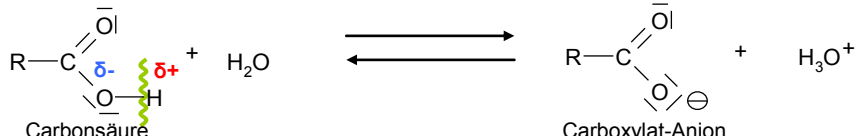
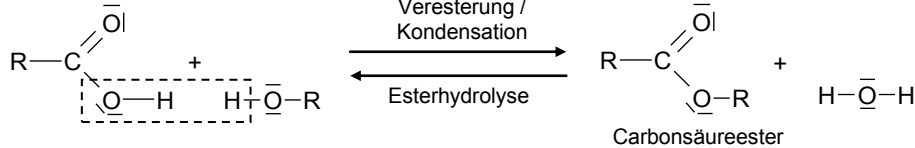
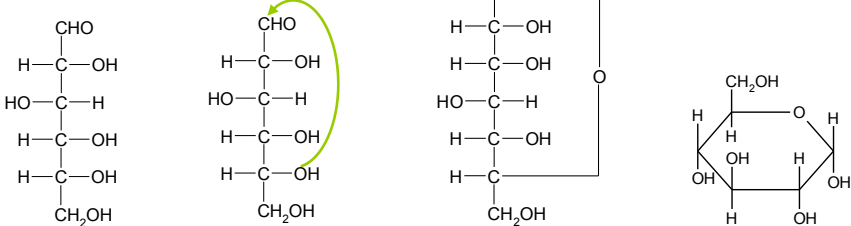
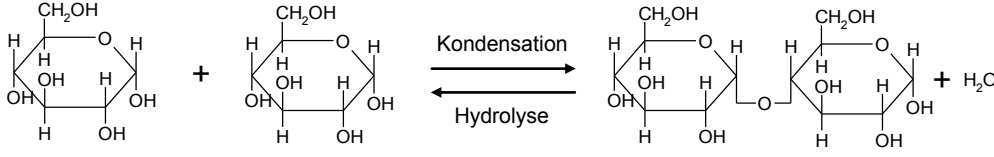
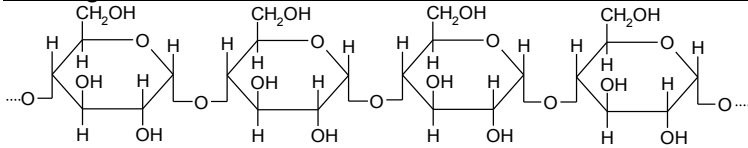
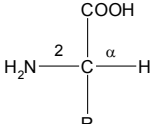
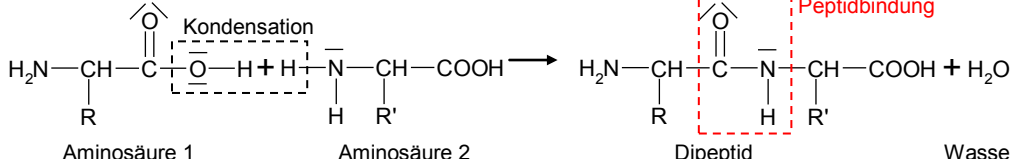
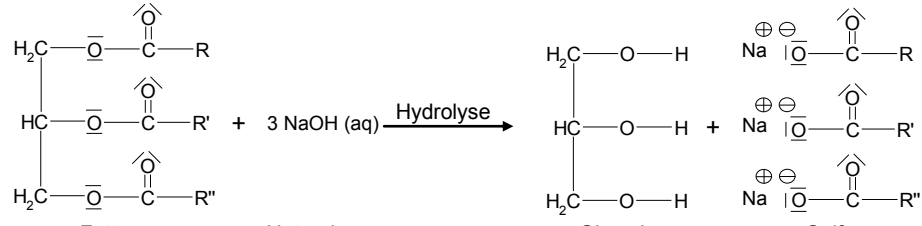


Grundwissen Chemie am Descartes-Gymnasium - 10. Klasse NTG (G8)

Fachbegriff	Erklärung des Fachbegriffs
Organische Chemie	<ul style="list-style-type: none"> - Chemie der Kohlenstoffverbindungen - Folgende Verbindungen zählen jedoch zur Anorganischen Chemie: <ul style="list-style-type: none"> • Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonoxid, 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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-
<i>Alkane</i>	<p>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></p> <p>2. Verzweigt-kettige Alkane</p> <p>a. Die <u>längste Kohlenstoffkette</u> im Molekül bestimmt das Namensende des Alkans (= <i>Stammname</i>). Bsp.: $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{---CH}_3$ <i>...-butan</i></p> <p>b. Durchnummerieren der längsten Kohlenstoffkette (= <i>Hauptkette</i>), sodass <u>Verzweigungen</u> (= <i>Seitenketten</i>) eine <u>möglichst niedrige Nummer</u> erhalten. Bsp.: $\overset{4}{\text{CH}_3}\text{---}\overset{3}{\text{CH}_2}\text{---}\overset{2}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}\text{---}\overset{1}{\text{CH}_3}$</p> <p>c. Der Name der <u>Seitenkette</u> wird entsprechend der Zahl ihrer Kohlenstoffatome gebildet. Dabei wird die <u>Endung -an</u> durch <u>-yl</u> ersetzt. Bsp.: ---CH_3 <i>...-methyl</i> $\text{---C}_5\text{H}_{11}$ <i>...-pentyl</i></p> <p>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.: $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{---CH}_3$ <i>2-Methylbutan</i></p> <p>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.: $\text{CH}_3\text{---}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{---}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{---CH}_3$ <i>2,3-Dimethylbutan</i></p> <p>f. Sind <u>unterschiedliche Seitenketten</u> vorhanden, so werden diese in <u>alphabetischer Reihenfolge</u> genannt. Bsp.: $\text{CH}_3\text{---}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{---}\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}}\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_3$ <i>3-Ethyl-2-methylhexan</i></p>

Alkene	<p>1. Endsilbe: -en, -dien, -trien</p> <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> <p>2. Die Lage der Doppelbindung wird durch die Nummer des C-Atoms gekennzeichnet, das die kleinste Nummer trägt.</p> <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> <p>3. Verzweigt-kettige Alkene</p> <p>a. Der Stammname des Alkens ist die längste Kette, die die Doppelb. enthält.