

V.11

Chemische Reaktionen

Chemische Reaktionen – eine Lernstraße

Nach einem Beitrag von Edith Mallek

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann und Dr. Wolfgang Zettlmeier



© RAABE 2019

© Klaus Vedfeli/DigitalVision

Bereits im Anfangsunterricht werden die Schüler mit den Grundprinzipien chemischer Reaktionen vertraut gemacht. Diese Unterrichtseinheit berücksichtigt neben den fachlichen Komponenten die Förderung der Eigenverantwortlichkeit und die Heterogenität innerhalb einer Lerngruppe. In einfachen und spannenden Experimenten erarbeiten die Schüler die Themen Stoffumwandlung, Erhaltung der Masse, Energie und Umkehrbarkeit bindendifferenziert anhand von Fachinformationen.

KOMPETENZ

Klassenstufe: 7–9

Dauer: 1–2 Unterrichtsstunden (Minimalplan: beliebig)

Kompetenzen: 1. Grundlegende Kenntnisse chemischer Reaktionen erlangen;
2. Versuche selbstständig durchführen; 3. Reaktionen beobachten
und Versuche auswerten

Thematische Bereiche: Chemische Reaktionen

Auf einen Blick

1. Stunde

Thema: Einstieg und Überblick zum Thema „chemische Reaktionen“

M 1 **Chemische Reaktionen – ein Überblick**
Zusatz **Stationenübersicht**
M 2 **Arbeitsplan**



2./5. Stunde

Thema: Selbstständige Bearbeitung der Stationen zum Thema „chemische Reaktionen“

M 3 **Station 1 – Stoffumwandlung**

Benötigt:

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler	<input type="checkbox"/> 1 Stativklammer
<input type="checkbox"/> 1 Luftballon	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas
<input type="checkbox"/> 1 Brenner	<input type="checkbox"/> 1 Pinzette
<input type="checkbox"/> 1 Uhrglas	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglashalter
<input type="checkbox"/> Streichhölzer	<input type="checkbox"/> 1 Stativ
<input type="checkbox"/> 1 Kupferblech (ca. 2 cm x 2 cm)	
<input type="checkbox"/> 1 Doppelmuffe	



M 4 **Info-Texte: Station 1 – Stoffumwandlung**
Zusatz **Station 1 – Auswertungsbogen: Reaktion von Kupfer mit Iod**
M 5 **Station 2 – Erhaltung der Masse**

Benötigt:

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler	<input type="checkbox"/> Luftballon
<input type="checkbox"/> 3 Streichhölzer	<input type="checkbox"/> Brenner
<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas (Quarz)	<input type="checkbox"/> Stativmaterial
<input type="checkbox"/> Waage (0,1 g)	



M 6 **Info-Texte: Station 2 – Erhaltung der Masse**
Zusatz **Station 2 – Auswertungsbogen: Verbrennung von Streichhölzern**
M 7 **Station 3 – Barium**

Benötigt:

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler	<input type="checkbox"/> 1 Glasstab
<input type="checkbox"/> Kupfersulfat (wasserfrei)  	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas 100 ml
<input type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/> 1 Papierhandtuch
<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas	<input type="checkbox"/> 1 Spritzflasche
<input type="checkbox"/> Stativmaterial	<input type="checkbox"/> 1 Wunderkerze
<input type="checkbox"/> 1 Pipette	<input type="checkbox"/> 1 Feuerzeug
<input type="checkbox"/> Spatel	<input type="checkbox"/> 1 feuerfeste Unterlage
<input type="checkbox"/> Bariumhydroxid-Octahydrat  	<input type="checkbox"/> Thermometer
<input type="checkbox"/> Ammoniumthiosulfat	





M 8

Zusatz

Zusatz

Zusatz

M 9

Info-Texte: Station 3 – Energetik

Station 3 – Auswertungsbogen: Aktivierungsenergie

Station 3 – Auswertungsbogen: Endotherme Reaktion

Station 3 – Auswertungsbogen: Exotherme Reaktion

Station 4 – Umkehrbarkeit

Benötigt:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> 1 Pipette |
| <input type="checkbox"/> Kupfersulfat (wasserfrei)   | <input type="checkbox"/> 1 Spatel |
| <input type="checkbox"/> Wasser | <input type="checkbox"/> 1 Stopfbüchse |
| <input type="checkbox"/> Eis | <input type="checkbox"/> 1 Thermometer |
| <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas (groß) | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas (klein) |
| <input type="checkbox"/> Stativmaterial | <input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben (50 ml) |
| <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (50 ml) | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (250 ml) |
| <input type="checkbox"/> 1 gebogenes Glasrohr mit Gummischlauch | |



M 10

Zusatz

Info-Texte: Station 4 – Umkehrbarkeit

Station 4 – Auswertungsbogen A: Reaktion von Kupfersulfat und Wasser



6. Stunde

Thema:

Wiederholung, Zusammenfassung im Plenum

Minimalplan

Sie können das Stationenlernen auch kürzen, indem Sie einzelne Stationen weglassen oder die Versuche im Frontalunterricht als Demonstrationsversuche durchführen und die Schüler die Auswertungen dazu vornehmen lassen.

