

Inhalt

Einleitung	4
Bildungsstandards im Fach Chemie und der Nutzen für heterogene Lerngruppen	4
Erstellen von kompetenzorientierten Aufgaben	5
Aufbau des Buches	8
Standards für die Kompetenzbereiche des Faches Chemie	9
Sicheres Experimentieren – Laborgeräte kennen	12
Schülerarbeitsblatt: Laborgeräte versus Haushaltsgeräte – Wer macht das Rennen?	13
Bewertungsbogen Laborgeräte	17
Stoffe im Alltag	18
Schülerarbeitsblatt: Eine Welt voller Stoffe	21
Bewertungsbogen Stoffe	29
Stoffe trennen und das Teilchenmodell	30
Schülerarbeitsblatt: Der geschäumte Gips	32
Bewertungsbogen Teilchenmodell	38
Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen	39
Schülerarbeitsblatt: Verbrennungen	45
Bewertungsbogen Verbrennungen	48
Gase – lebensnotwendig und nützlich	49
Schülerarbeitsblatt: Gase der Luft	51
Bewertungsbogen Gase	60
Wasser – ganz schön polar	61
Schülerarbeitsblatt: Wasser – ganz schön verrückt	64
Bewertungsbogen Wasser	70
Vom Erz zum Metall	71
Schülerarbeitsblatt: Vom Erz zum Metall	73
Bewertungsbogen Erze	79
Das Periodensystem – Übersicht und Werkzeug	80
Schülerarbeitsblatt: Das Periodensystem	83
Bewertungsbogen Periodensystem	92
Klare Verhältnisse – Masse, molare Masse und Stoffmenge	93
Schülerarbeitsblatt: Klare Verhältnisse	95
Bewertungsbogen Klare Verhältnisse	99
Salze – Was Pflanzen zum Leben brauchen	100
Schülerarbeitsblatt: Salze	102
Bewertungsbogen Salze	108
Literaturhinweise	109

Standards für die Kompetenzbereiche des Faches Chemie

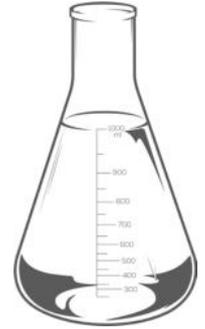
Im Folgenden werden die Regelstandards im Fach Chemie aufgezeigt, die von der Kultusministerkonferenz 2004 für die vier in Kapitel 1 erwähnten Kompetenzbereiche herausgegeben wurden. Diese Kompetenzen sollen von den Lernenden bis zum Erreichen des mittleren Schulabschlusses im Fach Chemie erworben werden.

Standards	Gefördert in Kapitel:									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Standards für den Kompetenzbereich Fachwissen										
F 1 Stoff-Teilchen-Beziehungen: Die Lernenden ...										
F 1.1 nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften.	x	x				x				
F 1.2 beschreiben modellhaft den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe.			x			x				
F 1.3 beschreiben den Bau von Atomen mithilfe eines geeigneten Atommodells.										
F 1.4 verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen, räumlichen Strukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen.						x				
F 1.5 erklären die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen.				x						x
F 2 Struktur-Eigenschafts-Beziehungen: Die Lernenden ...										
F 2.1 beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe, z. B. mit ihren typischen Eigenschaften oder mit charakteristischen Merkmalen der Zusammensetzung und Struktur der Teilchen.		x			x	x	x	x		
F 2.2 nutzen ein geeignetes Modell zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene.			x					x		
F 2.3 schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und auf damit verbundene Vor- und Nachteile.		x					x			
F 3 Chemische Reaktion: Die Lernenden ...										
F 3.1 beschreiben Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen.				x						x
F 3.2 deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen.				x						
F 3.3 kennzeichnen in ausgewählten Donator-Akzeptor-Reaktionen die Übertragung von Teilchen und bestimmen die Reaktionsart.										
F 3.4 erstellen Reaktionsschemata/Reaktionsgleichungen durch Anwendung der Kenntnisse über die Erhaltung der Atome und die Bildung konstanter Atomzahlenverhältnisse in Verbindungen.									x	
F 3.5 beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen.										

Schülerarbeitsblatt: Laborgeräte versus Haushaltsgeräte – Wer macht das Rennen?

Im Chemieunterricht verwenden wir ganz spezielle Laborgeräte für unsere Experimente. Finde heraus, warum das so ist oder ob der Einsatz von Haushaltsgeräten auch manchmal sinnvoll sein kann.

Stelle eine oder mehrere Vermutungen auf, warum Laborgeräte für den Chemiker besser geeignet sein könnten als Haushaltsgeräte.



© Sky Masterson – stock.adobe.com

Dein Arbeitsblatt soll Teil eines Buches werden. Schreibe daher sauber und leserlich und nimm dir Zeit beim Skizzieren.

Arbeitsauftrag 1:

1. Suche dir ein Laborgerät vom Tisch aus und nimm es mit an deinen Platz.
2. Fertige eine Skizze deines Laborgerätes auf dem beiliegenden Arbeitsblatt im ersten Feld an.
3. Lies dir die beiliegende Tabelle durch und finde heraus, um welches Laborgerät es sich bei dir handelt. Schreibe den Namen deines Laborgerätes in die erste Zeile deines Arbeitsblattes.
4. Finde mithilfe der Tabelle, einem Chemiebuch, dem Internet, ... Antworten zu den folgenden Punkten und schreibe diese an die entsprechende Stelle auf deinem Arbeitsblatt:
 - So funktioniert mein Laborgerät:
 - Dafür nutzt man mein Laborgerät:

★ Arbeitsauftrag 2

- ★ 5. Überlege dir ein Gerät, das du aus deinem täglichen Umfeld zu Hause kennst (Küche, Kinderzimmer, Rumpelkammer, Garage, Garten ...) und das deiner Meinung nach dieselbe Funktion oder eine ganz ähnliche Funktion wie dein Laborgerät erfüllt. Zeichne oder beschreibe dieses Haushaltsgerät ebenfalls auf deinem Arbeitsblatt.
- ★ 6. Finde Gründe, wann und warum dein Haushaltsgerät sogar besser geeignet ist als dein Laborgerät und wann es weniger gut geeignet ist. Notiere diese Gründe jeweils ebenfalls auf dem Arbeitsblatt.
- ★ 7. Nimm die Tabelle und gehe durch den Raum. Finde anhand der Beschreibungen alle Laborgeräte auf den Tischen deiner Mitschüler. Hake jedes Laborgerät, welches du sicher identifiziert hast, ab.

