

# Materialaufstellung und Hinweise

**Hinweis zur Reihenfolge der Bearbeitung:**

**Es empfiehlt sich, den Stationenlauf „Atome, Moleküle und Teilchenverbände“ vor dem Stationenlauf „Vom Aufbau der Stoffe“ zu bearbeiten.**

## Vom Aufbau der Stoffe

Die Stationen 1 bis 6 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülerinnen und Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

Das Experimentiermaterial befindet sich in einem Kunststoffkübchen und steht ebenfalls bereit.

- |        |           |  |
|--------|-----------|--|
| S. 3   | Station 1 | <b>Was ist Kerzenwachs?:</b> Teelicht, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Zündhölzer, Porzellanteller  |
| S. 4   | Station 2 | <b>Die Flammenfärbung:</b> Spiritusbrenner, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Zündhölzer, Uhrglas, Flaschenkorken, mittelgroße Nähnadel, Spatel, Pipette mit Gummihütchen, Wasser, Kochsalz   |
| S. 5   | Station 3 | <b>Woraus besteht Kochsalz?:</b> U-Rohr, Becherglas 50 ml, Glasstab, Esslöffel, 2 × blanker Kupferdraht 10 cm, 1 Flachbatterie 4,5 V, 2 Experimentierschnüre (Kabel) mit Krokodilklemmen, Kochsalz, Wasser   |
| S. 6/7 | Station 4 | <b>Exotherme und endotherme Reaktionen:</b> dünnes Kupferblech ca. 10 cm × 10 cm, Kombizange, Spiritusbrenner, Zündhölzer, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Schleifpapier  |
| S. 8   | Station 5 | <b>Oxidation und Reduktion:</b> 15 cm langer Kupferdraht, der völlig unisoliert ist, also weder eine Kunststoffummantelung noch eine isolierende Lackschicht hat, Kombizange, Spiritusbrenner, Zündhölzer, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Spatel, Reagenzglas, Reagenzglashalter, Reagenzglasgestell, Aktivkohle |
| S. 9   | Station 6 | <b>Nachweis von Sauerstoff:</b> Reagenzglas, Reagenzglashalter, Glimmspan, Zündhölzer, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Spatel, Kaliumpermanganat, Schutzbrille  |

## Was ist Kerzenwachs?



### Aufgabe 1

Wie du schon weißt, besteht Kerzenwachs aus zwei Stoffen: Wasser und unverbrannter Kohlenstoff (Ruß).

Der unverbrannte Kohlenstoff hatte sich am Teller niedergeschlagen.

Hättest du den Teller in den obersten gelben Teil der Flamme gehalten, hätte sich kein Ruß niedergeschlagen, er wäre hier verglüht.

Zeige das in einem Versuch.

### Aufgabe 2

Als du das Kerzenwachs des Teelichtes durch Erhitzung (thermische Zersetzung) zersetzt hast, hast du ein chemisches Verfahren durchgeführt: Du hast eine chemische Verbindung in ihre Einzelstoffe zerlegt, man sagt: Du hast eine Analyse durchgeführt.

Als Ergebnis hast du Kohlenstoff und Wasser erhalten.

Der Kohlenstoff ist ein chemisches Element.

Welcher Merksatz ist korrekt? Kreuze an und streiche die falschen Sätze zusätzlich durch.



**Merke:** Chemische Elemente sind Stoffe, die

- durch chemische Methoden nicht weiter zerlegt werden können.
- durch Erhitzen zersetzt werden können.
- durch verschiedene Methoden in ihre Einzelstoffe zerlegt werden können.

### Aufgabe 3

Setze diese Begriffe in die Übersicht ein.

Kohlenstoff - Wasser - Kerzenwachs - Thermische Zersetzung

## Die Flammenfärbung



**Merke:** Vielleicht weißt du es schon: Kerzenwachs besteht aus Kohlenstoff und Wasser. Der Kohlenstoff ist ein chemisches Element, und das Wasser ist eine chemische Verbindung.



### Aufgabe 1

Im folgenden Versuch lernst du einen Stoff kennen, der aus zwei Elementen besteht. Du kennst ihn von Salzstangen oder Pommes frites: Kochsalz.

