

Systematische naamgeving

Organische stoffen (stoffen die bestaan uit moleculen waarin C-C en/of C-H bindingen voorkomen) kunnen op een unieke wijze worden genaamd d.m.v. de systematische naamgeving. Een systematische naam heeft de algemene vorm: **voorvoegsel(s)+stam+uitgang+achtervoegsel** (elke naam bevat minimaal een stam en uitgang) en kan ook plaatsnummers en Griekse telwoorden bevatten. Enkele voorbeelden: butaan (stam+uitgang), butaan-1-ol (stam+uitgang+achtervoegsel), 2,2-dimethylbutaan-1-ol (voorvoegsel+stam+uitgang+achtervoegsel). Je kunt Binas 66C/D gebruiken bij systematische naamgeving.

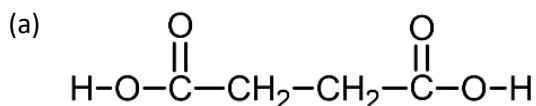
Let op: voor esters is de aanpak enigszins anders. Zie de laatste paragraaf.

Stappenplan: van structuurformule naar systematische naam

Deze volgorde is over het algemeen handig:

1. Identificeer de **stam** (meth, eth, prop, etc.). De stam wordt bepaald door de langste ononderbroken keten van C-atomen die alle karakteristieke groepen en eventuele C=C/C≡C bindingen bevat. Bij ringstructuren is de ring de hoofdketen die de stam bepaalt.
2. Identificeer het eventuele **achtervoegsel** (zuur, ol, al, amine, etc.). Het achtervoegsel is gerelateerd aan de karakteristieke groep met de hoogste prioriteit (Binas 66D). Nummer de hoofdketen zodanig dat het plaatsnummer van het achtervoegsel zo laag mogelijk is. Een aldehyde of carbonzuur is eindstandig en zit op plaats 1 in de hoofdketen, maar dit plaatsnummer komt niet voor in de naam. Let op: je gebruikt hoogstens één achtervoegsel.
3. Identificeer de **uitgang** (aan, een, yn, dieen, etc.). De uitgang wordt bepaald door de aanwezigheid of afwezigheid van C=C/C≡C bindingen in de hoofdketen. Als de C=C/C≡C bindingen op meer plekken kunnen zitten, gebruik je plaatsnummers.
4. Identificeer eventuele **voorvoegsel(s)** (methyl, amino, broom, etc.). Deze gebruik je als de hoofdketen zijgroepen bevat en/of als je karakteristieke groepen over hebt die je nog niet in het achtervoegsel hebt kunnen benoemen. De voorvoegsels horen in alfabetische volgorde te staan. Gebruik voor elk voorvoegsel plaatsnummers om aan te geven op welke positie de zijgroep of karakteristieke groep zich bevindt.
5. Geef de systematische naam.

Uitgewerkte voorbeelden



1. De langste keten van C-atomen heeft een lengte van vier, dus de stam is **but**
2. Er is één type karakteristieke groep: twee keer de -C(=O)-OH (carbonzuur) groep, dus het achtervoegsel wordt **dizuur**. Omdat carbonzuren eindstandig zijn, worden de plaatsnummers 1 en 4 niet aangegeven in de naam.
3. Er zijn geen C=C/C≡C bindingen in de hoofdketen, dus de uitgang wordt **aan**.
4. Geen zijgroepen of karakteristieke groepen over, dus geen voorvoegsel.
5. Systematische naam: butaandizuur

(b)



1. De langste keten van C-atomen heeft een lengte van vijf, dus de stam is **pent**
2. Er is één type karakteristieke groep: twee keer de $-\text{C}(=\text{O})-$ (keton) groep, het achtervoegsel wordt **dion**. We nummeren de hoofdketen van links naar rechts, zodat de ketongroepen op plaatsen 2 en 3 zitten.
3. Er zijn geen $\text{C}=\text{C}/\text{C}\equiv\text{C}$ bindingen in de hoofdketen, dus de uitgang wordt **aan**.
4. Geen zijgroepen of karakteristieke groepen over, dus geen voorvoegsel.
5. Systematische naam: pentaan-2,3-dion

(c)



