3-propylhex-2-een is foutief want er is een langere keten)

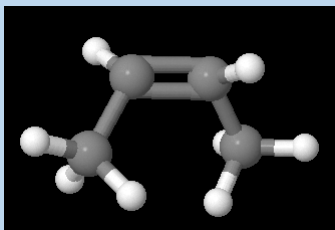
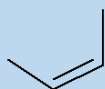
Nieuwe regel 3 – Langste keten bij alkenen en alkynen



## Cis-transisomerie

Bij alkenen is er geen vrije draaibaarheid rond de dubbele binding. Daardoor kunnen we vaak 2 verschillende structuren tekenen, met een verschillende geometrie.

Voorbeeld: but-2-een

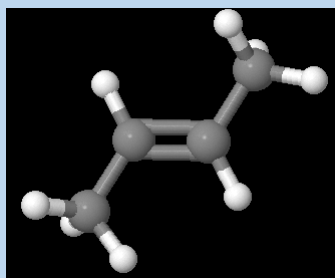


De twee methylgroepen staan aan dezelfde kant van de dubbele binding.

Men noemde dit vroeger *cis*-but-2-een.

De meest recente IUPAC-nomenclatuur beveelt het gebruik van (*Z*) aan, voorafgegaan door het plaatsnummer. *Z* is de eerste letter van "zusammen".

**(2*Z*)-but-2-een**



De twee methylgroepen staan aan weerszijden van de dubbele binding.

Men noemde dit vroeger *trans*-but-2-een.

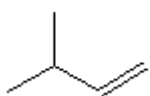
De meest recente IUPAC-nomenclatuur beveelt het gebruik van (*E*) aan, voorafgegaan door het plaatsnummer. *E* is de eerste letter van "entgegen".

*E* is de eerste letter van "entgegen".

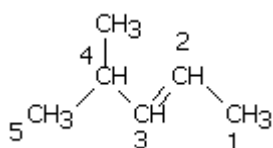
**(2*E*)-but-2-een**

Nieuwe regel 4 – Cis-transisomerie

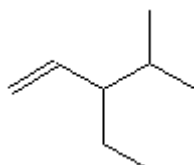
### Voorbeelden



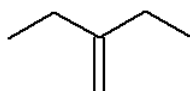
3-methylbut-1-een



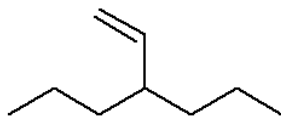
(2*E*)-4-methylpent-2-een



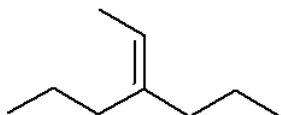
3-ethyl-4-methylpent-1-een



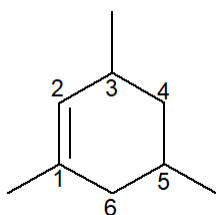
3-methylideenpentaan  
(2-ethylbut-1-een is foutief want er is een langere keten)



4-ethenylheptaan  
(3-propylhex-1-een is foutief want er is een langere keten)

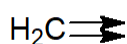


4-ethylideenheptaan  
(3-propylhex-2-een is foutief want er is een langere keten)

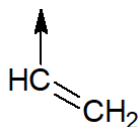


1,3,5-trimethylcyclohexeen

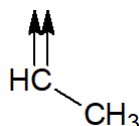
### Bijzondere zijketens



methylideen- (**PP**)  
methanylideen-



ethenyl- (**PP**)  
vinyl-



ethylideen- (**PP**)  
ethanylideen-

### Alkenen met meerdere dubbele bindingen

Zoek de **langste** koolstofketen. Zijn er meerdere "langste" ketens, kies dan de keten die het grootste aantal dubbele bindingen bevat.

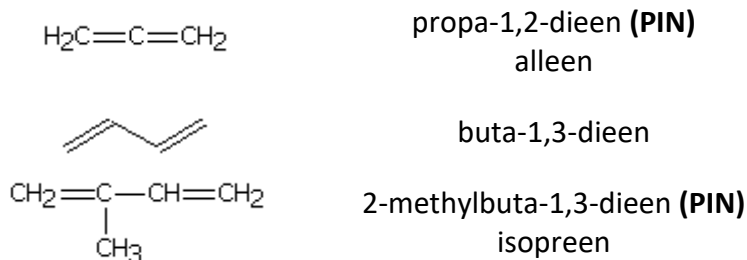
Geef die keten dan een naam door bij de stamnaam+a<sup>1</sup> (aantal koolstofatomen) de uitgang -diene, -triene, ... toe te voegen.

Geef de plaatsen van de dubbele bindingen in de keten aan met plaatsnummers die zo klein mogelijk zijn.

Plaats **vóór** die naam de zijketens die op die keten staan (alfabetische volgorde).

<sup>1</sup> Door de a toe te voegen is de uiteindelijke naam vlotter uit te spreken.

## Voorbeelden



Merk op dat we dieen, trieen, ... schrijven en niet diëen, triëen, ... In de meervouden schrijven we diënen, triënen, en niet dienen, trienen... De Nederlandse spellingsregels schrijven dit zo voor. (Vergelijk met dieet, diëten.)

## 11. Alkynen

Alkynen zijn acyclische, vertakte of onvertakte koolwaterstoffen, gekenmerkt door minstens één drievoudige  $\text{—C}\equiv\text{C—}$  binding. Door de aanwezigheid van die drievoudige binding tellen we in de molecule 4 H-atomen minder dan in de alkanen. De algemene formule is dus  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ .

## Onvertakte alkynen

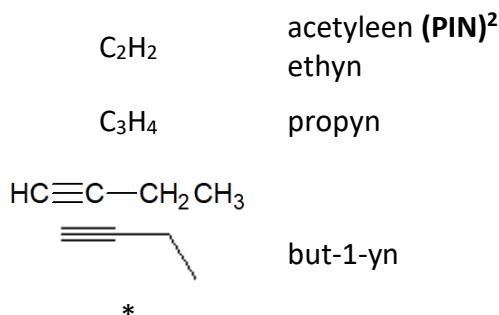
De namen van deze moleculen worden gevormd door bij de stamnaam (aantal koolstofatomen) de uitgang -yn te voegen.

Indien nodig wordt de plaats van de drievoudige binding in de keten aangeduid door vlak vóór die uitgang een plaatsnummer, tussen twee koppeltekens (-), te schrijven. De drievoudige binding staat tussen twee opeenvolgende koolstofatomen en als plaatsnummer gebruiken we het kleinste van beide koolstofnummers.

De nummering van de koolstofketen gebeurt op een zodanige manier dat dit plaatsnummer zo klein mogelijk is.

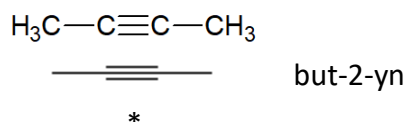
**Zie Nieuwe regel 2**

## Voorbeelden



<sup>2</sup> De IUPAC-voorkeursnaam voor het eenvoudigste alkyn is het niet-systematische, maar alomgebruikte "acetyleen". Voor gesubstitueerd acetyleen gebruikt men echter bij voorkeur het systematische "ethyn", bijv. fluorethyn ( $\text{F—C}\equiv\text{CH}$ ).

Om didactische redenen raden we aan om in het secundair onderwijs "ethyn" de voorkeur te geven.



\*

In de tweede voorstelling wordt rekening gehouden met de geometrie van de molecule.

### Vertakte alkynen

Zoek de **langste** koolstofketen. Zijn er meerdere “langste” ketens, kies dan de keten die de drievoudige binding bevat.

#### 1. De drievoudige binding komt voor in die langste keten

Geef die keten dan een naam door bij de stamnaam (aantal koolstofatomen) de uitgang -yn te voegen. Geef de plaats van de drievoudige binding in de keten aan met een plaatsnummer, dat **zo klein mogelijk** is.

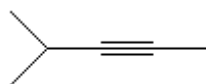
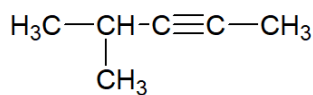
#### 2. De drievoudige binding komt niet voor in die langste keten

Geef die keten dan een naam door bij de stamnaam (aantal koolstofatomen) de uitgang -aan toe te voegen.

Plaats in beide gevallen vóór die namen de zijketens die op die keten staan. In die zijketens kan dus een drievoudige binding voorkomen. (Geval 2)

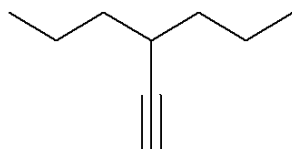
**Zie Nieuwe regel 3**

### Voorbeelden



4-methylpent-2-yn

2-methylpent-3-yn is fout omdat de drievoudige binding niet het kleinste plaatsnummer heeft.



4-ethynylheptaan

### Alkynen met meerdere drievoudige bindingen

Zoek de **langste** koolstofketen. Zijn er meerdere “langste” ketens, kies dan de keten die het grootste aantal drievoudige bindingen bevat.

