

Grundwissen Chemie am Descartes-Gymnasium - 10. Klasse NTG (G8)

Fachbegriff	Erklärung des Fachbegriffs
Organische Chemie	- Chemie der Kohlenstoffverbindungen - Folgende Verbindungen zählen jedoch zur Anorganischen Chemie: • Kohlenstoffoxide (Kohlenstoffdioxid etc.), Carbide und Cyanate • Kohlensäure (H_2CO_3) und ihre Salze • Blausäure (HCN) und ihre Salze
Kohlenwasserstoffe	Organ. Verbindungen, deren Moleküle nur aus C- und H-Atomen bestehen.
Alkane	- Gesättigte Kohlenwasserstoffe, die keine Mehrfachbindungen sondern nur Einfachbindungen zwischen den C-Atomen im Molekül aufweisen - Bindungswinkel: $109,5^\circ$ (tetraedrisch) - allgemeine Formel: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ - Nomenklatur: Alkane besitzen die Endung -an
Alkene	- Ungesättigte Kohlenwasserstoffe, die zwischen den Kohlenstoffatomen im Molekül mindestens eine Doppelbindung aufweisen. - Bindungswinkel: 120° an der Doppelbindung (trigonal planar) Ausnahme: kumulierte Doppelbindung (180°), z.B. Propadien - allgemeine Formel: C_nH_{2n} - Nomenklatur: Alkene besitzen die Endung -en
Alkine	- Ungesättigte Kohlenwasserstoffe, die zwischen den Kohlenstoffatomen im Molekül mindestens eine Dreifachbindung aufweisen - Bindungswinkel: 180° an der Dreifachbindung (linear) - allgemeine Formel: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ - Nomenklatur: Alkine besitzen die Endung -in
Nomenklatur der Kohlenwasserstoffe	Vorsilben für die ersten 10 Glieder der homologen Reihe (C_1 bis C_{10}): Meth-, Eth-, Prop-, But-, Pent-, Hex-, Hept-, Oct-, Non-, Dec-
Alkane	1. Geradkettige Alkane Geradkettige Alkane werden als n-Alkane (= Normalalkane) bezeichnet. Bsp.: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <i>n-Heptan</i> 2. Verzweigt-kettige Alkane a. Die <u>längste Kohlenstoffkette</u> im Molekül bestimmt das Namensende des Alkans (= <i>Stammname</i>). Bsp.: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$...-butan b. Durchnummerieren der längsten Kohlenstoffkette (= <i>Hauptkette</i>), sodass <u>Verzweigungen</u> (= <i>Seitenketten</i>) eine <u>möglichst niedrige Nummer</u> erhalten. Bsp.: $\begin{array}{ccccccc} & & 4 & 3 & 2 & 1 & \\ & & \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$ c. Der Name der <u>Seitenkette</u> wird entsprechend der Zahl ihrer Kohlenstoff-atome gebildet. Dabei wird die <u>Endung -an</u> durch <u>-yl</u> ersetzt. Bsp.: $-\text{CH}_3$...-methyl $-\text{C}_5\text{H}_{11}$...-pentyl d. Die <u>Stellung der Seitenkette</u> wird durch die <u>Nummer des sie tragenden C-Atoms</u> der Hauptkette (= <i>Verknüpfungsziffer</i>) gekennzeichnet. Bsp.: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ 2-Methylbutan e. Ist eine Seitenkette mehr als einmal vorhanden, so wird ihre <u>Anzahl durch griech. Zahlenwörter</u> angegeben (di: 2, tri: 3, tetra: 4, penta: 5, hexa: 6 etc.). Bsp.: $\begin{array}{ccccc} & & \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$ 2,3-Dimethylbutan f. Sind <u>unterschiedliche Seitenketten</u> vorhanden, so werden diese in <u>alphabetischer Reihenfolge</u> genannt. Bsp.: $\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \text{C}_2\text{H}_5 & & & & & & & & \end{array}$ 3-Ethyl-2-methylhexan

Alkene	1. Endsilbe: -en, -dien, -trien <table border="1" data-bbox="502 107 1492 190"> <tr> <td>$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$</td><td>Propen</td></tr> <tr> <td>$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$</td><td>Propadien</td></tr> </table> 2. Die Lage der Doppelbindung wird durch die Nummer des C-Atoms gekennzeichnet, das die kleinste Nummer trägt. <table border="1" data-bbox="502 264 1492 347"> <tr> <td>$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$</td><td>Pent-1-en</td></tr> <tr> <td>$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$</td><td>Buta-1,3-dien</td></tr> </table> 3. Verzweigte Alkene a. Der Stammname des Alkens ist die längste Kette, die die Doppelb. enthält. <table border="1" data-bbox="502 421 1492 