★★ **Wenn du schon fertig bist:**

- ★★ 8. Gestalte dein Arbeitsblatt als Buchseite. ODER: Suche dir ein weiteres Laborgerät zum Bearbeiten.
- ★★ 9. Stell dir vor, du möchtest für ein Experiment Schokolade schmelzen. Die Schokolade darf dabei auf nicht mehr als 50 °C erhitzt werden. Welche der angebotenen Laborgeräte würdest du dafür wählen? Skizziere einen möglichen Versuchsaufbau.



Bewertungsbogen Laborgeräte

Name: _____

Kriterien	++	+	-	--
Fachwissen				
kennt die Funktionsweise mindestens eines Laborgerätes und weiß, für welche Stoffe und Vorgänge es geeignet ist				
Erkenntnisgewinn				
kann eine begründete Beziehung zwischen einem Laborgerät und einem Haushaltsgerät herstellen				
kann die Grenzen von Haushaltsgeräten gegenüber Laborgeräten aufzeigen				
Kommunikation				
kann selbstständig nach der Funktionsweise eines Gerätes recherchieren				
kann das Laborgerät in Fachsprache beschreiben				
kann Rechercheergebnisse mit Haushaltsgeräten mit ähnlicher Funktion vergleichen				
nimmt sich als Teil des Teams wahr, um das Gelingen des Gesamtbuches sicherzustellen				
Bewerten				
kann aus dem Wissen über die Funktionsweise von Haushaltsgeräten Rückschlüsse auf Laborgeräte schließen und umgekehrt				

Punkte: /24

Inhalte vorhanden und sachlich korrekt		
Vermutung		Aufgabe 5★★
Aufgabe 1		Aufgabe 6★
Aufgabe 2		Aufgabe 7★
Aufgabe 3		Aufgabe 8★★ (Zusatz)
Aufgabe 4		Aufgabe 9★★ (Zusatz)

Punkte: /10

Bemerkungen:

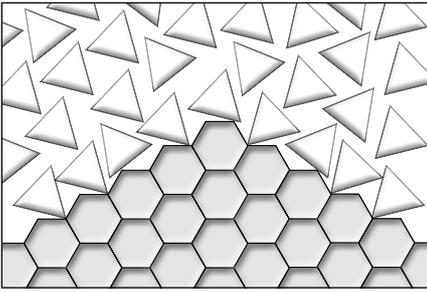
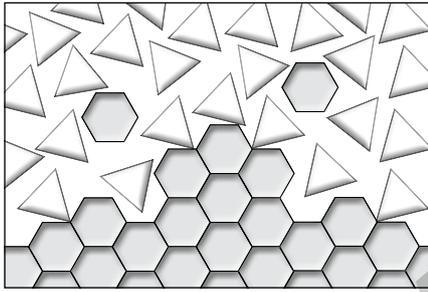
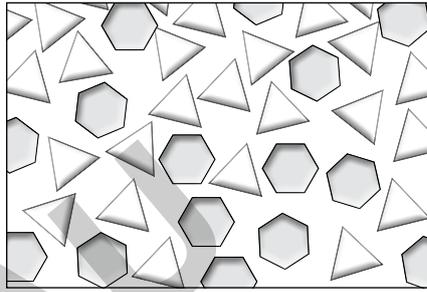
Punkte: /34

Note:

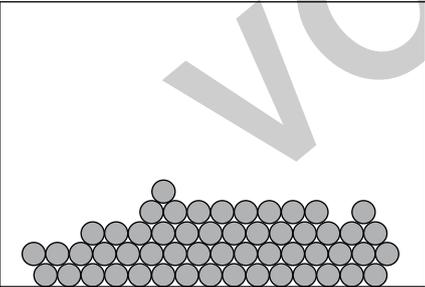
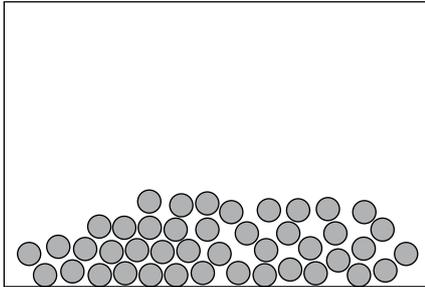
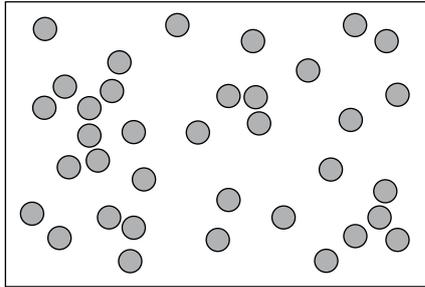
Allgemeine Informationen

Stoffe bestehen aus kleinsten Teilchen, die sich zumindest mit einfachen Mitteln nicht weiter zerteilen lassen. Diese Teilchen sind mit bloßem Auge nicht sichtbar. Im Chemieanfängsunterricht sprechen wir hier vom sogenannten Teilchenmodell. Die Existenz der Teilchen kann nur aus den Eigenschaften der Stoffe abgeleitet werden. Das Teilchenmodell ist daher ein reines Gedankenmodell.

Man nimmt dabei an, dass sich die Teilchen in ständiger Bewegung befinden und dabei aneinanderstoßen. So verteilen sich die Teilchen z. B. beim Lösen von Zucker in Wasser, ohne dass dafür eine äußere Beeinflussung nötig ist.

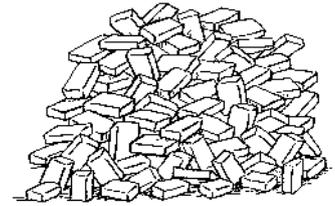
		
Alle Zucker- und Wasserteilchen liegen an ihrem Platz und halten aneinander.	Die Zuckerteilchen mischen sich mit den Wasserteilchen, indem sie aneinanderstoßen und in Bewegung kommen.	Alle Teilchen sind in Bewegung, Zucker und Wasser sind gleichmäßig verteilt.