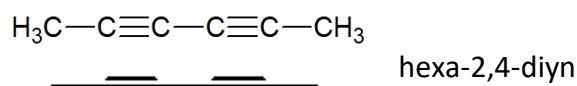
Geef die keten dan een naam door bij de stamnaam+a<sup>3</sup> (aantal koolstofatomen) de uitgang -diyn, -triyn, ... toe te voegen.

<sup>3</sup> Door de a toe te voegen is de uiteindelijke naam vlotter uit te spreken.

Geef de plaatsen van de drievoudige bindingen in de keten aan met plaatsnummers die zo klein mogelijk zijn.

Plaats vóór die naam de zijketens die op die keten staan (alfabetische volgorde).

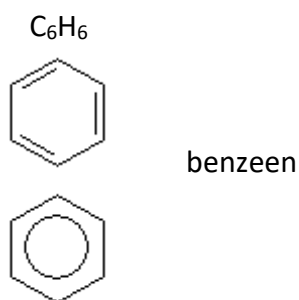
### Voorbeeld



## 12. Aromatische koolwaterstoffen

De meest voorkomende aromatische verbindingen zijn stoffen waarvan de moleculen één of meer benzeenringen bevatten. Aromatische koolwaterstoffen worden ook **arenen** genoemd.

### Basisverbinding



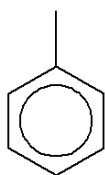
### Homologen van benzeen

#### Met één zijketen

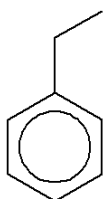
De namen van deze moleculen worden gevormd door vóór "benzeen" de naam van het zijketen te plaatsen.

Heel vaak hebben deze stoffen een triviale naam die méér gebruikt wordt dan de systematische naam!

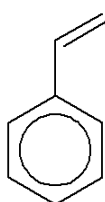
## Voorbeelden



tolueen (**PIN**)  
methylbenzeen



ethylbenzeen



ethenylbenzeen (**PIN**)  
vinylbenzeen  
styreen

## Met twee zijketens

De namen van deze moleculen worden gevormd door vóór "benzeen" de namen van de zijketens te plaatsen.

De zijketens worden alfabetisch gerangschikt en voorafgegaan door plaatsnummers die zo klein mogelijk zijn.

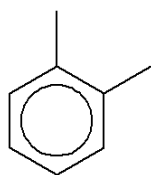
De posities van de zijketens werden voorheen ook met voorvoegsels aangegeven:

1,2-	<i>o</i> - (ortho)
1,3-	<i>m</i> - (meta)
1,4-	<i>p</i> - (para)

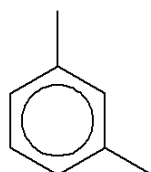
Dit wordt in de huidige regels echter afgeraden en die namen zijn nooit de IUPAC-voorkeursnamen.

Ook hier worden meestal de triviale namen gebruikt.

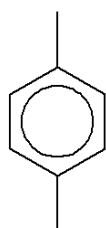
**Voorbeelden**



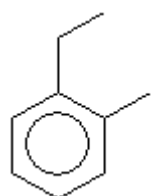
1,2-xyleen (**PIN**)  
1,2-dimethylbenzeen  
*o*-xyleen



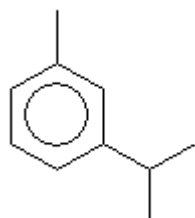
1,3-xyleen (**PIN**)  
1,3-dimethylbenzeen  
*m*-xyleen



1,4-xyleen (**PIN**)  
1,4-dimethylbenzeen  
*p*-xyleen



1-ethyl-2-methylbenzeen



1-methyl-3-(propan-2-yl)benzeen (**PIN**)  
1-isopropyl-3-methylbenzeen

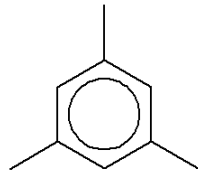
**Met meer dan 2 zijketens**

De namen van deze moleculen worden gevormd door vóór "benzeen" de namen van de zijketens te plaatsen.

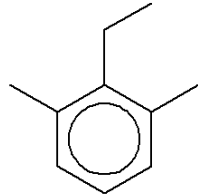
De zijketens worden alfabetisch gerangschikt en voorafgegaan door plaatsnummers die zo klein mogelijk zijn.

De voorvoegsels *o*- , *m*- en *p*- kunnen hier niet gebruikt worden.

Voorbeelden

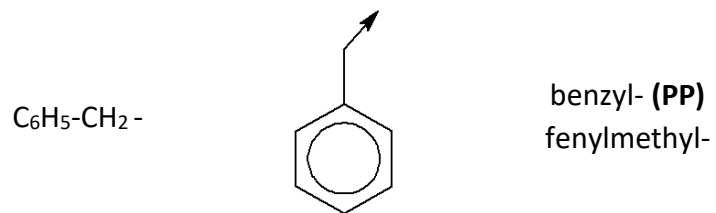
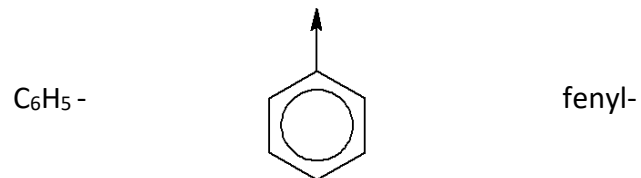


1,3,5-trimethylbenzeen (**PIN**)  
mesityleen

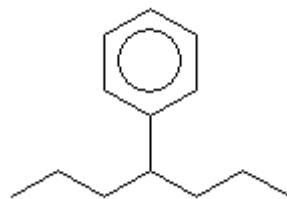


2-ethyl-1,3-dimethylbenzeen

Groepen

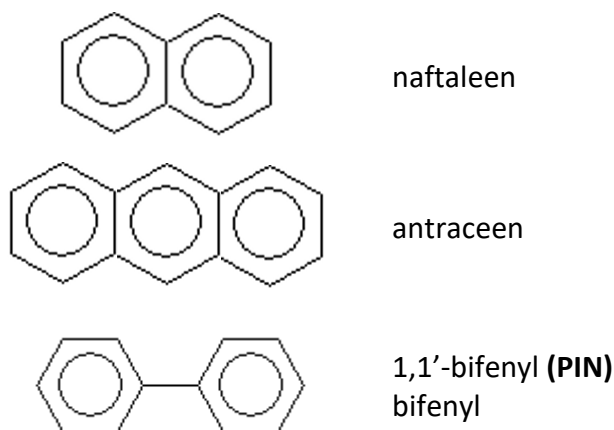


Voorbeeld



(heptaan-4-yl)benzeen

## Andere areen-ringsystemen



## 13. Karakteristieke (of functionele) groepen

In de meeste organische verbindingen komen, naast C- en H-atomen, ook nog andere atomen voor. Deze atomen maken dan deel uit van één of andere karakteristieke groep, die voor specifieke chemische eigenschappen zorgt. Vaak zijn er zelfs meerdere karakteristieke groepen aanwezig.

De algemene regel zegt dat, indien mogelijk, één van deze karakteristieke groepen (hoofdgroep) als achtervoegsel in de naam moet opgenomen worden.

- Sommige groepen kunnen zelfs enkel als achtervoegsel opgenomen worden. Die hebben we eerst gerangschikt.
- De meeste groepen kunnen als voor- en als achtervoegsel aangeduid worden.
- Sommige groepen kunnen enkel als voorvoegsel opgenomen worden. Die staan helemaal onderaan.

In onderstaande tabel zit dus een zekere prioriteit verborgen. Hoe **hoger** een groep in de tabel gerangschikt staat, hoe groter de prioriteit om de groep als **achtervoegsel** aan te duiden.

In onderstaande tabel worden volgende afkortingen gebruikt:

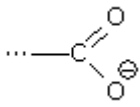
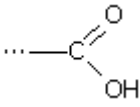
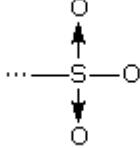
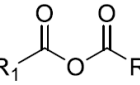
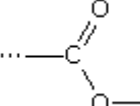
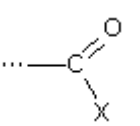
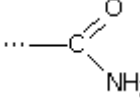
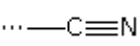
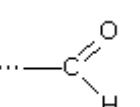
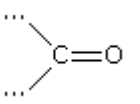
R: de groep van een alifatische koolstofketen

In alle gevallen (uitgez. alcoholen/fenolen) kan die R vervangen worden door Ar.

