

<b>Arbeitsblatt: Wunderkerzen in Wortgleichungen</b>	Name:
	Datum:

**Aufgabe:**

Finde heraus, welche chemischen Vorgänge beim Abbrennen einer Wunderkerze ablaufen.

**Geräte:**

- Becherglas (250 ml)
- Stab zum Rühren
- Schaschlikstab
- Backpapier

**Chemikalien:**

- Bariumnitrat
- Aluminiumpulver
- Eisenpulver
- Stärke
- Zusatz: diverse Metallsalze

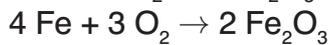
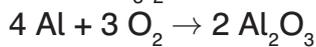
**Durchführung:**

Vermische in dem Becherglas 11 g Bariumnitratpulver, 1 g Aluminiumpulver, 5 g Eisenpulver und 3 g Stärke und verrühre das Gemisch mit etwas heißem Wasser zu einem festen Brei. Nutze das Backpapier als Unterlage. Überziehe die Schaschlikstäbe zu etwa 2/3 mit dem Brei und versuche, vorsichtig ein paar Metallsalzkörner leicht in den Brei zu drücken. Überlege dir dabei, welche Funkenfarbe du erhalten möchtest und welches Metallsalz du dafür benötigst. Beschrifte den Schaschlikstab mit deinem Namen und dem verwendeten Salz und lasse ihn auf dem Backpapier gut trocknen.



**Auswertung:**

Bei der Verbrennung der Wunderkerze laufen die folgenden Reaktionen ab:



1.) Finde aus dem Periodensystem heraus, für welches Element die einzelnen Elementsymbole stehen:

Ba: \_\_\_\_\_ N: \_\_\_\_\_

O: \_\_\_\_\_ Al: \_\_\_\_\_

Fe: \_\_\_\_\_

2.) Steht  $\text{NO}_3$  in einer Formel, so nennt man diese Verbindung Nitrat. Steht nur ein O in einer Formel, nennt man es Oxid (z. B. heißt  $\text{CaO}$  = Calciumoxid). Überlege dir nun die Namen für folgende Verbindungen:

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ : \_\_\_\_\_  $\text{BaO}$ : \_\_\_\_\_

$\text{Al}_2\text{O}_3$ : \_\_\_\_\_  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : \_\_\_\_\_

\*3.) Erstelle aus den oben stehenden Reaktionsgleichungen Wortgleichungen. Verwende dafür folgende Begriffe:

**+ : und**

**→ : reagiert zu** (den Pfeil nennt man **Reaktionspfeil**)

Die Zahlen fallen bei einer Wortgleichung weg.

Hier ein Beispiel dazu:

*Reaktionsgleichung:*  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

*Ausgangsstoffe:* Wasserstoff und Sauerstoff

*Reaktionsprodukt:* Wasser

*Wortgleichung:* **Wasserstoff und Sauerstoff reagieren zu Wasser.**

*Reaktionsgleichung:*  $2 \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2 \text{BaO} + 2 \text{N}_2 + 5 \text{O}_2$

*Ausgangsstoff:* \_\_\_\_\_

*Reaktionsprodukte:* \_\_\_\_\_

*Wortgleichung:* \_\_\_\_\_



## Stoffe, die brennen

### Allgemeine Informationen:

Feuer und Flammen lösen in Kindern wie in Erwachsenen eine unglaublich große Faszination aus. Viele Schüler wissen jedoch in der Sekundarstufe noch immer nicht, wie man ein Streichholz anzündet. Dafür kennen sie aber zur Genüge Sprüche wie „Das ist zu gefährlich!“ oder „Mit Feuer spielt man nicht!“ Umso wichtiger ist es, dass die Schüler den Umgang mit Feuer lernen. Gerade im Chemieunterricht können sie sich unter Aufsicht ausprobieren und das Feuer erforschen. Das ist viel besser, als wenn sie es allein in ihrer Freizeit untersuchen und dabei schwere Unfälle passieren, denn der Reiz des Verbotenen ist natürlich besonders groß.

