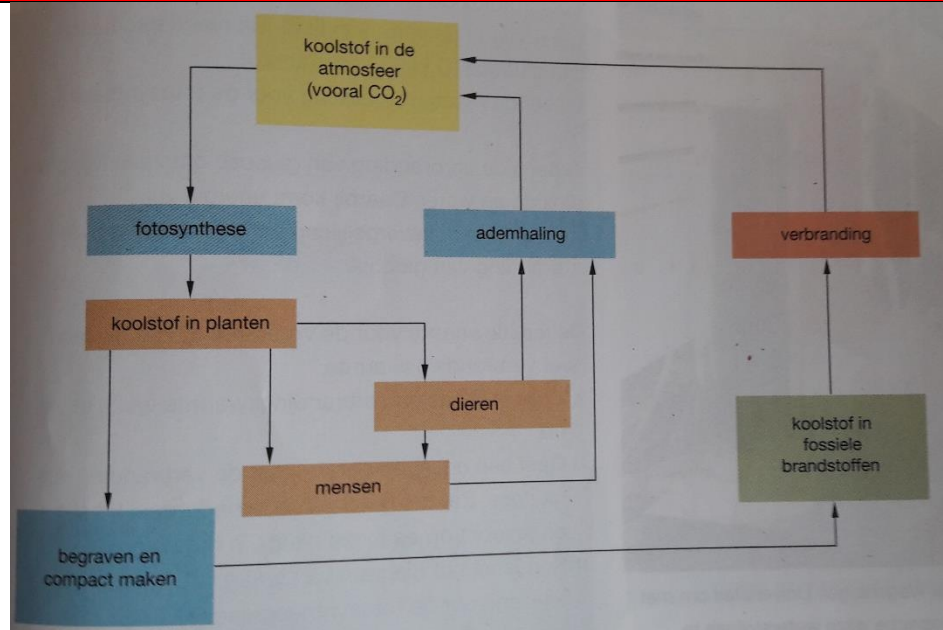


7.1 de koolstofkringloop

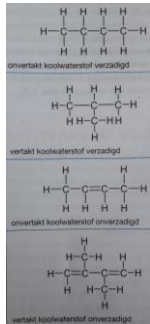
De koolstofkringloop



- Alle verbindingen waar de atoomsoort C in aanwezig is, heten koolstofverbindingen of organische verbindingen

7.2 alkanen en alkenen

Koolwaterstoffen



- De koolstofverbindingen zijn onderverdeeld in subgroepen
 - Een daarvan is de groep die koolwaterstoffen heet
- In een **onvertakt** koolwaterstofmolecuul is elk C-atoom met maximaal twee andere C-atomen verbonden
- In een **vertakt** waterstofmolecuul komt minstens één C-atoom voor dat met drie of vier andere C-atomen is verbonden
- In een **verzadigd** koolwaterstofmolecuul komen uitsluitend enkele atoombindingen tussen C-atomen voor
- Een **onverzadigd** koolwaterstofmolecuul heeft één of meer dubbele atoombindingen tussen C-atomen

Homologe reeksen

- De koolwaterstoffen kun je onderbrengen in een aantal groepen die je **homologe reeksen** noemt
- Alle stoffen die tot één homologe reeks behoren lijken op elkaar
 - Zo is de verhouding tussen het aantal C- en het aantal H-atomen in de moleculen van alle stoffen uit één homologe reeks gelijk
 - Twee homologe reeksen van koolwaterstoffen zijn:
 - **Alkanen**, zijn stoffen waarvan de moleculen bestaan uit C-atomen en H-atomen in de verhouding $n : 2n + 2$
 - Er bestaan onvertakte en vertakte alkaanmoleculen
 - Tussen de C-atomen in een alkaanmolecuul komen alleen enkelvoudige bindingen voor. Alkanen zijn dus altijd verzadigde verbindingen
 - De moleculen van verschillende alkanen verschillen alleen in het aantal C-atomen en H-atomen