</p> <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> <p>b. Die Kette wird so durchnummeriert, dass die Doppelbindung die niedrigste Nummer erhält (und nicht die erste Seitenkette):</p> <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>$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \qquad \text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$</td> <td>6-Chlor-3-ethyl-5-methylhex-2-en</td> </tr> </table> <p>4. Bei Alkenen mit symmetrischem Stammsystem erhält die Seitenkette die niedrigere Nummer.</p> <table border="1" data-bbox="502 891 1492 1048"> <tr> <td>$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$</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	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \qquad \text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	6-Chlor-3-ethyl-5-methylhex-2-en	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$	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																				
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \qquad \text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	6-Chlor-3-ethyl-5-methylhex-2-en																				
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$	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	<p>- Nomenklatur analog der Nomenklatur der Alkene (s.o.): Beispiel: $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 4-Methylpent-2-in</p>																				
Radikalische Substitution bei Alkanen	<p>Beispiel: Chlorierung von Methan</p> <p>A Summengleichung: $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{Cl} + \text{HCl}\uparrow$</p> <p>B Ablauf / Mechanismus:</p> <p><u>1. Startreaktion (Kettenstart):</u> <i>Homolyse bei Licht / hoher Temp.</i></p> <p>$\text{Cl}-\overset{\cdot}{\text{C}}-\text{Cl} \rightarrow \text{Cl}\cdot + \cdot\text{Cl}$</p> <p>Chlormolekül Chlorradikale</p> <p><u>2. Kettenreaktion (= Reaktionskette = Kettenfortpflanzung):</u></p> <p>a) <u>Reaktion des Halogenradikals:</u> $\text{H}_3\text{C}-\text{H} + \cdot\text{Cl} \rightarrow \text{H}_3\text{C}\cdot + \text{HCl}$</p> <p>b) <u>Reaktion des Alkylradikals:</u> $\text{H}_3\text{C}\cdot + \text{Cl}-\text{Cl} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{Cl} + \cdot\text{Cl}$</p> <p>c) <u>Mehrfachsubstitution:</u> $\text{ClH}_2\text{C}-\text{H} + \cdot\text{Cl} \rightarrow \text{ClH}_2\text{C}\cdot + \text{HCl}$ $\text{ClH}_2\text{C}\cdot + \text{Cl}-\text{Cl} \rightarrow \text{ClH}_2\text{C}-\text{Cl} + \cdot\text{Cl}$</p> <p><u>4. Kettenabbruch (Kettenstopp):</u> <i>Kombination der Radikale</i></p> <p>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.</p>																				
Isomerie	Phänomen, dass mehrere Verbindungen trotz gleicher Summenformel einen unterschiedlichen Molekülbau und infolgedessen unterschiedliche (physikalische und chemische) Eigenschaften aufweisen																				
Konstitutionsisomerie	<p>- Typ von Isomerie, bei der die Atome im Molekül unterschiedlich miteinander verknüpft sind.</p> <p>- Beispiel: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <i>n-Butan</i> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ <i>2-Methylpropan</i></p>																				
