

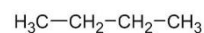
Chemie Overal 4V H6 Samenvatting

§6.2 – Koolwaterstoffen

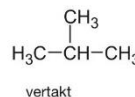
Koolwaterstoffen: stoffen die alleen bestaan uit C- en O-atomen.

Koolwaterstofmoleculen:

- **Onvertakt:** elk C-atoom is met een of twee andere C-atomen verbonden.
- **Vertakt:** minstens een C-atoom is met drie of vier andere C-atomen verbonden.



onvertakt



vertakt

Homologe reeksen: een groep stoffen met dezelfde algemene formule. De verhouding tussen het aantal C- en H-atomen is gelijk. Bijv.: alkanen vormen een homologe reeks, alkenen en cycloalkanen zijn homologe.

Isomeren: stoffen met dezelfde molecuulformule, maar met een verschillende structuurformule/koolstofskelet (isomerie).

Klassen (met bijbehorende karakteristieke groep) → onderverdeeld in homologe reeksen → vier subclasses:

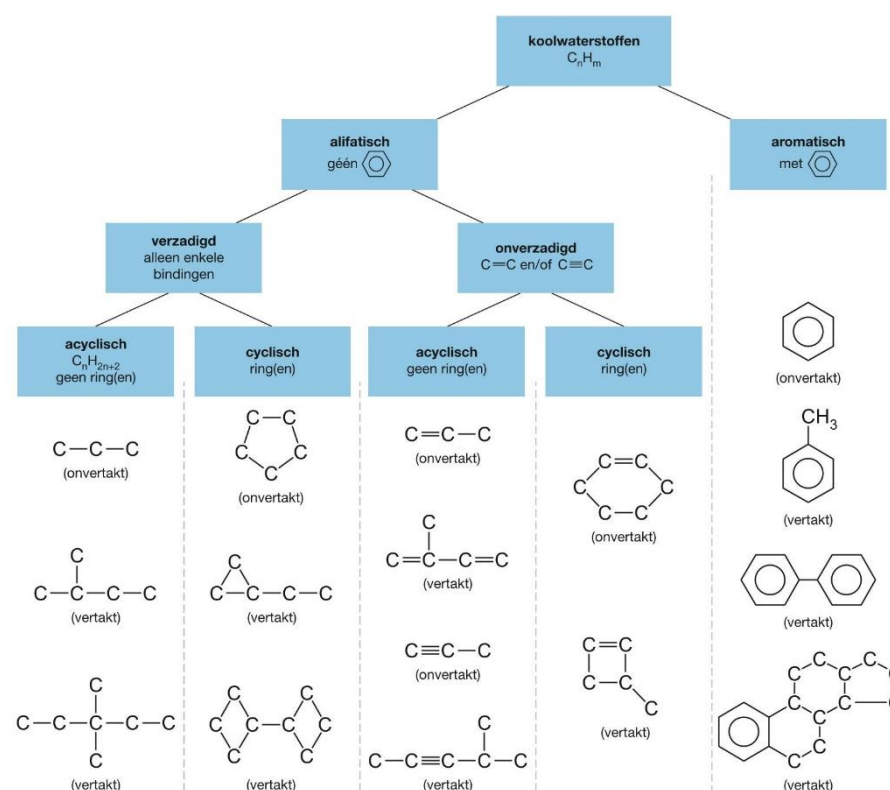
Alifatisch (zonder benzeenring):

1. **Verzadigde koolwaterstoffen:** alleen enkele bindingen tussen C-atomen.
 - **Alkanen:** $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
 - **Alkanolen:** $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$
2. **Onverzadigde koolwaterstoffen:** één of meer dubbele bindingen tussen C-atomen.
 - **Alkenen:** C_nH_{2n} , isomeer met cycloalkanen.
 - **Alkynen:** $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$, stof met één drievoudige binding tussen twee C-atomen (achtervoegsel: -yn).
3. **Cyclische koolwaterstoffen:** komt een ring van C-atomen in voor.
 - **Cycloalkanen:** C_nH_{2n}
 - o **Cyclische verbinding:** een molecuul met een ring (voorvoegsel: cyclo-).
 - o **Acyclische verbinding:** een molecuul zonder ring.
 - **Cycloalkenen:** $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$, isomeer met alkynen en alkadiënen.