1. De langste keten van C-atomen heeft een lengte van vijf, dus de stam is **pent**
2. Er zijn twee type karakteristieke groepen: een $-\text{C}(=\text{O})-$ (keton) groep en een $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-$ (aldehyde) groep. De aldehydegroep heeft de hoogste prioriteit (Binas 66D), dus het achtervoegsel wordt **al**. Een aldehydegroep is eindstandig en zit per definitie op plaats 1; dit komt in de naam niet terug, maar bepaalt wel de nummering van de hoofdketen.
3. Er zijn geen $\text{C}=\text{C}/\text{C}\equiv\text{C}$ bindingen in de hoofdketen, dus de uitgang wordt **aan**.
4. Er is nog een ketongroep die benoemd moet worden; dat gebeurt met het voorvoegsel **oxo**. Deze krijgt het plaatsnummer 4.
5. Systematische naam: 4-oxopentanal

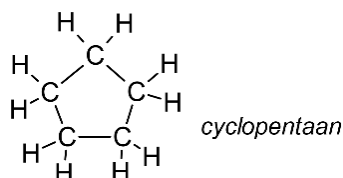
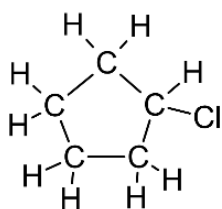
(d)



1. De keten van C-atomen die alle karakteristieke groepen bevat, heeft een lengte van drie, dus de stam is **prop**
2. Er zijn drie karakteristieke groepen: een $-\text{OH}$ groep, $-\text{F}$ groep en $-\text{NH}_2$ groep. De $-\text{OH}$ groep heeft de hoogste prioriteit (Binas 66D), dus het achtervoegsel wordt **ol**. Bij een keten van drie C-atomen is het belangrijk om de positie van de $-\text{OH}$ groep aan te geven. We nummeren nu de hoofdketen van links naar rechts, zodat de $-\text{OH}$ groep op plaats 1 zit.
3. Er zijn geen $\text{C}=\text{C}/\text{C}\equiv\text{C}$ bindingen in de hoofdketen, dus de uitgang wordt **aan**.
4. We hebben nu $-\text{F}$ (**fluor**) op plaats 2 en $-\text{NH}_2$ (**amino**) op plaats 3 als voorvoegsels. In de systematische naam zetten we deze voorvoegsels op alfabetische volgorde.
5. Systematische naam: 3-amino-2-fluorpropan-1-ol

Opmerking: stel dat in bovengenoemd voorbeeld het H-atoom op plaats 2 zou worden vervangen door een fluoratoom, zodat er twee fluoratomen op plaats 2 zitten. De systematische naam wordt dan 3-amino-2,2-difluorpropan-1-ol. Voor beide $-\text{F}$ zijgroepen geef je dus het plaatsnummer aan, ook als ze aan het zelfde C-atoom zitten.

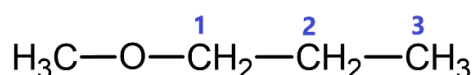
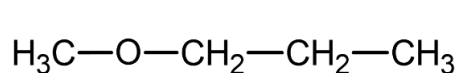
(e)



1. We hebben een alifatische (niet-aromatische) ringstructuur van vijf C-atomen, dus de stam is **cyclopent**
2. Er is één karakteristieke groep: een -Cl groep, dus geen achtervoegsel (Binas 66D).
3. Er zijn geen C=C/C≡C bindingen in de hoofdketen, dus de uitgang wordt **aan**.
4. We gebruiken **chlor** als voorvoegsel. Omdat in cyclopentaan alle CH₂-groepen identiek zijn (zie rechtsboven), is een plaatsnummer voor de chloorgroep niet nodig.
5. Systematische naam: chloorcyclopentaan

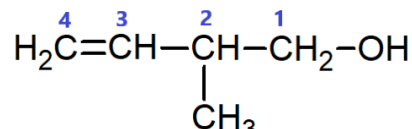
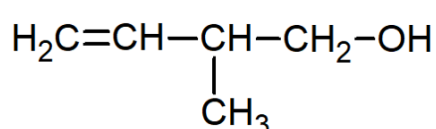
Opmerking: stel dat er nog een H-atoom in chloorcyclopentaan zou worden vervangen door -Cl (of een andere zijgroep), dan zijn plaatsnummers wél nodig om aan te geven waar de zijgroepen zich bevinden t.o.v. elkaar. De naam dichloorcyclopentaan geeft dan niet genoeg informatie: er bestaat 1,1-dichloorcyclopentaan, 1,2-dichloorcyclopentaan en 1,3-dichloorcyclopentaan.

