

Basiswissen organische Chemie

Die einfachste organische Verbindung ist das Methan, ein Gas mit der chemischen Formel CH_4 . In der Darstellung bedeuten die Striche jeweils eine Atombindung, somit zwei Elektronen.

Im Ethan dagegen sind zwei Kohlenstoffatome miteinander verknüpft. Die restlichen sechs Bindungen verbleiben für Wasserstoffe. Das Propan und das Butan zeigen, dass durch Verlängerung der Kette durch jeweils ein CH_2 -Glied die nächste Verbindung entsteht. Methan, Ethan, Propan und Butan sind allesamt Gase.

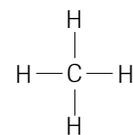
Längerkettige Verbindungen sind flüssig und im Benzin und Dieselkraftstoff enthalten. Verbindungen mit noch längeren Ketten sind fest (z. B. Kerzenparaffin). Alle diese Verbindungen heißen Alkane. Und Ketten mit 10.000 Kohlenstoffatomen? Dies sind dann die Bestandteile von Kunststoffen (z. B. Polyethylen).

Die Kohlenstoffketten können nicht nur unverzweigt, sondern auch verzweigt sein. Dies zeigt die nebenstehende Formel an einem Beispiel. Auch solche Verbindungen sind in Treibstoffen enthalten.

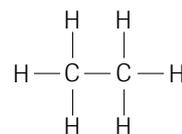
Kohlenstoffatome können aber auch untereinander gleichzeitig mit zwei oder drei Bindungen verbunden sein. Dies wird dann in der Formel durch zwei beziehungsweise drei Bindungsstriche dargestellt. Diese Verbindungen heißen Alkene, wenn sie eine „Doppelbindung“ besitzen. Sie heißen Alkine, wenn sie eine „Dreifachbindung“ aufweisen. Alkene haben eine große Bedeutung: Sie sind Ausgangsstoffe z. B. für Kunststoffe und Lacke. So wird Polyethylen aus dem abgebildeten Ethen hergestellt.

Wir ersetzen in einem Gedankenexperiment ein Wasserstoffatom eines Wassermoleküls durch eine $\text{CH}_3\text{-CH}_2$ -Gruppe. Die entstehende Verbindung nennt man einen Alkohol. Dieser heißt Ethylalkohol und ist Bestandteil alkoholischer Getränke.

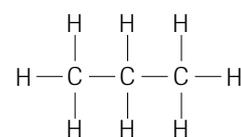
In einer Verbindung können auch mehrere OH-Gruppen auftreten. Dies ist für das Verständnis nachwachsender Rohstoffe wichtig, da Glycerin drei der sogenannten Alkoholgruppen aufweist.



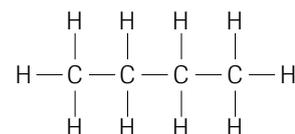
Methan



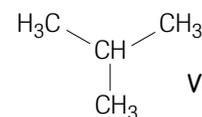
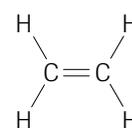
Ethan