	<ul style="list-style-type: none"> - De verhouding waarin C-atomen en H-atomen in een alkaanmolecuul voorkomen is altijd $n : 2n + 2$. De letter n stelt een geheel getal voor. De molecuulformule van elk alkaan kun je dus geven met een algemene formule. Deze is: $C_{2n+2}H_{4n+2}$ ▪ Alkenen zijn stoffen waarvan de moleculen bestaan uit C-atomen en H-atomen in de verhouding $n : 2n$ <ul style="list-style-type: none"> - Er bestaan onvertakte en vertakte alkeenmoleculen - In een alkeenmolecuul komt één dubbele binding voor tussen twee C-atomen. Alkenen zijn dus <u>onverzadigde</u> verbindingen - De moleculen van verschillende alkenen verschillen alleen in het aantal C-atomen en H-atomen - De verhouding waarin C-atomen en H-atomen in een alkeenmolecuul voorkomen, is altijd $n : 2n$. de letter n stelt een geheel getal voor. De molecuulformule van elk alkeen kun je dus geven met een algemene formule: C_nH_{2n} 																																	
<p>Structuurformules en isomerie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De covalentie van C is vier en die van H één <ul style="list-style-type: none"> ○ Hier moet je rekening mee houden als je een structuurformule van een koolwaterstofmolecuul tekent • Als een molecuulformule hoort bij twee verschillende moleculen, en dus bij twee verschillende stoffen is dit een isomerie • De verschillende stoffen die dezelfde molecuulformule hebben, noem je isomeren • Als het aantal C- en H-atomen in een molecuulformule groter wordt, zijn er meer isomeren mogelijk 																																	
<p>Systematische naamgeving</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De systematische naamgeving maakt consequent gebruik van bepaalde regels en afspraken: <ul style="list-style-type: none"> ○ Namen van onvertakte alkanen <table border="1" data-bbox="643 1413 1386 1827"> <thead> <tr> <th>Formule</th> <th>Naam</th> <th>Structuurformule</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH₄</td> <td>Methaan</td> <td>CH₄</td> </tr> <tr> <td>C₂H₆</td> <td>Ethaan</td> <td>H₃C – CH₃</td> </tr> <tr> <td>C₃H₈</td> <td>Propaan</td> <td>H₃C – CH₂ – CH₃</td> </tr> <tr> <td>C₄H₁₀</td> <td>Butaan</td> <td>H₃C – CH₂ – CH₂ – CH₃</td> </tr> <tr> <td>C₅H₁₂</td> <td>Pentaaan</td> <td>H₃C – CH₂ – CH₂ – CH₂ – CH₃</td> </tr> <tr> <td>C₆H₁₄</td> <td>Hexaaan</td> <td>H₃C – CH₂ – CH₂ – CH₂ – CH₂ – CH₃</td> </tr> <tr> <td>C₇H₁₆</td> <td>Heptaaan</td> <td>Etc.</td> </tr> <tr> <td>C₈H₁₈</td> <td>Octaaan</td> <td>Etc.</td> </tr> <tr> <td>C₉H₂₀</td> <td>Nonaan</td> <td>Etc.</td> </tr> <tr> <td>C₁₀H₂₂</td> <td>Decaan</td> <td>Etc.</td> </tr> </tbody> </table> ○ Alkeenmoleculen worden gekenmerkt door de aanwezigheid van één dubbele binding tussen twee C-atomen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Een onvertakte alkeenketen heeft dezelfde naam als een onvertakte alkaanketen met hetzelfde aantal C-atomen (alleen de uitgang is anders: -aan / -een 	Formule	Naam	Structuurformule	CH ₄	Methaan	CH ₄	C ₂ H ₆	Ethaan	H ₃ C – CH ₃	C ₃ H ₈	Propaan	H ₃ C – CH ₂ – CH ₃	C ₄ H ₁₀	Butaan	H ₃ C – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃	C ₅ H ₁₂	Pentaaan	H ₃ C – CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃	C ₆ H ₁₄	Hexaaan	H ₃ C – CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃	C ₇ H ₁₆	Heptaaan	Etc.	C ₈ H ₁₈	Octaaan	Etc.	C ₉ H ₂₀	Nonaan	Etc.	C ₁₀ H ₂₂	Decaan	Etc.
Formule	Naam	Structuurformule																																
CH ₄	Methaan	CH ₄																																
C ₂ H ₆	Ethaan	H ₃ C – CH ₃																																
C ₃ H ₈	Propaan	H ₃ C – CH ₂ – CH ₃																																
C ₄ H ₁₀	Butaan	H ₃ C – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃																																
C ₅ H ₁₂	Pentaaan	H ₃ C – CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃																																
C ₆ H ₁₄	Hexaaan	H ₃ C – CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃																																
C ₇ H ₁₆	Heptaaan	Etc.																																
C ₈ H ₁₈	Octaaan	Etc.																																
C ₉ H ₂₀	Nonaan	Etc.																																
C ₁₀ H ₂₂	Decaan	Etc.																																