Ar: de groep van een aromatische koolstofring

X: een halogeenatoom (F-, Cl-, Br-, I-)

M: een metaalion

Karakteristieke groep	Verbindingsklasse		IUPAC-nomenclatuur	
	Formule	Formule	Functionele klassenaam	Voorvoegsel
	R-COO <sup>-</sup> R-(C)*OO <sup>-</sup>	Zout / Carboxylaat	nihil nihil	-carboxylaat -oat
	R-COOH R-(C)*OOH	Carbonzuur Zuur	carboxy- nihil	-carbonzuur -zuur
	R-SO <sub>3</sub> H	Sulfonzuur	sulfo-	-sulfonzuur
	R <sub>1</sub> -CO-O-CO-R <sub>2</sub>	Zuuranhydride		-anhydride
	R <sub>1</sub> -COOR <sub>2</sub> R <sub>1</sub> -(C)*OOR <sub>2</sub>	Ester	R <sub>2</sub> oxycarbonyl- nihil	R <sub>2</sub> ...carboxylaat R <sub>2</sub> ...oat
	R-COX R-(C)*OX	Zuurhalogenide	carbonohalogen idoyl- nihil	-carbonylhalogenide -oylhalogenide
	R-CONH <sub>2</sub> R-(C)*ONH <sub>2</sub>	Amide	carbamoyl nihil	-carboxamide -amide
	R-CN R-(C)*N	Nitril	cyaan- nihil	-carbonitril -nitril
	R-CHO R-(C)*HO	Aldehyde	formyl- oxo-	-carbaldehyde -al
	R-(C)*O-R	Keton	oxo-	-on

Karakteristieke groep	Verbindingsklasse		IUPAC-nomenclatuur	
	Formule	Formule	Functionele klassenaam	Voorvoegsel
-OH	R-OH (R= alifatisch) Ar-OH (Ar=aromatisch)	Alcohol Fenol	hydroxy-	-ol
-NH <sub>2</sub>	R-NH <sub>2</sub>	Amine	amino-	-amine
-O-R	R-O-R	Ether	R-oxy-	<b>nihil</b>
-X	R-X	Halogeniden	halogeen-	<b>nihil</b>
-NO <sub>2</sub>	R-NO <sub>2</sub>	Nitroverbinding	nitro-	<b>nihil</b>

\* (C) = het koolstofatoom dat tussen haakjes staat wordt meegerekend bij de bepaling van de stamnaam en niet bij de naamkeuze van het voor- of achtervoegsel.

## 14. Halogeenkoolwaterstoffen

Halogeenkoolwaterstoffen zijn koolwaterstoffen waarin één of meer H-atomen vervangen zijn door één of meer, gelijke of verschillende halogenen.

Zoek de basisstructuur: dit is de langste koolstofketen (ook een gesloten keten is mogelijk). Die keten kan een dubbele of drievoudige binding bevatten.

Geef die basisstructuur een naam zoals bij de koolwaterstoffen.

Schrijf de namen van de halogenen (en eventuele alkylgroepen) als voorvoegsels in alfabetische volgorde, indien nodig voorafgegaan door het plaatsnummer. Gebruik voor identieke halogenen telvoorvoegsels di-, tri-, tetra-, ...

De nummering van de hoofdketen gebeurt op een zodanige manier dat het getal, dat je bekomt door de plaatsnummers van klein naar groot achter elkaar te schrijven, zo klein mogelijk is.

Met andere woorden: De hoofdketen wordt zodanig genummerd dat de eerste zijketen een zo klein mogelijk plaatsnummer krijgt. Bij gelijkheid kijk je naar de volgende zijketen.

### **Zie Nieuwe regel 1**

Enkele van deze stoffen hebben een veel gebruikte triviale of radicofunctionele naam.

### Voorbeelden

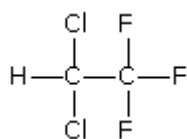
CH<sub>3</sub>F      fluormethaan

CH<sub>2</sub>I<sub>2</sub>      di-joodmethaan

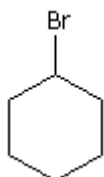
CHCl<sub>3</sub>      trichloormethaan (**PIN**)  
chloroform

CCl<sub>4</sub>      tetrachloormethaan (**PIN**)  
koolstoftetrachloride

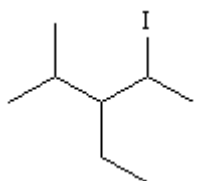
CH<sub>2</sub>=CHCl      chlooretheen (**PIN**)  
vinylchloride



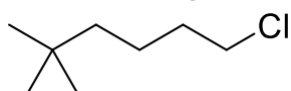
2,2-dichloor-1,1,1-trifluorethaan



broomcyclohexaan



3-ethyl-2-jood-4-methylpentaan



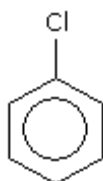
1-chloor-5,5-dimethylhexaan

### Aromaten

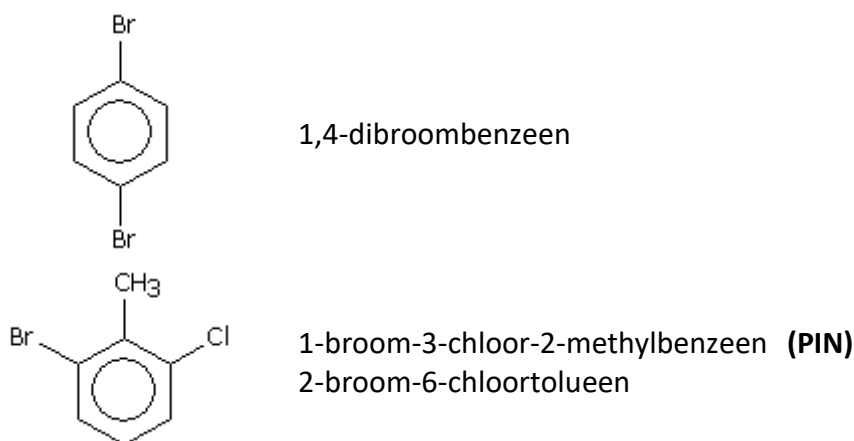
Neem de aromatische structuur als basis.

Schrijf de namen van de halogenen als voorvoegsels in alfabetische volgorde, indien nodig voorafgegaan door een plaatsnummer. Gebruik voor identieke halogenen telvoorvoegsels di-, tri-, tetra-, ...

### Voorbeelden



chloorbenzeen



## 15. Alcoholen

Alcoholen zijn organische verbindingen die als functionele groep een hydroxylgroep (-OH) bevatten.

Zoek de basisstructuur: dit is de langste koolstofketen waarop zoveel mogelijk hydroxylgroepen staan (ook een gesloten keten is mogelijk).


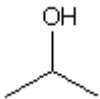
Geef die basisstructuur een naam zoals bij de koolwaterstoffen en nummer die zodat de hydroxylgroep(en) het kleinste plaatsnummer krijgt.

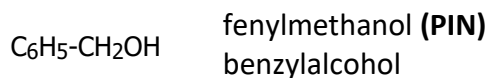
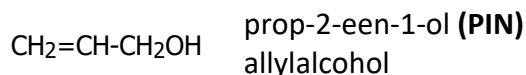
Duid de aanwezigheid van de hydroxylgroep aan door het achtervoegsel -ol. Duid indien nodig de plaats van deze groep aan met een plaatsnummer. Dat plaats je vlak vóór het achtervoegsel.

Als een meer prioritaire functionele groep als achtervoegsel aangeduid wordt, gebruik dan voor de alcoholgroep het voorvoegsel hydroxy-.

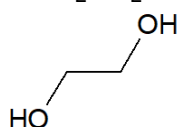
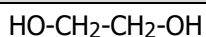
Enkele van deze stoffen hebben een veel gebruikte triviale of radicofunctionele naam.

### Voorbeelden

$\text{CH}_3\text{OH}$	methanol <b>(PIN)</b> methylalcohol
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	ethanol <b>(PIN)</b> ethylalcohol
	propaan-1-ol <b>(PIN)</b> propylalcohol
	propaan-2-ol <b>(PIN)</b> isopropylalcohol isopropanol
$\text{CH}_2=\text{CHOH}$	ethenol <b>(PIN)</b> vinylalcohol



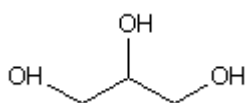
Is er meer dan één hydroxylgroep gebruik dan de telvoorvoegsels di- , tri- , tetra- , ...



ethaan-1,2-diol (**PIN**)

ethyleenglycol

glycol

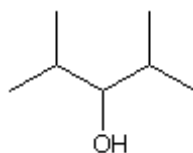


propaan-1,2,3-triol (**PIN**)

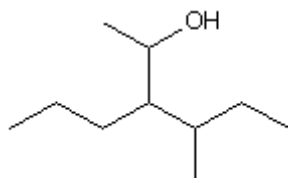
glycerol

Als er op de basisstructuur ook nog zijketens gebonden zijn, plaats dan de namen van die zijketens alfabetisch vooraan, met plaatsnummer(s) en eventueel telvoorvoegsels.

### Voorbeelden



2,4-dimethylpentaan-3-ol



4-methyl-3-propylhexaan-2-ol

## 16. Fenolen

Fenolen zijn aromatische hydroxyverbindingen, waarbij één of meer hydroxylgroepen rechtstreeks aan de benzeenring gebonden zijn.

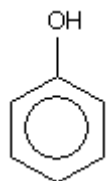
De benzeenring, waaraan zoveel mogelijk hydroxylgroepen gebonden zijn, is de basisstructuur.