Aromatisch (met benzeenring, hebben vaak een sterke geur):

4. **Aromaten:** komt een bijzondere ringstructuur in voor die afgeleid is van benzeen.
 - **Benzeen:** geen formule, afstand tussen atomen in de benzeenring even groot → de zes extra elektronen (v/d dubbele bindingen) verdelen zich gelijkmatig verdelen over alle C-atomen → **gelokaliseerde elektronen**.

Indeling koolwaterstoffen naar algemene kenmerken:



6.5 Indeling van koolwaterstoffen naar algemene kenmerken

§6.3 – Systematische naamgeving

Als je de standaard naamgeving voor alkanen, alkenen en alkanolen nog niet beheerst, [klik dan hier voor uitleg](#). Als je in de war raakt door de nieuwe naamgeving, [klik dan hier voor uitleg](#).

Alle voorvoegsels/achtervoegsels voor klassen staan in **Binas tabel 66D**. Hoe hoger de klasse, hoe hoger de prioriteit. De hoogste prioriteit krijgt een achtervoegsel, de lagere voorvoegsels. Zie blz. 186 voor voorbeelden van naamgeving. Denk eraan dat de naamgeving daar de oude manier is en dus niet meer klopt volgens de nieuwe standaarden. Numerieke voorvoegsels staan uiteraard in **Binas tabel 66C**.

Alkylgroep: groep (zijtak) met enkele C-binding(en) en achtervoegsel -yl, bijv. methyl, cyclopentyl etc. (C_nH_{2n+1})

Alkadiënen: een molecuul met twee dubbele bindingen, formule C_nH_{2n-2} , dus isomeer met alkynen.

Een paar voorbeelden van prefixen/suffixen (voorvoegsels/achtervoegsels):

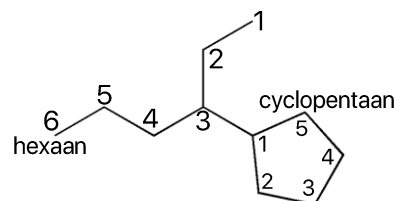
Alkanen: -aan (alkaan)

Alkenen: -een (alkeen)

Alkynen: -yn (alkyn)

Cyclische verbinding: *cyclo*- (bijv. 1,2,3,4,5,6-hexachloorcyclohexaan)

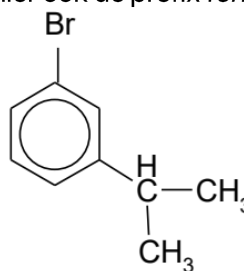
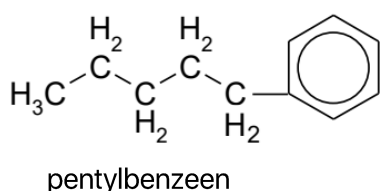
Benzeenring als zijgroep: *fenyl*- (dus geen -benzyl)



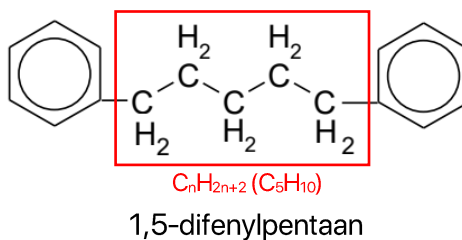
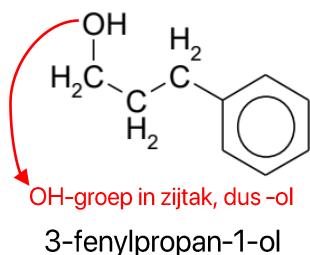
Belangrijk voor **benzeennaamgeving**:

Als er in de zijketen van de verbinding met een benzeenring karakteristieke groepen voorkomen, dan wordt de zijketen de stam en benzeen de prefix *fenyl*. Koolwaterstoffen die verschillende benzeenringen bevatten, krijgen een naam die afstamt van de koolwaterstof met die keten; benzeen krijgt hier ook de prefix *fenyl*.

Cyclopentaan als alkylgroep → cyclopentyl → 3-cyclopentylhexaan



1-broom-3-(1-methylethyl)benzeen



§6.4 – Halogeenverbindingen, ethers en alcoholen

Karakteristieke groep: een bepaalde groep (combinatie) van atomen die karakteriserend is voor een bepaalde **klasse** van organische verbindingen.