	<ul style="list-style-type: none"> ○ De dubbele binding kan op verschillende plaatsen in het molecuul voorkomen
Namen van vertakte alkanen	<ul style="list-style-type: none"> • Vertakte alkanen hebben één of meer vertakkingen aan de hoofdketen van C-atomen <ul style="list-style-type: none"> ○ CH₃ = methyl ○ CH₂ – CH₃ = ethyl • Eenzelfde vertakking kan meer dan één keer in een molecuul voorkomen • Dan wordt de naam van de vertakking voorafgegaan door een woord dat aangeeft hoe vaak de vertakking voorkomt (mono, di, tri, tetra, penta, hexa)

7.3 koolstofverbindingen met een karakteristieke groep

Karakteristieke groepen	<ul style="list-style-type: none"> • In koolstofverbindingen kunnen behalve koolstof- en waterstofatomen, ook zuurstof-, stikstof- en halogeenatomen (F, Cl, Br, I) voorkomen <ul style="list-style-type: none"> ○ Die andere atomen geven de verbinding een karakteristieke eigenschap die hoort bij het bepaalde atoom of de bepaalde atoomgroep <table border="1" data-bbox="448 840 837 1321"> <thead> <tr> <th>formule en naam van de groep</th> <th>voorbeeld koolstofverbinding</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- F fluor-</td> <td>H₃C-CH₂-CH₂-F</td> </tr> <tr> <td>- Cl chlor-</td> <td>H₃C-$\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$-CH₂-CH₃</td> </tr> <tr> <td>- Br broom-</td> <td>H₃C-Br</td> </tr> <tr> <td>- I jood-</td> <td>H₃C-$\underset{\text{I}}{\text{CH}}$-CH₂-CH₃</td> </tr> <tr> <td>$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---O---H} \end{array}$ -zuur</td> <td>$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C---C---O---H} \end{array}$</td> </tr> <tr> <td>- O - H -ol</td> <td>H₃C-CH₂-CH₂-O-H</td> </tr> <tr> <td>$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{---N---H} \end{array}$ -amine</td> <td>$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH-CH}_3 \\ \\ \text{N-H} \\ \\ \text{H} \end{array}$</td> </tr> </tbody> </table>	formule en naam van de groep	voorbeeld koolstofverbinding	- F fluor-	H ₃ C-CH ₂ -CH ₂ -F	- Cl chlor-	H ₃ C- $\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$ -CH ₂ -CH ₃	- Br broom-	H ₃ C-Br	- I jood-	H ₃ C- $\underset{\text{I}}{\text{CH}}$ -CH ₂ -CH ₃	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---O---H} \end{array}$ -zuur	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C---C---O---H} \end{array}$	- O - H -ol	H ₃ C-CH ₂ -CH ₂ -O-H	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{---N---H} \end{array}$ -amine	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH-CH}_3 \\ \\ \text{N-H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
formule en naam van de groep	voorbeeld koolstofverbinding																
- F fluor-	H ₃ C-CH ₂ -CH ₂ -F																
- Cl chlor-	H ₃ C- $\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$ -CH ₂ -CH ₃																
- Br broom-	H ₃ C-Br																
- I jood-	H ₃ C- $\underset{\text{I}}{\text{CH}}$ -CH ₂ -CH ₃																
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---O---H} \end{array}$ -zuur	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C---C---O---H} \end{array}$																
- O - H -ol	H ₃ C-CH ₂ -CH ₂ -O-H																
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{---N---H} \end{array}$ -amine	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH-CH}_3 \\ \\ \text{N-H} \\ \\ \text{H} \end{array}$																
Systematische naamgeving van halogeenalkanen	<ul style="list-style-type: none"> • In halogeenalkanen zijn één of meer H-atomen vervangen door een halogeenatoom • De naam van deze karakteristieke groep wordt geplaatst vóór de stamnaam van de alkaanketen 																
Systematische naamgeving van de alkaanzuren	<ul style="list-style-type: none"> • Alle koolstofverbindingen waarin de karakteristieke groep met de formule $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---O---H} \end{array}$ aanwezig is, behoren tot de groep van de carbonsuren • Een subgroep van de carbonsuren wordt gevormd door de homologe reeks van de alkaanzuren • <i>In een alkaanzuur is het H-atoom vervangen door een -COOH-groep</i> • <i>In de naam van het alkaanzuur wordt de uitgang zuur achter de stamnaam van de alkaanketen geplaatst</i> 																
Systematische naamgeving van de alkanolen	<ul style="list-style-type: none"> • <i>In een alkanol is een H-atoom vervangen door een -OH-groep</i> • <i>In de naam van een alkanol wordt de uitgang -ol achter de stamnaam van de alkaanketen geplaatst</i> 																
Systematische naamgeving van de alkaanamines	<ul style="list-style-type: none"> • <i>In een alkaanamine is een H-atoom vervangen door een NH₂-groep</i> • <i>In de naam van een alkaanamine wordt de uitgang -amine achter de stamnaam van de alkaanketen geplaatst</i> 																