Duid de aanwezigheid van de hydroxylgroep aan door het achtervoegsel -ol. Duid de plaats van deze groep aan met een plaatsnummer indien nodig. Dat plaats je vlak vóór het achtervoegsel.

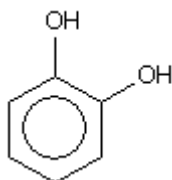
Is er meer dan één hydroxylgroep gebruik dan de telvoorvoegsels di- , tri- , tetra- , ...

Enkele van deze stoffen hebben een veel gebruikte triviale naam.

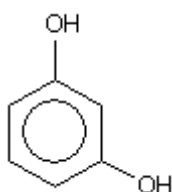
**Voorbeelden**



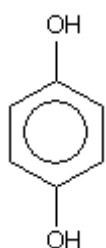
fenol (**PIN**)  
benzenol



benzeen-1,2-diol (**PIN**)  
pyrocatechol



benzeen-1,3-diol (**PIN**)  
resorcinol

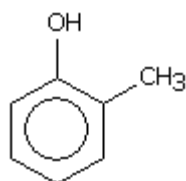


benzeen-1,4-diol (**PIN**)  
hydrochinon

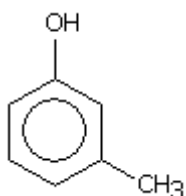
Als er op de basisstructuur ook nog zijketens gebonden zijn, plaats dan de namen van die zijketens alfabetisch vooraan, met plaatsnummer(s) en eventueel telvoorvoegsels.

Is er maar één hydroxylgroep aanwezig, dan mag de molecule beschouwd worden als een derivaat van fenol.

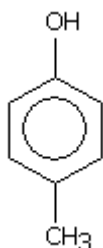
**Voorbeelden**



2-methylfenol (**PIN**)  
*o*-cresol



3-methylfenol (**PIN**)  
*m*-cresol



4-methylfenol (**PIN**)  
*p*-cresol

## 17. Ethers

Een ethermolecule bestaat uit een O-atoom waaraan twee alkyl- of arylgroepen gebonden zijn. Zijn de twee groepen identiek, dan spreekt men van een symmetrische ether. Als de groepen verschillen noemt men de ether asymmetrisch.

Beschouw de langste koolstofketen als basisstructuur en gebruik dezelfde basisnaam als bij de alkanen.

Beschouw de andere groep mèt het zuurstofatoom als een nieuwe groep die op die basisstructuur staat. Geef de nieuwe groep de naam "stamnaam (aantal C-atomen) + oxy".

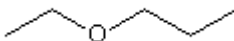
Plaats die naam – met plaatscijfer indien nodig - vóór de basisnaam.

### Voorbeelden

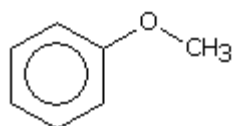
$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$  methoxymethaan (**PIN**)  
dimethylether

$\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$  ethoxyethaan (**PIN**)  
di-ethylether

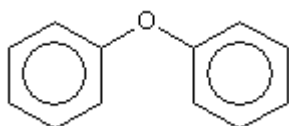
$\text{CH}_3\text{-O-C}_2\text{H}_5$  methoxyethaan (**PIN**)  
ethylmethylether

 1-ethoxypropaan (**PIN**)  
ethylpropylether

Is er een benzeenring aanwezig, dan wordt die altijd als basisstructuur beschouwd.

**Voorbeelden**

anisol **(PIN)**  
methoxybenzeen



1,1'-oxydibenzene **(PIN)**  
fenoxybenzeen  
difenylether

**18. Aldehyden**

Aldehyden zijn organische verbindingen met als functionele groep de aldehydegroep  $-\text{CHO}$ . Dit is een carbonylgroep  $>\text{C}=\text{O}$ , waarvan het koolstofatoom gebonden is aan twee waterstofatomen ( $\text{H}-\text{CHO}$ ) of aan één waterstofatoom en een alkylgroep  $\text{R}-\text{CHO}$  of een arylgroep  $\text{Ar}-\text{CHO}$ .

Zoek de basisstructuur: dit is de langste koolstofketen waarvan de aldehydegroep deel uitmaakt. Tel het aantal C-atomen in de basisstructuur, inclusief het C-atoom van de aldehydegroep.

Geef die basisstructuur een naam zoals bij de koolwaterstoffen.

Duid de aanwezigheid van de aldehydegroep aan door het achtervoegsel  $-\text{al}$ . Een plaatsnummer is niet nodig, want de aldehydegroep staat altijd op het eerste koolstofatoom van de basisstructuur.

Heel wat van deze stoffen hebben een veel gebruikte triviale naam, die in veel gevallen ook de voorkeursnaam is.

**Voorbeelden**

$\text{H}-\text{CHO}$	formaldehyde <b>(PIN)</b> <sup>4</sup> methanal formol
$\text{CH}_3-\text{CHO}$	acetaldehyde <b>(PIN)</b> ethanal
$\text{C}_2\text{H}_5-\text{CHO}$	propanal <b>(PIN)</b> propionaldehyde

<sup>4</sup> De IUPAC-voorkeursnaam voor de eenvoudigste aldehyden zijn de niet-systematische, maar alomgebruikte namen "formaldehyde" en "acetaldehyde".

Om didactische redenen raden we aan om in het secundair onderwijs de systematische namen de voorkeur te geven.

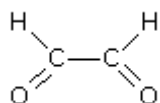
Als er twee aldehydegroepen aanwezig zijn, dan is de langste keten waarvan beide aldehydegroepen deel uitmaken de basisstructuur.

Tel het aantal C-atomen in die basisstructuur, inclusief de twee C-atomen van beide aldehydegroepen.

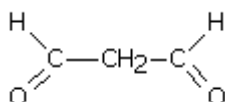
Geef die basisstructuur een naam zoals bij de koolwaterstoffen.

Duid de aanwezigheid van de aldehydegroepen aan door het achtervoegsel -dial. Plaatsnummers zijn niet nodig, want de aldehydegroepen staan altijd op het eerste en het laatste koolstofatoom van de basisstructuur.

### Voorbeelden



ethaandial (**PIN**)  
glyoxaal

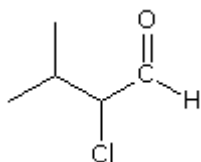


propaandial (**PIN**)  
malondialdehyde

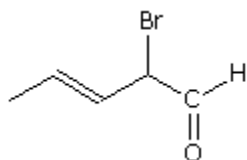
Staat er op de basisstructuur nog een halogeenatoom of een alkylgroep, dan worden die als voorvoegsel vermeld (met eventueel plaatsnummer).

Bevat de basisstructuur bovendien een dubbele of drievoudige binding, dan wordt dat in de naam van die basisstructuur aangeduid (-aan vervangen door -een of -yn).

### Voorbeelden

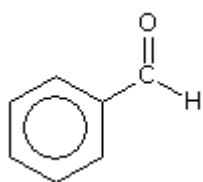


2-chloor-3-methylbutanal



2-broompent-3-enal

Staat de aldehydegroep op een ring, dan wordt de ring als basisstructuur gekozen. De aanwezigheid van de aldehydegroep wordt dan aangeduid door het achtervoegsel -carbaldehyde.

**Voorbeeld**

benzaldehyde (**PIN**)  
benzeencarbaldehyde

**19. Ketonen**

Ketonen zijn organische verbindingen R-CO-R' die een niet-eindstandige carbonylgroep >C=O bevatten.

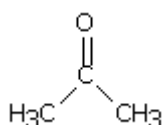
Zoek de basisstructuur: dit is de langste koolstofketen waarvan de carbonylgroep deel uitmaakt.

Tel het aantal C-atomen in de basisstructuur, inclusief het C-atoom van de carbonylgroep.

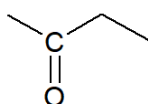
Geef die basisstructuur een naam zoals bij de koolwaterstoffen.

Duid de aanwezigheid van de carbonylgroep aan door het achtervoegsel -on. Een plaatsnummer (zo klein mogelijk) wordt altijd toegevoegd.

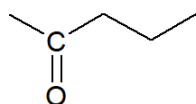
Heel wat van deze stoffen hebben een veel gebruikte triviale naam.

**Voorbeelden**

propaan-2-on (**PIN**)  
dimethylketon  
aceton



butaan-2-on (**PIN**)  
ethylmethylketon



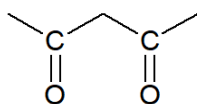
pentaaan-2-on (**PIN**)  
methylpropylketon

Als er twee carbonylgroepen aanwezig zijn, dan is de langste keten waarvan beide carbonylgroepen deel uitmaken de basisstructuur.

Tel het aantal C-atomen in die basisstructuur, inclusief de twee C-atomen van beide carbonylgroepen.

Geef die basisstructuur een naam zoals bij de koolwaterstoffen.

Duid de aanwezigheid van de carbonylgroepen aan door het achtervoegsel -dion, voorafgegaan door plaatsnummers indien nodig.