Kinder und Jugendliche, die nie einem Ernstfall (Brandfall) ausgesetzt waren, kennen nicht die Gefahr, die beim Umgang mit Feuer besteht. Sie müssen aber eigene Erfahrungen im Umgang mit Feuer machen, um im täglichen Umgang das Risiko eines Brandfalls möglich gering zu halten. Im regelmäßigen Üben mit Feuer erhalten sie Handlungssicherheit und können später im Ernstfall adäquat reagieren.

Es sei hier ein Plädoyer für möglichst viel Feuer im Chemieunterricht gestattet. Dabei kann das Verbrennungsdreieck auch im Chemieunterricht immer wieder herangezogen werden, um zu zeigen, was ein Feuer nährt und was ein Feuer löscht. Das Verbrennungsdreieck ist ein Begriff aus der Verbrennungslehre und stellt die Bedingungen dar, die gegeben sein müssen, damit ein Feuer entsteht. Wichtig ist, dass immer alle drei Bedingungen gleichzeitig gegeben sein müssen: ein brennbarer Stoff, Sauerstoff und Wärme (Zündenergie).

Möchte man ein Feuer löschen, muss man eine der drei Bedingungen eliminieren: den brennbaren Stoff entfernen, Sauerstoff entziehen oder abkühlen (z. B. mit Wasser).



### Ein Experiment, bei dem Stoffe verbrannt werden

#### Geräte:

- Gasbrenner
- Tiegelzange
- Verbrennungslöffel

#### Brennstoffe:

- verschiedene Materialien zum Verbrennen (z. B. Papier, Nagel, Kupferblech, Holzspäne, Wasser, Zuckerlösung, Kerzenwachs, Benzin, Blatt einer Pflanze, Spiritus, Kochsalz ...)



<b>Arbeitsblatt: Welche Stoffe brennen?</b>	Name:
	Datum:

Der Begriff Feuer findet sich in vielen Ausdrücken und Sprichwörtern wieder. Nenne ein solches Sprichwort und versuche, eine Erklärung dafür zu finden:




---



---



---

**Geräte:**

- Gasbrenner
- Tiegelzange
- Verbrennungslöffel

**Brennstoffe:**

- verschiedene Materialien zum Verbrennen (z. B. Papier, Nagel, Kupferblech, Holzspäne, Wasser, Zuckerlösung, Kerzenwachs, Benzin, Blatt einer Pflanze, Spiritus, Kochsalz ...)

**Durchführung:**

Halte vorsichtig kleine Mengen des jeweiligen Stoffs in die Brennerflamme (Feststoffe mit der Tiegelzange, Flüssigkeiten mit dem Verbrennungslöffel).

**Beobachtung:**

Trage in die Tabelle ein, welche Stoffe sich entzünden lassen, und beschreibe ggf., wie die Stoffe brennen, z. B. rauchend, farblos, leuchtend, schwach ...

Stoff	Brennbar?	Brennt wie? Sonstige Beobachtungen



<b>Arbeitsblatt: Station 1 – Die Kerzenflamme</b>	Name:
	Datum:

**Aufgabe:**

Finde heraus, wie viele und welche Zonen eine Flamme besitzt.

**Material:**

- Kerze
- Streichhölzer
- verschiedene Buntstifte

**Durchführung:**

- Zünde die Kerze an und beobachte genau die Flamme.
- Zeichne die Flamme mit allen Einzelheiten. Achte auf alle Farben in der Flamme und die verschiedenen Flammenzonen.

VORSCHAU

- Puste die Flamme aus und beobachte einige Zeit weiter (1–2 Minuten).  
Beschreibe deine Beobachtung:



<b>Arbeitsblatt: Station 3 – Kerze mit Fernbedienung</b>	Name:
	Datum:

**Aufgabe:**

Finde heraus, welche Eigenschaft der aufsteigende Dampf nach dem Auspusten der Flamme besitzt.