Es gibt in der Chemie ein Verfahren, das als **Flammenfärbung** bezeichnet wird: Bestimmte Stoffe bewirken eine bestimmte Färbung der Flamme eines Bunsenbrenners oder Spiritusbrenners. Hält man Kupfer in die Flamme, färbt sich die Flamme grün.

- Stecke die Nähnadel so in den Flaschenkork, dass das Nadelöhr aus dem Kork ragt.
- Gib eine Spatelspitze Kochsalz auf das Uhrglas.
- Gib mit der Pipette 2 Tropfen Wasser dazu.
- Entzünde die Flamme des Spiritusbrenners.
- Nimm mit dem Nadelöhr etwas nasses Kochsalz auf und halte es in die Flamme des Spiritusbrenners.
- Beende den Versuch, wenn sich die Farbe der Flamme deutlich verändert hat.
- Stülpe die Kappe des Spiritusbrenners schräg von der Seite her über die Flamme.

### Aufgabe 2

Welches der beiden Elemente ist im Kochsalz enthalten? Schreibe dein Beobachtungsergebnis auf. Die Tabellen zur Flammenfärbung hilft dir!

Download zur Ansicht

## Woraus besteht Kochsalz?



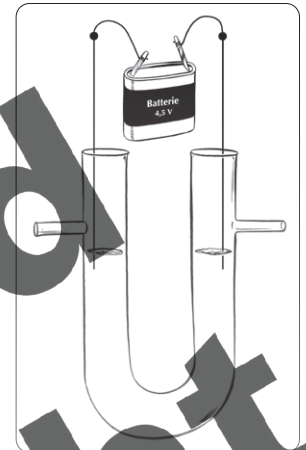
Wenn du die Versuche der Stationen 1 und 2 noch nicht durchgeführt hast, solltest du sie jetzt durchführen.



### Aufgabe 1

Du hast im letzten Versuch gelernt: Kochsalz ist ein Stoff, der das Element Natrium enthält. Baue zunächst die abgebildete Versuchsanordnung auf.

- Stelle im Becherglas aus Wasser und Kochsalz eine gesättigte Lösung her. Dazu gibst du so viel Wasser in das Becherglas, wie das U-Rohr fasst.
- Gib dann einen Esslöffel voll Kochsalz hinzu.
- Rühre mit dem Glasstab, damit sich das Kochsalz auflöst.
- Wenn sich das Kochsalz vollständig gelöst hat, gibst du noch etwas Kochsalz hinzu und rührst wieder.
- Die Lösung ist gesättigt, wenn sich kein Kochsalz mehr löst. Das erkennst du daran, dass am Boden des Becherglases eine Schicht Kochsalz liegen bleibt.



### Aufgabe 2 (Partnerarbeit)

Mit dem folgenden Versuch stellst du fest, dass Kochsalz aus einem weiteren Element besteht. Führt den Versuch zu zweit durch, weil das U-Rohr gehalten werden muss.

- Fülle das U-Rohr mit der gesättigten Salzlösung.
- Schließe die Flachbatterie an und beobachte, was im U-Rohr geschieht.
- Rieche an den Öffnungen des U-Rohres. Der Geruch bei der Plus-Elektrode müsste dir bekannt vorkommen, er erinnert dich an (bitte eintragen):

## Exotherme und endotherme Reaktionen (1)

### Aufgabe 1

Setze diese Begriffe an passender Stelle in den Lückentext ein:

Reaktionsprodukte – Metalls – Reaktion – Ausgangsstoffe – Sulfide

Bei einem Versuch entsteht ein neuer Stoff oder mehrere neue Stoffe, wobei gleichzeitig die \_\_\_\_\_ verschwinden. Dieser Vorgang wird als chemische \_\_\_\_\_ bezeichnet. Die \_\_\_\_\_, die zum Beispiel bei der Reaktion eines \_\_\_\_\_ mit Schwefel (lat. *sulfur*) entstehen, nennt man \_\_\_\_\_: Eisensulfid, Bleisulfid oder Kupfersulfid.

### Aufgabe 2

Chemische Reaktionen lassen sich in einer Kurzschreibweise darstellen, die als Reaktionsschema bezeichnet wird.