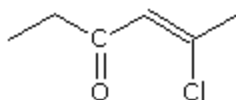


pentaan-2,4-dion

Staat er op de basisstructuur nog een halogeenatoom of een alkylgroep, dan worden die als voorvoegsel vermeld (met eventueel plaatsnummer).

Bevat de basisstructuur bovendien een dubbele of drievoudige binding, dan wordt dat in de naam van die basisstructuur aangeduid (-aan vervangen door -een of -yn).

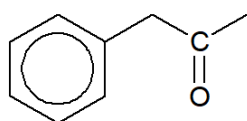
### Voorbeeld



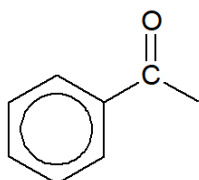
5-chloorhex-4-een-3-on

Komt er in de molecule een benzeenring voor, kies dan de alifatische keten als basisstructuur. De benzeenring wordt dan als fenylgroep aangeduid.

### Voorbeelden



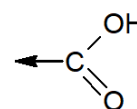
1-fenylpropan-2-on



1-fenylethaan-1-on (**PIN**)  
acetofenon

## 20. Carbonszuren

Carbonszuren zijn organische verbindingen die één of meer carboxylgroepen bevatten.



Voor carbonszuren worden verschillende namen gebruikt: twee systematische namen (**1** en **2**, waarbij de tweede in normale gevallen weinig gebruikt wordt) en bovendien nog een triviale naam (**3**, in veel gevallen de meest gebruikte naam en in sommige gevallen ook de voorkeursnaam).

### 1

Zoek de basisstructuur: dit is de langste koolstofketen waarvan de carboxylgroep deel uitmaakt. Tel het aantal C-atomen in de basisstructuur, inclusief het C-atoom van de carboxylgroep.

Geef die basisstructuur een naam zoals bij de koolwaterstoffen.

Duid de aanwezigheid van de carboxylgroep aan door het achtervoegsel -zuur. Een plaatsnummer is niet nodig, want de carboxylgroep staat altijd op het eerste koolstofatoom van de basisstructuur.

### 2

Zoek de basisstructuur: dit is de langste koolstofketen waarop de carboxylgroep staat. Tel het aantal C-atomen in de basisstructuur, exclusief het C-atoom van de carboxylgroep.

Geef die basisstructuur een naam zoals bij de koolwaterstoffen.


Duid de aanwezigheid van de carboxylgroep aan door het achtervoegsel -carbonszuur. Duid de plaats ervan aan met een plaatsnummer.

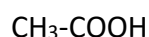
### 3


Heel wat van deze stoffen hebben een veel gebruikte triviale naam.

### Voorbeelden



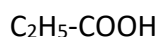
 mierenzuur (**PIN**)<sup>5</sup>  
methaanzuur



 azijnzuur (**PIN**)  
ethaanzuur

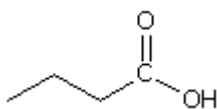
<sup>5</sup> De IUPAC-voorkeursnaam voor de eenvoudigste carbonszuren zijn de niet-systematische, maar alomgebruikte triviale namen "mierenzuur" en "azijnzuur".

Om didactische redenen raden we aan om in het secundair onderwijs de systematische namen de voorkeur te geven.



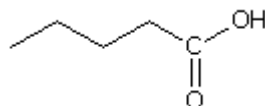
propaanzuur (**PIN**)

propionzuur



butaanzuur (**PIN**)

boterzuur



pentaanzuur (**PIN**)

valeriaanzuur

Als er twee carboxylgroepen op een niet-vertakte koolstofketen aanwezig zijn, ga dan als volgt tewerk.

**1**

Kies de langste keten waarvan beide carboxylgroepen deel uitmaken als basisstructuur.

Tel het aantal C-atomen in de basisstructuur, inclusief de C-atomen van de carboxylgroepen.

Geef die basisstructuur een naam zoals bij de koolwaterstoffen.

Duid de aanwezigheid van de carboxylgroepen aan door het achtervoegsel -dizuur. Plaatsnummers zijn niet nodig, want de carboxylgroepen staan altijd op het eerste en het laatste koolstofatoom van de basisstructuur.

**Deze naam wordt bij voorkeur gebruikt!**

**2**

Kies de langste keten waarop beide carboxylgroepen staan als basisstructuur.

Tel het aantal C-atomen in de basisstructuur, exclusief de C-atomen van de carboxylgroepen.

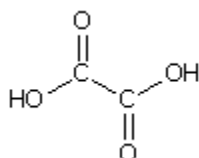
Geef die basisstructuur een naam zoals bij de koolwaterstoffen.

Duid de aanwezigheid van de carboxylgroepen aan door het achtervoegsel -dicarbonzuur. Duid, indien nodig, de plaatsen aan met plaatsnummers.

**3**

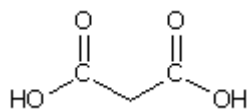
Heel wat van deze stoffen hebben een veel gebruikte triviale naam.

### Voorbeelden

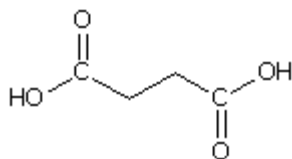


oxaalzuur (**PIN**)

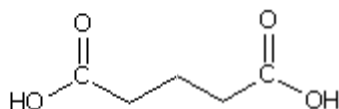
ethaandizuur



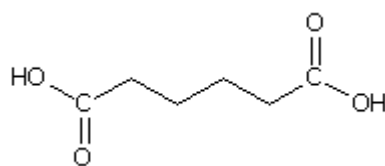
propaandizuur (**PIN**)  
malonzuur



butaandizuur (**PIN**)  
barnsteenzuur



pentaandizuur (**PIN**)  
glutaarzuur

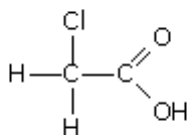


hexaandizuur (**PIN**)  
adipinezuur

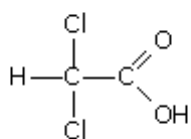
Staat er op de basisstructuur nog een alkylgroep of een halogeenatoom, dan worden die als voorvoegsel vermeld (met eventueel plaatsnummer).

Bevat de basisstructuur bovendien een dubbele of drievoudige binding, dan wordt dat in de naam van die basisstructuur aangeduid (-aan vervangen door -een of -yn).

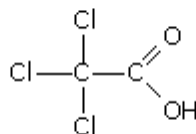
### Voorbeelden



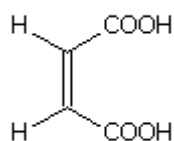
chloorazijnzuur (**PIN**)  
chloorethaanzuur



dichloorazijnzuur (**PIN**)  
dichloorethaanzuur



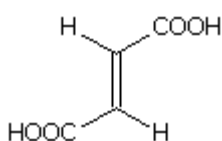
trichloorazijnzuur (**PIN**)  
trichloorethaanzuur



(2Z)-but-2-eendizuur (PIN)

*Zie Nieuwe regel 4*

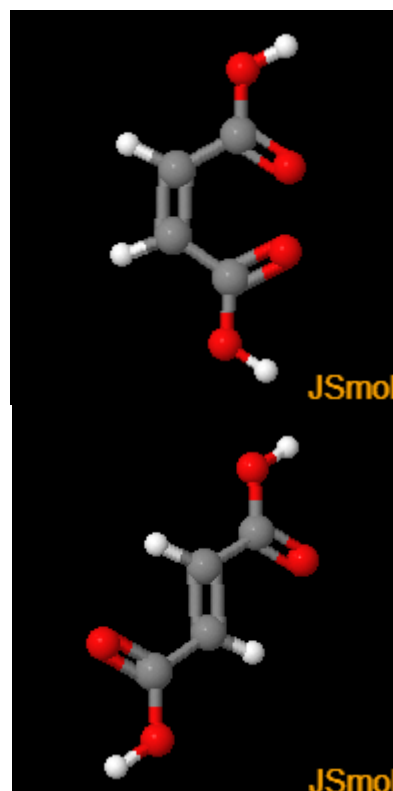
maleïnezuur



(2E)-but-2-eendizuur (PIN)

*Zie Nieuwe regel 4*

fumaarzuur

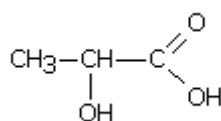


Staat er op de basisstructuur nog een hydroxylgroep, dan wordt die met het voorvoegsel hydroxy- aangeduid (met eventueel plaatsnummer).

Staat er op de basisstructuur nog een carbonylgroep (aldehyde , keton), dan wordt die met het voorvoegsel oxo- aangeduid (met eventueel plaatsnummer).

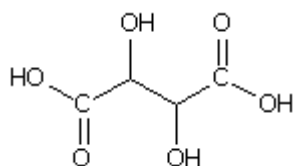
Heel wat van deze stoffen hebben een veel gebruikte triviale naam.