In festen Stoffen sind die Teilchen dicht nebeneinander und regelmäßig angeordnet. Die Teilchen selbst schwingen nur an ihren Plätzen und lassen sich schwer voneinander trennen. Sie bleiben daher in Form. In flüssigen Stoffen sind die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen kleiner. Sie können sich daher hin und her bewegen und jeder Gefäßform anpassen. In gasförmigen Stoffen sind die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen vollständig überwunden. Sie bewegen sich frei und ungeordnet im Raum.

Feststoff	Flüssigkeit	Gasförmiger Stoff
		

Schülerarbeitsblatt: Der geschäumte Gips

Leichtbausteine sind poröse Steine und in der Bauindustrie von großem Interesse. Sie lassen sich sehr gut verarbeiten und haben eine hohe Dämmwirkung. Finde eine Möglichkeit, wie sie hergestellt werden könnten.



Arbeite paarweise und diskutiere gemeinsam über mögliche Lösungen.

Was weißt du bereits über Baustoffe und/oder die Baustoffindustrie?

Experiment 1: Was steckt eigentlich alles in Brausepulver?

Material: 2 Petrischalen oder kleine Schüsseln, 3 Bechergläser à 100 ml bzw. 3 Gläser, eine Lupe, 2 Siebe mit unterschiedlicher Maschenweite, pH-Papier, Brausepulver, Wasser, etwas zum Beschriften

Durchführung:

- Schütte das Brausepulver auf eine trockene Petrischale und betrachte es mit der Lupe.

Welche Unterschiede siehst du?

- Markiere die drei Bechergläser mit „grobkörnig“, „mittelkörnig“ und „feinkörnig“.
- Schütte das gesamte Brausepulver durch ein grobes Sieb auf die Petrischale. Das Siebgut (Körner, die im Sieb verbleiben) kippst du in das Becherglas „grobkörnig“.
- Den Rest der Petrischale schüttest du durch das feine Sieb ins „feinkörnige“ Becherglas.
- Der übrige Rest im feinen Sieb ist mittelkörnig und gehört in das „mittelkörnige“ Becherglas.

Betrachte nun noch einmal die einzelnen Körner genauer und trage deine Versuchsergebnisse in die Tabelle ein:

- Teste zuerst den Geschmack aller drei Fraktionen.
- Schaue anschließend, ob sie sich in der Farbe unterscheiden.
- Versetze nun zuerst die grobkörnige Fraktion vorsichtig mit 50 ml Wasser, ohne umzurühren.
 - a) Was beobachtest du?
 - b) Rühre jetzt um. Was siehst du? Probiere einmal.
 - c) Messe mit dem pH-Papier den pH-Wert.
- Verfahre analog mit der mittelkörnigen und dann mit der feinkörnigen Fraktion.

Stoffe trennen und das Teilchenmodell

Experiment 2:

Wie kann uns die Kenntnis über das Brausepulver bei der Herstellung von geschäumtem Gips helfen?

Material: Becherglas, Glasstab, Spatel, mehrere durchsichtige Plastikbecher, Gips, Wasser, Erbsen oder Bohnen, Edding

Durchführung:

- Fülle dein Becherglas ca. 2 cm hoch mit Wasser.
- Gib unter Rühren Gips hinzu, bis sich ein zähflüssiger Brei bildet. Ist der Brei zu fest, gib noch etwas Wasser hinzu. Ist er zu flüssig, gib noch etwas Gips hinzu.
- Fülle deinen fertigen Brei in einen Plastikbecher um und beschrifte ihn mit deinem Namen und z.B. „Gips 1“.

Der Becher muss über Nacht stehen. Was vermutest du, wird bis morgen mit deiner Gipsmischung passieren?

- Fülle dein Becherglas erneut mit Wasser und rühre eine Gipsmischung an.
- Fülle ein paar Erbsen oder Bohnen in einen Plastikbecher und gieße die Gipsmischung darüber. Rühre noch einmal sanft um, damit sich die Erbsen oder Bohnen auch gut im Gips verteilen.
- Beschrifte auch diesen Becher.

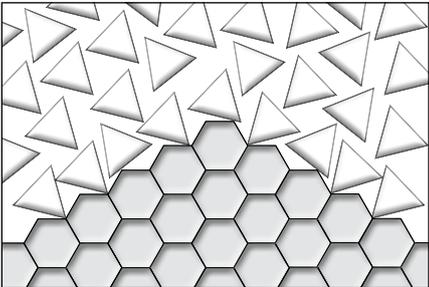
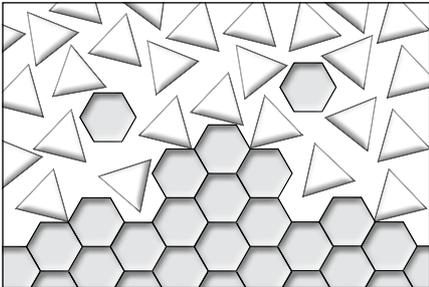
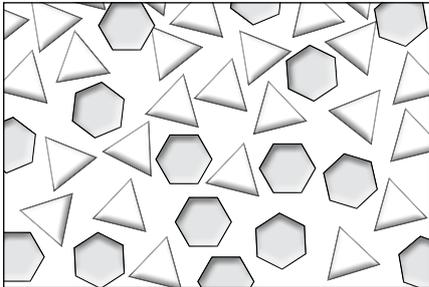
Dieser Becher muss etwas länger stehen. Was vermutest du, was mit dieser Gipsmischung passiert?

- Plane nun mit den Erkenntnissen aus deinen Brausepulverexperimenten ein weiteres Experiment, bei dem du den Gips zum Schäumen bringen kannst. Probiere gern mehrere Varianten aus. Dokumentiere dein Vorgehen.

Stoffe trennen und das Teilchenmodell

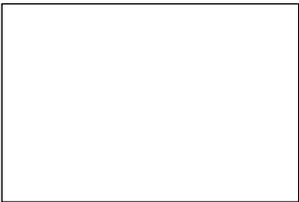
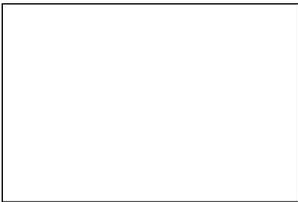
Auswertung:

Chemiker verwenden verschiedene Modellvorstellungen, um chemische Vorgänge darzustellen. Im folgenden Bild siehst du das Auflösen von Zucker im sogenannten **Teilchenmodell** dargestellt. In diesem Modell geht man davon aus, dass verschiedene Stoffe aus verschiedenen Teilchen bestehen, welche immer in Bewegung sind und so aneinanderstoßen.