504"> <tr> <td>$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</td><td>2-Methylbut-1-en</td></tr> </table> b. Die Kette wird so durchnummeriert, dass die Doppelbindung die niedrigste Nummer erhält (und nicht die erste Seitenkette): <table border="1" data-bbox="502 577 1492 817"> <tr> <td>$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</td><td>3-Methylbut-1-en</td></tr> <tr> <td>$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$</td><td>2-Ethyl-4-methylpent-1-en</td></tr> <tr> <td>$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$</td><td>6-Chlor-3-ethyl-5-methylhex-2-en</td></tr> </table> 4. Bei Alkenen mit symmetrischem Stammsystem erhält die Seitenkette die niedrigere Nummer. <table border="1" data-bbox="502 891 1492 1048"> <tr> <td>$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</td><td>2-Methylhex-3-en</td></tr> <tr> <td>$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</td><td>2-Methylbuta-1,3-dien</td></tr> </table>	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$	Propen	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$	Propadien	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	Pent-1-en	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	Buta-1,3-dien	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-Methylbut-1-en	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	3-Methylbut-1-en	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	2-Ethyl-4-methylpent-1-en	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	6-Chlor-3-ethyl-5-methylhex-2-en	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-Methylhex-3-en	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-Methylbuta-1,3-dien
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$	Propen																				
$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$	Propadien																				
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	Pent-1-en																				
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	Buta-1,3-dien																				
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-Methylbut-1-en																				
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	3-Methylbut-1-en																				
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	2-Ethyl-4-methylpent-1-en																				
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	6-Chlor-3-ethyl-5-methylhex-2-en																				
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-Methylhex-3-en																				
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-Methylbuta-1,3-dien																				
Alkine	- Nomenklatur analog der Nomenklatur der Alkene (s.o.): Beispiel: $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3$ $$ CH_3 4-Methylpent-2-in																				
Radikalische Substitution bei Alkanen	Beispiel: Chlorierung von Methan A Summengleichung: $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{Cl} + \text{HCl} \uparrow$ B Ablauf / Mechanismus: <u>1. Startreaktion (Kettenstart):</u> Homolyse bei Licht / hoher Temp. $\text{Cl}-\text{Cl}$  Chlormolekül $\rightarrow$ $\text{Cl}\cdot + \cdot\text{Cl}$ Chlorradikale <u>2. Kettenreaktion (= Reaktionskette = Kettenfortpflanzung):</u> a) Reaktion des Halogenradikals: $\text{H}_3\text{C}-\text{H} + \cdot\text{Cl} \rightarrow \text{H}_3\text{C}\cdot + \text{HCl}$ b) Reaktion des Alkylradikals: $\text{H}_3\text{C}\cdot + \text{Cl}-\text{Cl} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{Cl} + \cdot\text{Cl}$ c) Mehrfachsubstitution: $\text{ClH}_2\text{C}-\text{H} + \cdot\text{Cl} \rightarrow \text{ClH}_2\text{C}\cdot + \text{HCl}$ $\text{ClH}_2\text{C}\cdot + \text{Cl}-\text{Cl} \rightarrow \text{ClH}_2\text{C}-\text{Cl} + \cdot\text{Cl}$ <u>3. Kettenabbruch (Kettenstopp):</u> Kombination der Radikale a) $\text{Cl}\cdot + \cdot\text{Cl} \rightarrow \text{Cl}-\text{Cl}$ b) $\text{H}_3\text{C}\cdot + \cdot\text{Cl} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{Cl}$ c) $\text{H}_3\text{C}\cdot + \cdot\text{CH}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$ etc.																				