### Voorbeelden



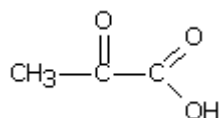
2-hydroxypropaanzuur (PIN)

melkzuur



2,3-dihydroxybutaandizuur (PIN)

wijnsteenzuur



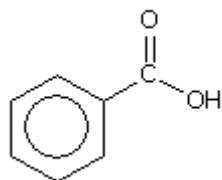
2-oxopropaanzuur (PIN)

pyrodruivenzuur

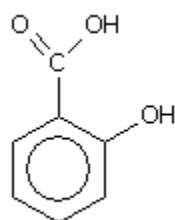
Staat de carboxylgroep op een benzeenring, dan wordt de benzeenring als basisstructuur gekozen. De aanwezigheid van de carboxylgroep(en) wordt dan aangeduid door het

achtervoegsel -carbonzuur, -dicarbonzuur, ... . Andere groepen worden met een voorvoegsel aangegeven.

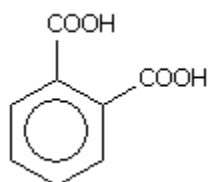
### Voorbeelden



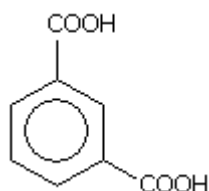
benzoëzuur **(PIN)**  
benzeencarbonzuur



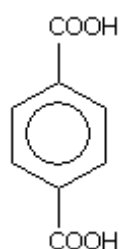
2-hydroxybenzoëzuur **(PIN)**  
2-hydroxybenzeencarbonzuur  
salicylzuur



benzeen-1,2-dicarbonzuur **(PIN)**  
ftaalzuur



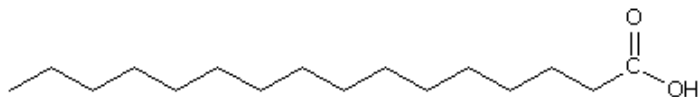
benzeen-1,3-dicarbonzuur **(PIN)**  
isoftaalzuur



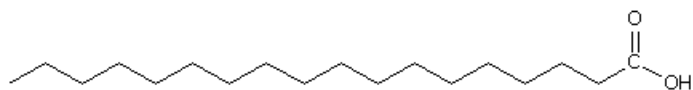
benzeen-1,4-dicarbonzuur **(PIN)**  
tereftaalzuur

Carbonzuren met minstens tien koolstofatomen noemt men meestal vetzuren en voor die zuren gebruikt men meestal ook de triviale namen. Je kan ze natuurlijk ook systematische namen geven.

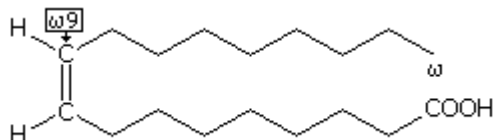
Voorbeelden



hexadecaanzuur **(PIN)**  
palmitinezuur

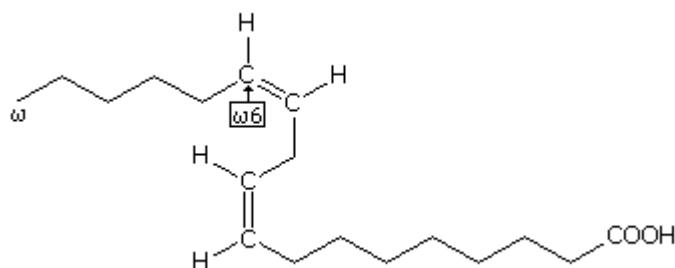


octadecaanzuur **(PIN)**  
stearinezuur



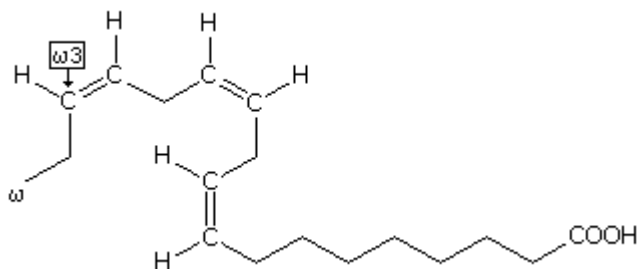
(9Z)-octadec-9-eenzuur **(PIN)**  
oliezuur

Dit is een  $\omega$ 9-vetzuur: de eerste dubbele binding treffen we aan op het 9de koolstofatoom, startend met het laatste of  $\omega$ -koolstof van de keten.



(9Z,12Z)-octadeca-9,12-dieenzuur **(PIN)**  
oliezuur

Dit is een  $\omega$ 6-vetzuur: de eerste dubbele binding treffen we aan op het 6de koolstofatoom, startend met het laatste of  $\omega$ -koolstof van de keten.



(9Z,12Z,15Z)-octadeca-9,12,15-trieenzuur **(PIN)**  
 $\alpha$ -linoleenzuur

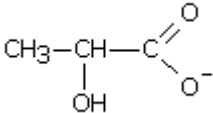
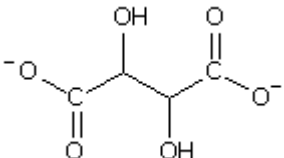
Dit is een  $\omega$ 3-vetzuur: de eerste dubbele binding treffen we aan op het 3de koolstofatoom, startend met het laatste of  $\omega$ -koolstof van de keten.

## 21. Organische zuurrestionen

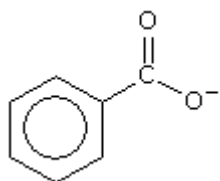
Organische zuren reageren met basen. Hierbij ontstaan zouten. Voor de negatieve zuurrestionen van organische zuren worden volgende namen gebruikt.

Tel het aantal koolstofatomen in de keten, het koolstof van de carboxylgroep inbegrepen. Gebruik de overeenkomstige stamnaam en voeg daarbij het achtervoegsel -anoaat(ion). Meestal worden de triviale namen gebruikt. Let op: in het Nederlands stemmen de triviale namen van de zuurrestionen soms niet overeen met de triviale namen van de carbonzuren. (Ned.: azijnzuur-acetaat / Eng.: acetic acid-acetate / Fr.: acide acétique-acetate).

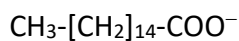
### Voorbeelden

$\text{HCOO}^-$	methaanzuur → methanoaat mierenzuur → formiaat <b>(PIN)</b> <sup>6</sup>
$\text{CH}_3\text{-COO}^-$	ethaanzuur → ethanoaat azijnzuur → acetaat <b>(PIN)</b>
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO}^-$	propaanzuur → propanoaat <b>(PIN)</b> propionzuur → propionaat
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO}^-$	butaanzuur → butanoaat <b>(PIN)</b> boterzuur → butyraat
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO}^-$	pentaanzuur → pentanoaat <b>(PIN)</b> valeriaanzuur → valeraat
$^-\text{OOC-COO}^-$	ethaandizuur → ethaandioaat oxaalzuur → oxalaat <b>(PIN)</b>
$\text{HOOC-COO}^-$	waterstofoxalaat waterstofethaandioaat carboxymethanoaat <b>(PIN)</b>
	2-hydroxypropaanzuur → 2-hydroxypropanoaat <b>(PIN)</b> melkzuur → lactaat
	2,3-dihydroxybutaandizuur → 2,3-dihydroxybutaandioaat <b>(PIN)</b> wijnsteenzuur → tartraat

<sup>6</sup> Didactische voorkeur voor methanoaat en ethanoaat i.p.v. formiaat en acetaat (IUPAC-voorkeur).

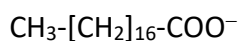


benzoëzuur → benzoaat (**PIN**)



hexadecaanzuur → hexadecanoaat (**PIN**)

palmitinezuur → palmitaat

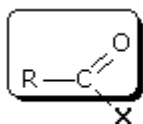


octadecaanzuur → octadecanoaat (**PIN**)

stearinezuur → steeraat

## 22. Carbonzuurhalogeniden

Zuurhalogeniden zijn organische verbindingen, afgeleid van een carbonzuur, waarbij de -OH-groep vervangen is door een halogeen (in de praktijk enkel chloor of broom).



X = halogeen (F, Cl, Br, I)

De zuurhalogeniden zijn beter geschikt (meer reactief) voor bepaalde reacties dan de carbonzuren zelf.

**1**

Tel het aantal koolstofatomen in de keten, het koolstof van de carbonylgroep inbegrepen.

Gebruik de overeenkomstige stamnaam en voeg daarbij het achtervoegsel -anoylhalogenide.

**2**

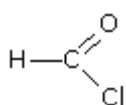
Gebruik dezelfde basisnaam als bij het zuurrestion, maar vervang de uitgang -aat door de uitgang -yl, gevolgd door het achtervoegsel -halogenide.

**3**

Voeg bij de triviale naam van het carbonzuur het achtervoegsel -halogenide

### Voorbeelden

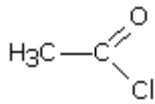
In alle onderstaande voorbeelden kan Cl (chloride) vervangen worden door Br (bromide).



