

## **Kapitel 6: Organische Verbindungen mit funktionellen Gruppen**

## **Inhalt**

<a href="#">Kapitel 6: Organische Verbindungen mit funktionellen Gruppen.....</a>	<a href="#">1</a>
<a href="#">Inhalt.....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">Übersicht über wichtige Stoffklassen der organischen Chemie.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">Übersicht über die funktionellen Gruppen .....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">Übersicht über wichtige funktionelle Gruppen und bekannte Vertreter.....</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">☺☺☺☺☺☺☺ 32 richtig lustige Fragen zur Testvorbereitung ☺☺☺☺☺☺☺.....</a>	<a href="#">9</a>

**Übersicht über wichtige Stoffklassen der organischen Chemie**

Stoffklasse	Merkmal bzw. funktionelle Gruppe	Endung	Beispiel (Achtung: freie Elektronenpaare fehlen!)
Alkan	- C - C -	-an	Ethan: $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Alken	- C = C -	-en	Ethen: $\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Alkin	- C $\equiv$ C -	-in	Ethin: $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
Halogenalkan	- C - Hal	Sonderregeln zur Nomenklatur!	Bromethan: $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{Br} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Alkohol	- O - H	-ol	Ethanol: $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Keton	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}- \end{array}$	-on	Propanon: $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \\   \quad    \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Aldehyd	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C} \\   \\ \text{H} \end{array}$	-al	Ethanal: $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Carbonsäure	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C} \\   \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$	-säure	Ethansäure: $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \end{array}$
Ester	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C} \\   \\ \text{O}-\text{CH}_2- \end{array}$	-oat (s.u.)	Ethylpropanoat (früher Essigsäurepropylester): $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Ether	- CH <sub>2</sub> - O - CH <sub>2</sub> -	s.u.	Ethoxy-propan (bzw. früher Ethyl-iso-propylether): $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Zucker		-ose	

**2 Möglichkeiten der Nomenklatur bei Estern:**

Da Ester durch die Reaktion von Alkohol mit Säuren entstehen, bilden sich die Namen entsprechend: Rest des Alkohols + Rest der Säure + oat (früher: Säurename + Restname + Ester)

**2 Möglichkeiten der Nomenklatur bei Ethern:**

Ether werden als Alkoxyalkane bezeichnet. Dabei wird der längere Alkyl-Rest als Stamm und der kürzere Rest als Alkoxy-Substituent benannt (früher: Name aus den beiden Alkyl-Resten + -ether).

## Übersicht über die funktionellen Gruppen

Als Funktionelle Gruppen bezeichnet man besondere Atome, die anstelle eines Wasserstoffes an eine Kohlenwasserstoffkette angehängt ist. Die funktionellen Gruppen sind entscheidend für die chemischen Eigenschaften und das chemische Verhalten dieser Verbindung. So kann ein einzelnes Chloratom die Eigenschaften einer Kohlenstoffkette aus 10 Kohlenstoffatomen komplett verändern.

Oft werden auch spezielle Bindungsarten (Doppel-, Dreifachbindung sowie Ringschlüsse) zu den funktionellen Gruppen zugeordnet.

<b>Funktionellen Gruppen</b>	<b>Name</b>
Aromatische Ringe	Aromaten
aromatischer Ring mit -OH	Phenole
$R-C\equiv N$	Nitrile
$R-CO$	Ketone
$R-COH$	Aldehyde
$R-COOH$	Carbonsäuren
$R-COO-R'$	Ester
$R-Hal$ (F, Cl, Br, oder I)	Halogenkohlenwasserstoffe
Ringschluss	Cycloalkane
$R-N=N-R'$	Azoverbindungen
$R-N=O$	Nitrosoverbindungen
$R-NH_2$	Amin
$R-NO_2$	Nitroverbindungen
$R-O-C\equiv N$	Cyanat
$R-OH$	Alkohole
$R-O-O-R'$	Peroxide
$R-O-R'$	Ether
$R-O-SO_2-O-R$	Sulfate
$R-SH$	Thiole (bzw. Mercaptane)
$R-SO_2-R'$	Sulfone
$R-SO_3H$	Sulfonsäure
$R-S-R'$	Thioether
$R-S-S-R'$	Disulfide

Beachte: R (bzw. R') kennzeichnen beliebige Kohlenwasserstoffketten als Rest

**Übersicht über wichtige funktionelle Gruppen und bekannte Vertreter**

(Achtung: freie Elektronenpaare fehlen!)