Stereoisomerie	Typ von Isomerie, bei der die Atome trotz gleicher Verknüpfung zueinander räumlich unterschiedlich angeordnet sind.																				
E-Z-Isomerie (veraltete Bezeichnung: cis-trans-Isomerie)	<p>Typ der <u>Stereoisomerie</u>, bei der die unterschiedliche räumliche Anordnung der Atome auf der gehinderten Rotation um eine C-C-Doppelbindung beruht:</p> <table border="0" data-bbox="574 1971 1340 2060"> <tr> <td style="text-align: center;">$\begin{array}{c} \text{Cl} \qquad \text{Cl} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \qquad \text{H} \end{array}$</td> <td style="text-align: center;">$\begin{array}{c} \text{H} \qquad \text{Cl} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{Cl} \qquad \text{H} \end{array}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Z- bzw. cis-1,2-Dichlorethen</td> <td style="text-align: center;">E- bzw. trans-1,2-Dichlorethen</td> </tr> </table>	$\begin{array}{c} \text{Cl} \qquad \text{Cl} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \qquad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \qquad \text{Cl} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{Cl} \qquad \text{H} \end{array}$	Z- bzw. cis-1,2-Dichlorethen	E- bzw. trans-1,2-Dichlorethen																
$\begin{array}{c} \text{Cl} \qquad \text{Cl} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \qquad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \qquad \text{Cl} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{Cl} \qquad \text{H} \end{array}$																				
Z- bzw. cis-1,2-Dichlorethen	E- bzw. trans-1,2-Dichlorethen																				

Elektrophiles Teilchen	<ul style="list-style-type: none"> - wörtliche Übersetzung: "elektronenliebendes Teilchen" - Kation oder positiv polarisiertes Teilchen - Angriff an einem Ort hoher Elektronendichte (z.B. Doppelbindung) möglich
Nukleophiles Teilchen	<ul style="list-style-type: none"> - wörtliche Übersetzung: "kernliebendes Teilchen" - Anion oder Teilchen mit einem freien Elektronenpaar - Angriff an einem Ort erniedrigter Elektronendichte
Elektrophile Addition bei Alkenen	<p>Beispiel: Bromierung von Ethen</p> <p>A Summengleichung: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{BrH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{Br}$</p> <p>B Ablauf / Mechanismus:</p> <p><u>1. Angriff des Elektrophils:</u></p> <p><u>2. Angriff des Nucleophils:</u></p>
Alkohole	<p>Organische Moleküle mit mindestens einer Hydroxy(l)-Gruppe (-OH)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primäre Alkohole: <ul style="list-style-type: none"> • OH-Gruppe an einem endständigen C-Atom • oxidierbar zum Aldehyd oder zur Carbonsäure - Sekundäre Alkohole: <ul style="list-style-type: none"> • OH-Gruppe an einem C-Atom, das mit zwei weiteren C-Atomen verbunden ist • oxidierbar zum Keton - Tertiäre Alkohole: <ul style="list-style-type: none"> • OH-Gruppe an einem C-Atom, das mit drei weiteren C-Atomen verbunden ist • nicht oxidierbar