Propan



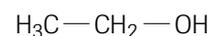
n-Butan

Verzweigtes Alkan,
Beispiel i-Butan

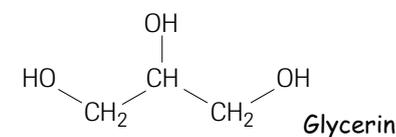
Ethen



Ethin



Ethanol



Glycerin

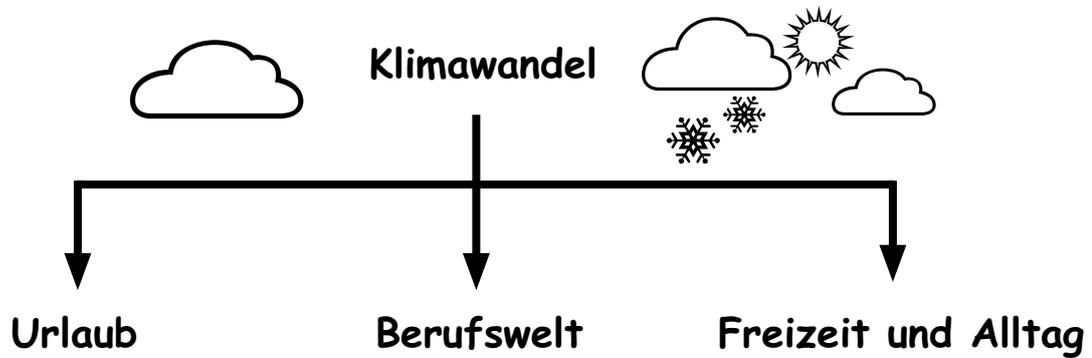
Name _____

Klasse/Kurs _____

Datum _____

Schülerheft S. _____

1 Erläutere Konsequenzen!



INFO: Namensgebung von Stürmen

Das Institut für Meteorologie der FU Berlin hat die Namensgebung der Hochs und Tiefs übernommen. Seit 1999 erhalten in ungeraden Jahren Tiefs männliche und Hochs weibliche Namen (in geraden Jahren umgekehrt). In Wetterpatenschaften können „Meteofreaks“ den Namen eines Druckgebietes gegen Bezahlung (T = 199 €, H = 299 €) festlegen. Stürme sind an extreme Tiefdruckwetterlagen gebunden und erhalten deren Namen.

Zusammengestellt nach: www.met.fu-berlin.de/wetterpate/historie

2 Erkundige dich bei Waldbesitzern oder Forstleuten über die Schäden, die die Stürme Kyrill und Wiebke angerichtet haben.

3 Extremhochwasser, wie die Elbe-Katastrophe, werden zunehmen. Schreibe einen kurzen Text zu dieser Problematik. Verwende dazu auch das folgende Wortgeländer:

Retentionsräume, Versiegelung, Drainage, Landwirtschaft, Starkregenereignis, Siedlungsräume, Straßenbau

Name

Klasse/Kurs

Datum

Schülerheft S.

1 Vervollständige die Tabelle zu den Treibhausgasen, die der Mensch erzeugt.

| Bereich | Beispiel | Treibhausgas |
|--------------------------------|-----------------|---------------------|
| Landwirtschaft | Rinderzucht | Methan |
| Verkehr | | |
| Kraftwerke | | |
| Industrie | | |
| Abfall | | |
| Gas-/Ölförderung und -vertrieb | | |
| Brandrodung | | |

2 Welche Aufgaben hat das IPCC?

3 Inwieweit unterscheidet sich die aktuelle Klimaveränderung von denen in der Vergangenheit?

4 Ergänze den Relativsatz: *Rückversicherungen sind Gesellschaften, die ...*

Name _____

Klasse/Kurs _____

Datum _____

Schülerheft S. _____

1 Regenerative Energiequellen, die bei ihrem Einsatz ...

| ...kein Kohlenstoffdioxid ausstoßen | ...kohlenstoffdioxidneutral sind |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Vervollständige die Tabelle!