Name/ funktionelle Gruppe	Beispiele	Verwendung und Besonderheiten
Alkohole [-ol]  R - C - O - H	<b>Methanol</b>  $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{O} - \text{H} \end{array}$	Früher bekannt als Methylalkohol oder Holzgeist. Hochgiftige, farblose, leicht brennbare Flüssigkeit. Sie wird schon durch Hautkontakt in den Körper aufgenommen. Schon kleinste Mengen führen zu Nervenschäden und Erblindung. Mengen ab ca. 5ml sind tödlich.  Ein Erkennungsmerkmal ist die Verbrennung mit leicht bläulicher Flamme. Ein weiterer Nachweis (und eine Unterscheidung zu Ethanol ist die Verbrennung mit Borax. Dabei entsteht Trimethylborat, das mit grüner Flamme verbrennt. Es findet Verwendung als Lösungs- und Reinigungsmittel, als Treibstoff und Benzinersatz.  Zusatzinformationen: <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Methanol">http://de.wikipedia.org/wiki/Methanol</a>
	<b>Ethanol</b>  $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{O} - \text{H} \end{array}$	Der bekannteste Alkohol wurde früher auch Ethylalkohol oder Weingeist genannt. Er ist ein sehr wichtiges Lösungsmittel, Bestandteil von Reinigungsmitteln und Ausgangsstoff für viele chemische Synthesen.  Als Genussmittel wird in den meisten Ländern Alkoholsteuer darauf erhoben. Damit er trotzdem für andere Zwecke, wie z.B. zum Reinigen von Fenstern, zur Verfügung steht, wird er als Spiritus mit einem Vergällungsstoff in den Handel gebracht. Dieser ist ungenießbar (außer für Carl) Ethanol ist giftig. Zwar kann die Leber und die darin gespeicherten Enzyme (z.B. Alkoholdehydrogenase) das Blut wieder entgifteten, aber schon ein Glas Wein/ Bier lässt Menschen (je nach Gewicht) die typischen Vergiftungserscheinungen spüren (Schwindel, Übelkeit, Orientierungsstörung, gesteigerte Aggressivität usw.). Die tödliche Dosis liegt etwa bei 3,0 bis 4,0 Promille.  Zusatzinformationen: <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Ethanol">http://de.wikipedia.org/wiki/Ethanol</a>
	<b>Glycerin</b>  $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{O} \quad \text{O} \quad \text{O} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	Glycerin (bzw. Glycerol) ist der Trivialname von Propantriol. Dieser dreiwertige Alkohol ist eine wichtige Ausgangssubstanz für Cremes und andere Kosmetika. Es wirkt als Frostschutzmittel in Scheibenwischenanlagen und kann bei der Kunststoffproduktion als Weichmacher verwendet werden. Man findet es auch in Zahnpasta und vielen natürlichen Lipiden (Fetten).  Zusatzinformationen: <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Glycerin">http://de.wikipedia.org/wiki/Glycerin</a>