Erklärung der Differenzierungssymbolen

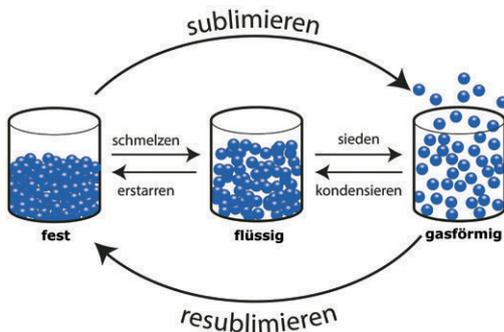
	Finden Sie dieses Symbol in den Lehrerhinweisen, so findet Differenzierung statt.
	einfaches Niveau
	mittleres Niveau

Die Gefährdungsbeurteilungen zu den Versuchen finden Sie auf CD 29.

Info-Text A: Station 1 – Stoffumwandlung

M 4

In der Chemie werden Stoffe, die vor einer Reaktion vorhanden sind, als Edukte bezeichnet. Die Stoffe nach einer Reaktion heißen Produkte. Edukte und Produkte können unterschiedliche Aggregatzustände haben: fest, flüssig und gasförmig. Die Benennung der Übergänge zwischen den Zuständen kannst du der Abbildung entnehmen.



© Julia Lenzmann

Der Übergang von einem in einen anderen Aggregatzustand verändert nur die physikalische Erscheinungsform. Es entsteht dabei kein neuer Stoff mit neuen Eigenschaften. Der Übergang zwischen den Aggregatzuständen ist keine chemische Reaktion.

Beispiel: Wenn du in der Eisdieler eine Kugel Schoko-Eis kaufst, handelt es sich dabei um einen Feststoff. Lässt du das Eis in der Sonne stehen, schmilzt es. Dass es keine chemische Reaktion ist, kann man gut daran erkennen, dass man durch das wiederholte Abkühlen wieder Schokoladeneis in fester Form erhalten kann.

Info-Text B: Station 1 – Stoffumwandlung

In der Chemie werden Stoffe, die vor einer Reaktion vorhanden sind, als Edukte bezeichnet. Die Stoffe nach einer Reaktion heißen Produkte. Die Änderung des Aggregatzustandes (fest, flüssig, gasförmig) ist kein Indikator für eine chemische Reaktion. Die Feststellung, ob es sich bei einem Vorgang um eine chemische Reaktion oder ein physikalisches Phänomen handelt, lässt sich mit folgender Frage klären: Kann man durch eine Erhöhung oder Senkung der Temperatur die Produkte in die Edukte überführen?

Lautet die Antwort „Ja“, dann haben wir es mit einem physikalischen Vorgang zu tun. Hier kommt es nur zur Veränderung der Aggregatzustände und nicht zur Entstehung neuer Produkte mit anderen Eigenschaften.

Beispiel: Eiswürfel: Zur Herstellung von Eiswürfeln wird Wasser im flüssigen Zustand in eine Eiswürfelbox gefüllt. Die Gefriertruhe kühlt, wo die Temperatur sehr stark gesenkt wird. Nach ca. 24 Stunden wird aus dem flüssigen Wasser festes Eis. Lässt man einen Eiswürfel bei Raumtemperatur liegen, so wird die Temperatur erhöht und es bildet sich wieder flüssiges Wasser.

Lautet die Antwort „Nein“, dann haben wir es mit einer chemischen Reaktion zu tun. Hier entstehen neue Produkte mit anderen Eigenschaften.

Beispiel: Hart gekochtes Ei. Legt man ein rohes Ei ins siedende Wasser und lässt es kochen, wird man feststellen, dass das Ei im Inneren hart geworden ist. Das klare, flüssige Eiweiß ist durch das Kochen weiß und hart geworden. Das Eigelb hat seine Farbe beibehalten, aber die Konsistenz verändert. Man kann es beim Kochen des Eies mit einem physikalischen Vorgang zu tun, dann müsste durch die Abkühlung auf Raumtemperatur das Ei wieder in flüssiger Form vorliegen.

M 5

Station 2 – Erhaltung der Masse

Aufgabe 1

Führt den folgenden Versuch durch.

Schülerversuch: Verbrennung von Streichhölzern

- Vorbereitung: 5 min
- Durchführung: 10 min



- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> 1 Brenner |
| <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas (Quarz) | <input type="checkbox"/> 1 Waage (0,01 g) |
| <input type="checkbox"/> Stativmaterial | <input type="checkbox"/> 3 Streichhölzer |
| <input type="checkbox"/> Luftballon | |

Versuchsdurchführung**Vor der Reaktion**

1. Beschreibe das Aussehen der Streichhölzer möglichst genau.
2. Gib drei Streichhölzer mit den Köpfen nach unten in das Reagenzglas und verschließe es mit einem Luftballon. Wiege das Reagenzglas mit Luftballon.
3. Befestige die Stativklammer mithilfe der Doppelmuffe an der Stativstange. Achte darauf, dass das Reagenzglas möglichst schräg in der Klammer eingespannt wird und der Brenner unter das Reagenzglas gestellt werden kann.