**Material:**

- Kerze
- Streichhölzer

**Durchführung:**

- Zünde die Kerze an und lasse sie ein paar Sekunden brennen. Das Wachs rund um den Docht muss geschmolzen sein.
- Nun muss es schnell gehen: Zünde ein Streichholz an der Flamme an, puste die Flamme aus und halte das brennende Streichholz in der Nähe des Dochts in den aufsteigenden Dampf.

Was beobachtest du?

---

---

---

VORSCHAU



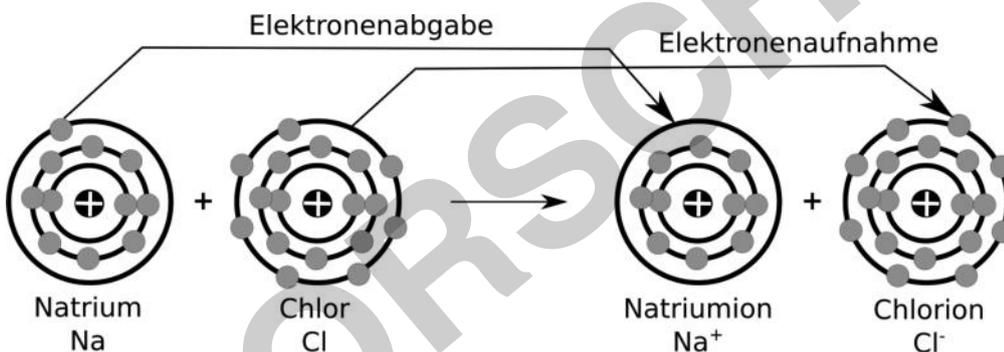
## Die Oktettregel

### Allgemeine Informationen:

Die Oktettregel besagt, dass viele Atome Moleküle oder Ionen bilden können, bei denen die Anzahl der Außenelektronen (oder Valenzelektronen) acht beträgt. Die Elemente versuchen so, die Edelgaskonfiguration zu erreichen, welche besonders stabil ist. Die Oktettregel ist somit ein Spezialfall der Edelgasregel, für den Chemie-Anfangsunterricht aber sehr praktikabel.

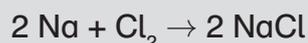
Die Oktettregel gilt dabei für die Hauptgruppenelemente außer Wasserstoff, welches sein einziges Elektron meist komplett abgibt oder ebenso wie Lithium, Beryllium und Bor die Konfiguration von Helium anstreben kann. Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Fluor, Natrium, Magnesium, Aluminium und Silizium erreichen in den meisten Verbindungen die Edelgaskonfiguration von Neon. Phosphor, Schwefel, Chlor, Kalium, Calcium erreichen in den meisten Verbindungen die Edelgaskonfiguration von Argon. Bereits Stickstoff, Sauerstoff, Phosphor und Schwefel zeigen jedoch schon oft Ausnahmen von der Oktettregel und mit dem Hinzukommen der Nebengruppenelemente ab der vierten Periode steigt die Zahl der Ausnahmen zur Oktettregel in den entsprechenden Elementen rapide an und die Ionenbildung ist mit der Oktettregel nicht mehr erklärbar.

Mithilfe der Oktettregel sind aber bereits einfachste Reaktionen vorhersagbar und chemische Formeln leicht aufstellbar. Im Folgenden ist die Reaktion von Natrium mit Chlor mithilfe des Bohr'schen Atommodells und der Oktettregel dargestellt:



Aus der Oktettregel wird ersichtlich, dass Natriumchlorid die chemische Formel NaCl haben muss, da Natrium genau ein Elektron abgeben kann und Chlor genau ein Elektron aufnehmen kann.

In Wahrheit liegt Chlor allerdings als Cl<sub>2</sub> vor, sodass die exakte chemische Reaktion lauten würde:





<b>Arbeitsblatt: Stoffe reagieren – Die Oktettregel</b>	Name:
	Datum:

**Aufgabe:**

Überlege dir, was könnte Oktettregel bedeuten?

Tipp: Für welche Zahl könnte Oktett stehen?

---



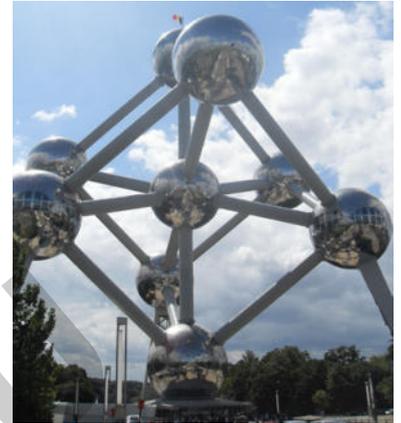
---



---



---



**Materialien:**

- Reagenzgläser
- Reagenzglasständer
- Pipette
- Spatel
- Feuerzeug

**Chemikalien:**

- Magnesiumspäne
- verdünnte Salzsäure

**Durchführung:**

- Gib in das erste Reagenzglas eine Spatelspitze Magnesiumpulver.
- Gib nun mit der Pipette 2–3 ml Salzsäure hinzu.

Beschreibe deine Beobachtung:

---



---



---



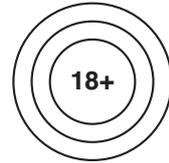
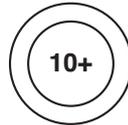
---

- Wiederhole den Versuch in einem weiteren Reagenzglas.
- Sobald du die Salzsäure hinzugegeben hast, halte ein brennendes Feuerzeug an die Öffnung des Reagenzglases.



<b>Arbeitsblatt: Die Oktettregel und warum Magnesium (Mg) und (Chlor) zu <math>MgCl_2</math> und nicht zu <math>Mg_2Cl</math> oder <math>MgCl</math> reagieren</b>	Name:
	Datum:

1.) Verteile die Elektronen der folgenden Edelgase auf die Schalen. Um welche Edelgase handelt es sich?



\_\_\_\_\_

Die **Oktettregel** besagt, dass die meisten Elemente das Bestreben haben, in ihrer Außenhülle 8 Elektronen zu besitzen. Argumentiere mithilfe der Oktettregel, warum Edelgase so reaktionsträge sind:

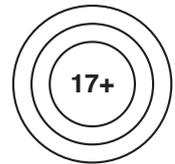
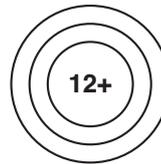
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

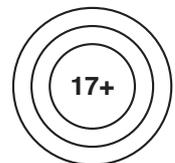
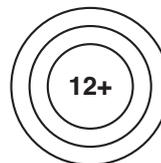
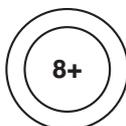
2.) Verteile nun die Elektronen der folgenden Elemente auf ihre Schalen. Um welche Elemente handelt es sich?



\_\_\_\_\_

Diese Elemente sind viel reaktionsfreudiger als die Edelgase. Was müssen diese Elemente tun, um die Oktettregel zu erfüllen? Man nennt dies auch „die **Edelgaskonfiguration** erreichen“. Verteile die Elektronen erneut und füge weitere Elektronen hinzu oder lasse welche weg, sodass sie Edelgaskonfiguration erreichen.

**Beachte:** Elemente der 1. und 2. Hauptgruppe (1., 2. Gruppe) geben Elektronen ab, Elemente der 6. und 7. Hauptgruppe (16., 17. Gruppe) nehmen Elektronen auf. Die Anzahl der Protonen ändert sich dabei nicht.



\_\_\_\_\_