Name/ funktionelle Gruppe Aldehyde [-al]	Beispiele	Verwendung und Besonderheiten
$\begin{array}{c} \text{R} - \text{C} = \text{O} \\   \\ \text{H} \end{array}$	<p><b>Methanal</b> (=Formaldehyd)</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\    \\ \text{O} \end{array}$	<p>Formaldehyd ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, welches schwerer als Luft ist. In geringen Mengen riecht es etwas süßlich. Es ist ein gutes Reduktionsmittel und noch in Konzentrationen von 0,05-1 ml/m<sup>3</sup> wahrnehmbar.</p> <p>Bei Hautkontakt oder beim Einatmen kommt es zu Verätzungen. Als tödliche Menge reichen schon ca. 10ml Lösung. In geringeren Mengen ist es immer noch krebserregend und kann außerdem Allergien, Haut-, Atemwegs- oder Augenreizungen verursachen.</p> <p>Es wird zur Herstellung von Kunststoffen, Düngemitteln, Farbstoffen, Konservierungsstoff in der Kosmetikindustrie, Desinfektionsmitteln usw. verwendet. Früher würde es gepresstem Holz beigefügt, um dieses vor Schimmel und Insektenbefall zu schützen. Alte Möbel aus gepresstem Holz können auch noch Jahrzehnte später Formaldehyd ausdünsten.</p>
	<p><b>Ethanal</b> (=Acetaldehyd)</p> $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad // \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} \\   \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	<p>Ethanal ist eine farblose, sehr leicht flüchtige und daher leicht entzündliche Flüssigkeit mit betäubendem, stechendem Geruch, die mit Wasser in jedem Verhältnis mischbar ist.</p> <p>Beim Abbau von Alkohol in der Leber entsteht Ethanal als Zwischenprodukt. größere Mengen davon sind u.a. (neben Magnesiummangel im Blut) für den Kater am nächsten Morgen mitverantwortlich.</p> <p>Es entsteht ebenso (neben über 1000 anderen Verbindungen) bei der Verbrennung von Tabak.</p> <p>Es ist Bestandteil von Kunststoffen (Synthesekautschuk) Farben und wird zur Herstellung von Parfümen verwendet. Auch in der Gummi-, Papier- und Lederindustrie wird es eingesetzt. Manchmal wird es auch als Konservierungsstoff von Früchten und Fisch verwendet.</p>
<b>Ketone [-on]</b>	<b>Aceton</b>	<p>Aceton ist eine dünnflüssige, farblose Flüssigkeit mit typischem Geruch. Sie ist sehr leicht flüchtig und leicht entzündlich und bildet mit Luft ein explosives Gemisch. Mit Wasser ist sie in jedem Verhältnis mischbar und wird deshalb auch oft als Lösungsmittel verwendet (besonders für Harze, Fette, Öle, Klebstoffe, Lacke und Farben). Früher wurde es häufig als Nagellackentferner eingesetzt</p>
$\begin{array}{c} \text{R} - \text{C} - \text{R}' \\    \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \end{array}$	<p>Zusatzinformationen: <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Aceton">http://de.wikipedia.org/wiki/Aceton</a></p>

Name/ funktionelle Gruppe	Beispiele	Verwendung und Besonderheiten
<b>Carbonsäure [-säure]</b>		
$\begin{array}{c} \text{R} - \text{C} = \text{O} \\   \\ \text{O} \\   \\ \text{H} \end{array}$	<b>Ameisensäure</b> $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{H} - \text{C} \\ \backslash \\ \text{O} - \text{H} \end{array}$	Ameisensäure ist eine farblose, ätzende, stark riechende und in Wasser lösliche Flüssigkeit, die in der Natur vielfach von Lebewesen zu Verteidigungszwecken genutzt wird. Ameisensäure ist ein starkes Reduktionsmittel. Mit Wasser ist sie in jedem Verhältnis mischbar. Als Konservierungsstoff für die Lebensmittelindustrie trägt es die Nummer E 236.
	<b>Ethansäure (=Essigsäure)</b> $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad // \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} \\   \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{O} - \text{H} \end{array}$	Ihr Säurerest heißt Formiat  Zusatzinformationen: <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Ameisensäure">http://de.wikipedia.org/wiki/Ameisensäure</a> Reine Essigsäure ist eine stark riechende Flüssigkeit, die schon bei 16,5°C erstarrt. Sie wird dann auch als Eisessig bezeichnet. Sie hat eine recht hohe ätzende Wirkung und greift unter anderem Kalk und Metalle an. Sie ist in jedem Verhältnis mit Wasser mischbar. Wässrige Lösungen der Essigsäure werden auch Essig genannt. Der Essig im Handel enthält zwischen 5-15% Essigsäure. Als Konservierungsstoff für die Lebensmittelindustrie trägt es die Nummer E 260.
	<b>Weitere Säuren:</b>	Die Salze der Essigsäure werden als Acetate bezeichnet.  Zusatzinformationen: <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Ethansäure">http://de.wikipedia.org/wiki/Ethansäure</a> <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Essig">http://de.wikipedia.org/wiki/Essig</a> An Carbonsäuren gibt es eine zu große Vielfalt, um alle wichtigen Vertreter hier aufzulisten. Aus diesem Grunde folgt nur eine Kurzübersicht. Kurz-kettige Carbonsäuren sind stark polar. Langkettige Carbonsäuren haben ein polares und ein unpolares Ende der Kohlenwasserstoffkette. Die mit Mehrfachbindungen werden ungesättigten Fettsäuren genannt. Ohne Doppelbindungen als gesättigte Fettsäuren). Komplexe Carbonsäuren, wie sie oft auch in der Natur in Pflanzen oder beim Stoffwechseln von Tieren auftreten können auch 2 Säuregruppen bzw. auch Hydroxidgruppen enthalten.
	Propionsäure CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	Sie bilden sie untereinander Wasserstoffbrückenbindungen aus und haben u.a. deshalb hohe Siedepunkte. Bei langkettigen Carbonsäuren haben auch die Van-der-Waals-Kräfte großen Einfluss auf die hohen Schmelz- und Siedepunkte  Zusatzinformationen: <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Carbonsäuren">http://de.wikipedia.org/wiki/Carbonsäuren</a> Konservierungsmittel, kaum noch verwendet (E 280), Säurerest: Propionate <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Propionsäure">http://de.wikipedia.org/wiki/Propionsäure</a>
	Milchsäure CH <sub>3</sub> -CH-COOH   O-H	Bestandteil des Säureschutzmantels der Haut. Entsteht beim sauer werden von Milch, Kochsalzersatz in der Diät-nahrung (E 270), Säurerest: Lactate <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Milchsäure">http://de.wikipedia.org/wiki/Milchsäure</a>
	Buttersäure CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	Einsatz bei der Kunststoffherstellung, Säurerest: Butyrate <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Buttersäure">http://de.wikipedia.org/wiki/Buttersäure</a>
	Weinsäure HOOC-CHOH-CHOH-COOH	Bestandteil in Weintrauben, Säuerungsmittel in der Lebensmittelindustrie (E 334), Säurerest: Tartrate