Vervollständige das folgende Reaktionsschema. Rechts von der Mitte des Reaktionsschemas steht der Reaktionspfeil. Er bezeichnet die Richtung der chemischen Reaktion. Auf der linken Seite stehen die Ausgangsstoffe (bitte ergänzen), und auf der rechten Seite steht das Reaktionsprodukt (bitte ergänzen).

\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_

Und so wird das Reaktionsschema gelesen (bitte ergänzen):

\_\_\_\_\_ reagieren zu \_\_\_\_\_

## Exotherme und endotherme Reaktionen (2)

### Aufgabe 4

Setze diese Begriffe an passender Stelle in den Lückentext ein:

Energieabgabe – Reaktion – Aktivierungsenergie – Abgabe – Ausgangsstoffen

Damit die \_\_\_\_\_ zur Bildung von Kupfersulfid zustande kommt, muss den \_\_\_\_\_ Energie (Wärme) zugeführt werden. Diese Energie wird \_\_\_\_\_ genannt. Wenn das Kupfer-Schwefel-Gemisch kurz erhitzt wird, verläuft die chemische Reaktion von selbst weiter unter \_\_\_\_\_ von Energie. Solche Reaktionen, die unter \_\_\_\_\_ verlaufen, werden als exotherme (griech. *exo* = hinaus, *therme* = Wärme) Reaktion bezeichnet.



### Aufgabe 5

Während im Versuch nach Aufgabe 4 eine exotherme Reaktion ablief, soll dieser Versuch zeigen, dass auch eine chemische Reaktion unter ständiger Energiezufuhr stattfinden kann. Diese chemische Reaktion wird als endotherme (griech. *endo* = innen, hinein) Reaktion bezeichnet.

- Schleife das Kupferblech mit Schleifpapier glänzend blank.
- Halte das Kupferblech mit der Kombizange in die Flamme des Spiritusbrenners.
- Beende den Versuch, wenn sich am Kupfer eine schwarze Schicht gebildet hat. Dann ist ein neuer Stoff entstanden, Kupferoxid.

## Oxidation und Reduktion



Bearbeite diese Station bitte erst, wenn du mit Station 4 fertig bist!



### Aufgabe 1

Im Versuch der Station 4 war ein neuer Stoff entstanden: Kupferoxid. Das Kupfer hatte sich in der Wärme schwarz gefärbt, es wurde oxidiert. Eine chemische Reaktion, bei der sich ein Stoff mit Sauerstoff verbindet, wird als Oxidation (griech./lat. *oxygenium* = Sauerstoff) bezeichnet.

Für die Reaktion von Metallen mit Sauerstoff gilt allgemein dieses Reaktionsschema:

Metall + Sauerstoff  $\longrightarrow$  Metalloxid

Schreibe nun das Reaktionsschema zu deinem Versuch mit Kupfer und Sauerstoff auf:

\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_  $\longrightarrow$  \_\_\_\_\_



### Aufgabe 2

Im nächsten Versuch erfährst du, dass eine Reaktion auch wieder rückgängig gemacht werden kann. Dabei findet ebenfalls eine chemische Reaktion statt: Dem Kupferoxid wird der Sauerstoff entzogen; das Kupferoxid wird zu Kupfer reduziert (lat. *re* = zurück, *ducere* = führen).

- Gib zwei Spatel voll Aktivkohle in das Reagenzglas und stelle es im Reagenzglasständer ab.
- Erhitze den Kupferdraht an einem Ende, bis du das Kupferoxid deutlich erkennen kannst.
- Stelle dann den Kupferdraht mit dem oxidierten Ende in die Aktivkohle im Reagenzglas.
- Erhitze die Aktivkohle und das darin stehende oxidierte Drahtende. Sieh ab und zu nach, ob die Oxidschicht sich verändert.

## Nachweis von Sauerstoff



## Aufgabe 1 (Partnerarbeit)

Du weißt, dass für eine Verbrennung Sauerstoff notwendig ist. Dieser Sauerstoff ist in der Umgebungsluft enthalten. Mit dem folgenden Versuch lernst du, wie man Sauerstoff freisetzt und nachweist.