		
<p>a) Alle Zucker- und Wasserteilchen liegen an ihrem Platz und halten aneinander. Im Zucker sind die Teilchen dicht nebeneinander und regelmäßig angeordnet. Sie sind fest und bleiben in Form. Die Teilchen im Wasser halten weniger fest aneinander und können sich hin und her bewegen und der Gefäßform anpassen. Das Wasser ist somit flüssig.</p>	<p>b) Die Zuckerteilchen mischen sich mit den Wasserteilchen, indem sie aneinanderstoßen und in Bewegung kommen. Dabei werden die Bindungen zwischen den Zuckerteilchen nach und nach aufgebrochen.</p>	<p>c) Alle Teilchen sind in Bewegung; Zucker und Wasser sind gleichmäßig verteilt. Die festen Verbindungen zwischen den Zuckerteilchen existieren nicht mehr, somit können sich alle Teilchen frei bewegen und der Gefäßform anpassen. Die Zuckerteilchen sind in Lösung gegangen.</p>

2.1 Zeichne deine Beobachtungen bei deinem ersten Gipsexperiment im Teilchenmodell nach. Orientiere dich bei den Schritten a–c am obigen Beispiel für Zucker.

★ Finde für Schritt d eine eigene Erklärung. Bearbeite dazu zunächst Aufgabe 2.2.

	
a)	b)
	
c)	d)

Bewertungsbogen Teilchenmodell

Name: _____

Kriterien	++	+	-	--
Fachwissen				
beschreibt modellhaft den submikroskopischen Bau von Gips und Brausepulver				
nutzt das Teilchenmodell zur Deutung der Stoffeigenschaften				
Erkenntnisgewinn				
stellt Vermutungen auf und plant daraufhin geeignete Untersuchungen, um die Vermutungen zur Herstellung von geschäumtem Gips zu überprüfen				
führt einfache eigene experimentelle Untersuchungen durch und protokolliert diese				
nutzt das Teilchenmodell, um die chemische Fragestellung zu bearbeiten				
Kommunikation				
veranschaulicht den chemischen Sachverhalt mithilfe des Teilchenmodells und weiteren Darstellungen				
präsentiert die Ergebnisse der Arbeit adressatenbezogen				
Bewerten				
weiß, dass für bestimmte Berufsfelder chemische Kenntnisse bedeutsam sind				
bindet chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge zur Herstellung von geschäumtem Gips ein, entwickelt Lösungsstrategien und wendet diese an				

Punkte: /27

Inhalte vorhanden und sachlich korrekt			
Aufgabe 1.1		Aufgabe 2.1	
Aufgabe 1.2★		Aufgabe 2.2★	
Aufgabe 1.3		Aufgabe 2.3	
Aufgabe 1.4		Aufgabe 2.4★	
Versuchsprotokoll		Aufgabe 2.5★★ (Zusatz)	

Punkte: /10

Bemerkungen:

Punkte: /37

Note:

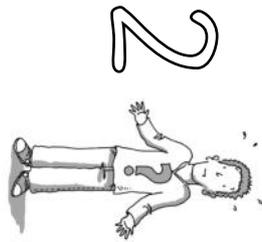
Der Protokollfächer von



Forschfrage

Fragen stellen
und/oder
Ideen entwickeln
Was suche ich?

Ich untersuche ...
Ich finde heraus ...
Was ändert sich ...?
Ich bestimme ...
Warum ...?
Ich überprüfe ...
Wie entsteht ...?



Vermutung

Vermutung/
Hypothese nennen
Was vermute ich?

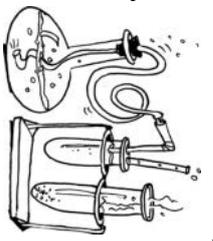
Ich denke, dass ...
Ich vermute, dass ...
Es könnte sein, dass ...
Vermutlich ...
Wahrscheinlich könnte ...
Ich stelle mir vor, dass ...
Wenn ..., dann ...



Material

Material
(Geräte/Chemikalien)
aufzählen
Was benötige ich?

Ich benötige ...
Ich brauche ...
Ich verwende ...



4

Durchführung

Versuche/Experimente durchführen

Was mache ich?

Zuerst ...; Dann ...; Danach ...;
Schließlich ...; Am Ende ...;
Nachdem ...
Ich mache ...; Ich gieße ...;
Ich nehme ...; Ich zünde ...;
Ich stelle ...; Ich drücke ...;
Ich ziehe ...; Ich erhitze ...;
Ich filtriere ...; Ich messe ... ab
viel, wenig, teilweise,
tropfenweise, schnell,
langsam, genau



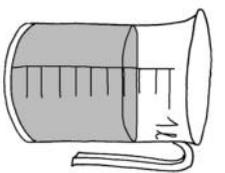
5

Beobachtung

Beobachtungen beschreiben

Was sehe ich?

Ich sehe ...; Ich beobachte ...;
Ich rieche ...; Ich fühle ...;
Ich höre ...; Ich schmecke ...;
Ich bemerke ...; Ich erkenne ...
... löst sich auf; ... sinkt hinab ...;
steigt auf ...; fällt aus ...; ... färbt sich; ... bewegt sich
auf einmal ...; plötzlich ...;
ständig ...; immer wieder ...;
langsam ...; Schritt für Schritt ...; nach und nach ...



6

Messung

Messungen aufnehmen

Wie viel? Wie lange?
Wie oft?

Ich zähle ... (1, 2, 3 ...)
Ich messe ...
Ich wiege ...



7

Auswertung

Ergebnisse beschreiben/interpretieren

Was ist passiert?

Ich weiß jetzt, dass ...
Das ist geschehen, weil ...
Das ist passiert, weil ...
Die Erklärung dafür ist, dass ...
Meine Erklärung ist folgende: ...
Das bedeutet, dass ...
Wenn ..., dann ...
Je mehr ..., desto ...
Aus diesem Grund ...
Ich vermute außerdem, dass ...



Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen

Hintergrund:

Chemische Reaktionen sind Stoffumwandlungen, bei denen neue Stoffe mit anderen Eigenschaften entstehen. Aus Ausgangsstoffen werden Reaktionsprodukte.

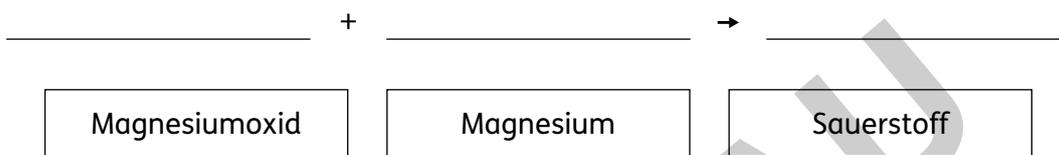
Eine chemische Wortgleichung sieht folgendermaßen aus:

Ausgangsstoff 1 + Ausgangsstoff 2 + ... → Reaktionsprodukt 1 + Reaktionsprodukt 2 + ...

Die Verbrennung ist eine chemische Reaktion, bei der ein Ausgangsstoff mit Sauerstoff reagiert. Bei der Verbrennung entstehen als Reaktionsprodukte Oxide.

Auswertung:

1. Formuliere eine Wortgleichung für die Verbrennung von Magnesium:



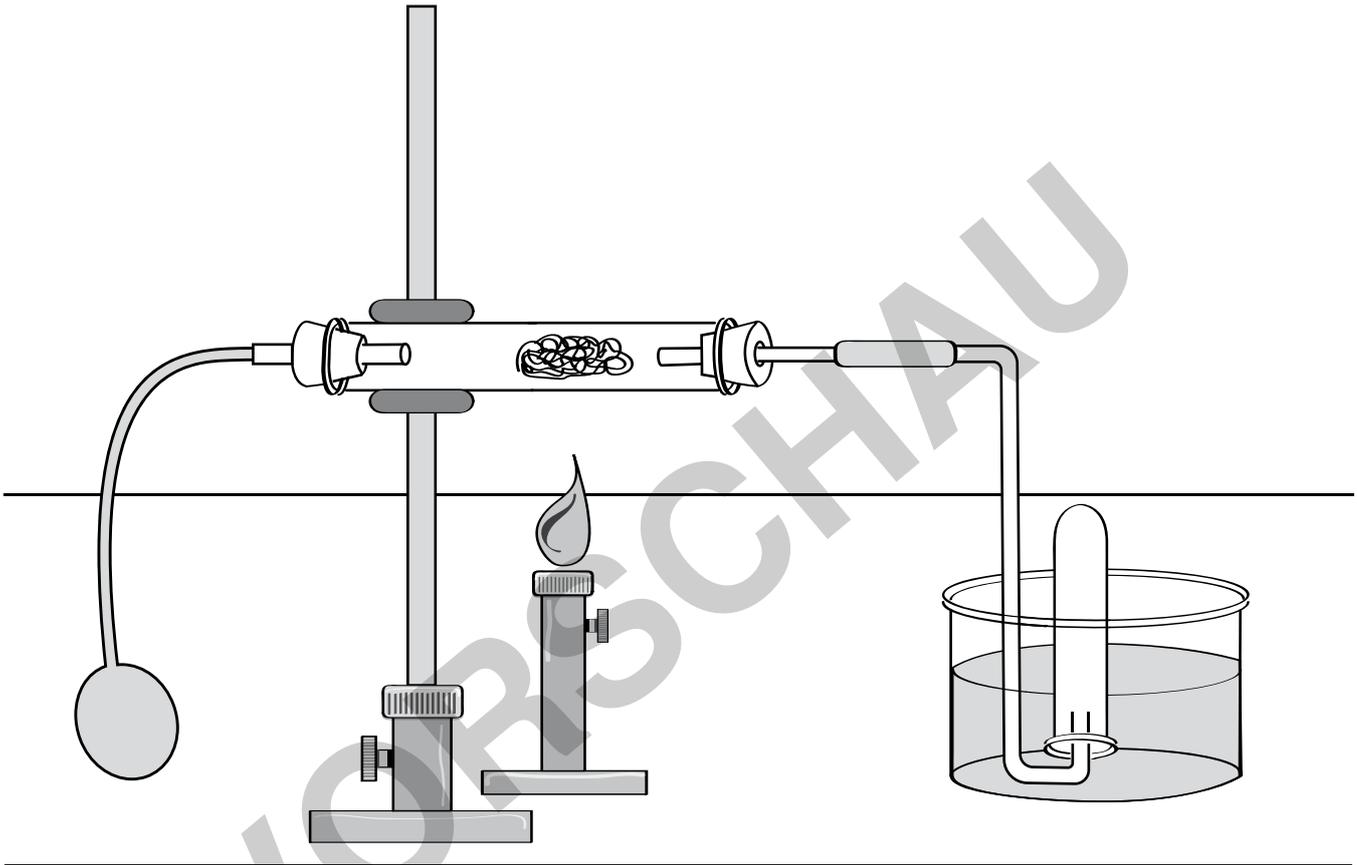
2. Bilde weitere Wortgleichungen für die von dir untersuchten Elemente aus dem Versuchsteil 1.

- ★ 3. Bei einer chemischen Reaktion werden die Teilchen der einzelnen Ausgangsstoffe zur charakteristischen Anordnung der Reaktionsprodukte umgruppiert.
Zeichne den Vorgang für die Verbrennung von Magnesium im Teilchenmodell:

Station 1 – Stickstoff

Stickstoff hat mit 78 % den höchsten Anteil an unserer Atemluft. Stickstoff ist allerdings sehr reaktionsträge, sodass der folgende Nachweis nur ein Indiz für die Anwesenheit von Stickstoff sein kann.

Material: Verbrennungsrohr, Glaswolle, Blasebalg, 2 durchbohrte Gummistopfen mit Glasrohr, pneumatische Wanne, Reagenzglas, Glasscheibe, Schlauchverbindungen, Gasableitungsrohr, Stativ, Stativklemmen, Bunsenbrenner, Glimmspan, Kerze



Durchführung:

- Befestige das Verbrennungsrohr so an dem Stativ, dass der Bunsenbrenner darunterpasst.
- Fülle das Verbrennungsrohr zur Hälfte mit Eisenwolle.
- Stopfe rechts und links neben die Eisenwolle etwas Glaswolle.
- Verschließe das Glasrohr auf beiden Seiten mit einem Gummistopfen mit Glasrohr.
- Schließe an dem einen Glasrohr deinen Blasebalg mit einem Schlauch an.
- Schließe an dem anderen Glasrohr ein Schlauch mit einem Gasableitungsrohr an.
- Fülle die Wanne zu etwa zwei Dritteln mit Wasser.
- Lege ein Reagenzglas so unter Wasser, dass die Luft komplett entweicht.
- Richte das Reagenzglas anschließend in der Wanne mit der Öffnung nach unten auf.
- Lege das Ende des Gasableitungsrohres in das Wasser und halte das Reagenzglas so über die Öffnung des Rohres, dass entweichendes Gas im Reagenzglas aufsteigen kann.
- Erhitze mit dem Bunsenbrenner die Eisenwolle bis zum Glühen.
- Drücke den Blasebalg ab und zu, um das Gas in das Reagenzglas zu leiten.
- Mache dies, bis das Reagenzglas komplett mit Gas gefüllt ist.

Gase – lebensnotwendig und nützlich

- Decke das Reagenzglas noch unter Wasser mit der Glasscheibe ab und hole es vorsichtig aus dem Wasser.
- Entzünde einen Glimmspan, bis er richtig brennt.
- Halte das Reagenzglas nun mit der Öffnung nach unten und halte den brennenden Glimmspan in das Reagenzglas.
- ★ Wenn ihr noch Zeit habt, wiederholt das Experiment und haltet das Reagenzglas über eine brennende Kerze.

Beschreibe deine Beobachtung:

- ★ 1. **Erinnere dich an die Oxidation von Eisenwolle. Warum können wir davon ausgehen, dass im Reagenzglas annähernd nur Stickstoff vorhanden ist? Argumentiere mit Text, einer Wortgleichung oder im Teilchenmodell:**

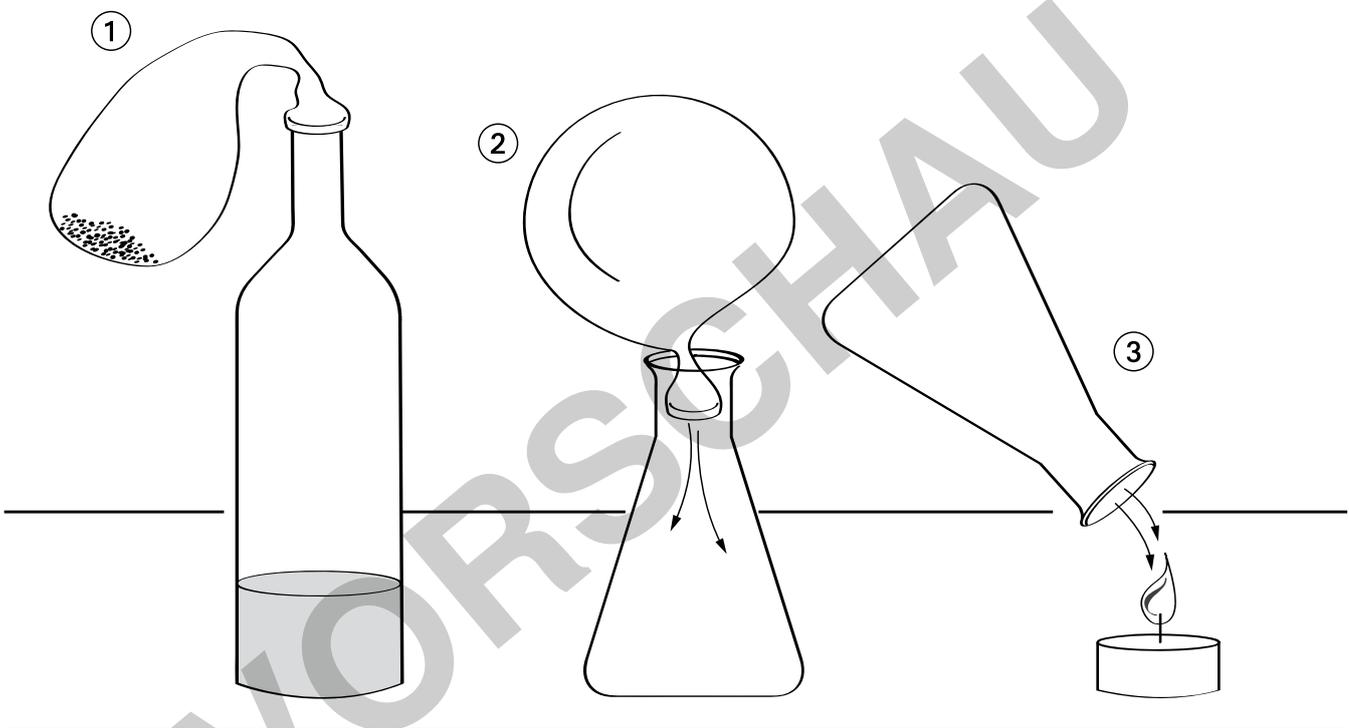
VORSCHAU

Station 3 – Kohlendioxid

Kohlendioxid hat mit 0,034 % Anteil an unserer Luft mengenmäßig eine untergeordnete Bedeutung. Jedoch ist Kohlendioxid ein unentbehrlicher Bestandteil des Naturkreislaufs, denn aus ihm wird mittels Fotosynthese Sauerstoff produziert. Kohlendioxid ist eines der Treibhausgase, die die Atmosphäre aufheizen und unsere Erde somit bewohnbar machen. Allerdings verursacht der vermehrte, durch den Menschen verursachte, Kohlendioxidausstoß eine erhöhte Anreicherung von Kohlendioxid in der Luft und dadurch eine Verstärkung des Treibhauseffekts, verbunden mit einem globalen Temperaturanstieg.

Versuch 1

Material: Natron, Zitronensäure, Flasche, Luftballon, Erlenmeyerkolben, Wasser, Teelicht, Teelöffel



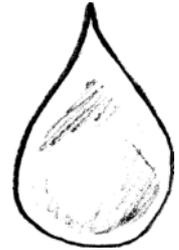
Durchführung:

- Gib in einen Luftballon zwei Teelöffel Natron und zwei Teelöffel Zitronensäure.
- Fülle die Flasche etwa ein Viertel voll mit Wasser.
- Stülpe den Luftballon über den Flaschenhals und schüttele das Pulver aus dem Ballon in die Flasche.
- Warte, bis der Ballon sich aufgeblasen hat.
- Halte den Ballon nun gut zu und nimm ihn von der Flasche.
- Lass das Gas langsam und vorsichtig nach unten in den Erlenmeyerkolben entweichen.
- Entzünde ein Teelicht und kippe den Inhalt deines Erlenmeyerkolbens, so als ob eine Flüssigkeit darin wäre, über die Kerzenflamme.