Citronensäure  
 $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$

Benzoessäure  
 $C_6H_5COOH$

Stearinsäure  
 $C_{18}H_{36}O_2$

<http://de.wikipedia.org/wiki/Weinsäure>

Konservierungsstoff und Säuerungsmittel (E 330),  
 Säurerest: Citrate

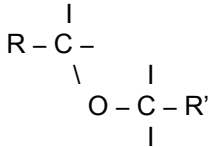
<http://de.wikipedia.org/wiki/Citronensäure>

Lebensmittel-Konservierung (E 210),  
 Säurerest: Benzoate

<http://de.wikipedia.org/wiki/Benzoessäure>

Seifen- und Kerzenwachsherstellung, Säurerest: Stearate  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Stearins%C3%A4ure>

### Ether [-ether]



### Diethylether (oft auch einfach nur „Ether“ genannt)

Diethylether riecht leicht süßlich und wird vom Geruch oft mit dem Geruch von „Zahnarztpraxen“ in Verbindung gebracht. Es ist eine klare, farblose Flüssigkeit, welche bei Raumtemperatur sehr schnell verdunstet. Beim Einatmen hat gasförmiger Diethylether eine betäubende Wirkung, so dass er ab 1846 von Ärzten als Narkotikum (4-5-Vol% Diethylether in der Atemluft, mindestens 15g) Die Wirkung ist dabei eine Lähmung des ZNS, so dass es zu Bewusstseinsverlust und Schmerzempfindlichkeit kommt. In der Bevölkerung hieß der Stoff von da an auch vereinfacht „Ether“. Der Vorteil dieses Betäubungsmittels ist, dass er Atmung und Blutkreislauf nur kaum beeinträchtigt, so dass die Patienten zwar mit Kopfschmerzen, aber sonst gesund aus der Narkose erwachen. Die Gefahr lag darin, dass Diethyletherdämpfe mit Luft ein explosives Gemisch bilden. Diethylether ist recht apolar, so dass er ein gutes Lösungsmittel für lipophile Stoffe und ein schlechtes für Wasser und hydrophile Stoffe darstellt.

Diethylether entzündet sich bereits als Gemisch mit Luft bei 180 °C von selbst!

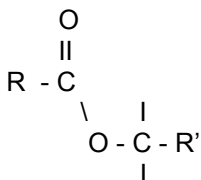
Beim Stehenlassen bilden sich in Vorratsflaschen Peroxidverbindungen (R-O-O-R). Diese sind ebenfalls gefährlich und steigern die Explosivität.

Ester sind meiste klare farblose Flüssigkeiten. So auch der Essigsäureethylester. Er ist teilweise in Nagellackentferner enthalten und ist auch in vielen Klebstoffen als Lösungsmittel enthalten. Wenn man davon viel einatmet, reizt das die Atemwege, wirkt narkotisierend/ betäubend und kann auch beim regelmäßigen Schnüffeln abhängig machen.