Während der Reaktion

4. Erhitze mit der rauchenden Spitze des Brenners die Streichhölzer bis zur Entzündung. Schließe dann die Gaszufuhr.
5. Notiere das Aussehen der Stoffe während der Reaktion.

Nach der Reaktion

6. Lass das Reagenzglas abkühlen und wiege es erneut.
7. Beschreibe das Aussehen der entstandenen Stoffe.



Foto: Edith Mallek

© RAABE 2019

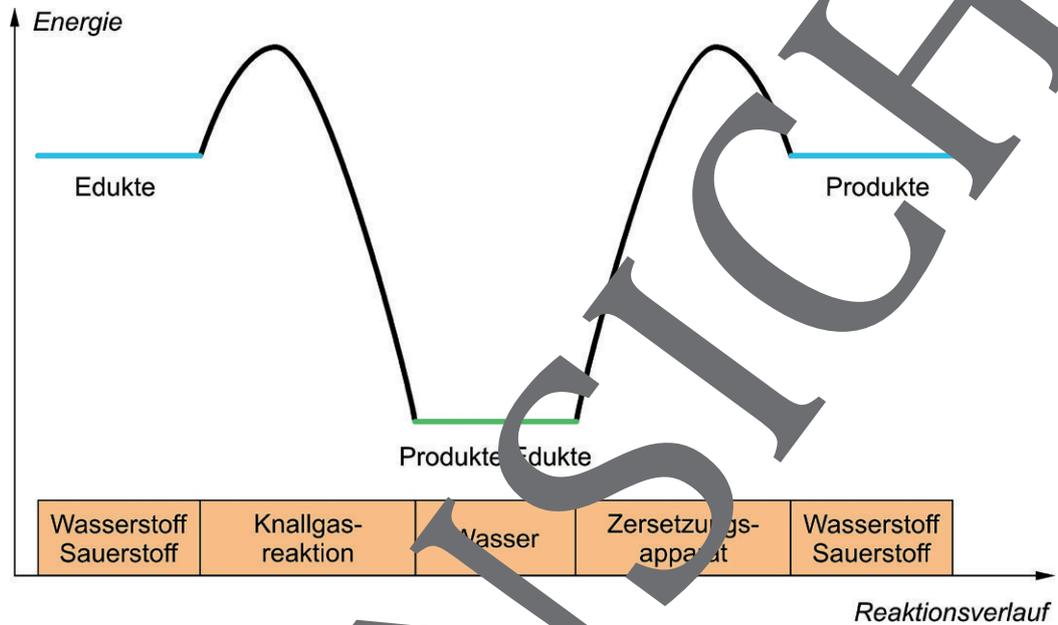
**Aufgabe 2**

Notiere die Beobachtungen und Auswertungen zum Versuch in eurem Heft.

Info-Text B: Station 4 – Umkehrbarkeit



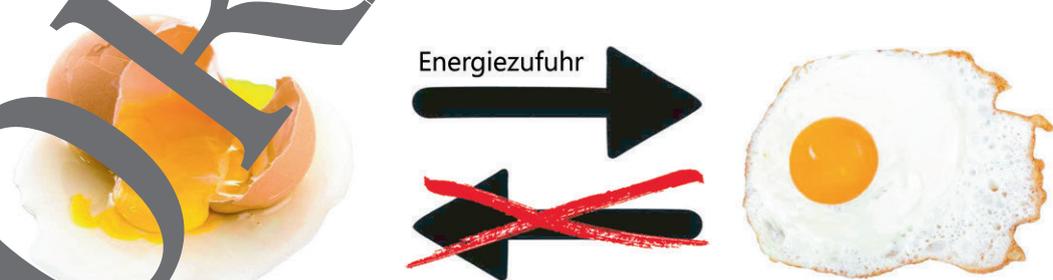
Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen ist ein besonderes Phänomen in der Chemie. Aus Edukten entstehen Produkte, die unter Umständen anschließend wieder zu den ursprünglichen Stoffen reagieren können. Bedingung dafür sind die energetischen Voraussetzungen, bei welchen Energie zugeführt bzw. frei wird.



© Dr. Wolfgang Zettlmeier

Schematische Darstellung der umkehrbaren Reaktionen zwischen Wasserstoff und Sauerstoff

Eine bekannte umkehrbare Reaktion ist die Knallgasreaktion, bei welcher Sauerstoff und Wasserstoff unter einem lauten Knall zu Wasser reagieren (exotherme Reaktion). Wasser kann unter einem großen Energieaufwand wieder in die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt werden (endotherme Reaktion). Die hierfür notwendige Apparatur ist der Hoffmann'sche Zersetzungsapparat. Allerdings sind nicht alle chemischen Reaktionen umkehrbar. Ein Spiegelei kann unter keinen Umständen wieder zu einem rohen Ei reagieren.



© rohes Ei: cscredon/E+; Spiegelei: Colourbox.com; Kreuz: filo/DigitalVision Vectors

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de