Isomerie	Phänomen, dass mehrere Verbindungen trotz gleicher Summenformel einen unterschiedlichen Molekülbau und infolgedessen unterschiedliche (physikalische und chemische) Eigenschaften aufweisen																				
Konstitutionsisomerie	- Typ von Isomerie, bei der die Atome im Molekül unterschiedlich miteinander verknüpft sind. - Beispiel: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <i>n</i>-Butan $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ <i>2</i>-Methylpropan																				
Stereoisomerie	Typ von Isomerie, bei der die Atome trotz gleicher Verknüpfung zueinander räumlich unterschiedlich angeordnet sind.																				
<i>E-Z-Isomerie</i> (veraltete Bezeichnung: <i>cis-trans-Isomerie</i>)	Typ der <u>Stereoisomerie</u>, bei der die unterschiedliche räumliche Anordnung der Atome auf der gehinderten Rotation um eine C-C-Doppelbindung beruht: $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \quad \text{Cl} \\ \backslash \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$ Z- bzw. cis-1,2-Dichlorethen $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{Cl} \\ \backslash \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{Cl} \quad \quad \text{H} \end{array}$ E- bzw. trans-1,2-Dichlorethen																				

Elektrophiles Teilchen	- wörtliche Übersetzung: "elektronenliebendes Teilchen" - Kation oder an einer Stelle positiv polarisiertes Teilchen - Angriff an einem Ort hoher Elektronendichte (z.B. Doppelbindung) möglich
Nukleophiles Teilchen	- wörtliche Übersetzung: "kernliebendes Teilchen" - Anion oder Teilchen mit einem freien Elektronenpaar - Angriff an einem Ort erniedrigter Elektronendichte
Elektrophile Addition bei Alkenen	Beispiel: Bromierung von Ethen A Summengleichung: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{BrH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{Br}$ B Ablauf / Mechanismus: <u>1. Angriff des Elektrophils:</u> <u>2. Angriff des Nukleophils:</u>
Alkohole	Organische Moleküle mit mindestens einer Hydroxy(l)-Gruppe (-OH) - Primäre Alkohole: • OH-Gruppe an einem endständigen C-Atom • oxidierbar zum Aldehyd oder zur Carbonsäure - Sekundäre Alkohole: • OH-Gruppe an einem C-Atom, das mit zwei weiteren C-Atomen verbunden ist • oxidierbar zum Keton - Tertiäre Alkohole: • OH-Gruppe an einem C-Atom, das mit drei weiteren C-Atomen verbunden ist • nicht oxidierbar ohne Bindungsbruch
Carbonylverbindungen	- Sie enthalten eine Carbonylgruppe (C=O) im Molekül. - Dazu gehören Aldehyde = Alkanale (z.B. Ethanal $\text{H}_3\text{C}-\text{CHO}$) und Ketone = Alkanone (z.B. Aceton $\text{H}_3\text{C}-\text{CO}-\text{CH}_3$). - Das C-Atom der Carbonylgruppe ist positiv polarisiert.
Fehlingprobe	- Nachweisreaktion für Aldehyde = Alkanale durch Mischung von: • Fehling I = Lösung von Kupfer(II)-sulfat • Fehling II = Lösung von Kalium-Natrium-Tartrat und Natriumhydroxid - Bei Erwärmen mit einem Aldehyd wird dieser zur Carbonsäure oxidiert und die Kupfer(II)-Ionen zu rotem Kupfer(I)-oxid (Cu_2O) reduziert: Ox.: $\text{R}-\text{CHO} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{R}-\text{COOH} + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O}$ Red.: $2\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ Redox: $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{OH}^- + \text{R}-\text{CHO} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{R}-\text{COOH}$
Nukleophile Addition bei Carbonylverbindungen	A Summengleichung: B Ablauf / Mechanismus: <u>1. Nukleophiler Angriff:</u> am positiv polarisierten C-Atom der Carbonylgruppe <u>2. Protonenübertragung:</u>