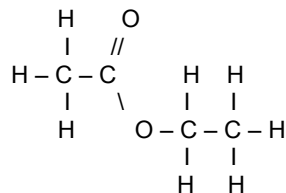
Essigsäureethylester löst sich etwas in Wasser und löst sich vor allem in Ölen und Fetten (lipophile Stoffe).

Man findet es neben der Verwendung als Lösungsmittel in geringen Konzentrationen auch als künstlichen Fruchtaromastoff in Lebensmitteln sowie bei der Kunststoffherstellung (Kunstharze, Cellophan, Celluloid)

### Ester [-ester]

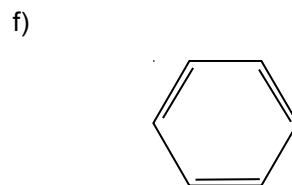
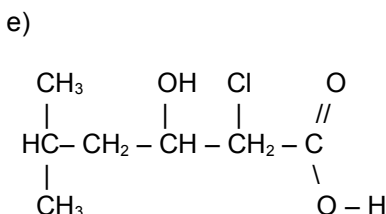
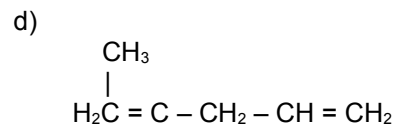
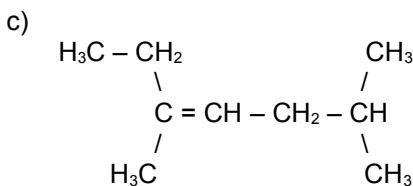
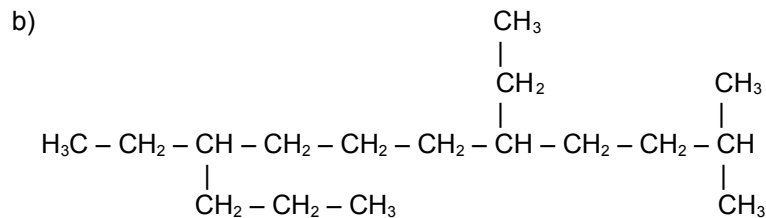
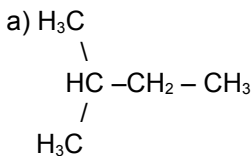


### Essigsäureethylester (=Ethylacetat)



☺☺☺☺☺☺☺☺☺ **32 richtig lustige Fragen zur Testvorbereitung** ☺☺☺☺☺☺☺☺☺

- Vergleiche Diamant und Graphit hinsichtlich ihrer Eigenschaften und dem Aufbau.
- Was versteht man unter der „Chemie des Kohlenstoffs“. Auf wen geht die Auftrennung der Chemie in organische und anorganische Chemie zurück?
- Beschreibe die Verbrennung organischer Substanzen am Beispiel der Verbrennung von Benzin (zur Vereinfachung Octan). Stelle eine Reaktionsgleichung auf und formuliere einen Merksatz, der dies für alle organischen Substanzen zusammenfasst.
- Stelle die RG für die Verbrennung von Methan, Ethan und Propan auf
- Welche Konsequenzen ergeben sich aus der Reaktionsgleichung in 3. und 4. für unsere Umwelt?
- Was ist die homologe Reihe der Alkane? Wie unterscheiden sich Alkane, Alkene und Alkine? Nenne je ein Beispiel sowie die allgemeine Formel.
- Welchen Zusammenhang siehst du zwischen der Länge der Kohlenstoffkette und dem Litergewicht sowie der Siedetemperatur der homologen Reihe der Alkane.
- a) Welche Summenformel haben Cyclo-Alkane b) Alkene mit zwei Doppelbindungen)?
- Erkläre den Begriff „Isomer“ und stelle alle Isomere von Hexan auf
- Gib die Strukturformeln und Namen von 4 isomeren Alkoholen der Summenformel  $C_4H_{11}OH$  an!
- Wiederhole die Regeln der Nomenklatur und benenne die folgenden Verbindungen:

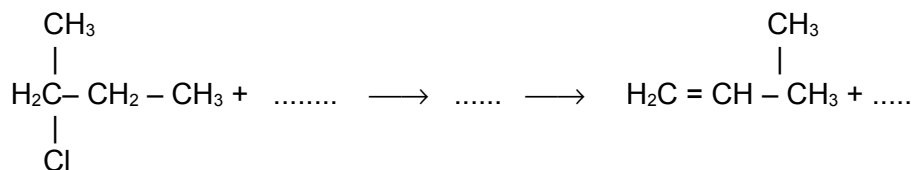


- Zeichne die folgenden Strukturformeln und benenne die Substanzen:
  - $CH_3-CHCl_2$
  - $C_2H_5OH$
  - $CH_3-CH_4O$
  - $C_2H_3Br$
  - $C_3H_8Cl$
  - $C_6H_6$
  - $C_3H_8$
  - $C_3H_5Cl$
  - $C_3H_4COOH$
  - $C_3H_3O$
  - Butanal
  - $(CH_3)_3CCH_3$
  - $CH_2=C(CH_3)CH_2F$
  - $H_3C-CH_2-Br$
  - 1,5-Diodpenta-1,4-dien
  - 2-Fluor-3,4-dimethylhex-3-en
  - 4,4, Dimethyl Heptan
  - 2,3,4 Trimethyl Penten
  - $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2$
  - $H_3C-CH=CH-CH=CH-CH_3$
  - 2,2 Dimethyl Propan
- Begründe, warum es in der organischen Chemie eine theoretisch unendliche Anzahl an Verbindungen gibt.
- Warum ist Kohlenstoff immer vierbindig und warum darf Wasserstoff nur eine Bindung haben? Wie viele Bindungen hat Stickstoff? Wie sehen die typisch gebundenen Sauerstoffe aus?
- Nenne 10 Stoffe in denen Kohlenstoff enthalten ist. Wie kann man Kohlenstoff in ihnen chemisch nachweisen? Beschreibe ein Experiment. (Wie kann man Halogene in Kohlenwasserstoffen nachweisen?)

16. Welche Gefahr geht von den Dämpfen kohlenstoffhaltiger Lösungsmittel (z.B. Benzin oder Alkohol) aus?  
 17. Vervollständige die Tabelle

Stoffklasse	funktionelle Gruppe	Endung	Beispiel
Alkan	C-C		
Alken			
Alkin			
Alkohol			
Carbonsäure			
Halogenalkane			

18. Erstelle eine Übersicht über die drei Dir nun bekannten Reaktionsmechanismen. Erkläre jeden Mechanismus schrittgenau. und nenne jeweils mögliche Ausgangsstoffe (=Edukte) und mögliche Produkte.  
 19. Gib eine Methode an, nach der aus 1-Butanol Buten entsteht  
 20. Wie kann man Brombutan herstellen? Nenne verschiedene Wege  
 21. Formuliere die Iodierung von Ethan. Nenne mindestens drei mögliche Abbruchreaktionen  
 22. Warum gibt es unter Umständen hunderte von Produkten? Nenne ein paar Beispiele, die dies verdeutlichen.  
 23. Formuliere einen chemischen Syntheseweg zur Herstellung von Ethanol. Wie wird Alkohol eigentlich üblicherweise hergestellt?  
 24. Nenne Verwendungszwecke von Carbonsäuren und Aldehyden.  
 25. Wozu wird Glycerin, Aceton, Ethanal, Ameisensäure und Octan verwendet?  
 26. Nenne eine Methode zur Darstellung von Ethan-1,2-diol (=Glycol)  
 27. Beschreibe den Reaktionsmechanismus und die Reaktionsbedingungen der folgenden Reaktion



28. Vervollständige die Reaktionsgleichung (und gib Pfeile über die sich bewegenden Atome an und benennen Edukte und Produkte:  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \dots$   
 29. Welche zwischenmolekularen Kräfte gibt es? Beschreibe Sie und ordne sie hinsichtlich ihrer zunehmenden Wirkungsstärke  
 30. Vergleiche die von Methanol und Oktanol in Wasser.  
 31. Ordne Wasser, Methanol und Diethylether nach Molekülmassen und vergleiche deren Siedepunkte. Kann man diesen Widerspruch erklären?  
 32. Beurteile die Löslichkeit folgender Substanzen in Wasser: Methansäure, 1-Octanol, Ethansäuremethylester, 2-Propansäure  
 33. Was versteht man unter Viskosität? Erkläre und nenne Beispiele.