Hoofdgroep: de karakteristieke groep met de hoogste prioriteit, bepaalt het achtervoegsel achter de stamnaam.

Halogeenverbindingen: verbindingen met halogeenatomen, met in de naamgeving een voorvoegsel. Ze kunnen geen hoofdgroep zijn en kennen dus geen achtervoegsel.

Vorming van halogeenverbindingen door **substitutie** (vervangen) of **additie** (toevoegen).

Substitutiereactie: een H-atoom wordt vervangen door een halogeenatoom.

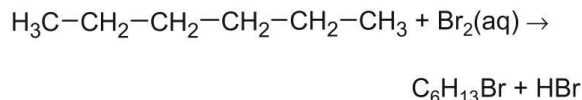
- Achter de pijl wordt geen structuurformule gebruikt, omdat je niet kunt voorspellen welk H-atoom wordt vervangen. Als er meerdere worden vervangen kan er een mengsel van reactieproducten ontstaan. De samenstelling van het mengsel hangt af van toeval en molverhoudingen van de beginstoffen.
- In principe kan elk H-atoom van alkanen en alkylgroepen worden gesubstitueerd door een halogeenatoom.

Additiereactie: een dubbele koolstofbinding gaat over in een enkele binding en aan beide C-atomen wordt een halogeenatoom *geaddeerd* (hier 1,2-dibroomhexaan).

- In principe kan elke dubbele en driedubbele binding een additiereactie ondergaan. Kan met de halogenen Br₂ en Cl₂, waterstofhalogeniden (HF, HCl, HBr, HI), waterstof en water.

Substitutioreactie

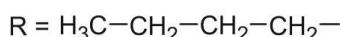
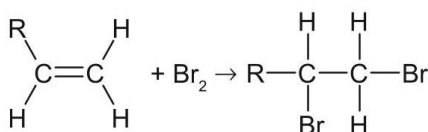
De reactie van hexaan met broom verloopt alleen onder invloed van licht.



Additiereactie

Voor de reactie van hex-1-een met broom is geen licht nodig, de reactie verloopt ook in het donker. Het is een heel ander reactietype. Er zit een dubbele binding tussen twee C-atomen. De beginstof is *onverzadigd*.

De reactievergelijking is:



formule van groep	naam van groep
-F	fluor-
-Cl	chloor-
-Br	broom-
-I	jood-
-O-C _n H _{2n+1}	alkoxy- bijvoorbeeld: methoxy- ethoxy-
-O-H	hydroxyl-

6.17

Ethers: de klasse van verbindingen met de karakteristieke groep: $\begin{array}{c} | \quad | \\ -\text{C}-\text{O}-\text{C}- \\ | \quad | \end{array}$

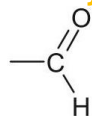
Alkoxyalkanen: ethers met alleen H-atomen of alkylgroepen, bijvoorbeeld CH₃-O-CH₂-CH₃ (methoxyethaan).

Alcoholen: de klasse van verbindingen waarin een OH-groep voorkomt, valt onder de homologe reeks alkanolen. Alkoxyalkanen en alcoholen zijn isomeren.

Fenolen: de klasse van verbindingen waarbij één OH-groep als karakteristieke groep direct gebonden is aan een benzeenring. Heeft bijzondere eigenschappen ten opzichte van alcoholen en daarom een eigen klasse. Heeft overigens wel dezelfde prefix/suffix als de alcoholen.

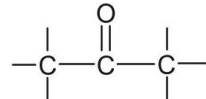
§6.5 – Aldehyden, ketonen en carboxzuren

Aldehyden: de klasse van verbindingen met de karakteristieke groep:



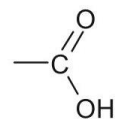
Alkanalen: aldehyden met maar één aldehydegroep.

Ketonen: de klasse van verbindingen met de karakteristieke groep:



Alkanonen: ketonen met maar één ketongroep.

Carboxzuren: de klasse van verbindingen met de karakteristieke groep:



Alkaanzuren: carboxzuren met maar één carbongroep.