(f)



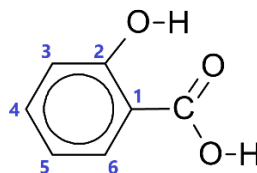
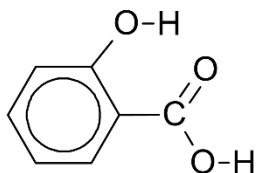
1. De langste keten van C-atomen heeft een lengte van drie, dus de stam is **prop**
2. Er is één karakteristieke groep: een C-O-C (ether) groep, dus geen achtervoegsel (Binas 66D).
3. Er zijn geen C=C/C≡C bindingen in de hoofdketen, dus de uitgang wordt **aan**.
4. Een CH₃-O groep is een methoxygroep, dus het voorvoegsel wordt **methoxy**. Deze groep zit op het uiteinde van de hoofdketen, dus krijgt plaatsnummer 1.
5. Systematische naam: 1-methoxypropan

(g)



1. De keten van C-atomen die alle karakteristieke groepen en de C=C binding bevat, heeft een lengte van vier, dus de stam is **but**
2. Er is één karakteristieke groep, de -OH groep, dus het achtervoegsel wordt **ol**. Bij een keten van vier C-atomen is het belangrijk om de positie van de -OH groep aan te geven. We nummeren nu de hoofdketen van rechts naar links voor een zo laag mogelijk nummer.
3. Er is een C=C binding in de hoofdketen, dus de uitgang wordt **een**. De C=C binding is tussen C3 en C4, zodat het plaatsnummer van de C=C binding 3 is.
4. Er is nu alleen -CH₃ als zijgroep over, dus het voorvoegsel is **methyl**, met plaatsnummer 2.
5. Systematische naam: 2-methylbut-3-een-1-ol

(h)

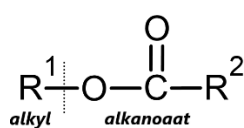


1. We hebben een aromatische ringstructuur van zes C-atomen, dus de stam+uitgang is **benzeen**
2. Er zijn twee karakteristieke groepen: een $-C(=O)-OH$ (carbonzuur) groep en een $-OH$ (alcohol) groep. De carbonzuurgroep heeft de hoogste prioriteit. Omdat in dit geval het C-atoom van de $-C(=O)-OH$ groep zich buiten de stam bevindt, gebruiken we als achtervoegsel **carbonzuur** in plaats van zuur. Het aromatische C-atoom waaraan de $-C(=O)-OH$ groep gebonden is C1 en we nummeren rond de benzeenring zodanig dat eventuele zijgroepen een zo laag mogelijk plaatsnummer krijgen.
3. Stam+uitgang is **benzeen** (zie punt 1.)
4. Als voorvoegsel wordt de $-OH$ groep aangeduid met **hydroxy**. Deze zit op plaats 2.
5. Systematische naam: 2-hydroxybenzeencarbonzuur

Naamgeving van esters

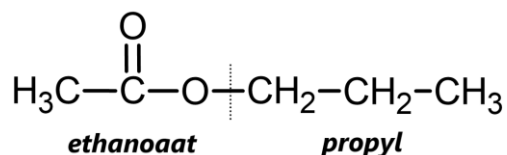
Esters zijn moleculen waarin de karakteristieke groep $-C(=O)-O-C$ voorkomt. Ze kunnen worden gevormd in een condensatiereactie waarbij een carbonzuur met een alcohol reageert.

Bij eenvoudige esters die zijn gevormd uit een alkaanzuur en een alkaan-1-ol, de **alkylalkanoaten**,



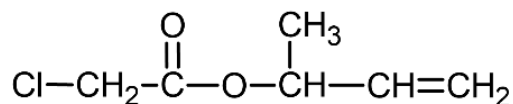
hoort de **systematische naamgeving** te worden gebruikt: de ester wordt in gedachten opgedeeld in alkyl- en alkanoaatfragmenten (zie links). Bij complexere esters is een **beschrijvende naam** toegestaan, waarin wordt aangegeven uit welk carbonzuur en alcohol de ester gemaakt is.

(i)



- Systematische naam: propylethanoaat
- Beschrijvende naam (afgeraden): ester van ethaanzuur en propaan-1-ol

(j)



- Systematische naam: niet van toepassing
- Beschrijvende naam: ester van chloorethaanzuur en but-3-een-2-ol