2 Schreibe einen kurzen Text zu der Abbildung.

Foto: iStockphoto.com/Loic Bernard



China

Indien

Indonesien

→



Foto: gettyimages/Bloomberg

3 Notiere deine Ideen in dein persönliches Energiesparbuch.



Foto: iStockphoto.com/DNY59

Name _____

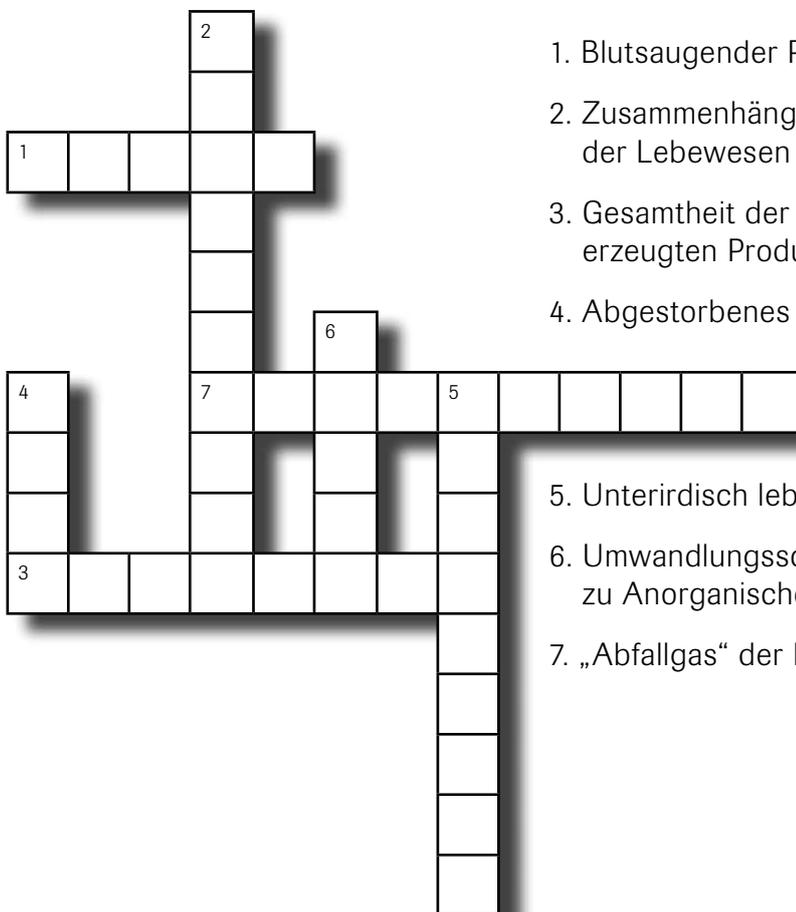
Klasse/Kurs _____

Datum _____

Schülerheft S. _____

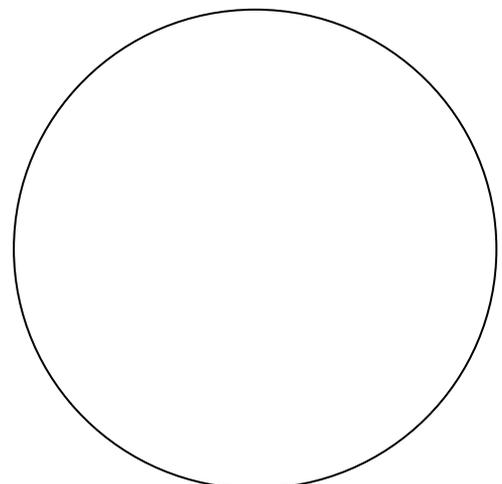
1 Formuliere einen Merktext, der die Photosynthese beschreibt.

2 Löse das Kreuzworträtsel.



1. Blutsaugender Parasit
2. Zusammenhängender Kreislauf der Lebewesen
3. Gesamtheit der photosynthetisch erzeugten Produkte
4. Abgestorbenes Material von Bäumen
5. Unterirdisch lebender Pflanzenfresser
6. Umwandlungsschicht von Organischem zu Anorganischem
7. „Abfallgas“ der Photosynthese

3 Zeichne als Kreisdiagramm:
Primärenergieverbrauch/Energieverbrauch Menschheit



Name _____

Klasse/Kurs _____

Datum _____

Schülerheft S. _____

1 Erstelle ein Schaubild zum Jahresablauf im Rapsanbau.



2 In Deutschland wird Raps vor allem im Norden angebaut. Welche Gründe könnte das haben?

| | |
|-----------------------|--|
| Klimatische Gründe | |
| Besitzgröße | |
| Geschichtliche Gründe | |

3 Warum ist Rapsöl besonders zur Vorbeugung gegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen geeignet?

4 Kettensägeschmiermittel bestehen heute bevorzugt aus Rapsöl. Warum sollte der Waldarbeiter dieses Öl einem fossilen vorziehen?



Foto: iStockphoto.com/Pojbic

Name _____

Klasse/Kurs _____

Datum _____

Schülerheft S. _____

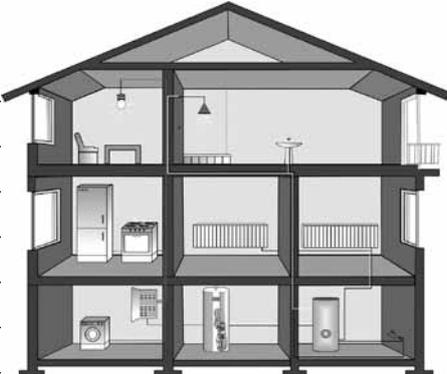
1 Checkliste zur Möglichkeit der Errichtung eines dezentralen Energieversorgungssystems auf Rapsölbasis

| |
|--|
| Wird im Nahraum bereits Raps angebaut? |
| Gibt es im Nahraum bereits Ölmühlen? |
| Gibt es in der Nähe Abnehmer, z. B. Schwimmbad, Krankenhaus, Siedlungen, Industrien, die Prozesswärme benötigen? |

Kläre die Fragen und notiere die Antworten!