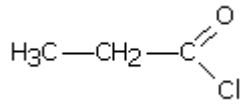
mierenzuur → form*yl*aat → formylchloride (**PIN**)

methanoylchloride

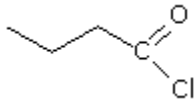
mierenzuurchloride



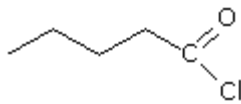
azijnzuur → aceta**aat** → acetyl**chloride** (**PIN**)  
ethanoylchloride  
azijnzuurchloride



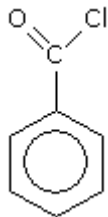
propanoylchloride (**PIN**)  
propionzuur → propion**aat** → propionyl**chloride**  
propionzuurchloride



butanoylchloride (**PIN**)  
boterzuur → buty**raat** → butyryl**chloride**  
boterzuurchloride



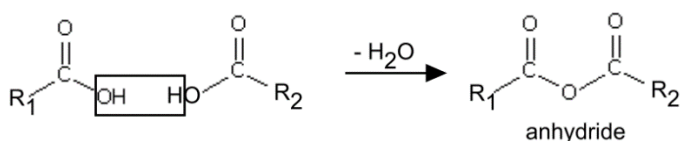
pentanoylchloride (**PIN**)  
valeriaanzuur → valer**aat** → valeryl**chloride**  
valeriaanzuurchloride



benzoëzuur → benzo**aat** → benzoyl**chloride** (**PIN**)  
benzeencarbonylchloride  
benzoëzuurchloride

## 23. Carbonzuuranhydriden

Wanneer aan twee carbonzuurmoleculen water onttrokken wordt, verkrijgen we een carbonzuuranhydride.



Als  $\text{R}_1$  gelijk is aan  $\text{R}_2$ , dan spreken we van een symmetrisch anhydride. Is dat niet zo, dan noemen we het een gemengd anhydride.

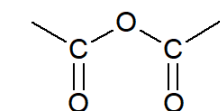
### Symmetrisch anhydride

Voeg de term –anhydride toe aan de naam van het carbonzuur.

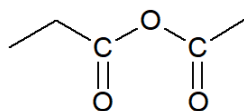
### Gemengd anhydride

Noem de twee carbonzuren in alfabetische volgorde, gescheiden door een koppelteken, en voeg de term –anhydride toe.

### Voorbeelden



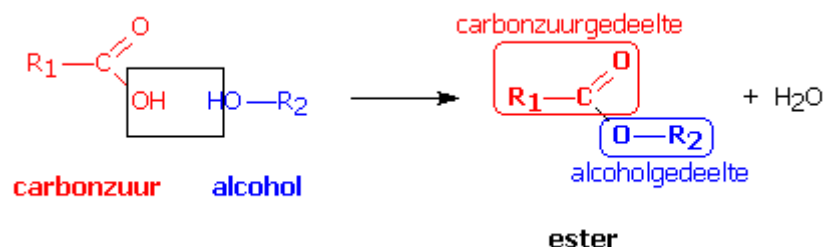
azijnzuuranhydride (**PIN**)  
ethaanzuuranhydride



azijnzuur-propaanzuur-anhydride (**PIN**)  
ethaanzuur-propaanzuur-anhydride

## 24. Carbonzouresters

Carbonzouresters zijn organische verbindingen waarvan de molecule een condensatieproduct is van een carbonzuur en een alcohol.



Bij een ester is dus een gedeelte van de keten afkomstig van een carbonzuur en een gedeelte afkomstig van een alcohol.

**1**

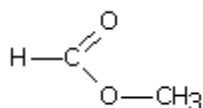
Tel het aantal koolstofatomen in het carbonzuurgedeelte, het koolstof van de carbonylgroep inbegrepen. Gebruik de overeenkomstige stamnaam en voeg daarbij het achtervoegsel -anoaat.

Tel het aantal koolstofatomen in het alcoholgedeelte. Gebruik de overeenkomstige zijketennaam als voorvoegsel bij de vorige.

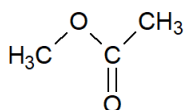
**2**

Tel het aantal koolstofatomen in het alcoholgedeelte. Gebruik de overeenkomstige zijketennaam als voorvoegsel bij de triviale naam van het zurrestion (zonder "ion" uiteraard) van het carbonzuurgedeelte.

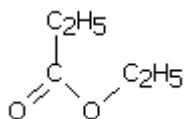
**Voorbeelden**



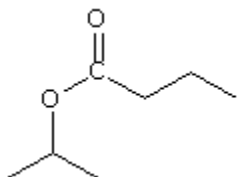
mierenzuur → form*ia*at → methylformiaat (**PIN**)<sup>7</sup>  
methaanzuur → methylmethanoaat



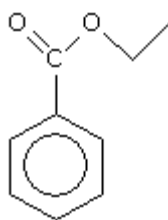
azijnzuur → acetaat → methylacetaat (**PIN**)  
ethaanzuur → methylethanoaat



propaanzuur → ethylpropanoaat (**PIN**)  
propionzuur → propionaat → ethylpropionaat

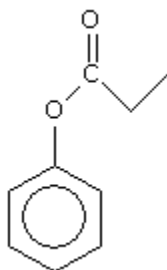


butaanzuur → propaan-2-ylbutanoaat (**PIN**)  
boterzuur → butyraat → isopropylbutyraat



benzoëzuur → benzoaat → ethylbenzoaat (**PIN**)

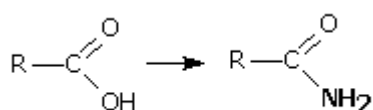
<sup>7</sup> Didactische voorkeur voor methanoaat en ethanoaat i.p.v. formiaat en acetaat (IUPAC-voorkeur).



propaanzuur → fenylpropanoaat (**PIN**)  
 propionzuur → propion*aat* → fenylpropionaat

## 25. Carbonzuuramiden

Carbonzuuramiden zijn organische verbindingen, afgeleid van een carbonzuur, waarbij de -OH-groep vervangen werd door een aminogroep (-NH<sub>2</sub>).



carbonzuur      carbonzuuramide

Amiden kunnen op drie manieren benoemd worden.

**1**

Vervang in de systematische naam van het corresponderende carbonzuur het achtervoegsel -zuur door -amide.

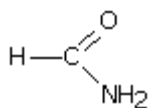
**2**

Voeg bij de triviale naam van het corresponderende carbonzuur het achtervoegsel -amide.

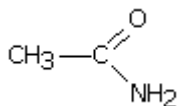
**3**

Gebruik de triviale naam van het zuurrestion zonder "-aation" en voeg daarbij het achtervoegsel -amide.

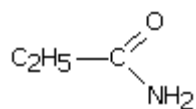
### Voorbeelden



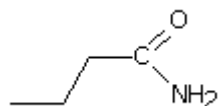
form*iaat* → formamide (**PIN**)  
 methaanzuur → methaanamide  
 mierenzuur → mierenzuuramide



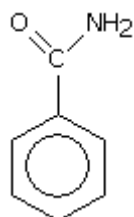
aceta*at* → acetamide (**PIN**)  
 ethaanzuur → ethaanamide  
 azijnzuur → azijnzuuramide



propaanzuur → propaanamide (**PIN**)  
 propionzuur → propionzuuramide  
 propionaat → propionamide



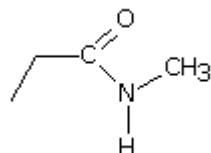
butaanzuur → butaanamide (**PIN**)  
 boterzuur → boterzuuramide  
 butyraation → butyramide



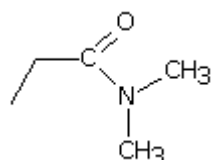
benzoëzuur → benzoëzuuramide  
 benzoaation → benzamide (**PIN**)

Is een H-atom van de amidegroep vervangen door een alkylgroep, gebruik dan de zijketennaam van die groep als voorvoegsel. Voor de plaatsaanduiding gebruik je dan **N**- in de plaats van een nummer.

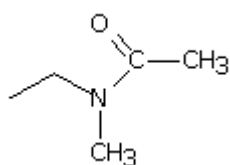
### Voorbeelden



*N*-methylpropaanamide (**PIN**)  
*N*-methylpropionzuuramide  
*N*-methylpropionamide



*N,N*-dimethylpropaanamide (**PIN**)  
*N,N*-dimethylpropionzuuramide  
*N,N*-dimethylpropionamide

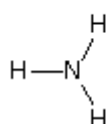


*N*-ethyl-*N*-methylacetamide (**PIN**)  
*N*-ethyl-*N*-methyleethaanamide  
*N*-ethyl-*N*-methylazijnzuuramide

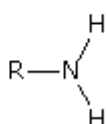
## 26. Aminen

Aminen zijn organische verbindingen waarvan de molecule afgeleid is van ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), door één of meerdere waterstofatomen te vervangen door alkylgroepen.

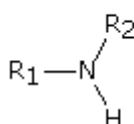
- Is er één H-atom vervangen door een alkylgroep, dan spreken we van een primair amine.
- Zijn er 2 H-atomen vervangen door alkylgroepen, dan spreken we van een secundair amine.
- Als er 3 H-atomen vervangen zijn door alkylgroepen, dan spreken we van een tertiair amine.