Carbonylverbindungen	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Nachweisreaktion für Aldehyde = Alkanale durch Mischung von: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <p>Ox.: $\text{R}-\text{CHO} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{R}-\text{COOH} + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Red.: $2\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Redox: $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{OH}^- + \text{R}-\text{CHO} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{R}-\text{COOH}$</p>
Nukleophile Addition bei Carbonylverbindungen	<p>A Summengleichung:</p> <p>B Ablauf / Mechanismus:</p> <p><u>1. Nukleophiler Angriff:</u> am positiv polarisierten C-Atom der Carbonylgruppe</p> <p><u>2. Intramolekulare Protonenübertragung (Umlagerung):</u></p>

Carbonsäuren	<ul style="list-style-type: none"> - Organische Moleküle mit mindestens einer Carboxy(l)-Gruppe (-COOH). - Carbonsäuren reagieren sauer:  <p style="text-align: center;">Carbonsäure Carboxylat-Anion</p>
Ester	<ul style="list-style-type: none"> - Ester entstehen bei der Reaktion einer Carbonsäure mit einem Alkohol.  <p style="text-align: center;">Carbonsäure Carbonsäureester</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ester können umgekehrt mit Wasser wieder zu den Ausgangsstoffen reagieren (Esterhydrolyse). => Einstellung eines Ester-Gleichgewichts, bei dem Esterbildung und Esterhydrolyse in gleichem Maße ablaufen
Kohlenhydrate	
Monosaccharid (Beispiel: Glucose)	Bildung der Ringform durch intramolekulare nukleophile Addition:  <p style="text-align: center;">Glucose (Aldehydform) Ringschluss Glucose (Ringform)</p>
Disaccharid (Beispiel: Maltose)	Bildung formal durch Kondensation zweier Glucose-Moleküle:  <p style="text-align: center;">Glucosemolekül 1 Glucosemolekül 2 Disaccharid (Maltose) Wasser</p>
Polysaccharid (Beispiel: Stärke)	Bildung formal durch Kondensation vieler Glucose-Moleküle: 
Aminosäuren	 <ul style="list-style-type: none"> - α-Aminocarbonsäuren = 2-Aminocarbonsäuren - In natürlich vorkommenden Proteinen findet man 20 verschiedene Aminosäuren, die sich in ihren Resten (R) unterscheiden.
Peptidbindung	Entsteht durch Wasserabspaltung (Kondensation) zw. der Carboxy-Gruppe einer Aminosäure und der α-Aminogruppe einer anderen Aminosäure:  <p style="text-align: center;">Aminosäure 1 Aminosäure 2 Dipeptid Wasser</p> Durch fortgesetzte Kond. bilden sich Polypeptide bzw. Proteine (=Eiweißstoffe).
Fette	<ul style="list-style-type: none"> - Fette sind Tri-Ester aus langkettigen Carbonsäuren (= Fettsäuren) und dem dreiwertigen Alkohol Glycerin (= Propan-1,2,3-triol). - Die alkalische Hydrolyse (Verseifung) von Fetten liefert Glycerin und Seifen:  <p style="text-align: center;">Fett Natronlauge Glycerin Seife</p>