2 Der Einbau eines Blockheizkraftwerks mit Rapsölmotor bringt ...

Vorteile



Nachteile

Mikro-BHKW für Einfamilienhäuser auf Rapsölbasis

Grafik: ENERLYT Technik GmbH, Potsdam

3 Erkundige dich bei Bauern, dem Landwirtschaftsamt oder im Internet über ...

Fruchtfolgen beim Rapsanbau

| Erstfrucht | Folgefucht | Häufigkeit des Anbaus in dieser Fruchtfolge | Vorteile, Nachteile, Besonderheiten |
|------------|------------|---|-------------------------------------|
| | | | |
| | | | |

Name

Klasse/Kurs

Datum

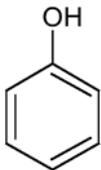
Schülerheft S.

Alkohole

Der Chemiker versteht unter Alkohol(en) mehr als nur die berauschende Substanz in Wein und Bier. Bei Alkoholen handelt es sich allgemein um organische Verbindungen, die mindestens eine funktionelle Hydroxygruppe (OH-) aufweisen. Glycerin, als Bestandteil von Fetten und Ölen, besitzt formal drei Hydroxygruppen. Es ist ein dreiwertiger Alkohol.

Arbeitsauftrag

Ergänze in der Tabelle die fehlenden Namen.

| | | |
|---|--|---|
| $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$ | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$ | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ |
| $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ | $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ | |
| $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ |  | |

Name

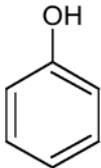
Klasse/Kurs

Lösungen

Datum

Schülerheft S.

Alkohole

| | | |
|---|--|---|
| $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$ Methanol | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$ Ethanol | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ Propan-1-ol (1-Propanol) |
| $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ Propan-2-ol (2-Propanol, Isopropanol) | $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ Ethan-1,2-diol (1,2-Ethandiol, Ethylenglykol) | |
| $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ Propan-1,2,3-triol (1,2,3-Propantriol, Glycerin) |  Phenol | |

Name

Klasse/Kurs

Datum

Schülerheft S.

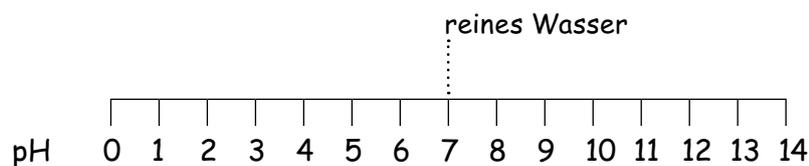
pH-Werte von Lebensmitteln und Haushaltschemikalien

- 1 Der pH-Wert gibt vereinfacht den Säuregrad an, das heißt, wie sauer oder alkalisch (basisch) eine Lösung ist. Viele chemische und biochemische Reaktionen werden vom pH-Wert beeinflusst. Er ist daher eine wichtige Größe.

Arbeitsauftrag:

Finde von den genannten Lebensmitteln und Haushaltschemikalien den pH-Wert heraus (Literatur, Internet). Alternativ kann der pH-Wert auch mittels pH-Indikatorpapier gemessen werden. Trage anschließend auf der Skala die Nummer oder den Namen des Lebensmittels ein.

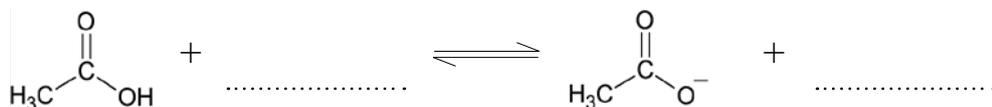
| Nr. | Lebensmittel | pH-Wert | Quelle |
|-----|----------------|---------|--------|
| 1 | reines Wasser | 7 | |
| 2 | Zitronensaft | | |
| 3 | Cola | | |
| 4 | Apfel | | |
| 5 | Essig | | |
| 6 | Tee | | |
| 7 | Leitungswasser | | |
| 8 | Milch | | |
| 9 | Backpulver | | |
| 10 | Kernseife | | |



- 2 Wie du herausgefunden hast, reagiert Essig sauer – aber warum?