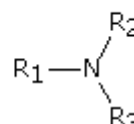
ammoniak



primair amine



secundair amine



tertiair amine

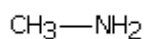
### Primaire aminen

Voeg bij de alkaannaam (langste keten) het achtervoegsel –amine, indien nodig voorafgegaan door het plaatsnummer.

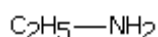
### Secundaire en tertiaire aminen

Vertrek van de naam van het primaire amine (langste keten) en plaats daarvoor de namen van de alkylgroepen van de andere ketens (alfabetische volgorde) als voorvoegsel(s). Voor de plaatsaanduiding van die ketens gebruik je dan *N*- in de plaats van een nummer.

### Voorbeelden



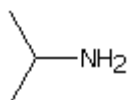
methaanamine (**PIN**)  
methylamine



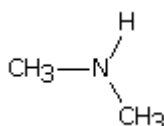
ethaanamine (**PIN**)  
ethylamine



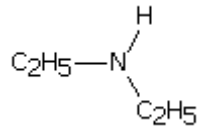
propaan-1-amine (**PIN**)  
propylamine



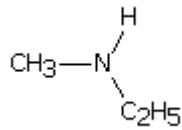
propaan-2-amine (**PIN**)  
isopropylamine



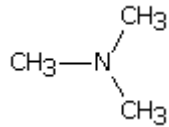
*N*-methylnmethaanamine (**PIN**)  
dimethylamine



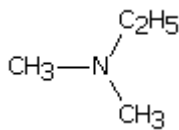
*N*-ethylethaanamine (**PIN**)  
di-ethylamine



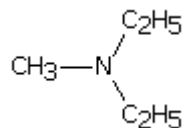
*N*-methylethaanamine (**PIN**)  
ethyl(methyl)amine



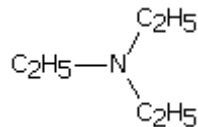
*N,N*-dimethylmethaanamine (**PIN**)  
trimethylamine



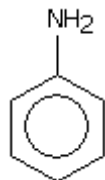
*N,N*-dimethylethaanamine (**PIN**)  
ethyl(dimethyl)amine



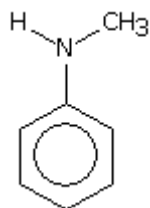
*N*-ethyl-*N*-methylethaanamine (**PIN**)  
di-ethyl(methyl)amine



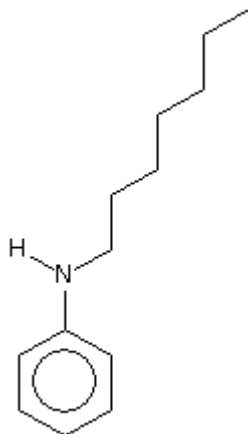
*N,N*-di-ethylethaanamine (**PIN**)  
tri-ethylamine



aniline (**PIN**)  
benzeenamine



*N*-methylaniline (**PIN**)  
*N*-methylbenzeenamine

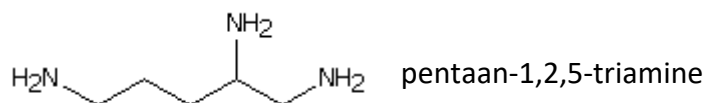
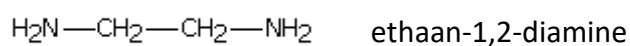


*N*-heptylaniline (**PIN**)  
*N*-heptylbenzeenamine

Als er meerdere aminogroepen zijn, zoek dan de langste koolstofketen waarop zoveel mogelijk van deze aminogroepen staan.

Gebruik de stam van deze keten met de uitgang -aan en het achtervoegsel -diamine, -triamine, ..., voorafgegaan door plaatsnummers.

### Voorbeelden



### Nieuwe naam voor de aminen

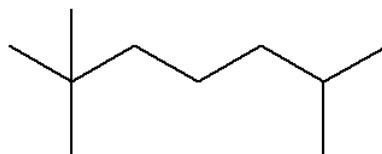
De vroegere namen voor de aminen worden aanvaard door IUPAC, maar hebben niet langer de voorkeur.

Voorbeelden	$\text{CH}_3-\text{NH}_2$	$\text{C}_2\text{H}_5-\text{NH}_2$	
Vroegere namen	<b>methylamine</b>	<b>ethylamine</b>	<b>isopropylamine</b>
Nieuwe namen	<b>methaanamine</b>	<b>ethaanamine</b>	<b>propaan-2-amine</b>



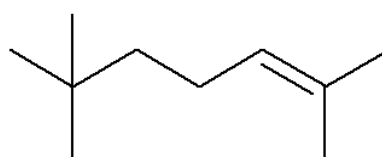
## Belangrijke opmerking i.v.m. de regel van de Lowest Set of Locants

Voor vertakte alkanen geldt de regel van de Lowest Set of Locants.



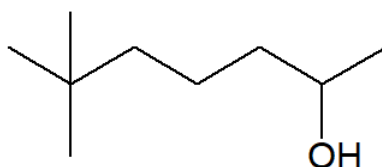
2,2,6-trimethylheptaan

Als er een dubbele binding in de keten aanwezig is geldt die regel niet: de dubbele binding krijgt het kleinste plaatsnummer.



2,6,6-trimethylhept-2-een

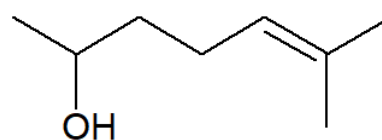
Ook als er een prioritaire groep aanwezig is, geldt die regel niet: de prioritaire groep bepaalt de nummering van de keten.



6,6-dimethylheptaan-2-ol  
en niet

2,2-dimethylheptaan-6-ol  
(alhoewel 226 < 266)

Is er een dubbele binding en een prioritaire groep aanwezig, dan bepaalt de prioritaire groep de nummering (en niet de dubbele binding).



6-methylhept-5-ene-2-ol  
en niet

2-methylhept-2-ene-6-ol  
(alhoewel 226 < 256)

## Prioritaire groepen

In de tabel op pag. 27-29 zijn de groepen gerangschikt volgens dalende prioriteit.

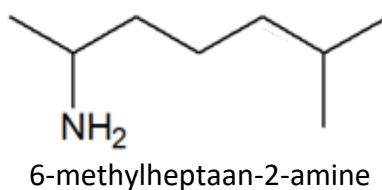
Karakteristieke groep	Verbindingsklasse		IUPAC-nomenclatuur	
	Formule	Functionele klassenaam	Voorvoegsel	Achtervoegsel
	R-COO <sup>-</sup> M <sup>+</sup> R-(C)*OO <sup>-</sup> M <sup>+</sup>	Zout	nihil nihil	M...carboxylaat M...oaat
	R-COOH R-(C)*OOH	Carbonzuur Zuur	carboxy- nihil	-carbonzuur -zuur
	R-SO <sub>3</sub> H	Sulfonzuur	sulfo-	-sulfonzuur
	R <sub>1</sub> -CO-O-CO-R <sub>2</sub>	Zuuranhydride		-anhydride
	R <sub>1</sub> -COOR <sub>2</sub> R <sub>1</sub> -(C)*OOR <sub>2</sub>	Ester	R <sub>2</sub> oxycarbonyl- nihil	R <sub>2</sub> ...carboxylaat R <sub>2</sub> ...oaat
	R-COOX R-(C)*OOX	Zuurhalogenide	halogeenformyl nihil	-carbonylhalogenide -oylhalogenide
	R-(C)*O-R	Keton	oxo-	-on
-OH	R-OH (R= alifatisch)	Alcohol	hydroxy-	-ol
	Ar-OH (Ar=aromatisch)	Fenol	hydroxy-	-ol
-NH <sub>2</sub>	R-NH <sub>2</sub>	Amine	amino-	-amine
-O-R	R-O-R	Ether	R-oxy-	nihil
-X	R-X	Halogeniden	halogeen-	nihil
-NO <sub>2</sub>	R-NO <sub>2</sub>	Nitroverbinding	nitro-	nihil

De ethergroep, de halogenen en de nitrogroep zijn GEEN PRIORITAIRE GROEPEN!  
Zij kunnen NOOIT als achtervoegsel benoemd worden.

-O-R	R-O-R	Ether	R-oxy-	nihil
-X	R-X	Halogeniden	halogeen-	nihil
-NO <sub>2</sub>	R-NO <sub>2</sub>	Nitroverbinding	nitro-	nihil

De aminogroep is volgens de tabel een prioritaire groep.

-OH	R-OH (R= alifatisch)	Alcohol	hydroxy-	-ol
	Ar-OH (Ar=aromatisch)	Fenol	hydroxy-	-ol
-NH <sub>2</sub>	R-NH <sub>2</sub>	Amine	amino-	-amine
-O-R	R-O-R	Ether	R-oxy-	nihil
-X	R-X	Halogeniden	halogeen-	nihil
-NO <sub>2</sub>	R-NO <sub>2</sub>	Nitroverbinding	nitro-	nihil



Let op het belang van de tabel.

OH is bijv. meer prioritair dan NH<sub>2</sub>, vandaar volgende naam:

