

Lösungsteil



**NEU**

Frühwirth  
Moser  
Rodler



# Genial! Duo

## CHEMIE

# 4

# Impressum

2. Auflage 2020

**Autorenteam:** Mag. Barbara Frühwirth, OStR Mag. Alfred Moser, Roland Rodler BEd

**Lektorat:** MMag. Julia Spengler

**Layout:** Exakta GmbH, 1180 Wien

**Illustrationen:** Stefan Torreiter

**Coverbild:** Autorenteam

**Druck:** Print Alliance HAV Produktions GmbH, 2540 Bad Vöslau

**Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier.**

**ISBN: 978-3-85116-770-2**

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht der Verbreitung (auch durch Film, Fernsehen, Internet, fotomechanische Wiedergabe, Bild-, Ton- und Datenträger jeder Art) oder durch Nachdruck.  
**Jegliche Nachahmung dieses Werkes in Konzept, Struktur und Layout ist untersagt!**



© Bildungsverlag Lemberger  
Pointengasse 21–23/11, A-1170 Wien

[www.lemberger.at](http://www.lemberger.at)  
[office@lemberger.at](mailto:office@lemberger.at)



© Ed. Hölzel Gesellschaft m.b.H. Nfg KG  
Jochen-Rindt-Str. 9, A-1230 Wien

[www.hoelzel.at](http://www.hoelzel.at)  
[office@hoelzel.at](mailto:office@hoelzel.at)

Frühwirth  
Moser  
Rodler



Lösungsteil

# Genial! Duo

# CHEMIE

# 4

## Inhalt

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Infoteil – Lösungen      | 2  |
| Trainingsteil – Lösungen | 23 |

## 1 Chemie erleben

### 1.1 Wohin man schaut, alles Chemie

1. Chemische Reaktion, Chemie, Chemieunterricht, Atomchemie, Chemielehrer/in, Chemische Formel
3. Meerwasser: Analyse des Salzgehalts, Synthese von festem Meersalz  
Gestein: Analyse des Eisengehalts, Synthese von Eisen  
Luft: Analyse des Stickstoffgehalts, Synthese von flüssigem Stickstoff
4. 1. Spalte: C, C, P, P  
2. Spalte: C, P, C, P  
C steht für chemischer Vorgang: Hier entstehen andere Stoffe mit anderen Eigenschaften (z.B. Holz verändert durch Anzünden auch eindeutig seine Farbe).  
P steht für physikalischer Vorgang: Die Stoffe selbst bleiben unverändert (Papier bleibt Papier – egal wie groß das Stück ist).
5. Beim Entzünden des Teelichtes schmilzt das Wachs und verdampft. Der Wachsdampf entzündet sich und das Teelicht brennt. Der Docht saugt durch die Haarrörchenwirkung das flüssige Wachs zur Flamme. Die heißen Verbrennungsgase steigen auf und es wird immer neuer Sauerstoff für die Verbrennung von unten der Flamme zugeführt.  
Chemische Vorgänge: Verbrennung von Wachs  
Physikalische Vorgänge: schmelzen, verdampfen, Haarrörchenwirkung, Konvektion, leuchten, ...

### 1.2 Chemikalien

1. Sieht die Signalfarbe rot. Könnte auf Gefahr hinweisen. Vermutlich überall so. Sieht abgestorbenen Baum und toten Fisch, also könnte hier auf eine Gefahr für Pflanzen und Lebewesen hingewiesen sein. Das werden vermutlich auch alle Menschen denken.
2. Z.B. Es gib im Federpennal oft auch einen Tipp-Ex mit den Zeichen für umweltgefährdend, entzündlich und gesundheitsgefährdend.
3. Z.B. könnten nur die Nummern der HP-Sätze darauf stehen: H314, P280, ...
4. Gefährliche Stoffe in für Kinder unerreichbare und/oder versperrbare Schränke geben. Kindersicherungen auf Gefäßen anbringen.
5. In der Schule gibt es spezielle Sammelbehälter z.B. für Schwermetallabfälle. Im Privatbereich wird z.B. Altfett extra gesammelt, kann bei der Feuerwehr oder Problemstoffsammelstellen abgegeben werden. Abgelaufene Medikamente können in der Apotheke, Batterien in Geschäften abgegeben werden.

## 1.3 Geräte im Labor

2. Maßeinheiten im Haushalt: g, kg, l, ml, Messerspitze, Esslöffel, Teelöffel, Tasse, ...  
Maßeinheiten im Chemielabor: g, mg, ml, cm<sup>3</sup>, Spatel, Spatelspitze, Konzentration in %, Dichte, ...
3. Zu streichen sind: offener, oben, vollständig geöffnet, geschlossene, rauschende, Außerbetriebnehmen
4. leuchtende Flamme, Sparflamme, rauschende Flamme (nicht-leuchtende Flamme), Arbeitsflamme

## 1.4 Arbeiten im Labor

1. zB: Notausschalter neben der Tür und auf den Rückwänden der Tische  
zB: falsche Geruchsprobe kann zu einer Verätzung der Schleimhäute führen

2. Titel: Seltsame Flüssigkeit

Materialien: Becherglas, Maisstärke, Wasser, Löffel

Durchführung: Fülle ca. 3 cm hoch Maisstärke in ein Becherglas und gib unter ständigem Rühren Wasser hinzu, bis ein zähflüssiger Brei entsteht. Tauche den Löffel oder deinen Finger einmal schnell und einmal langsam in die seltsame Flüssigkeit.

Beobachtung und Ergebnis: Beim schnellen Eintauchen gibt die Flüssigkeit nicht nach und wirkt fest. Beim langsamen Eintauchen funktioniert das Eintauchen problemlos.

Erklärung: Beim schnellen Eintauchen wird das Wasser zwischen den langkettigen Stärkemolekülen verdrängt und die Moleküle verhaken sich. Der Stoff wirkt fest. Beim langsamen Eintauchen gleiten die Moleküle aneinander vorbei, der Stoff wirkt flüssig.

Entsorgung: Restmüll

## 2 Stoffe

### 2.1 Einteilung der Stoffe

1. Erde: je nachdem; auf der ganzen Erde: Fe, in der Erdhülle O, in der Erdkruste O, im Erdkern Fe; im Universum: H
2. links: Element, rechts: Verbindung
3. einheitliches Stoffgemisch, z. B.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

uneinheitliches Stoffgemisch, z. B.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

|    |                  |                                        |                         |                                 |            |
|----|------------------|----------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------|
| 4. | Begriffe         | Suspension                             | Aerosol                 | Emulsion                        | Gemenge    |
|    | Aggregatzustände | Feststoffe in Flüssigkeit              | Feststoffe in Gas       | Flüssigkeiten (nicht mischbare) | Feststoffe |
|    | Beispiel         | Orangensaft mit Fruchtfleischstückchen | Rußpartikel in der Luft | Milch                           | Granit     |

5. Milch: homogen – mit freiem Auge, unter dem Mikroskop – heterogen: Wasser, Fett u.a.; Granit: heterogen (Feldspat, Quarz und Glimmer); Luft: homogen (Stickstoff, Sauerstoff, ...); Schaum: heterogen (verschiedene Aggregatzustände); Mineralwasser: homogen – wenn still, heterogen – prickelnd; Bronze: homogen (Cu, Sn)

### 2.2 Reinstoffe

1. z.B. Sauerstoff, weil dieser Stoff sauer schmeckt; Einsteinium, nach Einstein; Americium, nach Amerika
2. Sauerstoff, Wasserstoff, Plutonium, Bismut, Indium, Nickel, Einsteinium, Zink, Uran; Gallium, Arsen, Blei, Tellur, Brom; Radium, Silber, Cer; Tantal, Barium, Eisen; Gold, Mangan
3. Wasser: 2 verschiedene – 2 Wasserstoff, 1 Sauerstoff  
Traubenzucker: 3 verschiedene – 6 Kohlenstoff, 12 Wasserstoff, 6 Sauerstoff  
Kohlensäure: 3 verschiedene – 2 Wasserstoff, 1 Kohlenstoff, 3 Sauerstoff  
Löschkalk: 3 verschiedene – 1 Calcium, 2 Sauerstoff, 2 Wasserstoff
4. Der Essig löst den Kalkstein auf und es entsteht Kohlenstoffdioxid
5. aus  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

## 2.3 Eigenschaften von Stoffen

1. Feststoff, rötliche Farbe, glänzt, geruchlos, nicht wasserlöslich; mit Sinnen erfassbar: Schmelz- und Siedepunkt; nur mit Messgerät ermittelbar: ob magnetisch oder elektrisch leitfähig
2. s, o, o, s, s, o (s = subjektiv, o = objektiv)

| physikalisch               | chemisch                       | Begründung                |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Zähflüssigkeit             |                                | Stoff bleibt gleich       |
|                            | Beständigkeit gegenüber Säuren | Stoff kann sich auflösen  |
| Verformbarkeit             |                                | Stoff bleibt gleich       |
| Härte                      |                                | Stoff bleibt gleich       |
| eElektrische Leitfähigkeit |                                | Stoff bleibt gleich       |
|                            | Korrosionsbeständigkeit        | Stoff kann sich verändern |
|                            | Reaktivität mit Wasser         | Stoff kann sich auflösen  |

4. Butter ist kein Reinstoff und hat keinen eindeutigen Schmelzpunkt, sondern einen Schmelzbereich. Die Messdaten der Gruppen werden sich unterscheiden.

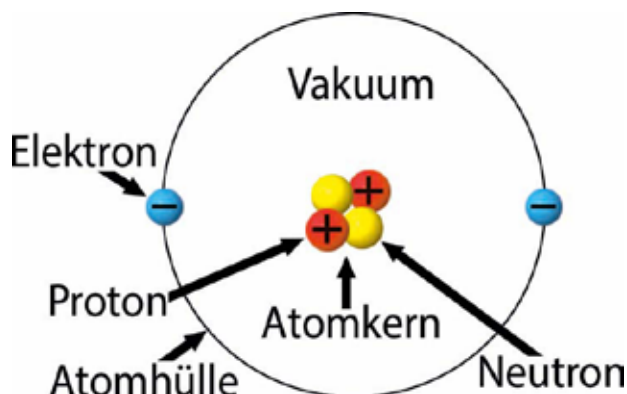
## 2.4 Trennverfahren

1. Das heiße Wasser extrahiert die Inhaltsstoffe aus den Teeblättern. Je länger man den Tee ziehen lässt, umso mehr Stoffe werden extrahiert. Beim Extrahieren kommt es auf die Wasserlöslichkeit der Stoffe an und beim Filtrieren auf die Teilchengröße.
2. Man sieht an beiden Bleistiftspitzen Gasblasen aufsteigen, durchsichtige, die unterschiedlich groß sind und unterschiedlich viele.  
Flüssiges Wasser wird in seine gasförmigen Bestandteile zerlegt: Es entstehen Wasserstoff- und Sauerstoffgas im Verhältnis 2:1. Dies kann man sehen.
3. Wasserstoff: zum Schweißen, als Raketentreibstoff, zur Herstellung von Ammoniak (dieses dann letztlich für Sprengstoffe, Düngemittel), zur Fetthärtung  
Sauerstoff: zum Schweißen und Schneiden von Metallen, zum Beatmen, für Verbrennungen, in der Medizin, zur Herstellung von Roheisen und Stahl, zur Trinkwasseraufbereitung

## 3 Materie

### 3.1 Atommodell

1. Atome sind winzig klein, etwa  $10^{-10}$  m.
- 2.



3. a) 6  
b) 79 Elektronen  
c) 16 Protonen
4. a) i. 1 Schale, ii. 2 Schalen, iii. 3 Schalen  
b) 50 Elektronen
5. 7; 2; 1; 5; 1

### 3.2 Periodensystem der Elemente

1. a) 7 Perioden  
b) 18 Gruppen  
c) Sie sind chemisch ähnlich.  
d) Die Anzahl der Schalen.  
e) Ob die Elemente Metalle, Halbmetalle oder Nichtmetalle sind, welchen Aggregatzustand sie bei 20 °C haben, ob sie radioaktiv sind, ob sie künstliche Elemente sind.
2. Kasten 1: Calcium = falsch  
Kasten 2: Aluminium = falsch; Überschrift Halbmetalle  
Kasten 3: Kohlenstoff = falsch; Überschrift Gase.  
Kasten 4: Stickstoff = falsch; Überschrift Metalle  
Kasten 5: Hafnium = falsch; Überschrift Radioaktive Elemente
3. Atome sind elektrisch neutral, besitzen also gleich viele Elektronen wie Protonen. Die Protonenzahl ist bekannt.
- 4.

| Isotop     | C12 | C13 | C14 |
|------------|-----|-----|-----|
| Massenzahl | 12  | 13  | 14  |
| Protonen   | 6   | 6   | 6   |
| Elektronen | 6   | 6   | 6   |
| Neutronen  | 6   | 7   | 8   |

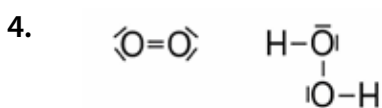
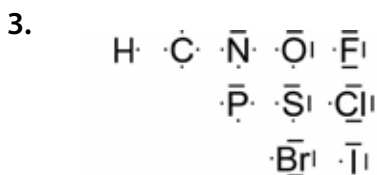
5. a) Vor etwa 5 300 Jahren  
b) Mit der C14-Methode (= Radiocarbonmethode). Im Körper ist eine bestimmte Menge an radioaktivem Kohlenstoff. Nach dem Tod wird kein „frisches“ C14 mehr aufgenommen. Es zerfällt. Nach 5 728 Jahren ist nur mehr die Hälfte von C14 enthalten. Hat man einen Knochen (oder einen anderen Teil eines Lebewesens), kann man durch das Verhältnis von C12 zu C14 das Alter bestimmen. Je älter die Probe ist, desto mehr C12 gibt es im Vergleich zu radioaktivem C14.
6. Die relative Atommasse von Kohlenstoff ist 12,0. Kohlenstoff hat mehrere Isotope. C12 mit der Massenzahl 12, zwei weitere mit höheren Massenzahlen: C13 und C14. C12 muss das häufigste Isotop sein, sonst wäre die relative Atommasse höher.

### 3.3 Chemische Bindungen

1. a) 18, 2, 10 Elektronen  
b) 8, 2, 8 Elektronen
2. a) 1, 3, 5, 7, 4 Valenzelektronen  
b) 7, 5, 2, 1, 2, 3, 1 Valenzelektronen
3. Die Metalle können Valenzelektronen abgeben, somit: Na, Al, Fe, Au, Hg.
4. Metallbindung, Ionenbindung, Atombindung, Atombindung, Metallbindung

### 3.4 Atombindung

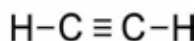
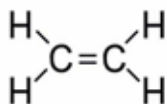
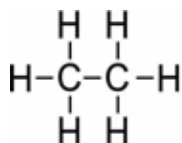
1. N<sub>2</sub>; Atome vom gleichen Element ziehen das bindende Elektronenpaar gleich stark an, es kommt zu keiner ungleichmäßigen Elektronenverteilung, es kann sich kein Dipol ausbilden. Damit ist das Molekül unpolar.
2. Das 3., 4. und 6. Molekül sind Dipolmoleküle: HCl, H<sub>2</sub>O und NH<sub>3</sub>. Jeweils verschiedene Elemente sind beteiligt und die räumliche Struktur derart, dass auf einer Seite eine positive und auf der anderen Seite eine negative Teilladung entsteht.



## 3.5 Moleküle.

1. anorganisch, organisch, anorganisch, anorganisch, organisch
2. Organisch ist nur  $C_4H_{10}$ . Wasser hat kein C, Kohlensäure ist eine Ausnahme, Schwefelsäure hat kein C, Graphit ist eine Ausnahme, hat nur C; Kohlenstoffdioxid ist eine Ausnahme.

3.

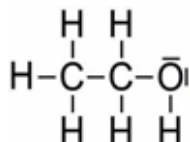


4. Alkohol, Aldehyd, Kohlenwasserstoff, Carbonsäure, Kohlenwasserstoff

## 3.6 Organische Verbindungen

1. a) Ameisensäure  
b) z.B. Alltagsname: Man weiß sofort, womit man es zu tun hat, evtl. kürzer; IUPAC-Name: Dieser ist international, man kann sofort auf die Strukturformel schließen

2.



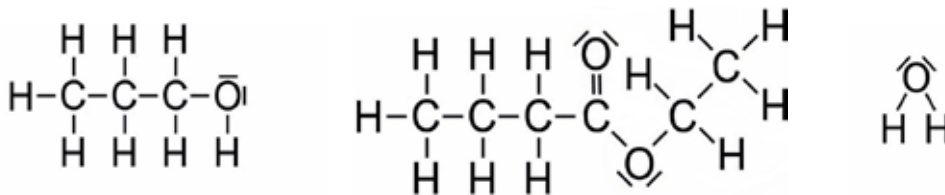
3. Methanol, Methansäure, Ethenol, Buten, Ethansäure
4. Propen, Cyclopropan
5.  $C_3H_8$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_3H_6O$ ,  $C_3H_6O$ ,  $C_8H_{10}N_4O_2$ ,  $C_{12}H_{22}O_{11}$

## 3.7 Kohlenwasserstoffe

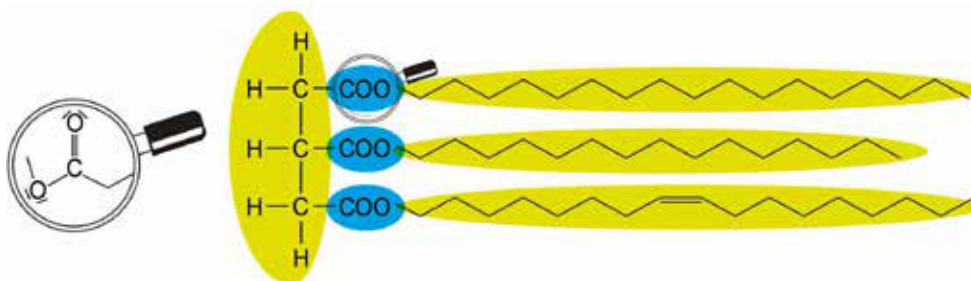
1. Methan bildet mit Luft explosive Gemische. Die gefürchteten, weil auch immer wieder tödlich endenden Grubengasexplosionen in Kohlebergwerken (sog. Schlagwetter) sind auf Methan-Luft-Gemische zurückzuführen.
2. In dem ersten Behälter sollte eine flüssige Verbindung, in dem zweiten Behälter eine gasförmige und in dem dritten Behälter kann nur eine feste Verbindung aufbewahrt werden. Aufgrund der Kettenlängen der Verbindungen ergibt sich die Aufbewahrung: Die erste Verbindung ( $C_7H_{16}(l)$ ) in den ersten Behälter; die zweite Verbindung ( $C_{20}H_{42}(s)$ ) in den dritten Behälter; die dritte Verbindung ( $CH_4(g)$ ) in den zweiten Behälter.
3. Nr. 2, 3, 5 und 6 sind ungesättigte Kohlenwasserstoffe.
4. Ethen wird zum Reifen unreifer Früchte wie Bananen oder Tomaten benutzt. Es tritt in reifenden Früchten natürlich auf; es wirkt dort als Pflanzenwuchsstoff.
5. Acetylen

## 3.8 Organische Sauerstoffverbindungen

1. Genussmittel in alkoholischen Getränken, Reinigungsmittel, Lösungsmittel, Desinfektionsmittel, Brennstoff
2. Die Löslichkeit der Alkohole unterscheidet sich stark, Ethanol und Propanol lösen sich in Wasser vollständig. Bei Butanol und Heptanol bilden sich zwei Phasen und diese Alkohole lösen sich nicht in Wasser.
3. Die wichtigsten Fakten sollten u.a. Namen, Summenformel, Strukturformel, Aggregatzustand, Löslichkeit, Vorkommen, Verwendung, Herstellung umfassen.
4. Wasser



5.



## 3.9 Ionenbindung

1. Das Salzwasser leitet Strom und das Zuckerwasser nicht. Das Kochsalz löst sich im Wasser und setzt freie Ladungsträger frei, positiv geladene Natriumionen und negativ geladene Chlorionen.
2. Ar bzw. Ne
3.  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ga}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$

| Kation           | Anion           | Salzformel      | Salzname         |
|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| $\text{Li}^+$    | $\text{Br}^-$   | $\text{LiBr}$   | Lithiumbromid    |
| $\text{Mg}^{2+}$ | $\text{Br}^-$   | $\text{MgBr}_2$ | Magnesiumbromid  |
| $\text{Mg}^{2+}$ | $\text{F}^-$    | $\text{MgF}_2$  | Magnesiumfluorid |
| $\text{Ca}^{2+}$ | $\text{O}^{2-}$ | $\text{CaO}$    | Calciumoxid      |

5. Bromlithiumid ist falsch, weil Nichtmetalle (Anionen) nicht an erster Stelle genannt werden, richtig ist Lithiumbromid.

$\text{ClNa}$  ist falsch, auch in der Formel werden Nichtmetalle (Anionen) nicht an erster Stelle genannt, richtig ist  $\text{NaCl}$ .

Natriumsaustoffid ist falsch, weil das Sauerstoffanion Oxid heißt, richtig ist Natriumoxid.

Fluornitrid ist falsch, weil F und N zwei Nichtmetalle sind, ein Salz kann nur aus Metall und Nichtmetall gebildet werden.

## 3.10 Metallbindung

1. Leicht- und Schwermetalle unterscheidet man aufgrund ihrer Dichte: Alle Metalle, die eine Dichte unter  $5 \text{ cm}^3/\text{g}$  haben, sind Leichtmetalle.  
Leichtmetalle: Al, Na, Mg  
Schwermetalle: Fe, Au, Pt
2. Nach kurzer Zeit löst die Salzsäure die Aluminiumoxidschicht auf und reagiert unter Freisetzung von Wasserstoff mit dem metallischen Aluminium. Es entsteht ein Loch in der Aluminiumfolie.
3. Au, Ag
5. Die Gewinner von Goldmedaillen kontrollieren so, wie hart das Gold ist. Reines Gold ist sehr weich, man kann den Zahnabdruck sehen.
6. Das rechte Bild stellt Bronze dar, weil man verschieden große Metallrümpfe erkennen kann. Diese müssen von zwei verschiedenen Metallen stammen. Bronze ist eine Legierung aus verschiedenen Metallen.

## 4 Reaktionen

### 4.1 Stoffliche Veränderungen

1. Natriumhydrogencarbonat reagiert mit dem Wasser unter Freisetzung von Kohlenstoffdioxid, dieses Experiment ist irreversibel. Durch das Erhitzen des Kupfer(II)-sulfates wird das Kristallwasser ausgetrieben und das Kuper(II)-sulfat wird weiß. Durch die Zugabe von Wasser verändert sich die Farbe wieder in blau. Dieses Experiment ist reversibel.
2. Nur Nr. 3 stimmt links und rechts überein; hier sind Art und Anzahl der Atome vor und nach der Reaktion gleich.

3.



4. Die Gesamtmasse ändert sich nicht bei einer chemischen Reaktion.
5. a)  $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$   
b)  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$   
c)  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3 \text{H}_2$
6.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$

### 4.2 Energetische Veränderungen

1. Der Schlag oder das Erhitzen liefern die Aktivierungsenergie für die chemische Reaktion, die Knallerbse explodiert.
2. Natriumhydroxid und Soda reagieren mit Wasser exotherm, bei dieser Reaktion muss sich die Temperatur messbar erhöhen. Bei Natriumchlorid und Wasser bleibt die Temperatur konstant. Die Reaktion von Harnstoff und Wasser ist endotherm, die Probe muss sich abkühlen.
3. 1. Fett mit etwa 38 kJ/g; 2. Kohlenhydrate und Eiweiße mit jeweils etwa 17 kJ/g
4. Durch Erhitzen das Radierstiftes ändert sich die chemische Struktur und die Farbe verschwindet. Energie wird aufgenommen, die Reaktion verläuft endotherm. Beim Abkühlen wird Energie abgegeben, die Reaktion ist exotherm und die Farbe wird wieder sichtbar.

### 4.3 Reaktionsgeschwindigkeit

1. Die Pyrowatte lässt sich auch mit einem Glasstab entzünden und verbrennt sehr rasch und rückstandsfrei. Die normale Watte verbrennt langsam unter sichtbarer Aschebildung.
2. Die Aluminiumfolie schmilzt und verfärbt sich gräulich, das Aluminium reagiert langsam mit dem Sauerstoff aus der Luft zu Aluminiumoxid. Durch die große Oberfläche des Aluminiumpulvers reagiert das Aluminiumpulver unter aufglühen sehr rasch mit dem Sauerstoff.
3. Bei sehr niedrigen Temperaturen laufen die elektrochemischen Prozesse im Akku sehr langsam ab, die Leistungsfähigkeit des Akkus nimmt rapide ab.
4. Die Mischungsverhältnisse sind 2:1, 1:1, 1:3. Bei der höchsten Konzentration der Essigsäure läuft die Reaktion am schnellsten ab, das Aluminium löst sich unter Bildung von Wasserstoff auf.
5. Katalysatoren werden nicht verbraucht. Die Tablette wiegt vor und nach der Reaktion gleich viel.
6. Bei dieser endothermen Reaktion wird das Wasserstoffperoxid durch ein Enzym aus der Kartoffel in Wasser und Sauerstoff aufgespalten. Durch das Kochen der Kartoffel wird das Enzym

zerstört und die Reaktion bleibt aus. Fängt man den Sauerstoff aus der Reaktion auf, kann er mittels Spanprobe nachgewiesen werden.

## 4.4 Redox-Reaktionen

1. Metallisches Magnesium verbrennt und bildet mit dem Sauerstoff aus der Luft Magnesiumoxid. Magnesiumoxid oder umgangssprachlich Magnesia ist ein weißer, wasserlöslicher Stoff der zum Geräteturnen und Klettern oder auch als Feuerfestwerkstoff verwendet wird.
2. schnell; langsam; langsam; langsam; schnell
3. Durch das Glühen wird die Kupferschicht der Münze oxidiert und das Kupfer verwandelt sich in bräunliches Kupferoxid.
4. Die Citronensäure löst das Kupferoxid auf der Oberfläche der Münzen und das reine metallische Kupfer kommt wieder zum Vorschein. Die Münze sieht aus wie neu.
5. Nach dem Anlegen der elektrischen Spannung wandern die positiv geladen Kupferionen, die von der 1-Cent-Münze abgelöst werden, durch den Elektrolyten zur 20-Cent-Münze und lagern sich auf der Oberfläche an. Die 1-Cent-Münze ist der positive Pol (Anode) und die 20-Cent-Münze ist der negative Pol (Kathode).
6. Das Graphit im Kohlestab und das Magnesium stehen an unterschiedlichen Plätzen in der elektrochemischen Spannungsreihe. Taucht man das Magnesium und den Graphitstab in eine leitende Flüssigkeit (Elektrolyt), entsteht ein Ladungsunterschied, der den Elektromotor zum Laufen bringt.

## 4.5 Säure-Base-Reaktionen

1. H hat die Ordnungszahl 1 und somit 1 Proton im Kern sowie 1 Elektron in der Hülle. Wird H zum Ion, indem es das Elektron abgibt, dann bleibt nur mehr das 1 Proton vom Kern übrig.  $H^+$  hat nur 1 Proton.
2. Hier können viele verschiedene Säuren genannt werden. Wie in der Basisinfo sollten jeweils der Name, die Formel sowie Vorkommen/Anwendung genannt werden.
3.  $Ca(OH)_{2(aq)}$ ; Zubereitung von Mörtel, Asphaltmischgut
4. Mit steigender Konzentration der Lösungen erhöht sich die Leitfähigkeit, da mehr freie Ladungsträger vorhanden sind. Bei der Messung des elektrischen Widerstandes müssen die Messfühler immer im gleichen Abstand und gleich tief in die Flüssigkeit getaucht werden, um eine Vergleichbarkeit der Messwerte zu erreichen.
5. Das Bild zeigt Wasser, das einen pH-Wert von 7 haben sollte. Dies ist hier allerdings sicher nicht der Fall, da sich auch gelöste  $Na^+$ - und  $OH^-$ -Ionen im Wasser befinden. Das Bild zeigt eine basische Lösung.

## 4.6 Sauer, basisch, neutral

1. Der Begriff Indikator stammt vom lateinischen Wort indicare ab. Das bedeutet etwa so viel wie anzeigen. Die Indikatoren in der Chemie zeigen durch Farbumschlag zum Beispiel den pH-Wert einer Lösung an.
2. Je nach Stärke der Säure verfärbt sich der Rotkrautsaft mehr oder weniger rot. Bei Laugen verfärbt sich der Rotkrautsaft blau bis grün.
3. Die meisten Lebensmittel, vor allem Fruchtsäfte sind sauer. Um den pH-Wert zu messen, müssen die Lebensmittel in Wasser gelöst werden.

4. Salzsäure löst Kalk, Aluminium und Stahl; bei Kupfer nur die Oxidschicht; die Baumwolle löst sich nicht auf. Schwefelsäure löst Aluminium, Stahl, Kalk und Baumwolle, Kupfer nicht. Salpetersäure löst Kalk, Kupfer, Stahl, Aluminium und Baumwolle.
5. Verdünnt man eine saure Lösung um das 10-fache, nimmt der pH-Wert um eine Stufe zu.
6. Magensäure hat ca. einen pH-Wert von 1,5. Durch ständige Zugabe des Basenpulvers steigt der pH-Wert. Um genau den pH-Wert 7 zu erreichen, muss zum Ende hin nur mehr sehr vorsichtig Basenpulver hinzugegeben werden.

## 5 Rohstoffquellen

### 5.1 Erde und ihre Rohstoffquellen

1. Salzwasser: 97 %, weil es in den Meeren, Ozeanen ist und diese sehr tief sind und auch etwa 70 % der Erdoberfläche bedecken.  
Süßwasser: 3 %, weil es dann mit dem Salzwasser zusammen 100 % ergibt.  
Trinkwasser: 0,3 %, weil nur ein Teil vom Süßwasser trinkbar ist.
3. Das erste Bild gehört zu „pflanzliche Rohstoffe“. Cellulose wird v.a. aus Holz gewonnen (Bäume). Das zweite Bild gehört zu „Luft“. Aus Luft kann man u.a. Sauerstoff erzeugen.  
Das dritte Bild gehört zu „Wasser“. Alles andere sind keine durchsichtigen Flüssigkeiten, die man mit den Händen auffangen würde.  
Das vierte Bild gehört zu „mineralische Rohstoffe“. Der Hauptbestandteil von Glas ist Quarz ( $\text{SiO}_2$ ).  
Das fünfte Bild gehört zu „tierische Rohstoffe“. Wolle wird meist aus pflanzlichen Rohstoffen gewonnen, aber auch aus tierischen – Papier hingegen wird nicht aus tierischen Rohstoffen hergestellt.  
Das sechste Bild gehört zu „fossile Rohstoffe“. Man sieht eine Gasflamme. Es muss sich um ein fossiles Gas handeln, da es sonst keine Zuordnung mehr gibt.
4. z.B. Eisenerz, Braunkohle, Quarzsand, Gips, Graphit

### 5.2 Luft

1. Die Atmosphäre der Erde hatte nicht immer die Zusammensetzung von heute. Seit Jahrmilliarden verändert sie sich. Die Uratmosphäre, die wahrscheinlich aus Vulkangasen gebildet wurde, enthielt vermutlich Stickstoff ( $\text{N}_2$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ), Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und Schwefelwasserstoff ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Sie war sehr lebensfeindlich und enthielt auch noch keinen Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ). Im Laufe der Zeit wurde flüssiges Wasser durch Sonnenenergie in seine Bestandteile Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ) und Sauerstoff gespalten. Das sehr leichte Wasserstoffgas konnte von der Erdschwerkraft nicht gehalten werden, aber der zurückbleibende Sauerstoff konnte mit den Atmosphäregasen reagieren. Aus Methan entstanden Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Das meiste  $\text{CO}_2$  wurde dann gebunden und liegt heute in Form von Kalk ( $\text{CaCO}_3$ ) vor. Auch Ammoniak und Schwefelwasserstoff reagierten und verschwanden aus der Atmosphäre. Ammoniak wurde zum heutigen Stickstoff (und Wasserstoff).  
Schwefelwasserstoff zu Schwefeloxiden, welche heute als Sulfate (z.B. im Gips,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) zu finden sind. Seit 350 Millionen Jahren sind die Hauptbestandteile der Luft weitgehend stabil. Eine Änderung gibt es allerdings bei den Spurengasen: Der Anteil an Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) ist in den letzten 100 Jahren infolge der industriellen Revolution angestiegen.  
Wenn die einzelnen Bestandteile der Luft sehr gering sind, dann ist es sicherlich sehr schwierig, diese zu fördern. Man wird demnach v.a. Stickstoff, Sauerstoff und Argon aus der Luft gewinnen können.
2. Die Luftfeuchte variiert mit der Tageszeit und dem Wetter und wird deshalb nicht genannt.
3. Viele Informationen hierzu z.B. unter: <https://www.chemie.de/lexikon/Edelgase.html> (1.7.2019)
4. [https://de.wikipedia.org/wiki/Saurer\\_Regen](https://de.wikipedia.org/wiki/Saurer_Regen) (1.7.2019): viele Informationen dazu, u.a.: Als sauren Regen bezeichnet man Niederschlag, dessen pH-Wert bei etwa 4,2 bis 4,8 liegt und damit niedriger ist als der pH-Wert von 5,5 bis 5,7, der sich in reinem Regenwasser durch den natürlichen Kohlenstoffdioxidgehalt der Atmosphäre einstellt.  
Man muss zum einen die Symptome bekämpfen (z.B. indem mit Kalk die Übersäuerung neutralisiert wird). Und zum anderen müssen die Ursachen bekämpft werden (z.B. durch Entschwefelung).

lung der Rauchgase in fossilen Kraftwerken oder durch Reduzierung der Stickstoffoxide in Fahrzeugkatalysatoren).

6. Methan: 1,7 ppm entsprechen 0,000 17 %  
Lachgas: 0,31 ppm entsprechen 0,000 031 %

## 5.3 Wasser

1. Die Dichte von Eis ist mit 0,918 g/cm<sup>3</sup> geringer als die von Wasser mit 1,0 g/cm<sup>3</sup>.
3. <https://de.wikipedia.org/wiki/Eutrophierung> (1.7.2019)  
Eutrophierung (von griech. εὐτροφος eútrophos, 'gut nährend') ist ein Terminus aus der Ökologie. Damit wird allgemein die Anreicherung von Nährstoffen in einem Ökosystem oder einem Teil desselben bezeichnet. Im engeren Sinne ist meist die durch den Menschen bedingte (anthropogene) Erhöhung des Nährstoffgehalts von Gewässern durch gelöste Nährstoffe, besonders Stickstoff und Phosphor gemeint, die meist mit nachteiligen Folgen für die Ökologie der Gewässer und ihre Nutzbarkeit durch den Menschen verbunden ist. Eutrophierung beruht also auf Nährstoffeintrag mit Nährstoffanreicherung im System.
4. Die Watte und der Kies filtern die gröberen Schmutzpartikel aus dem Wasser. Der Sand hält die feineren Partikel zurück. Das gefilterte Wasser sollte keine sichtbaren Partikel mehr aufweisen.

## 5.4 Mineralische Rohstoffe

1. Siehe: <http://www.ernaehrung-fuer-gesundheit.de/Mineral-Spuren/NaCl.html> (1.7.2019)

Salzen Sie wie ein Geizhals?

Der Bedarf des gesunden Erwachsenen liegt lediglich bei 2 g bis 3 g Kochsalz pro Tag. Bei intensiver sportlicher oder körperlicher Leistung ist er etwas höher. In den industrialisierten Nationen überschreitet der Salzkonsum jedoch den oberen Grenzwert der empfohlenen Aufnahme von 5 g bis 6 g bei vielen Personen und liegt bei sorglosem Umgang sogar häufig zwischen 12 g und 15 g täglich. Auch wenn nur in geringen Mengen zugesalzen wird, trägt das in den unterschiedlichsten Lebensmitteln versteckte Salz in erheblichem Maß zum hohen Konsum bei.

Auswirkungen auf den Stoffwechsel

Die Aufgabe des Natriums besteht hauptsächlich darin, den osmotischen Druck der extrazellulären Flüssigkeit aufrecht zu erhalten. Eine hohe Kochsalzzufuhr führt über das Natrium zu Volumenschwankungen des Körperwassers und resultiert in einem verstärkten Durstgefühl. Zudem besteht eine Beziehung zwischen der vermehrten Aufnahme von Kochsalz und einer erhöhten Belastung des Herz/Kreislaufsystems, die sich in Form der Entgleisung des Blutdrucks äußert.

Davon unabhängig begünstigt eine fehlgeleitete Wirkung von Chloridionen die Entstehung von Nierensteinen und behindert das Herausfiltern von Eiweiß aus dem Urin.

Darüber hinaus hat eine hohe Kochsalzzufuhr auch negative Effekte in Bezug auf Osteoporose, linksventrikuläre Hypertrophie, Schlaganfall, Asthma und verschiedene Krebsarten. Es ist also unabhängig von der genetischen Sensitivität gegenüber Salz, die in einem Teil der Bevölkerung vorhanden ist, wichtig einen überhöhten Kochsalzkonsum zu vermeiden.

2. Siehe: <https://www.worldsoffood.de/specials/was-isst-deutschland/item/1385-wieso-nennt-man-salz-weißes-gold.html> (1.7.2019)  
Schon etwa 10 000 v. Chr. wurde Salz zum Haltbarmachen von Nahrungsmitteln sowie zum Würzen von Speisen genutzt und war daher ein begehrtes Handelsgut. In vielen Ländern wurde Salz deshalb auch als Zahlungsmittel eingesetzt.  
Im alten China beispielsweise presste man das Salz gar zu Münzen, die wiederum gegen Gold getauscht werden konnten. Sechzig solcher Salzmünzen entsprachen rund zehn Gramm Feingold – wie Marco Polo in seinen Reiseaufzeichnungen berichtete.
3. Das Steinsalz wird in Wasser gelöst und mit dem Filter, der sich im Trichter befindet, gefiltert. Die gefilterte Salzlösung wird mit dem Brenner eingedampft oder energiesparend in die Sonne gestellt.
4. Der Essig löst den Kalk, der sich in der Eischale befindet, auf, zurück bleibt ein nur mehr durch die Eihaut geschütztes fast durchsichtiges Ei.
5. Beton: z.B. für Straßen, Böden, Kanalisationen, Fels- und Böschungssicherungen (es gibt hier allerdings sehr viele verschiedene Betonsorten ... eine davon ist Stahlbeton)  
Stahlbeton: z.B. für Bunker, flächige Bauteile wie Decken oder Bodenplatten, massive Bauteile wie Brückenpfeiler, Stützwände
6. Sehr viele Möglichkeiten, siehe auch unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Glas> (1.7.2019)  
z.B. Kupferoxide: Zweiwertiges Kupfer färbt blau, einwertiges färbt rot.

## 5.5 Erze

1. Siehe: [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_der\\_größten\\_Eisenerzförderer](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_größten_Eisenerzförderer) (1.7.2019)
2. Eisen ist Hauptbestandteil von Stahl und Gusseisen. Gusseisen wird verwendet für Pfannen, Brücken, Rohrleitungen, ...  
Stahl ist von großer Bedeutung im Maschinenbau (Pumpen, Kräne, Turbinen, ...), im Bauwesen (u.a. auch im Stahlbeton), für Werkzeuge, Schienen, ...
3. Siehe: [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_der\\_größten\\_Bauxitproduzenten](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_größten_Bauxitproduzenten) (1.7.2019)
4. Aluminium ist z.B. ein Leichtmetall. Es wird deshalb für leichte Fahrräder, Flugzeuge verwendet.
5. Siehe: <https://www.renesim.com/de/de/wissen/edelsteinlexikon/mineralgruppen/korund> (1.7.2019)  
Die Edelsteingruppe Korund beinhaltet einige der kostbarsten Edelsteine. Dieses Mineral tritt in einer weitgefächerten Farbpalette auf. Alle roten Varietäten bezeichnet man als Rubin, die andersfarbigen als Saphir, wobei hier die Farbe Blau am bekanntesten ist. Mit seiner Mohshärte von 9 gehört Korund zu den härtesten Mineralien – nur eine Stufe unter dem unbezwingbaren Diamanten.  
Enthält ein Korund keinerlei Einlagerungen von Fremdmineralien, so ist er farblos und trägt den Namen Leukosaphir.

## 5.6 Fossile Rohstoffe

1. Siehe: <https://www.wiwo.de/technologie/green/studie-fossile-energetraeger-reichen-noch-100-jahre/13547564.html> (1.7.2019)
2. Aktivkohle ist poröser, feinkörniger Kohlenstoff mit großer innerer Oberfläche. Aktivkohle wirkt als Adsorptionsmittel unter anderem in Chemie, Medizin, Trinkwasseraufbereitung, Abwasserbehandlung sowie Lüftungs- und Klimatechnik.

Trinkt man Smoothies mit Aktivkohle, so nimmt die Aktivkohle z.B. auch gleichzeitig eingenommene Medikamente (wie die Pille) auf und macht sie unwirksam.

Siehe: <https://de.wikipedia.org/wiki/Aktivkohle> (1.7.2019)

Aktivkohle wird aus pflanzlichen, tierischen, mineralischen oder petrochemischen Stoffen hergestellt. Als Ausgangsmaterialien dienen dabei Holz, Torf, Nussschalen, Braun-, Steinkohle oder verschiedene Kunststoffe. Entsprechend wird sie auch manchmal als Pflanzenkohle bezeichnet. Als Tierkohle, lat. carbo animalis, wird Aktivkohle bezeichnet, die aus tierischem Blut (Blutkohle) oder aus Knochen (Knochenkohle) hergestellt wird. Mit Zuckerkohle wird eine Aktivkohle bezeichnet, die aus Glucose oder einem anderen Zucker als Ausgangsprodukt hergestellt wird.

3. Seit den 1930ern kennt man Methanhydrat. Es ist brennbares Eis. Schmilzt Methanhydrat, werden aus einem Liter bis zu 163 Liter Methangas freigesetzt. Dieses Methangas könnte die Energiequelle der Zukunft sein. Experten warnen jedoch vor einer gefährlichen Kettenreaktion. Methanhydrat lagert in mehr als 500 Metern Tiefe auf dem Meeresboden. Die Erwärmung der Meere könnte das Methanhydrat zum Schmelzen bringen und den Methangehalt in der Luft ansteigen lassen.
4. Größte Förderung: Saudi-Arabien, Russland, Vereinigte Staaten  
Größte Reserven: Venezuela, Saudi-Arabien, Kanada
5. Das Wort Cracken kommt aus dem Englischen: to crack = brechen  
Siehe: <https://www.che-bio.de/themen/erdoel7.html#s7> (1.7.2019)

Beim Cracken werden langkettige Kohlenwasserstoffverbindungen in kurzkettige Kohlenwasserstoffverbindungen gespalten. Dieser Vorgang erfolgt in einem Reaktor, der als Cracker bezeichnet wird.

Die langkettigen Kohlenwasserstoffe (Schweröle) werden in den Cracker geleitet, in dem ca. 650 °C herrschen und Katalysator-Perlen umherwirbeln. Bei 650 °C ist die Siedetemperatur der Verbindungen lange erreicht und es entstehen aus den Kohlenwasserstoffen Dämpfe. Gelangen die Kohlenwasserstoffdämpfe an die Oberfläche der Katalysatorperlen, so werden die Dämpfe dort in kurzkettige Kohlenwasserstoffe gespalten. Die Katalysatorperlen verbrauchen sich jedoch sehr schnell und müssen ständig regeneriert werden.

Im Cracker entsteht kein Reinstoff, sondern ein Stoffgemisch verschiedener kurzkettiger Kohlenwasserstoffe.

## 5.7 Kunststoffe

2. Polyethen, Polyvinylchlorid und Polystyrol verformen sich ab 80 °C. Polypropen sowie die meisten Duomere und Elastomere bleiben formstabil.
3. Vorteil von Kunststoffen ist z.B. deren Leichtigkeit. Nachteil ist deren lange Haltbarkeit in der Umwelt.
4. Jedenfalls aber sollten drei verschiedene Recyclingmethoden genannt werden: werkstoffliches Recycling, rohstoffliches Recycling, energetisches Recycling.
5. Wenn sich Mikroplastik in Kosmetikprodukten befindet, bleiben im Filter kleine Kügelchen hängen. Handelt es sich um Mikroplastik, lassen sich die Kügelchen nicht zwischen den Fingern zerreiben.

## 5.8 Nachwachsende Rohstoffe

1. Prinzipiell könnte aus jeder der gegebenen Pflanzen Öl gewonnen werden, aber Weizen enthält so wenig davon (nur 8 bis 12 %), sodass es sich nicht rentiert.
2. Hier kann sehr viel recherchiert und diskutiert werden; auch GVO (gentechnisch modifizierte Organismen) könnte integriert werden.
3. Im Reagenzglas, das sich in der Sonne befunden hat, sollte sich eine größere Menge Sauerstoff gesammelt haben als im Reagenzglas, das im Schatten lag. Der Sauerstoff kann mittels Spanprobe nachgewiesen werden.
5. Siehe: <https://www.laborpraxis.vogel.de/katalysatoren-spalten-nitrat-im-trinkwasser-auf-a-355839/> (1.7.2019)

Nitrate sind ein ernstes Problem für unser Trinkwasser. Durch Überdüngung in der Landwirtschaft kann ihre Konzentration im Wasser auf ein gesundheitsgefährdendes Niveau ansteigen. Nitrate können die Krebsrate erhöhen oder tödliche Herzfehler bei Kindern auslösen („Blue-Baby-Syndrome“).

## 5.9 Holz, Latex und Naturfasern

1. z.B. Möbel, Brücken, Leitern
2. Hochglanzpapier aus Magazinen wird gestrichen und auf der Oberfläche befindet sich Kalk und wenig Stärke. Dieses Papier reagiert mit Säure. Kopierpapier enthält nur Zellulose und Stärke. Dieses Papier reagiert mit Jod. Haushaltstücher und Klopapier enthalten nur Zellulose
3. Mögliche Lösungen: Handtuch aus 100 % Baumwolle; Jeans aus 84 % Baumwolle, 14 % Polyester, 2 % Elasthan; Fenderpennal aus 100 % Leder
4. Fasern aus tierischen Produkten enthalten Schwefel.

## 6 Leben

### 6.1 Nahrung

1. Hier könnten z.B. ein Fertiggericht und ein Apfel gewählt werden. Gerade bei gesunden Lebensmitteln wird es aber oft Probleme geben, da sich hier keine Nährstofftabellen finden; man könnte auf Milch zurückgreifen.
2. Einseitige Ernährung kann auf Dauer nicht gut sein. Es macht vielleicht Sinn, da man z.B. nicht immer Ananas essen möchte und dann weniger isst und abnimmt, aber ...
3. Fettlösliche Vitamine sind: A, D, E und K; alle anderen Vitamine (wie Vitamin C) sind wasserlöslich.
4. Hierzu finden sich viele Seiten im Internet.

### 6.2 Kohlenhydrate

1. Bei der Verbrennung von Glucose bleibt Kohlenstoff im Verbrennungslöffel übrig.
2. Fructose in der Natur: Wie der Name Fruchtzucker schon verrät, kommt Fructose v.a. in Früchten vor, ist aber auch z.B. im Honig enthalten.

Glucose in der Natur: Kommt nicht nur in Früchten, Gemüse, Getreiden vor, sondern in allen Lebewesen (ist zentraler Bestandteil des Stoffwechsels).

3.

| Disaccharid | aus den Monomeren  | Vorkommen                       | Verwendung                                                                                                                                                                                       |
|-------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lactose     | Galactose, Glucose | Milch                           | Ausgangsprodukt zur Herstellung von Milchsäure (diese wiederum wichtig für Lebensmittel sowie für die Herstellung von Kunststoff PLA); Zusatzstoff für Lebensmittel (schafft cremige Konsistenz) |
| Maltose     | Glucose, Glucose   | Gerste, Zuckerrübe, Bienenhonig | zur Bier- und Schnapsherstellung (aus Getreidepflanzen); zur Herstellung von Süßwaren                                                                                                            |
| u.a.        |                    |                                 |                                                                                                                                                                                                  |

4. Der Glucoseteststreifen verfärbt sich.
5. Ballaststoffe sind unverdauliche (vollständig oder teilweise) Nahrungsbestandteile, meist Kohlenhydrate, die v.a. in pflanzlichen Lebensmitteln vorkommen.

Ernährungsphysiologische Einschätzung, siehe: <https://de.wikipedia.org/wiki/Ballaststoffe> (19.6.2019)

Die Vorstellung, dass eine ballaststoffreiche Kost gesundheitsförderlich ist und der Vorbeugung gegen Zivilisationskrankheiten dient, basiert u. a. auf einer epidemiologischen Studie von Burkitt und Trowell in den 1970er Jahren, die nahelegte, dass Afrikaner, die sich ballaststoffreich ernähren, erheblich seltener an bestimmten Zivilisationskrankheiten erkranken, als Europäer und Amerikaner mit moderner, ballaststoffarmer Kost. Aufgrund methodischer Mängel gilt diese Studie heute nicht mehr als Nachweis der gesundheitsfördernden Wirkung. Seither durchgeführte Kontrollstudien konnten die Hypothese teilweise stützen, teilweise kam es zu widersprüchlichen Ergebnissen.

Bekannt ist, dass unverdauliche humane Milch-Oligosaccharide in der Muttermilch das Infektionsrisiko für manche Krankheitserreger senken.

## 6.3 Fette

1. z. B.: Sonnenblumenöl, Maiskeimöl, Rapsöl
2. Hydrophile Farben lösen sich in Wasser, aber nicht in Öl. Lipophile Farben lösen sich in Öl, aber nicht in Wasser.
3. z. B. Pflanzliche Fette wie Sonnenblumenöl enthalten viele ungesättigte Fettsäuren und sind deshalb bei Raumtemperatur flüssig. Tierische Fette wie Butterfett enthalten viele gesättigte Fettsäuren und sind daher bei Raumtemperatur fest.
4. Waschbenzin löst weiteres Öl aus den Erdnüssen. Nach dem Verdampfen des Waschbenzins bleibt Erdnussöl übrig.

## 6.4 Eiweiße

1.

| Glycin                                                                                                   | Lysin                                                                                                                                                                                       | Cystein                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}$ |

2. Für den Menschen gelten acht Aminosäuren als essentiell, nämlich Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Phenylalanin, Threonin, Tryptophan und Valin.

Arginin und Histidin müssen nur in bestimmten Situationen wie beim Heranwachsen oder während der Genesung mit der Nahrung aufgenommen werden und werden daher als semi-essentiell bezeichnet.

Siehe: <https://de.wikipedia.org/wiki/Protein#Proteinmangel> (19.6.2019)

Proteinmangel

Ein Mangel an Protein kann eine Reihe von Symptomen hervorrufen. Andauernder Eiweißmangel führt zu Marasmus, Kwashiorkor oder zu beidem und letzten Endes zum Tod.

Die Eiweißmangelkrankheit Kwashiorkor tritt vorwiegend in sogenannten Entwicklungsländern auf und betrifft meist unterernährte Kinder, deren fortgeschrittenes Leiden an einem Hungerbauch zu erkennen ist, hervorgerufen durch Einlagerung von Wasser. Wegen der fehlenden Bluteiweiße wie Albumin kommt es auch in anderen Körperregionen zu Ödemen (Hungerödemen). Weitere Symptome sind u. a. verminderte Haarpigmentierung, Wachstumsverzögerung, Lebervergrößerung, Muskelschwäche, Apathie.

Siehe: <https://de.wikipedia.org/wiki/Marasmus> (19.6.2019)

Marasmus tritt auf, wenn ein Mensch unter genereller Unterernährung, also Mangel an Eiweißen, Fetten und Kohlenhydraten, leidet. Die Krankheit tritt in nicht-industrialisierten Ländern häufig auf. Sie trifft insbesondere Kinder, sobald sie von der Muttermilch entwöhnt werden und dann auf Nahrung angewiesen sind, die ihnen nicht genug Energie zur Verfügung stellt. Dieser Effekt wird dadurch noch verstärkt, dass durch die Unterernährung die Aufnahme und Verdauung von Nahrungsstoffen gestört sein kann. So zeigen Kinder mit Marasmus einen Mangel an Verdauungsenzymen und Gallensäuren, was ihre Fähigkeit, Fette über den Darm aufzunehmen, behindert. Der Abfall der Enzyme und Gallensäuren wird auf den Ausfall ihrer Produktion im Pankreas beziehungsweise der Leber zurückgeführt. Die Gallensäuren werden zusätzlich durch vermehrt vorhandene Bakterien verändert und funktionsunfähig gemacht.

3. Durch die Wärme und die unterschiedlichen Chemikalien denaturiert das Eiweiß, es wird fest.
4. Die Gummibären lösen sich in den Waschmittelpöbeln nach einigen Stunden auf. Die Vergleichsprobe im Wasser quillt nur auf.

## 6.5 Stoffe für das Leben

1. Aspirin wird z.B. gegen Kopfschmerzen verwendet; Betaisodona wirkt keimtötend; Nureflex (Ibuprofen) wirkt fiebersenkend.
2. Gebrauchsinformationen bieten vielerlei Informationen –z. B. wie und wann das Medikament anzuwenden ist bzw. welche Nebenwirkungen auftreten können.
3. Definition siehe z.B. <https://flexikon.doccheck.com/de/Antibiotikaresistenz> (19.6.2019)  
Unter Antibiotikaresistenz versteht man die Widerstandsfähigkeit von Bakterien gegen Antibiotika. Bei resistenten Bakterien führt die Behandlung mit einem bestimmten oder mehreren Antibiotika nicht zum Absterben bzw. zu der Wachstumshemmung der Bakterien.  
Vergleichbare Resistenzen treten auch bei Pilzen, Viren, Protozoen und Parasiten auf.
4.  $C_8H_{10}N_4O_2$ ;  $C_{18}H_{27}NO_3$ ;  $C_{17}H_{19}NO_3$   
Alle gegebenen Verbindungen sind organische Verbindungen und bestehen aus den Elementen C, H, N und O.
5. 1. Kaffee, 2. Energy-Drinks, 3. Schwarztee, 4. Cola, 5. Kakao, 6. Kaffee entcoffiniert
6. Capsaicin und Piperin sind beides Alkaloide, die von Menschen (in kleinen Mengen) gegessen werden können. Beide schmecken scharf. Capsaicin kommt in Paprika- oder Chilischoten vor. Piperin hingegen in schwarzem Pfeffer.

## 6.6 Stoffe wider das Leben

1.

| Positive Wirkungen von Alkohol | Negative Wirkungen von Alkohol |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Entspannung                    | Schwindel                      |
| Gefühl der Gemeinschaft        | Fahruntüchtigkeit              |
| Hebt die Laune                 | Lebergift                      |

| Positive Wirkungen von Nikotin   | Negative Wirkungen von Nikotin |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Steigerung der Konzentration     | Übelkeit                       |
| Beruhigung                       | Lungenkrebs                    |
| Unterdrückung von Hungergefühlen | Blutgerinsel                   |

2. Z.B. als Brennstoff, Treibstoff, Lösungsmittel, Desinfektionsmittel, Konservierungsmittel, Thermometerflüssigkeit
5. Auch körpereigenen Endorphine können problematisch sein.

## 6.7 Stoffe für Reinigung und Hygiene

1. In jedem Haushalt finden sich reichlich Reinigungsmittel. In jeder Küche wird es beispielsweise ein Spülmittel zum Geschirreinigen geben, meist sogar entsprechend mehr, wenn man auch noch einen Geschirrspüler besitzt. In jedem Bad werden für die Reinigung des eigenen Körpers Zahnpasta und Seife zu finden sein; zudem auch Duschgel und Haarshampoo. Für jede Toilette benötigt man WC-Reiniger, der auch hartnäckige Ablagerungen lösen kann. Jeder Haushalt wird vermutlich einen speziellen Kalkreiniger und einen speziellen Fettreiniger haben. Jeder Haushalt mit Waschmaschine benötigt die entsprechenden Reinigungsmittel für das Waschen der Wäsche. Und auch die Böden und die Fenster werden Reiniger benötigen - nicht immer wird Wasser allein ausreichend sein.
2. Durch die Oberflächenspannung schwimmt die Büroklammer im reinen Wasser. Durch Zugabe von Spülmittel wird die Oberflächenspannung zerstört und die Büroklammer sinkt zu Boden.
3. Das Spülmittel verbindet sich mit den Mineralien im Wasser, dadurch nimmt die Waschwirkung ab. Deshalb ist die Waschwirkung im destillierten Wasser am besten, gefolgt vom Leitungswasser.
4. Öl und Wasser vermischen sich nicht, erst unter Zugabe von Spülmittel. Öl, Wasser und Aktivkohle vermischen sich auch nicht. Wird zusätzlich noch Spülmittel zugegeben, nimmt die Aktivkohle das Öl auf. Bei der Filtration bleibt nur Wasser mit Spuren von Aktivkohle übrig. Unter Emulgieren versteht man das Vermischen zweier normalerweise nicht mischbarer Flüssigkeiten. Die Flüssigkeiten müssen fein verteilt und ohne eine sichtbare Entmischung sein, wie z.B. Mayonnaise oder Milch. Dispergieren ist das feine Verteilen mindesten zweier normalerweise nicht mischbarer Stoffe. Die Stoffe können in allen Aggregatzuständen vorkommen.

## 1 Chemie erleben

### 1.1 Wohin man schaut, alles Chemie

1. z.B. Atome, Bunsenbrenner, Chemikalien, Drogen, Eisen, Formeln, Helium, IR-Strahlung, Jod/Iod, Kohlenstoffdioxid, Legierung, Methangas, Neutronen, O<sub>2</sub>, Periodensystem, Qualm, Reaktionen, Schutzbrille, Trockeneis, Uran, Versuche, Wasserstoff, Xenon, Yttrium, Zinn
2. Der Bub ganz links und das Mädchen ganz rechts haben Recht.

### 1.2 Chemikalien

1. 1 - explodierende Bombe; 2 - Flamme; 3 - Flamme über einem Kreis; 4 - Gasflasche; 5 - Flüssigkeiten, die Gegenstand und Hand verletzen; 6 - Totenkopf; 7 - Rufzeichen; 8 - menschlicher Kopf mit Oberkörper, der strahlt; 9 - abgestorbener Baum, toter Fisch

Lösungswort: Gefahren!

z.B. Ätzende Stoffe sind gefährlich für Lebewesen, aber auch für unbelebte Stoffe.

2. a) Gemeinsamkeiten: Gefahrenpiktogramme – ätzend, entzündlich; Bezeichnung Ameisensäure; Angabe der Prozent  
b) Unterschiede: zusätzlich auf großem Gefäß: Gefahrenpiktogramm giftig; Formel  
z.B. In beiden Gefäßen befindet sich Ameisensäure. ...
3. a) Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Schutzkleidung  
b) Beim Backen finden chemische Reaktionen statt. Aus der Natronlauge wird ein anderer Stoff, der nicht mehr gefährlich ist.

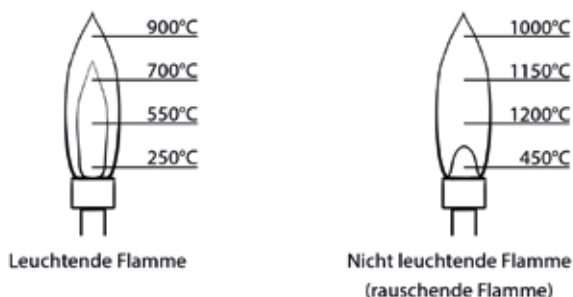
### 1.3 Geräte im Labor

1. Reagenzglas, Reagenzglashalter, Reagenzglasgestell, Reagenzglasbürste, Becherglas, Schnappdeckelglas, Erlenmeyerkolben, Rundkolben, Messzylinder, Einmalpipette, Glasstab, Spatellöffel, Abdampfschale, Mörser, Pistill, Drahtnetz, Stativstange, Stativplatte, Stativring, Doppelmuffe, Stativklemme
2. 1. Stativklemme, 2. Einmalpipette, 3. Reagenzglas, 4., Stativplatte, 5. Spatellöffel, 6. Reagenzglashalter, 7. Drahtnetz, 8. Becherglas, 9. Reagenzglasgestell, 10. Erlenmeyerkolben
3. 1. Reagenzglas, 2. Reagenzglasgestell, 3. Reagenzglashalter, 4. Reagenzglasbürste, 5. Drahtnetz, 6. Stativklemme, 7. Doppelmuffe, 8. Drahtnetz, 9. Stativstange, 10. Stativplatte, 11. Becherglas, 12. Rundkolben, 13. Erlenmeyerkolben, 14. Schnappdeckelglas, 15. Messzylinder, 16. Spatellöffel, 17. Abdampfschale, 18. Pistill, 19. Glasstab, 20. Einmalpipette, 21. Mörser

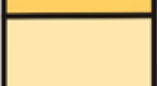
### 1.4 Arbeiten im Labor

1. Wird der Brenner mit geschlossener Luftzufuhr betrieben, rußt die Flamme. Mit geöffneter Luftzufuhr verbrennt der Ruß auf dem Löffel.

2.



3.

| Glühfarben      |                                                                                     | Glüh-<br>temp.<br>°C |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Dunkelbraun     |    | 550                  |
| Braunrot        |    | 630                  |
| Dunkelrot       |    | 680                  |
| Dunkelkirschrot |    | 740                  |
| Kirschrot       |    | 780                  |
| Hellkirschrot   |    | 810                  |
| Hellrot         |    | 850                  |
| Gut Hellrot     |   | 900                  |
| Gelbrot         |  | 950                  |
| Hellgelbrot     |  | 1000                 |
| Gelb            |  | 1100                 |
| Hellgelb        |  | 1200                 |
| Gelbweiß        |  | >1300                |

Quelle: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/Gluehfarben.JPG>

4. 3 – 1 – 2

5. Titel: Worum geht es im Versuch?

Verwendete Materialien: Was habe ich für den Versuch gebraucht?

Durchführung: Was habe ich wie gemacht?

Beobachtung: Was ist passiert?

Ergebnis: Was habe ich herausgefunden?

Entsorgung: Wie bzw. wo entsorge ich das Entstandene?

## 2 Stoffe

### 2.1 Einteilung der Stoffe

1. R, S, R, S, R, S, R, R (R = Reinstoff, S = Stoffgemisch)
3. Unter dem Mikroskop erkennt man viele kleine Tröpfchen aus Fett, die sich in der Flüssigkeit bewegen.
4. z.B.  
Stahl (aus Fe und höchstens 2 % C sowie weitere Zusätze)  
Bronze (aus Cu und Sn)  
Messing (aus Cu und Zn sowie Ni und Fe)  
Aluminiumbronze (aus Cu und Al sowie Ni und Fe)
5. Von links nach rechts bzw oben nach unten:  
Verbindung, Element; homogenes Gemisch, Lösung, Legierung; heterogenes Gemisch, Schaum, Hartschaum, Gemenge
6. f, r (meist), r, f, r (r = richtig, f = falsch)

### 2.2 Reinstoffe.

1. An der Oberfläche des Nagels bildet sich Eisenoxid (Rost). Im Cola ist Phosphorsäure, die das Eisenoxid auflöst.
2.  $O_3$ , Sauerstoff; CO, Kohlenstoff, Sauerstoff;  $NO_2$ , Stickstoff, Sauerstoff;  $CH_4$ , Kohlenstoff, Wasserstoff;  $C_4H_{10}$ , Kohlenstoff, Wasserstoff;  $CuSO_4$ , Kupfer, Schwefel, Sauerstoff
3. Elementmolekül,  $N_2$ ; Verbindung,  $H_2O$ ; Gemisch,  $H_2$  und  $O_2$ ; Edelgas, Ar; Verbindung,  $CH_4$

### 2.3 Eigenschaften von Stoffen

1.

| Stoff                            | Kochsalz            | Eisen                                        | Wasser                                                                 |
|----------------------------------|---------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| physikalische Stoffeigenschaften | weiß, wasserlöslich | grau, guter Wärmeleiter, elektrischer Leiter | farblos, Schmelztemperatur 0 °C, Siedetemperatur 100 °C, wasserlöslich |
| chemische Stoffeigenschaften     |                     | rostet leicht                                |                                                                        |

2. G, R, G, R, G, G, R (G = Gemisch, R = Reinstoff)

### 2.4 Trennverfahren

1. Je nach verwendeter Farbe entstehen unterschiedliche farbige Ringe auf dem Filterpapier.
2. Erlenmeyerkolben, Stopfen, Stopfen, Thermometer, Erlenmeyerkolben, Stativ, Drahtgitter, Schlauch, Kühlung, Schlauch, Temperatur, Flüssigkeit, Schlauch, Flüssigkeit, Unterlage, Flüssigkeit, Experiment
3. Eine mögliche Lösung ist, das Gemisch mit Wasser zu versetzen. Mit einem Magneten wird das Eisenpulver aus dem Gemisch durch die Glaswand abgetrennt und am Glas festgehalten. Der Sand setzt sich am Glasboden ab und die Aktivkohle, die im Wasser schwimmt,

wird durch Filtrieren getrennt. Das Salzwasser wird durch Eindampfen getrennt. Das nasse Eisen muss aus dem Glas entfernt werden, da es sich sonst im Glas festsetzt.

4. Beim Erhitzen trennt sich das Holz in brennbares Holzgas und Asche (Thermolyse). Nach dem Entzünden brennen die Holzgase mit heller Flamme. Stoppt man das Erhitzen des Reagenzglases, erlischt die Flamme.

5. Filtrieren:

schöne, flüssigen, unsichtbaren, gelbe, Malven-...blättern

Extrahieren:

roten, blauen und gelben, gutschmeckende, durchsichtigen, starkem, unschönen und störenden

Zentrifugieren:

in geraumer Zeit, sehr laute, die vom Bauern gemolken wurde, gelbe, goldenem und süßem

Destillieren:

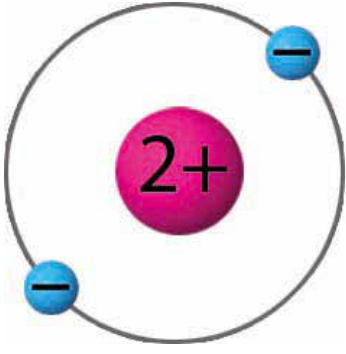
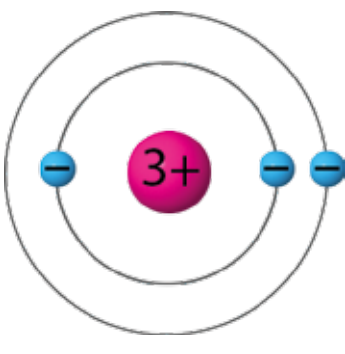
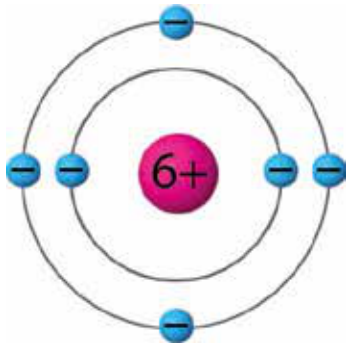
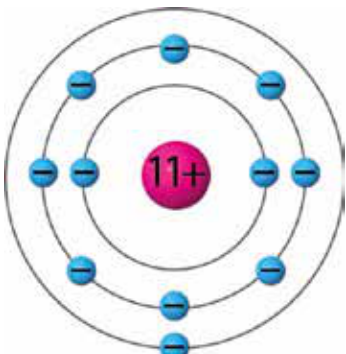
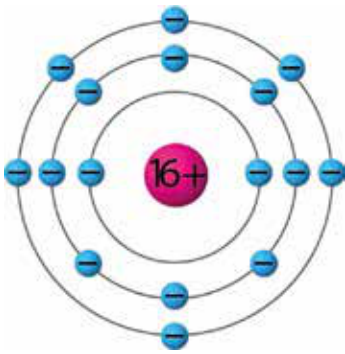
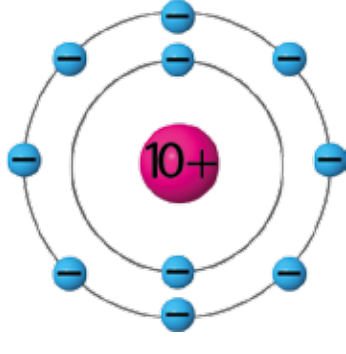
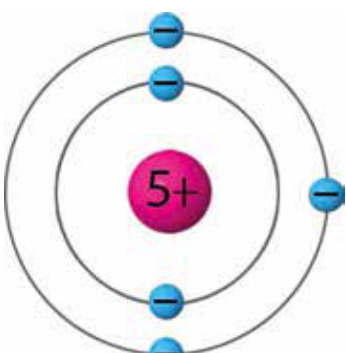
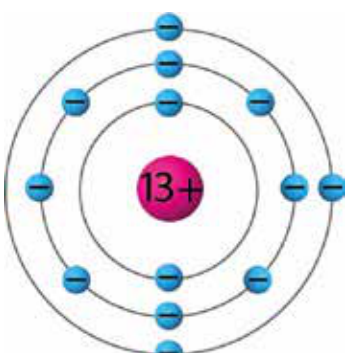
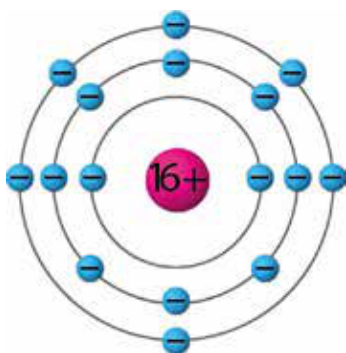
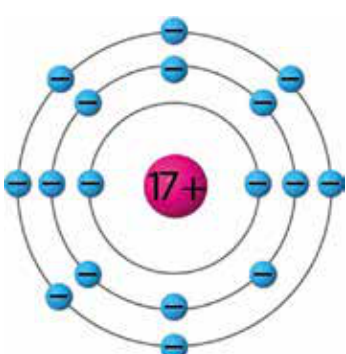
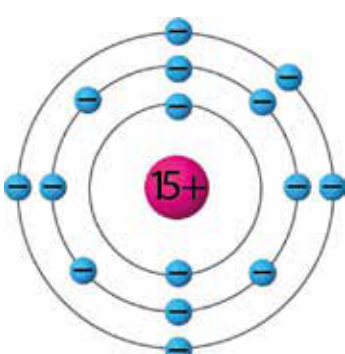
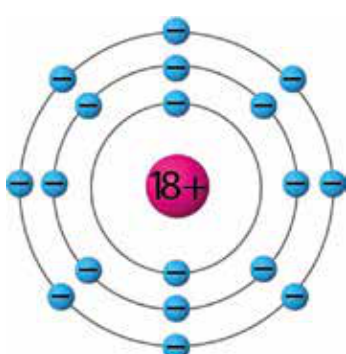
eigenartige, blauen, stinkenden, geschmacklosem, des Opa

## 3 Materie

### 3.1 Atommodell

1. Die beiden Mädchen und der Bub auf der rechten Seite haben Recht.

2.

|                                                                                                      |                                                                                                         |                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Helium He</p>   |  <p>Lithium Li</p>     |  <p>Kohlenstoff C</p> |
|  <p>Natrium Na</p> |  <p>Schwefel S</p>    |  <p>Neon Ne</p>      |
|  <p>Bor B</p>     |  <p>Aluminium Al</p> |  <p>Schwefel S</p>  |
|  <p>Chlor Cl</p>  |  <p>Phosphor P</p>   |  <p>Argon Ar</p>    |

## 3.2 Periodensystem der Elemente

1. Richtig sind die Behauptungen 1, 3, 6, 8, 11.

2: Al steht für Aluminium; Au für Gold. 4: Fe; 5: He; 7: Ca ist das Symbol von Calcium, Kohlenstoff hat das Symbol C; 9: Silber hat das Symbol Ag, Au steht für Gold; 10: Krypton hat das Symbol Kr, K steht für Kalium; 12: K; 13: Wasser ist kein Element

Lösungssatz: Das ist richtig

- 2.

| Gesuchtes Element | Ordnungszahl | Elementsymbol | Elementname | Gruppennummer | Anzahl der Elektronen | Anzahl der Valenzelektronen |
|-------------------|--------------|---------------|-------------|---------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1                 | 11           | Na            | Natrium     | 1             | 11                    | 1                           |
| 2                 | 4            | Be            | Beryllium   | 2             | 4                     | 2                           |
| 3                 | 13           | Al            | Aluminium   | 13            | 13                    | 3                           |
| 4                 | 20           | Ca            | Calcium     | 2             | 20                    | 2                           |
| 5                 | 35           | Br            | Brom        | 17            | 35                    | 7                           |
| 6                 | 16           | S             | Schwefel    | 16            | 16                    | 6                           |
| 7                 | 2            | He            | Helium      | 18            | 2                     | 2                           |

3. Besonders viele verschiedene Stoffe können die sechs sogenannten Elemente des Lebens bilden: C, H, O, N, S und P. Sie haben eines gemeinsam: Sie sind alle Nichtmetalle.
4. 1: Schwefel, S; 2: Wasserstoff, H; 3: Helium, He; 4: Gold, Au; 5: Calcium, Ca; 6: Kohlenstoff, C; 7: Stickstoff, N; 8: Aluminium, Al; 9: Eisen, Fe

## 3.3 Chemische Bindungen

1. Mit einem Vielfachmessgerät kann der elektrische Widerstand der Flüssigkeiten bestimmt werden. Wichtig ist, dass die Messfühler immer im gleichen Abstand und in der gleichen Tiefe in die Flüssigkeiten getaucht werden. Auch die Konzentration der Flüssigkeiten hat Einfluss auf den elektrischen Widerstand. Je größer der elektrische Widerstand ist, umso kleiner ist der Leitwert. Die Lösungen mit Kochsalz und Speisesoda leiten den elektrischen Strom, da sie freie Ladungsträger (Ionen) enthalten.

## 2. Versuchsprotokoll

Name: Roland Rodler    Datum: 25.9.2019

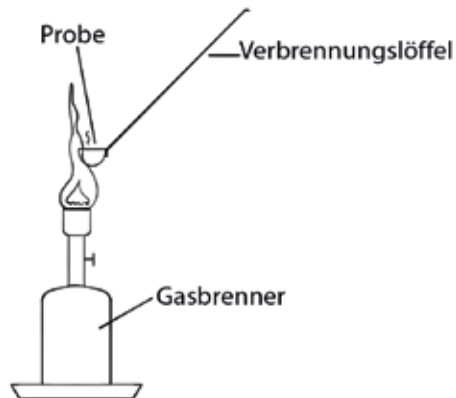
Fragestellung: Schmelzprobe von Kochsalz und Zucker

Hypothese: Zucker schmilzt schneller als Kochsalz

Materialien: Kochsalz, Zucker, Gasbrenner, 2 Verbrennungslöffel

Versuchsaufbau:

Skizze:



Durchführung: Gib einen Spatel voll Zucker und einen Spatel voll Kochsalz in jeweils einen Verbrennungslöffel. Erhitze beide Proben gleichzeitig und gleichmäßig in der Brennerflamme.

Beobachtung und Ergebnisse: Zuerst beginnt der Zucker zu schmelzen und sich braun zu verfärben, nach einiger Zeit verbrennt der Zucker. Das Kochsalz schmilzt erst nach einiger Zeit. Nach dem Abkühlen ist die Zuckerprobe schwarz. Das Kochsalz wird wieder fest.

Interpretation: Der Schmelzpunkt von Zucker liegt bei 186 °C, danach beginnt der Zucker zu karamellisieren und verbrennt bei weiterem Erhitzen. Im Verbrennungslöffel bleibt nur Kohlenstoff übrig. Kochsalz schmilzt erst bei 801 °C.

Entsorgung: Die Reste können im Restmüll entsorgt werden.

## 3. Die beiden Mädchen haben recht. Die Bindung heißt Ionenbindung (Metall und Nichtmetall).

4.

| Nr. | Metall(e) | Nicht-metalle(e) | Atom-bindung | Ionen-bindung | Metall-bindung | Summen-formel     |
|-----|-----------|------------------|--------------|---------------|----------------|-------------------|
| 1   |           | O                | X            |               |                | O <sub>2</sub>    |
| 2   | Na        | O                |              | X             |                | Na <sub>2</sub> O |
| 3   |           | H, Cl            | X            |               |                | HCl               |
| 4   | Mg        |                  |              |               | X              | Mg                |
| 5   |           | C, O             | X            |               |                | CO <sub>2</sub>   |
| 6   | Cu, Zn    |                  |              |               | X              | CuZn              |
| 7   | Ca        | Cl               |              | X             |                | CaCl <sub>2</sub> |
| 8   |           | C, H, F          | X            |               |                | CH <sub>3</sub> F |
| 9   | Cu, Sn    |                  |              |               | X              | CuSn              |

## 3.4 Atombindung

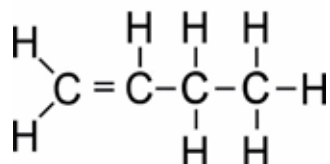
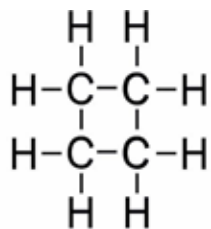
1.

| Name             | Wissenswertes                                                                                                    | Summen-formel                  | Strukturformel                                                                                                                                             |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chlorwasserstoff | Gelöscht in Wasser ist dieses Gas als Salzsäure bekannt. Sie ist auch in unseren Mägen zu finden.                | HCl                            | $\text{H}-\ddot{\text{Cl}}$                                                                                                                                |
| Ammoniak         | Das giftige Gas ist eine der meistproduzierten Chemikalien. Es wird zur Herstellung von Düngemitteln verwendet.  | NH <sub>3</sub>                | $\begin{array}{c} \text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$                                                                          |
| Kohlensäure      | Diese Säure entsteht durch Lösen von Kohlenstoffdioxid in Wasser. Sehr viele Erfrischungsgetränke enthalten sie. | H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{O}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$ |

2. Die Reihenfolge der Elemente wurde bei allen Beispielen missachtet. Richtig sind: C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>; C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O; C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2S</sub>

## 3.5 Moleküle

1.

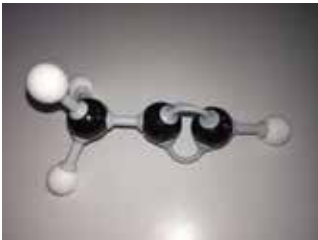
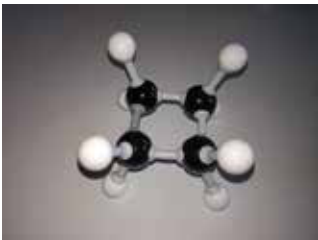
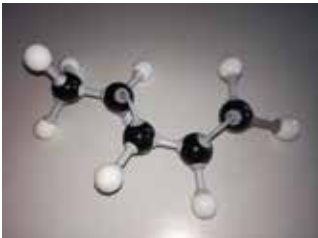
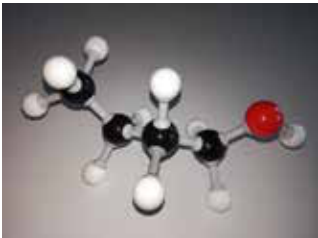
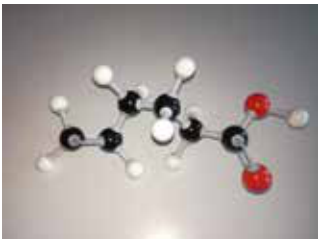


2.

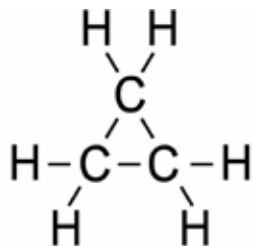
| Organische Stoffklasse | Strukturformel                                                                                                                                                                                                                              | Summenformel                     | Name        |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| Kohlenwasserstoff      | $  \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{H} \quad \text{H}  \end{array}  $                         | $\text{C}_3\text{H}_8$           | Propan      |
| Aldehyd                | $  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\    \quad   \quad // \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\    \quad   \quad \backslash \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $                        | $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$   | Propanal    |
| Alkohol                | $  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \quad   \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O} \\    \quad   \quad   \quad   \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $  | $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$   | Propanol    |
| Carbonsäure            | $  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\    \quad   \quad // \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\    \quad   \quad \backslash \quad / \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H}  \end{array}  $ | $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ | Propansäure |

## 3.6 Organische Verbindungen

- In der Tabelle befindet sich jeweils unter dem Namen das entsprechende gebaute Molekül. Die Moleküle Pentadien und Hexensäure könnten die C-C-Doppelbindungen auch an anderen Stellen haben. Hier ist jeweils eine richtige Lösung angegeben.

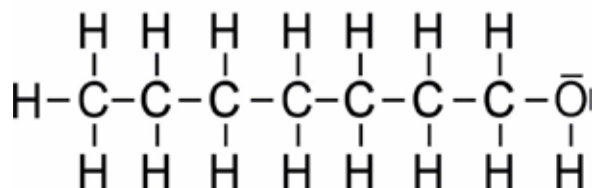
|            |                                                                                      |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Ethen      |    |
| Propin     |    |
| Cyclobutan |   |
| Pentadien  |  |
| Butanol    |  |
| Hexensäure |  |

2. a)



b)  $C_5H_{12}O$

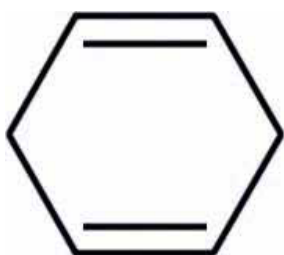
c)



d) Hexansäure

e)  $C_7H_{10}$

3. 5; 12; Weil C an zwei Stellen fünf Bindungen eingeht – C muss vier Bindungen eingehen; 4



4. Die erste und die fünfte Verbindung besitzen genau 5 C-Atome.

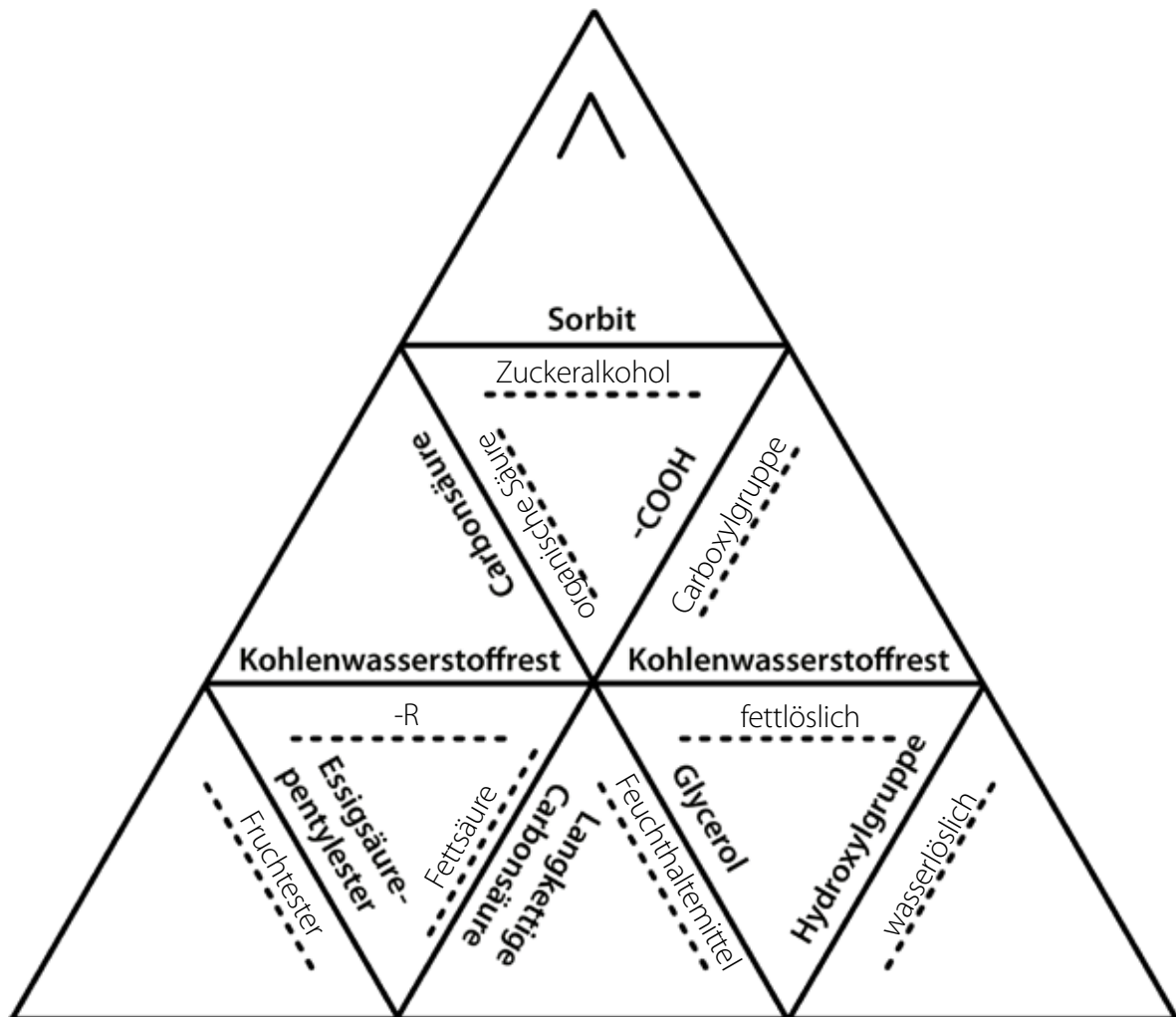
## 3.7 Kohlenwasserstoffe

1.

|                                                                                                                 |                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $C_3H_6$                                                                                                        | nur Einfachbindungen                                                                                         |
| Acetylen                                                                                                        | mindestens eine C-C-Doppelbindung oder eine C-C-Dreifachbindung                                              |
| $  \begin{array}{c}  H & H & H \\    &   & / \\  H-C & -C & =C \\    & & \backslash \\  H & & H  \end{array}  $ | Propen                                                                                                       |
| gesättigte Kohlenwasserstoffe                                                                                   | $  \begin{array}{c}  H & H & H \\    &   &   \\  H-C & -C & -C-H \\    &   &   \\  H & H & H  \end{array}  $ |
| Propan                                                                                                          | $C_4H_{10}$                                                                                                  |
| ungesättigte Kohlenwasserstoffe                                                                                 | Ethin                                                                                                        |
| Butan                                                                                                           | ungesättigter Kohlenwasserstoff                                                                              |
| Hauptbestandteil des Erdgases                                                                                   | $  \begin{array}{c}  H \\    \\  H-C-H \\    \\  H  \end{array}  $                                           |

## 3.8 Organische Sauerstoffverbindungen

1. Das Kürbiskernöl vermischt sich nicht mit dem Wasser, nach dem Schütteln trennt es sich wieder und im Reagenzglas bilden sich zwei Phasen.
- 2.

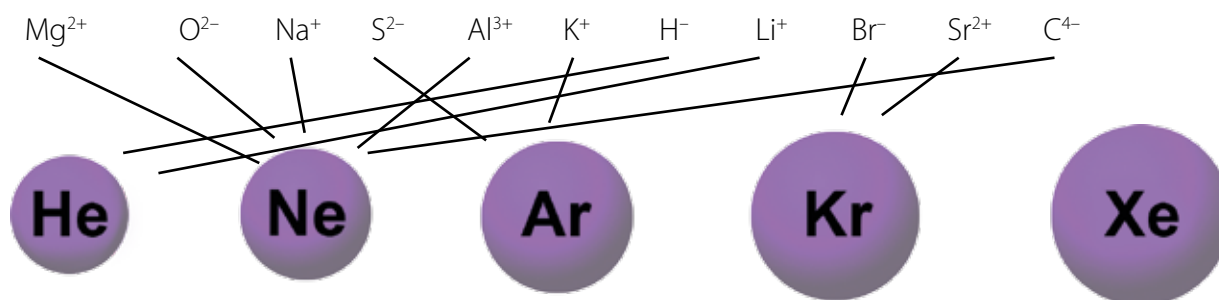


## 3.9 Ionenbindung

- 1.

| Elementname  | Anzahl der Valenzelektronen | Zahl der abgegebenen Elektronen | Zahl der aufgenommenen Elektronen | Entstehen des Ion |
|--------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Magnesium    | 2                           | 2                               | -                                 | $\text{Mg}^{2+}$  |
| Schwefel     | 6                           | -                               | 2                                 | $\text{S}^{2-}$   |
| Sauerstoff   | 6                           | -                               | 2                                 | $\text{O}^{2-}$   |
| z.B. Natrium | 1                           | 1                               | -                                 | $\text{Na}^{+}$   |
| Aluminium    | 3                           | 3                               | -                                 | $\text{Al}^{3+}$  |
| Stickstoff   | 5                           | -                               | 3                                 | $\text{N}^{3-}$   |
| Beryllium    | 2                           | 2                               | -                                 | $\text{Be}^{2+}$  |

2.



3.

| Salzformel | Kation      | Anion      |
|------------|-------------|------------|
| $K_2S$     | $2 K^+$     | $S^{2-}$   |
| $CaI_2$    | $Ca^{2+}$   | $2 I^{2-}$ |
| $PbO_2$    | $Pb^{4+}$   | $2 O^{2-}$ |
| $Fe_2O_3$  | $2 Fe^{3+}$ | $3 O^{2-}$ |
| $AlF_3$    | $Al^{3+}$   | $3 F^-$    |

4. Atomen; einfachen; Elemente; gesamte; gleicher

| Salzname        | Salzformel | Kation   | Anion       |
|-----------------|------------|----------|-------------|
| Natriumchlorid  | $NaCl$     | $Na^+$   | $Cl^-$      |
| Natriumcyanid   | $NaCN$     | $Na^+$   | $CN^-$      |
| Natriumnitrat   | $NaNO_3$   | $Na^+$   | $NO_3^-$    |
| Natriumsulfat   | $Na_2SO_4$ | $2 Na^+$ | $SO_4^{2-}$ |
| Natriumcarbonat | $Na_2CO_3$ | $2 Na^+$ | $CO_3^{2-}$ |

5.



|           |       |          |          |
|-----------|-------|----------|----------|
| $Fe_2O_3$ | $MgO$ | $CaCO_3$ | $CaSO_4$ |
|-----------|-------|----------|----------|

6. Die wichtigsten Ionen biologischer Elektrolyte sind Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Chlorid, Phosphat und Hydrogencarbonat, bei Pflanzen zusätzlich noch Nitrate. Sie sind im Zytosol enthalten und für die Funktion der Zellen und Reizleitung aber auch für das Membranpotential unentbehrlich. Noch weitere Ionen sind als Spurenelemente für die Zelle notwendig, doch sind die genannten Ionen besonders bedeutend im Hinblick auf das Elektrolytgleichgewicht der Zelle, da sie bei der Regulierung des osmotischen Drucks eine herausragende Rolle spielen. (<https://de.wikipedia.org/wiki/Elektrolyt>, 26.9.2019)

Zu hoher Elektrolytkonsum kann kurzfristig zu Durchfall und langfristig zu Nierenproblemen kommen. Zu hoher Kochsalzkonsum kann bei einigen Personen zu Bluthochdruck führen.

## 3.10 Metallbindung

1. Beim Polieren von Aluminium wird die graue Oxidschicht entfernt und das Aluminium glänzt Silber. Beim Erhitzen bildet sich wieder eine dünne Oxidschicht (Passivierung), die erneut grau aussieht.

2.

| Stoff                   | Kupfer                             | Magnesium                          | Eisen                             |
|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Farbe                   | rotbraun                           | grau matt                          | grau                              |
| Elektr. Leitfähigkeit   | $58 \cdot 10^6 \text{ S/m}$        | $22 \cdot 10^6 \text{ S/m}$        | $10 \cdot 10^6 \text{ S/m}$       |
| Wärmeleitfähigkeit      | $380 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ | $159 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ | $50 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ |
| Verformbarkeit          | sehr gut                           | spröde                             | gut                               |
| Korrosionsbeständigkeit | sehr gut                           | oxidiert sofort                    | rostet                            |

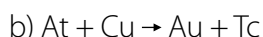
3. Quecksilber; Erze; Schwermetall; Leitfähigkeit; magnetisch; Dichte; Stahl; Legierung; Aluminium; Eisen; Glanz
4. Die zwei Buben haben Recht, das linke Mädchen nur mit den Elektronen.

## 4 Reaktionen

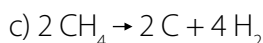
### 4.1 Stoffliche Veränderungen

1. a)  $2 \text{ Cu} + \dots \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{ CuI}$   
b)  $\dots \text{N}_2 + 3 \text{ H}_2 \leftrightarrow 2 \text{ NH}_3$   
c)  $\dots \text{CO}_2 + \dots \text{C} \leftrightarrow 2 \text{ CO}$   
d)  $\dots \text{Zn} + 2 \text{ HCl} \rightarrow \dots \text{ZnCl}_2 + \dots \text{H}_2$   
e)  $\dots \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{ Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{ Fe}$
2.  $4 \text{ FeS}_2 + 11 \text{ O}_2 \rightarrow 8 \text{ SO}_2 + 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$
3. a)  $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}$

Durch diese Ergänzung stimmen die Edukte und Produkte nun in der Qualität und auch der Quantität überein.



Falsch. Links und rechts vom Reaktionspfeil befinden sich unterschiedliche Elemente.

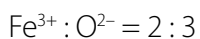


Diese Reaktionsgleichung ist bereits korrekt so wie sie ist.

4. Durch das Erhitzen reagiert das Kupfer(II)-oxid mit dem Eisen. Das Kupfer(II)-oxid wird reduziert zu metallischem Kupfer und das Eisen oxidiert zu Eisenoxid. Nach der Reaktion findet man im Reagenzglas kleine Stückchen metallisches Kupfer.

5. Durchführung: Richtige Reihenfolge: 2; 6; 3; 5; 7; 1; 4

Beobachtung: Hier sind die Farben vorher immer grau, nachher: außen schwarz, innen grau; schwarz; grau. Das Gewicht wird je nach der Größe jeweils verschieden sein, aber die erste Eisenwolle wird nur kaum an Gewicht zulegen, die zweite Eisenwolle aber deutlich, der Nagel muss gleich bleiben.



Richtig ist somit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Die Oberfläche der Eisenwolle ist viel größer.

### 4.2 Energetische Veränderungen

- 1 + 2 Durch den elektrischen Strom wird das Wasser bei einer endothermen Reaktion in Wasserstoff und Sauerstoff getrennt (Elektrolyse). An der positiven Elektrode trennt sich Sauerstoff und an der negativen der Wasserstoff. Die Gase steigen auf und vermischen sich. In den kleinen Seifenbläschen befindet sich Wasserstoff und Sauerstoffgemisch (Knallgas). Durch das Entzünden reagiert der Sauerstoff mit dem Wasserstoff unter einem lauten Knall (exotherm) zu Wasser.
3. exotherm; endotherm; exotherm; exotherm; exotherm; exotherm; endotherm; endotherm; exotherm; endotherm
4. Knallgas explodiert: Aktivierungsenergie durch zündenden Funken

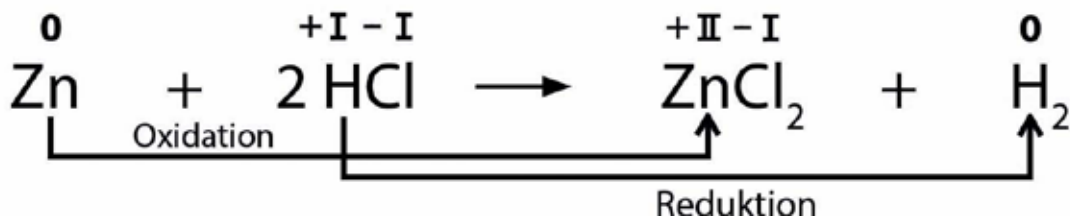
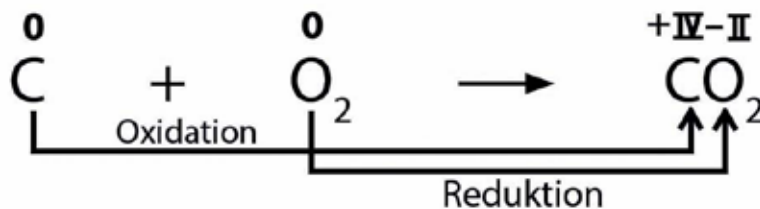
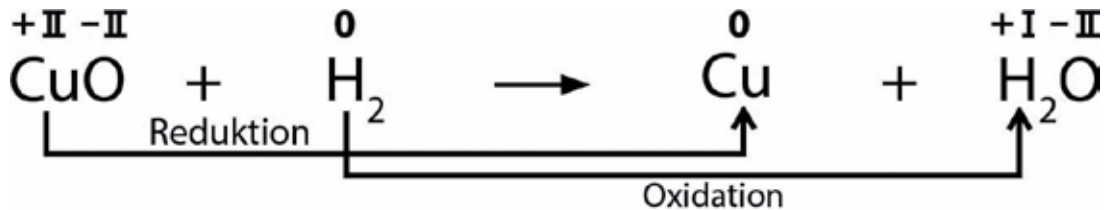
### 4.3 Reaktionsgeschwindigkeit

1. Die vorgegebenen Beispiele müssen ergänzt werden durch: verlangsamt, Temperatur; beschleunigt, Katalysator; beschleunigt, Oberfläche; beschleunigt, Temperatur
2. Durch die größere Oberfläche brennt der dünne Span viel besser als das dickere Holzstück. Der dünne Span brennt ohne Flamme weiter.

- Bärlappsporen sind sehr fein und mit einer Ölschicht überzogen. Durch die große Oberfläche und die gute Brennbarkeit verbrennen die fein in der Luft verteilten Sporen mit einer Stichflamme.
- Ein Beispiel zur Temperaturabhängigkeit ist die elektrische Spannung einer Batterie bei Raumtemperatur und aus dem Gefrierfach.

## 4.4 Redox-Reaktionen

- Der linke Bub und die beiden Mädchen haben Recht.
- benötigst, stelle, Probe, Stahlwolle, genau, Wasser, Vermutungen
- 



- Ein Abgaskatalysator besitzt eine wabenförmige Struktur aus Keramik mit einer sehr großen Oberfläche. Die Oberfläche ist mit Edelmetallen wie Platin oder Rhodium beschichtet, die als Katalysator wirken. Die vorbeiströmenden Abgase reagieren mit Hilfe der Edelmetalle zu ungiftigeren Stoffen. Bei Benzinmotoren werden unverbrannte Kohlenwasserstoffe zu Kohlenstoffdioxid und Wasser sowie Kohlenstoffmonoxid zu Kohlenstoffdioxid oxidiert. Stickoxide werden zu Stickstoff und Sauerstoff reduziert. Bei Dieselmotoren funktioniert nur die Oxidation.

## 4.5 Säure-Base-Reaktionen

- METHANSÄURE
- A; A; A; A; O; A; O
- 1; 2; 1; 3; 3; 1
- ätzend und lebensgefährlich: Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Blausäure

ätzend, in entsprechender Verdünnung ungefährlich: Essigsäure, Weinsäure, Citronensäure, Phosphorsäure

harmlos, kann in kleineren Mengen genossen werden: Kohlensäure, Essigsäure, Weinsäure, Citronensäure, Phosphorsäure

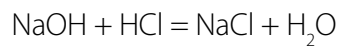
## 4.6 Sauer, basisch, neutral

**1 + 2** M & M's® sind mit künstlichen Farbstoffen gefärbt, diese Farbstoffe reagieren nicht auf Säuren und Laugen. Smarties® sind mit natürlichen Farbstoffen gefärbt, die auf Säuren und Laugen durch Farbveränderung reagieren.

- 3.**
- a)  $\text{H}_2\text{O}$
  - b)  $\text{KOH}$
  - c)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - d)  $\text{CaSO}_4$

**4.** Nr. 4; 1; 9; 6; 3; 5; 10; 7; 2; 8

**5.** Bei der Reaktion von verdünnter Natronlauge und verdünnter Salzsäure bildet sich Kochsalz und Wasser. Kurz bevor die Lösung neutral wird, verschwindet die Farbe der Indikatorlösung und erscheint wieder beim Umrühren.



## 5 Rohstoffquellen

### 5.1 Erde und ihre Rohstoffquellen

1. 200 Jahre, Lederschuhe, Apfelbutzen, unbekannt, Plastikflasche, 450 Jahre, Glasflasche  
6 Monate, unbekannt, 50 Jahre, Zigarettenstummel, Wollsocken, Styroporbecher, 10 bis 20 Jahre
2. Die Lösung steht in der Anleitung.

### 5.2 Luft

1. Lösungen horizontal: 1. Lachgas, 5. Kryokonservierung, 8. Helium, 10. Sauerstoff, 11. Linde, 12. Methan  
Lösungen vertikal: 2. Stickstoff, 3. Lavoisier, 4. Kohlenstoffdioxid, 6. Rauchgaswäsche, 7. ppm, 9. Argon  
Lösungswort: Atmosphäre
2. Helium ist zwar schwerer als Wasserstoff, aber als Edelgas ist es nicht reaktiv. Wasserstoff hingegen ist gefährlich, da entzündlich. Argon ist zwar auch ein Edelgas, aber es ist schwerer als Luft.

### 5.3 Wasser

1. THERMALWASSER

### 5.4 Mineralische Rohstoffe

1. Durch die Kapillarwirkung wird die Calciumhydroxidlösung in den Wollfaden gesaugt und sammelt sich an der tiefsten Stelle zwischen den Gläsern. Die Lösung verdampft und es bilden sich Calciumhydroxidkristalle. Durch die weitere Zufuhr durch den Faden könne die Kristalle immer größer werden.
2. Alaun wurde bereits bei den Ägyptern als Flammenschutzmittel verwendet. Alaun dient zum Beizen von Textilien und zum Gerben von Leder sowie zum Leimen in der Papierindustrie.
3. Aus der Alaun-Wasser-Lösung kristallisiert das Alaun an der Oberfläche des Impfkristalls. Nach einigen Tagen vergrößert sich der Impfkristall und es bilden sich weitere Kristalle am Faden.
4. werden, erhitzt, abgekühlt, stelle, ritze, beobachte, notiere
5. Bei grüner Flammenfärbung könnte die Farben Kupfer enthalten.

### 5.5 Erze

1. Durch das Erhitzen tritt eine chemische Reaktion ein, dass Kupfer(II)-oxid wird zu metallischem Kupfer reduziert. Der Kohlenstoff der Holzkohle wird zu Kohlenstoffdioxid oxidiert. Nach der Reaktion findet man kleine Kupferstückchen im Reagenzglas.
3. Thermit ist eine Mischung aus Aluminiumpulver und Eisenoxid. Durch die hohe Temperatur des Zündstäbchens wird eine chemische Reaktion zwischen dem Aluminium und dem Eisenoxid gestartet. Das Aluminium wird zu Aluminiumoxid oxidiert und das Eisenoxid zu metallischem Eisen reduziert. Die Reaktion ist sehr stark exotherm. Nach dem Abkühlen findet man unter einer Schlackeschicht (Aluminiumoxid) das metallische Eisen.

## 5.6 Fossile Rohstoffe

1. Bild 1 passt zu Benzin, Bild 2 zu Kerosin, Bild 3 zu Kohle, Bild 4 zu Schweröl, Bild 5 zu Diesel.

2. Siehe: <https://www.energie-lexikon.info/schweruel.html> (12.6.2019)

(...) Schweröl ist ein besonders zähflüssiges (hoch viskoses) und fast schwarzes Öl, welches in Erdölraffinerien aus Erdöl gewonnen wird. Es enthält vorwiegend relativ schwere Moleküle: längerkettige Alkane und Alkene, Cycloalkane und diverse aromatische Kohlenwasserstoffe. Hinzu kommen diverse Stickstoff- und Schwefelverbindungen. Der Schwefelgehalt beträgt meist mehrere Prozent des Gewichts (max. 4,5%), während z.B. für Heizöl Standard nur 0,1 % erlaubt sind und für schwefelarmes Heizöl sogar nur 0,005 %. Außerdem enthält Schweröl relativ hohe Mengen von Metallen wie Nickel, Vanadium, Natrium und Calcium. Schließlich können noch Rückstände z.B. von Zeolith-Katalysatoren in der Raffinerie dazukommen. Bewusste Beimischungen von Altölen oder Rückständen aus der Kunststoffherstellung geschehen gelegentlich im Rahmen krimineller Aktivitäten. Insgesamt gehört Schweröl zu den „dreckigsten“, d.h. am meisten verunreinigten und umweltbelastenden Brennstoffen. (...)

Große Schiffe werden meist mit schwerem Schiffsdiesel betrieben, der viel billiger ist als Dieselmotorkraftstoffe z.B. für Personenwagen, aber auch massiv mehr Schadstoffe enthält. (...)

Der hohe Schwefelgehalt des Schweröls führt zu hohen Schwefeldioxid-Emissionen bei der Verbrennung. Gerade bei Schiffen (z.B. bei Öltankern, bei anderen Transportschiffen, Kreuzfahrtschiffen) erfolgt bisher in aller Regel keine Entschwefelung der Abgase, so dass hohe Umweltbelastungen resultieren. (...)

Es ist schwierig, Schweröl vollständig zu verbrennen – insbesondere beim Einsatz in Dieselmotoren. Deswegen entstehen erhebliche Mengen von Ruß, die zu Partikelemissionen (Feinstaub) führen. Zusätzliche Partikelemissionen entstehen durch diverse Verunreinigung des Schweröls, z.B. durch mineralische Bestandteile. Die Partikelemissionen können durch Filteranlagen massiv reduziert werden, jedoch werden solche Anlagen z.B. auf Schiffen kaum eingesetzt. (...)

Siehe: [https://de.wikipedia.org/wiki/Emissionen\\_durch\\_die\\_Schifffahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Emissionen_durch_die_Schifffahrt) (12.6.2019)

Emissionen durch die Schifffahrt entstehen in erster Linie durch Ausstoß von Treibhausgasen und Schadstoffen in die Luftatmosphäre beim Betrieb von Motor-Schiffen. Schiffsemissionen enthalten verschiedene Arten von Schadstoffen: unter anderem Schwefeloxide (SO<sub>x</sub>), Stickoxide (NO<sub>x</sub>), Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), Rußpartikel, Feinstaub. Die Konzentration der emittierten Schadstoffemissionen ist abhängig von den verwendeten Treibstoffen, aktuell kommt hauptsächlich Schweröl (HFO) zum Einsatz. Außerdem enthalten Schiffsabgase auch Schwermetalle, Asche und Sedimente.

Weltweit ist die Schifffahrt für den Ausstoß von etwa einer Mrd. Tonnen Kohlendioxid verantwortlich, was 3 % der gesamten vom Menschen verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen entspricht. Zudem verursacht sie etwa 15 % der globalen Stickoxidemissionen und 13 % der Schwefeldioxidemissionen, Tendenz weiter steigend.

3. Siehe: [https://de.wikipedia.org/wiki/Hydraulic\\_Fracturing](https://de.wikipedia.org/wiki/Hydraulic_Fracturing) (12.6.2019)

Länder, die Fracking betreiben: v.a. USA und Kanada, Südafrika, China, Neuseeland, aber auch Deutschland

Generell bestehen bei allen Bohrtechniken gewisse Umweltrisiken, insbesondere wenn sie mit der Förderung fossiler Kohlenwasserstoffe in Zusammenhang stehen. Diese Risiken sind jedoch beim Fracking zur Förderung von Schieferöl- und -gas aufgrund der hohen Anzahl und Dichte an Bohrungen und Bohranlagen einerseits erhöht und zum anderen bestehen zusätzliche Risiken, weil dem Fracfluid Chemikalien, u. a. Biozide, zugesetzt werden. Risiken bei der Erdöl- und Erdgasförderung mittels Fracking bestehen im Einzelnen hinsichtlich:

- a. einer Verunreinigung des oberflächennahen, für die Trinkwassergewinnung genutzten Grundwassers mit Fracfluiden und den darin enthaltenen Chemikalien durch Lecks in der Verrohrung,
- b. einer Verunreinigung von Oberflächengewässern durch die nach dem Frack-Vorgang wieder am oberen Ende der Bohrung austretenden Fracfluide (den sogenannten Backflow) und die darin enthaltenen Chemikalien,
- c. Migration von Stoffen aus der Lagerstätte in andere Schichten,
- d. Unfälle beim Abtransport des Brauchwassers plus der darin enthaltenen Chemikalien,
- e. Vibrationen beim Bohren und regelmäßigen Fracken.

4. falsch, richtig, richtig, falsch, richtig, richtig, falsch

## 5.7 Kunststoffe

- 1. Polypropylen wird aus Propen hergestellt. Polychlorethen wird aus Chlorethen hergestellt. Beide Kunststoffe werden aus ihren Monomeren synthetisiert.
- 2. Heißkleberpatronen sind Thermoplasten, weil sie beim Erhitzen schmelzen.
- 3. Die innerste Schicht muss angenehm auf der Haut zu tragen und atmungsaktiv sein und darf die Feuchtigkeit des Körpers nicht zurückhalten. Die nächste Schicht dient zum Schutz der Membran. Die Membran selbst hat ganz feine Poren, die den Wasserdampf durchlassen, jedoch keinen Wind oder Wassertropfen von außen. Die nächste Schicht dient wieder zum Schutz der Membran. Die äußerste Schicht muss wasserabweisend sein und mechanischen Belastungen standhalten, jedoch trotzdem atmungsaktiv sein.

## 5.8 Nachwachsende Rohstoffe

- 1. Prinzipiell könnte aus jeder der gegebenen Pflanzen Öl gewonnen werden, aber Weizen enthält so wenig davon (nur 8 bis 12 %), sodass es sich nicht rentiert.
- 4. Prinzipiell sind Jauche und Mist hervorragende umweltschonende und effektive Langzeitdünger, aber frische Jauche und frischer Mist sind nicht allen Pflanzen zuträglich; im schlimmsten Fall können diese sogar eingehen. Frischer Mist hat noch eine hohe Konzentration von Ammoniak und anderen Substanzen; diese werden erst durch Ablagerung entschärft und in Ammonium und Nitrate umgewandelt.
- 5. Siehe z.B. [https://elsenbruch.info/ch10\\_papierherstellung.htm](https://elsenbruch.info/ch10_papierherstellung.htm) (1.7.2019)
- 6. Fisch > Filz, Sauerstoff > Stärke, 120 % > 50 %, Cellulosefässer > Cellulosefasern, Zusammenfaltung > Zerstörung, Lebensmittelindustriezweig > Industriezweig, Sand > Wasser, Eisen > Energie
- 7. Biokunststoff aus Kartoffeln; Bioethanol aus Zuckerrohr; Biodiesel aus Raps; Brennstoff aus Weizen

## 5.9 Holz, Latex und Naturfasern

- 1. Bild 1 der linken Spalte gehört zu Bild 5 der rechten Spalte; Baumwolle.  
Bild 2 der linken Spalte gehört zu Bild 3 der rechten Spalte; Seide.  
Bild 3 der linken Spalte gehört zu Bild 1 der rechten Spalte; Hanf.  
Bild 4 der linken Spalte gehört zu Bild 4 der rechten Spalte; Schafwolle.  
Bild 5 der linken Spalte gehört zu Bild 2 der rechten Spalte; Flachs.

## 6 Leben

### 6.1 Nahrung

1. Zu verbinden sind: Kästchen 1 mit Pyramidenstufe 5 (von unten gezählt); 2 mit 6; 3 mit 1; 4 mit 2; 5 mit 4; 6 mit 3.  
Kästchen 1: Fette, Vitamine; 2: Kohlenhydrate, Mineralstoffe; 3: Mineralstoffe; 4: Kohlenhydrate, Vitamine, Mineralstoffe; 5: Eiweiße, Fette, Vitamine, Mineralstoffe; 6: Kohlenhydrate, Vitamine, Mineralstoffe.
2. Diese Informationen finden sich auf diversen Internetseiten.
3. Der Vitamin-C-Gehalt der Proben kann mit den Durchschnittswerten aus Lebensmitteltabellen verglichen werden.

### 6.2 Kohlenhydrate

1. Durch die Alkoholflamme zerfällt das Speisesoda und Kohlenstoffdioxid wird freigesetzt. Der verbrannte Zucker wird durch das Kohlenstoffdioxid aufgebläht und es entsteht eine schwammartige Schlange aus Kohlenstoff und Kohlenstoffdioxid
2. Bei Einfachzuckern wie Glucose und Fructose fällt ein gelbroter oder kupferroter Niederschlag aus.
4. Die Messergebnisse hängen stark von den verwendeten Lebensmitteln ab.

5.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | E | D | I | R | A | H | C | C | A | S | Y | L | O | P | W | T |
| K | S | E | I | N | F | A | C | H | Z | U | C | K | E | R | A | L |
| J | O | Y | I | O | H | A | B | A | P | U | A | R | E | P | S | E |
| A | C | F | E | K | R | E | A | T | S | T | U | I | N | U | S | G |
| Y | U | N | E | D | I | R | A | H | C | C | A | S | I | D | E | L |
| T | L | Q | X | I | T | K | U | E | B | T | Z | T | I | F | R | Z |
| E | G | M | Y | H | U | B | H | E | W | A | D | A | F | R | M | M |
| V | S | W | G | X | N | E | B | D | R | X | F | L | A | E | C | R |
| K | C | S | A | C | C | H | A | R | O | S | E | L | D | K | E | V |
| R | H | H | T | P | N | X | E | K | L | Z | C | Z | J | C | L | G |
| R | Y | Q | R | K | I | G | A | J | Q | D | H | U | E | U | L | S |
| J | J | N | H | E | B | E | U | R | R | E | K | C | U | Z | U | H |
| G | D | T | R | A | U | B | E | N | Z | U | C | K | E | R | L | V |
| D | Q | H | I | F | E | A | X | R | R | E | T | E | Y | H | O | H |
| G | Z | R | K | U | Y | E | S | O | T | C | U | R | F | O | S | C |
| K | O | H | L | E | N | H | Y | D | R | A | T | E | S | R | E | H |
| H | Z | T | F | Y | O | Y | G | B | E | C | M | R | D | T | S | V |

### 6.3 Fette

1. Butter, Haselnussöl, Kürbiskernöl, Palmöl, Zirbenöl, Latschenkiefernöl, Kokosfett, Schmalz, Olivenöl, Sesamöl
2. Individuelle Lösung, je nach verwendetem Öl und Experiment
3. Beim Zusammendrücken der Schale spritzt ätherisches Öl aus der Schale. Das in der Luft fein verteilte Öl entzündet sich an der Brennerflamme.

## 6.4 Eiweiße

1. Beim langsamen Erhitzen im Wasserbad stockt der Dotter einige Grade vor dem Eiweiß.
2. Sojabohnen haben den höchsten Eiweißgehalt. Fleisch & Wurst: mittel, Schinken viel. Obst & Gemüse: wenig, außer Bohnen. Milchprodukte: von wenig über mittel bis viel. Getreideprodukte: eher wenig. Hülsenprodukte & Nüsse: viel.
3. Siehe z.B. <https://www.onmeda.de/naehrstoffe/eiweiss-biologische-wertigkeit-3799-7.html> (24.6.2019)

Die biologische Wertigkeit ist ein Maß dafür, wie gut sich ein Protein aus der Nahrung in ein körpereigenes Protein umwandeln lässt. Die Höhe der biologischen Wertigkeit von Eiweiß hängt im Wesentlichen von der Menge und dem Verhältnis essenzieller Aminosäuren ab. (...)

## 6.5 Stoffe für das Leben

1. Auf den Beipackzetteln der Medikamente ist genau festgehalten, wann Medikamente eingenommen werden sollen und welche Lebensmittel sich mit den Medikamenten nicht vertragen. Einige Medikamente sind in Kapseln, die die Freisetzung der Wirkstoffe erst im Darm garantieren.
2. Kaffee, Schwarzer Tee, Mate Tee und Kakao enthalten Coffein.
3. Die Erklärung befindet sich bereits im Experiment.
4. Maßeinheit der Schärfe: Scoville-Einheit

Messung, siehe: <https://www.lebensmittellexikon.de/sch00530.php#3> (24.6.2019)

Unterhalb der Grenze des erträglich scharfen Essens kann von jedem entschieden werden, welche von zwei Proben schärfer schmeckt. Wenn ein Vergleich von je zweien möglich ist, können mehrere Proben auf einer Skala angeordnet werden. Damit ist der Gedanke einer Messskala nicht allzu weit, es bedarf dazu nur noch einer Einheit. Die erste Idee dazu hatte der amerikanische Pharmakologe Wilbur Lincoln Scoville im Jahre 1912. Die Scoville-Einheiten sind folgendermaßen definiert: Ein Püree von Chili wird mit Wasser verdünnt, bis der Schärfe-Eindruck gerade verschwindet. Ist die Verdünnung dann z.B. 1:100, so spricht man von 100 Scoville-Einheiten. Beispiele: Süß-scharfe asiatische Saucen weisen etwa 100 – 200 Scoville auf, Tabasco-Sauce etwa 2 500. Der ungeübte Europäer wird alles über etwa 1 000 Scoville-Einheiten in reiner Form ungenießbar finden.

5. Es gibt mehrere sinnvolle Möglichkeiten, z.B. Reihenfolge 6 – 2 – 1 – 5 – 3 – 4.

## 6.6 Stoffe wider das Leben

1. Bild 1 zu Chinin und Info 5.  
Bild 2 zu Solanin und Info 3.  
Bild 3 zu Styrchnin und Info 6.  
Bild 4 zu Kokain und Info 2.  
Bild 5 zu Ergotamin und Info 1.  
Bild 6 zu Mescaline und Info 4.

## 6.7 Stoffe für Reinigung und Hygiene

2. Der Wattepad mit Mizellenwasser kann offensichtlich Schmutz entfernen. Der Schmutz wird von vielen Tensiden umschlossen; diese haben ihr lipophiles Ende zum Schmutz hin gerichtet. Der Schmutz ist Fettschmutz.
3. Beschreibung 1 und 5 passen zu Enzyme.  
Beschreibung 2 und 6 passen zu Bleichmittel.  
Beschreibung 3 passt zu Seifen.  
Beschreibung 4 passt zu Enthärter.  
Beschreibung 7 passt zu Optische Aufheller.  
Beschreibung 8 passt zu Tenside.
4. Der blonde Bub hat Recht, der Bub am rechten Rand nur mit dem letzten Satz.
5. Ignaz Semmelweis bemühte sich um Hygienevorschriften in der Medizin und reduzierte dadurch viele tödliche Krankheiten, die durch mangelnde Hygiene übertragen wurden.



Lösungsteil



**NEU**

Frühwirth  
Moser  
Rodler



# Genial! Duo

## CHEMIE

# 4