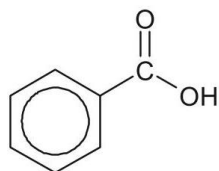
naam	formule
methanal	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$
ethanal	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$
propanal	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$

6.25 Enkele alkanalen

naam	formule
propanon	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$
butanon	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$
2-pentanon	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$

6.26 Enkele alkanonen

Wanneer het C-atoom van het carbonzuur niet in de hoofdketen zit, gebruik je niet *-zuur* maar *-carbonzuur*. Bijv.: benzeencarbonzuur:



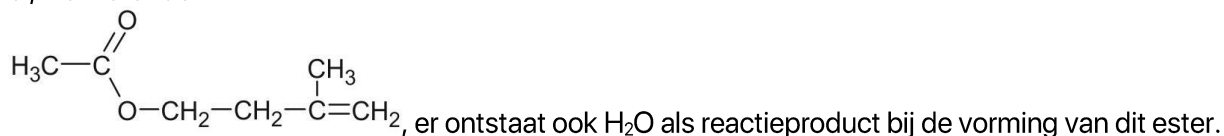
Vetzuren: 'hogere' carbonzuren (met langere ketens). Bovendien kun je altijd dizuren en trizuren tegenkomen.

§6.6 – Esters

Esters: de klasse van verbindingen met de karakteristieke groep:

Alkylalkanoaten: molecuul met estergroep en twee alkylgroepen.

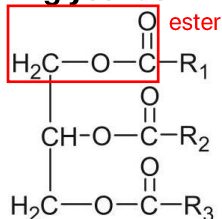
Een ester wordt in een evenwichtsreactie gevormd uit een carbonzuur en een alcohol. De naam van een ester kan zijn 'alkylalkanoaat', maar zodra er vertakkingen optreden in een carbonzuur of alcohol wordt er een omschrijving van de naam gebruikt, bijv. ester van azijnzuur en 3-methylbut-3-een-1-ol, zie hieronder:



Oliën en vetten: esters van glycerol en vetzuren. Komen voor in alle levende organismen, bijv. als reservebrandstof. Oliën zijn vloeibaar bij kamertemperatuur terwijl vetten vast zijn. Zie **Binas tabel 67G** voor bekendste vetzuren.

Glycerol: propaan-1,2,3-triol.

Triglyceriden: meest voorkomende oliën en vetten, tri-esters van glycerol. Algemene structuurformule:



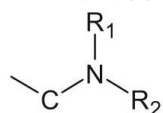
R = lange koolwaterstofketen van vetzuur

Kenmerken natuurlijke triglyceriden:

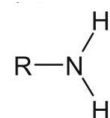
- De vetzuren bestaan uit lange onvertakte ketens met een even aantal C-atomen. Meest voorkomende ketenlengten:
 - o 12 – laurierzuur
 - o 14 – myristinezuur
 - o 16 – palmitinezuur
 - o 18 – stearinezuur
- **Onverzadigde vetzuren:** vetzuren die één of meer dubbele bindingen bevatten, komt soms voor. Bijv.: oliezuur (1 C=C), linolzuur (2 C=C) en linoleenzuur (3 C=C). Ze hebben allemaal dezelfde ketenlengte als het verzadigde vetzuur stearinezuur van 18 C-atomen.

§6.7 – Aminen en aminozuren

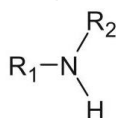
Aminen: de klasse van verbindingen met de karakteristieke groep:



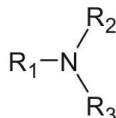
Er bestaan primaire, secundaire en tertiaire aminen. De R-groepen bij deze aminen zijn meestal alkylgroepen.



primair amine

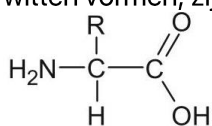


secundair amine



tertiair amine

Aminozuren: verbindingen die zowel een aminogroep als een (carbon)zuurgroep in hun molecuul hebben. Zie **Binas tabel 67H** voor de natuurlijke aminozuren. Natuurlijke aminozuren die de bouwstenen voor eiwitten vormen, zijn bijna allemaal 2-aminozuren van het type:



Naamgeving:

1. Hoofdgroep zuur met 2 C-atomen, dus ethaanzuur
2. Amine aan het 2^e C-atoom
3. Kan niet het eerste zijn, want deze heeft al 4 bindingen, dus dan geen 2-aminoethaanzuur, maar *aminoethaanzuur*

naam	formule
methaanamine	$\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2$
ethaanamine	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
1-propaanamine	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
trimethylamine	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{N}-\text{CH}_3 \end{array}$

6.36 Enkele alkaanaminen