Schülerarbeitsblatt: Wasser – ganz schön verrückt

Wasser hat im Vergleich zu anderen Stoffen ganz schön ungewöhnliche Eigenschaften. Einige Tiere können darauf laufen, Eisberge schwimmen an seiner Oberfläche. Finde heraus, woran das liegt.

Nimm dir eine Münze, eine Pipette und ein Glas Wasser. Tropfe vorsichtig immer einen Tropfen nach dem anderen auf die Münze und versuche, die Tropfen zu stapeln. Zähle die Tropfen, die du benötigst, bis das Wasser von der Münze herunterläuft.



Anzahl Tropfen: _____

Vergleiche die Tropfenanzahl mit einigen anderen aus der Klasse. Falls sich die Anzahl der Tropfen unterscheiden, was denkst du, könnten die Gründe dafür sein?

Führe die folgenden Experimente nacheinander am besten in Partnerarbeit durch.

Experiment 1 – klebende Bälle

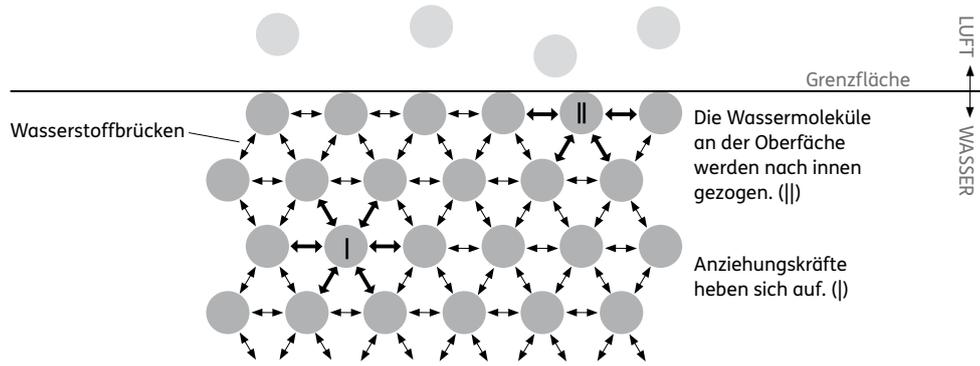
Material: Plastikflasche mit Schraubverschluss, Styroporkugeln oder Würfel aus einem Styroporstück (ca. 5 mm Durchmesser), Luftballon

Durchführung:

- Fülle so viele Styroporkugeln in die Flasche, dass sie mindestens zu einem Viertel und maximal zur Hälfte gefüllt ist und verschließe die Flasche.
- Schüttele die Flasche kräftig und stelle die Flasche auf den Kopf und wieder zurück.
- Beschreibe deine Beobachtungen, die du an den Kugeln am Boden der Flasche machst:

- Blase den Luftballon auf und knote ihn zu.
- Reibe den Ballon an deinen Haaren, einem Tuch oder Pullover.
- Bringe anschließend die Flasche mit den Styroporkugeln in die Nähe der Reibefläche von Haar, Tuch oder Pullover.
- Bringe nun die Flasche in die Nähe der geriebenen Seite des Luftballons.
- Beschreibe die Unterschiede in den beiden Beobachtungen:

Wasser – ganz schön polar



1. Beschreibe das Bild mit eigenen Worten:

★ 2. Je weniger Oberfläche es gibt, desto weniger Oberflächenspannung gibt es. Körper versuchen im Allgemeinen, so viel Spannung wie möglich zu vermeiden.

Stellen wir uns die beiden Wasserstrahlen als Zylinder mit dem Radius $r = 1 \text{ cm}$ und der Höhe $h = 10 \text{ cm}$ vor. Berechne das Volumen V eines Zylinders und dessen Oberfläche A :

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$V = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$A = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h)$$

$$A = \underline{\hspace{2cm}}$$

Verdopple die Werte, um das Gesamtvolumen und die Gesamtoberfläche für beide Strahlen zusammen zu berechnen:

$$V_{\text{gesamt}} = V \cdot 2$$

$$V_{\text{gesamt}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$A_{\text{gesamt}} = A \cdot 2$$

$$A_{\text{gesamt}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Sind die Wasserstrahlen vereint, haben sie das gemeinsame Gesamtvolumen. Stellt man die Volumenformel um, so kann man den neuen Radius des vereinten Wasserstrahls bestimmen, wenn die Höhe h weiterhin 10 cm beträgt:

$$r_{\text{vereint}} = \sqrt{\frac{V_{\text{gesamt}}}{\pi \cdot h}}$$

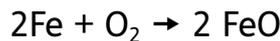
$$r_{\text{vereint}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Allgemeine Informationen

Diese Unterrichtseinheit setzt das grundsätzliche Wissen über Metalle wie Dichte, Leitfähigkeit, Verformbarkeit, Verwendung usw. voraus und fokussiert sich auf Redoxreaktionen.

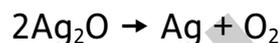
Einen Teil der Redoxreaktion stellt die **Oxidation** dar, die bereits im Kapitel „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ ausführlich besprochen wurde. Im Allgemeinen wird die Oxidation als eine Reaktion eines Stoffes mit Sauerstoff bezeichnet. Dabei bilden sich die sogenannten Oxide. Reines Eisen reagiert z. B. beim Erhitzen zu schwarzem Eisenoxid.

Eisen + Sauerstoff → Eisenoxid



Die Umkehrung der Oxidation ist die **Reduktion**. Oxiden wird dabei der Sauerstoff entzogen. Da Metalle in der Natur häufig als Oxide vorkommen, ist dies ein wichtiger industrieller Prozess. Silberoxid kann man allein durch Erhitzen den Sauerstoff entziehen und es entsteht elementares Silber.