Arbeitsauftrag:

Ergänze die folgende Reaktionsgleichung für die Reaktion von Essigsäure mit Wasser. Wie kannst du den erniedrigten pH-Wert chemisch erklären?



Name

Klasse/Kurs

Lösungen

Datum

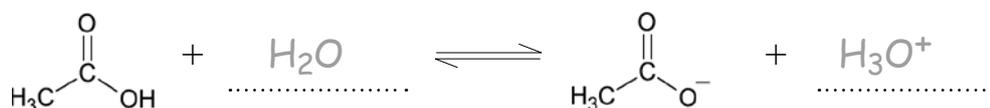
Schülerheft S.

pH-Werte von Lebensmitteln und Haushaltschemikalien

- 1 Die genannten pH-Werte sind nur beispielhaft zu verstehen und können im Einzelfall voneinander abweichen. Die Werte variieren aufgrund des getesteten Lebensmittels bzw. der Substanz und des Messverfahrens.

| Nr. | Lebensmittel | pH-Wert | Quelle |
|-----|----------------|---------|--------|
| 1 | reines Wasser | 7 | |
| 2 | Zitronensaft | 2,5 | |
| 3 | Cola | 2,5 | |
| 4 | Apfel | 4,2 | |
| 5 | Essig | 5,0 | |
| 6 | Tee | 5,8 | |
| 7 | Leitungswasser | 7,5 | |
| 8 | Milch | 6,5 | |
| 9 | Backpulver | 8,5 | |
| 10 | Kernseife | 9 | |

- 2 Essigsäure ist eine organische Säure (Carbonsäure). Man erkennt dies an der COOH- oder Carboxygruppe. Löst man organische Säuren in Wasser, spalten sich von der Carboxygruppe Protonen ab: Es bilden sich H_3O^+ -Ionen. Je mehr davon entstehen, desto saurer wird die Lösung. Da sich allerdings meist nur ein Teil der Protonen abspaltet, sind die Säuren nur schwach sauer. Deshalb können wir Essigsäure in Form von Essig gefahrlos zu uns nehmen.



Klasse/Kurs

Datum

Schülerheft S.

Carbonsäureester

Was haben die Aromen von Ananas mit Sonnenblumenöl gemeinsam? Diese Verbindungen gehören zur wichtigen Gruppe der Ester. Ester entstehen unter Abspaltung von Wasser aus Alkoholen und Carbonsäuren. Bei Fruchtestern handelt es sich um kurz- und mittelkettige Ester mit fruchtigem Geruch. Bei Fetten und Ölen handelt es sich um langkettige Ester des Glycerins.

Arbeitsauftrag:

Trage in der Tabelle die fehlenden Namen bzw. Strukturformeln ein.

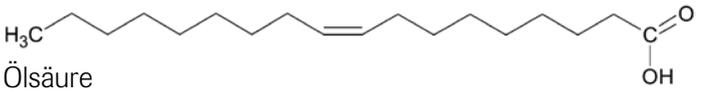
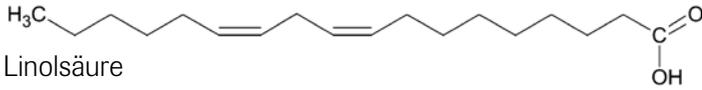
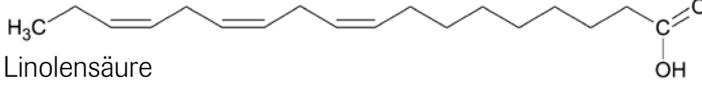
| | | |
|---|---|---|
| $\text{R}^1-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ <p>.....</p> | R^2-OH <p>.....</p> | $\text{R}^1-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}^2$ <p>Carbonsäureester</p> <p>.....</p> |
| <p>.....</p> <p>Ameisensäure</p> | <p>.....</p> <p>Methanol</p> | $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$ <p>.....</p> |
| $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ <p>.....</p> | $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$ <p>.....</p> | $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$ <p>.....</p> |
| $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ <p>.....</p> | <p>.....</p> <p>Ethanol</p> | <p>.....</p> <p>Ameisensäureethylester (Ethylformiat)</p> |
| <p>.....</p> <p>Essigsäure</p> | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$ <p>.....</p> | <p>.....</p> <p>Essigsäureethylester (Ethylacetat, Essigester)</p> |

Klasse/Kurs

Datum

Schülerheft S.

Carbonsäureester (2. Teil)

| | |
|--|---|
| $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OH} \\ \\ \text{HO-CH} \\ \\ \text{CH}_2\text{-OH} \end{array}$ <p>.....</p> | <p>H_3C  $\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ Ölsäure</p> <p>H_3C  $\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ Linolsäure</p> <p>H_3C  $\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ Linolensäure</p> |
| <p>.....</p> <p>Fett/Öl</p> | |

Klasse/Kurs

Lösungen

Datum

Schülerheft S.

Carbonsäureester

| | | |
|--|---|---|
| $\text{R}^1-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ <p>Carbonsäure</p> | R^2-OH <p>Alkohol</p> | $\text{R}^1-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}^2$ <p>Carbonsäureester</p> |
| $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ <p>Ameisensäure</p> | $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$ <p>Methanol</p> | $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$ <p>Ameisensäuremethyl- ester (Methylformiat)</p> |
| $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ <p>Essigsäure</p> | $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$ <p>Methanol</p> | $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$ <p>Essigsäuremethylester (Methylacetat)</p> |
| $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ <p>Glycerin</p> | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$ <p>Ethanol</p> | $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p>Ameisensäureethylester (Ethylformiat)</p> |
| $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ <p>Essigsäure</p> | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$ <p>Ethanol</p> | $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p>Essigsäureethylester (Ethylacetat, Essigester)</p> |

| | |
|--|---|
| $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ <p>Glycerin</p> | $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{O}_2$ <p>Ölsäure</p> |
| | $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$ <p>Linolsäure</p> |
| | $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_{19}\text{H}_{30}\text{O}_2$ <p>Linolensäure</p> |
| | $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2$ <p>Fett/Öl</p> |

Fette und Öle

Fette und Öle – gleich ob pflanzlichen oder tierischen Ursprungs – gehören zu unserer Ernährung. So nehmen wir gern Olivenöl zum Salat oder Kokosfett zum Backen.

Die Gruppe der Fette und Öle besteht immer aus Glycerin und Fettsäuren. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften hängen von den im Molekül vorhandenen Fettsäuren ab.

Arbeitsauftrag:

Ergänze im folgenden Text die fehlenden Wörter.

Fette und Öle sind chemisch gesehen des Glycerins mit jeweils Molekülen Fettsäuren. Daher bezeichnet man diese Stoffgruppe auch als Glycerin ist ein dreiwertiger, das heißt, er besitzt drei pro Molekül. Fettsäuren sind und besitzen eine Gesättigte Fettsäuren enthalten nur, ungesättigte zusätzlich auch

Die für den Menschen wichtigen Öle werden aus Pflanzen durch mit organischen Lösemitteln und/oder durch gewonnen. Bekannte Speiseöle sind Sonnenblumenöl (aus den der Sonnenblumen) und Olivenöl (aus dem der Oliven).

Fette und Öle

Fette und Öle sind chemisch gesehen Ester des Glycerins mit jeweils drei Molekülen Fettsäuren. Daher bezeichnet man diese Stoffgruppe auch als Triglyceride. Glycerin ist ein dreiwertiger Alkohol, das heißt, er besitzt drei Hydroxy-Gruppen (OH-) pro Molekül. Fettsäuren sind Carbonsäuren und besitzen eine Carboxy-Gruppe (-COOH). Gesättigte Fettsäuren enthalten nur Einfachverbindungen, ungesättigte zusätzlich auch Doppelbindungen.

Die für den Menschen wichtigen Öle werden aus Pflanzen durch Extraktion mit organischen Lösemitteln und/oder durch Pressen gewonnen. Bekannte Speiseöle sind Sonnenblumenöl (aus den Samen der Sonnenblumen) und Olivenöl (aus dem Fruchtfleisch der Oliven).

1.26⁹ Diesel

1.40⁹ Benzin
bleifrei

1.41⁹ Super
bleifrei

1.54⁹ V-Power

1.39⁹ V-Power
Diesel

1.15⁹ Biodiesel

86⁹ Erdgas