- Fasse das Reagenzglas mit dem Reagenzglashalter im oberen Teil kurz unter der Öffnung.
- Entzünde den Glimmspan mit einem Zündholz und halte ihn in das leere Reagenzglas. Obwohl Luft und Sauerstoff im Reagenzglas enthalten sind, flammt der glimmende Span nicht auf.
- Entferne den Glimmspan aus dem Reagenzglas und gib eine Spatelspitze Kaliumpermanganat in das Reagenzglas. Stelle den Behälter mit dem Kaliumpermanganat verschlossen und weit entfernt vom Spiritusbrenner weg.
- Erhitze das Kaliumpermanganat über der Flamme des Spiritusbrenners und schüttele das Reagenzglas leicht. Halte den glimmenden Span in das Reagenzglas, wie es die Abbildung zeigt. Halte das Reagenzglas so, dass seine Öffnung nicht auf Personen oder brennbare Gegenstände zeigt.
- Beende den Versuch, wenn der Glimmspan weißglühend aufflammt.
- Stelle das Reagenzglas im Reagenzglasgestell ab und lege den Glimmspan auf die Fliese.
- Ersticke die Flamme des Spiritusbrenners, indem du die Kappe von der Seite her schräg über die Flamme stülpst.

**Wichtige Hinweise:**

**Kaliumpermanganat** ist gesundheitsschädlich beim Verschlucken und wird leicht durch die Haut aufgenommen. **Schutzbrille und angemessene Belüftung erforderlich.**



## Aufgabe 2

Warte

zur

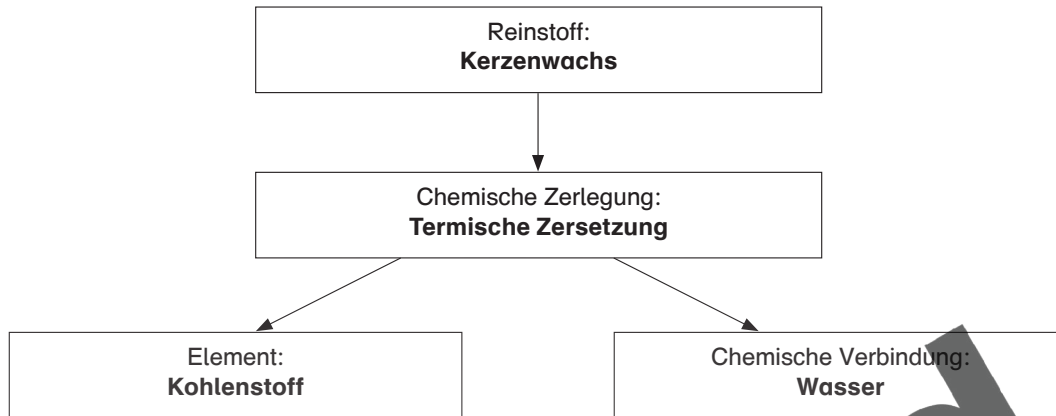


## Station 1: Was ist Kerzenwachs?

Seite 3

2) Chemische Elemente sind Stoffe, die **durch chemische Methoden nicht weiter zerlegt werden können.**

3)



## Station 2: Die Flammenfärbung

Seite 4

2) Im Kochsalz ist das Element **Natrium** enthalten.

## Station 3: Woraus besteht Kochsalz?

Seite 5

2c) Es riecht nach Chlor, wie im Hallenbad.

3)



## Station 4: Exotherme und endotherme Reaktionen

Seiten 6/7

Download zur Ansicht

## Station 5: Oxidation und Reduktion

Seite 8

- 1) Kupfer + Sauerstoff  $\longrightarrow$  Kupferoxid  
3) Kupferoxid + Kohlenstoff  $\longrightarrow$  Kupfer + Kohlenstoffdioxid

## Station 6: Nachweis von Sauerstoff

Seite 9

- 2)  Wenn man Kaliumpermanganat erhitzt, wird Sauerstoff freigesetzt, der glimmende Span flammt auf.  
 Der Sauerstoff im Reagenzglas hätte auch ohne das Kaliumpermanganat ausgereicht, um den Span aufzublenden zu lassen.  
 Im Kaliumpermanganat ist Sauerstoff enthalten.

Download  
zur Ansicht