Silberoxid → Silber + Sauerstoff

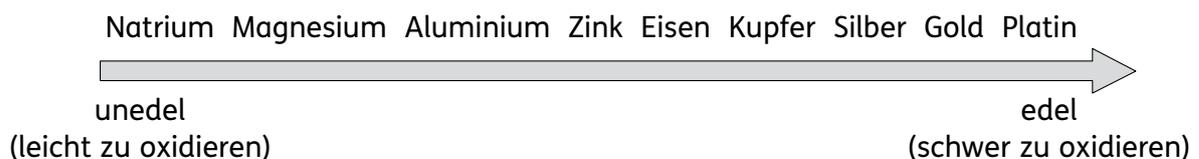


Der Sauerstoff kann aber auch mithilfe eines anderen Stoffes aus einer Verbindung entzogen werden. Dieser andere Stoff nimmt dann selbst den Sauerstoff auf und bildet stattdessen ein Oxid. Oxidation und Reduktion laufen also gleichzeitig ab. In dem Fall handelt es sich um eine **Redoxreaktion**. Kupferoxid kann man z. B. mit reinem Magnesium, Kohlenstoff oder auch anderen Stoffen reduzieren. Magnesium würde in dieser Reaktion oxidiert werden und stellt das **Reduktionsmittel** dar. Kupferoxid wird reduziert und stellt das **Oxidationsmittel** dar.

Kupferoxid + Magnesium → Kupfer + Magnesiumoxid



Kupferoxid lässt sich auch durch Aluminium und Eisen reduzieren. Umgekehrt lässt sich aber Aluminiumoxid nicht von Kupfer reduzieren. Der Grund dafür ist, dass unterschiedliche Metalle eine unterschiedliche Affinität dazu haben, eine Verbindung mit Sauerstoff einzugehen. Unedle Metalle wie Eisen oder Aluminium haben eine hohe Affinität zur Oxidbildung, edle Metalle wie Gold, Silber oder Kupfer haben eine geringere Affinität. Je edler das Metall, desto geringer die Affinität zur Oxidbildung und desto eher kommt das Metall in der Natur auch in Reinform vor. Reiht man die Metalle nach ihrer Sauerstoffaffinität, so ergibt sich die **Redoxreihe der Metalle**. Je weiter links ein Metall steht, desto unedler ist es und desto höher ist seine Sauerstoffaffinität. Je weiter rechts das Metall steht, desto edler ist es.



Experiment 3 – Kupferoxid und Eisen erhitzen

Material: 2 g Kupferoxidpulver (CuO), 1 g Eisenpulver (Fe), Porzellanschale, Spatel, Reagenzglas, Reagenzglashalter, Brenner, Uhrglasschale

Durchführung:

- Schau dir das Kupferoxidpulver und Eisenpulver genau an und präge dir das Aussehen ein.
 - Mische das Kupferoxidpulver und das Eisenpulver in der Porzellanschale.
 - Gib die Mischung anschließend in das Reagenzglas und erhitze es mit dem Brenner bis zum Glühen.
 - Lasse das Reagenzglas anschließend erkalten und gib den Inhalt auf eine Uhrglasschale.
 - Notiere deine Beobachtung:
-
-

Auswertung:

1. In dieser Reaktion laufen Oxidation und Reduktion gleichzeitig ab. Dies nennt man **Redoxreaktion**. Überlege, welcher Ausgangsstoff oxidiert und welcher reduziert wurde und welche Reaktionsprodukte daraus entstanden. Schau dir dafür noch einmal die Definitionen für Oxidation und Reduktion aus Experiment 1 und 2 an.

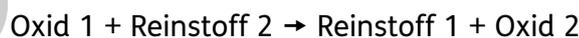
Oxidation: _____

Reduktion: _____

Oxidationsprodukt: _____

Reduktionsprodukt: _____

2. Stelle eine Reaktionsgleichung als Wortgleichung oder/und Formelgleichung nach folgendem Schema auf.



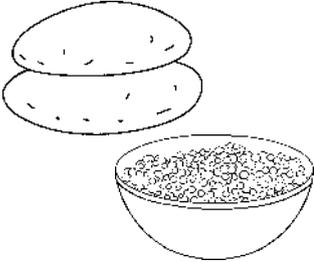
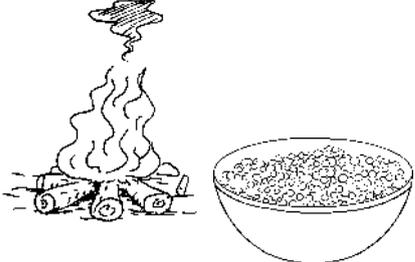
★ Experiment 4 – Reaktion verschiedener Metalle und ihrer Oxide

Nicht alle Oxide und Metalle reagieren freiwillig wie in Experiment 3 miteinander. Finde heraus, welche Reaktionen möglich sind. Plane ein Experiment, mit dem du herausfinden kannst, welche Metalloxide mit welchen Metallen eine Redoxreaktion eingehen.

Dir stehen folgende Metalle und Oxide zur Verfügung: Eisen, Kupfer, Aluminium, Eisenoxid, Kupferoxid, Aluminiumoxid

Material: _____

Vom Erz zum Metall

	<hr/> <hr/>
 <p style="text-align: center;">gemahlenes Kupfererz</p>	<hr/> <hr/>
 <p style="text-align: center;">gemahlenes Kupfererz</p>	<hr/> <hr/>
 <p style="text-align: center;">geröstetes Kupfererz Holzkohle</p>	<hr/> <hr/> <hr/>

★★ 2. Häufige Kupfererze, die die Bronzezeitmenschen verwendeten, waren Malachit oder Kupferkies. Malachit ist ein Kupfercarbonat (vereinfachte Formel CuCO_3) und Kupferkies ein Kupfersulfid (vereinfachte Formel CuS). Beim Röstvorgang wurde aus den Kupfererzen Kupferoxid (CuO) erzeugt. Stelle die Reaktionsgleichung für eine der beiden Reaktionen beim Röstvorgang auf. Stelle dabei eine Vermutung an, welches zweite Reaktionsprodukt entstehen könnte.

★ 3. Im Schachtofen erfolgt letztendlich die Reduktion von Kupferoxid. Schau dir das entsprechende Bild noch einmal an und finde heraus, welches Element das Reduktionsmittel im Prozess ist. Stelle dann die Reaktionsgleichung auf.
