

# Manchmal muss man etwas nachhelfen – Energieumsatz bei chemischen Reaktionen

Ein Beitrag von Dr. Leena Bröll, Gundelfingen

Mit Illustrationen von Dr. Leena Bröll, Gundelfingen, und Katja Rau, Berglen

Im Chemie-Anfangsunterricht sind chemische Reaktionen ein großes Thema. Damit verbunden sollte man auch einen Blick auf den Energieumsatz bei chemischen Reaktionen werfen.

Anhand von alltagsnahen Schülerversuchen erforschen Ihre Schüler Gesetzmäßigkeiten über den Energieumsatz bei chemischen Reaktionen und wenden sie an Beispielen an. Motivierendes Übungsmaterial sorgt dafür, dass Begriffe wie exotherm, endotherm, Aktivierungsenergie oder Katalysator nachhaltig gelernt werden.

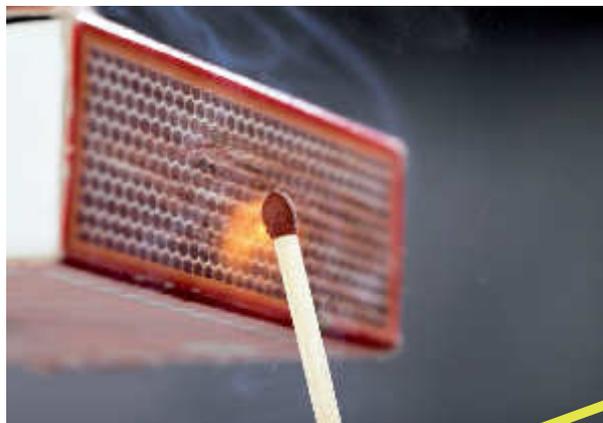


Foto: Colourbox

Das Entzünden eines Streichholzes ist ein Beispiel für eine exotherme Reaktion im Alltag.

Mit Übungsmaterial zur  
Aktivierungsenergie und zum Erstellen  
von Energiediagrammen!

## Das Wichtigste auf einen Blick

**Klasse:** 8/9

**Dauer:** 7 Stunden (Minimalplan: 3)

**Kompetenzen:** Die Schüler ...

- beschreiben exotherme und endotherme Reaktionen und unterscheiden sie voneinander.
- definieren den Begriff der Aktivierungsenergie.
- erläutern die Funktion und die Wirkung eines Katalysators.
- nennen Beispiele für Katalysatoren in unserem Alltag

**Versuche:**

- Wir lernen eine endotherme/exotherme Reaktion kennen (SV)
- Wie bringt man einen Zuckerwürfel zum Brennen? (SV)
- Katalysatoren in unserem Körper (LV)

**Übungsmaterial:**

- Die Aktivierungsenergie – bist du fit?
- Alles auf einen Blick – der Energieumsatz von chemischen Reaktionen
- Jetzt weiß ich's! – Energieumsatz bei chemischen Reaktionen



<b>Stunde 7:</b>	<b>Lernerfolgskontrolle</b>
<b>M 10 (LEK)</b>	<b>Jetzt weiß ich's! – Energieumsatz bei chemischen Reaktionen</b>

Die Gefährdungsbeurteilungen zu den Versuchen finden Sie auf CD 19 .

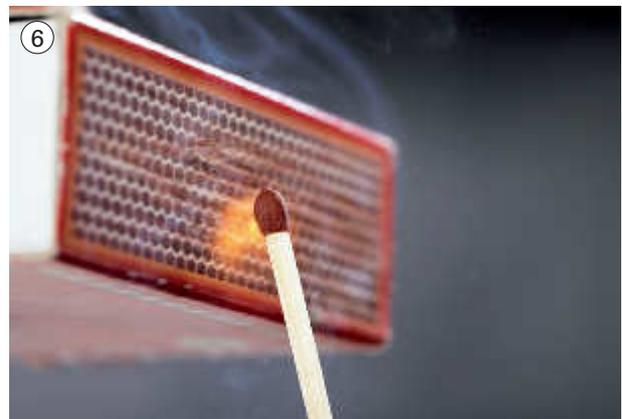
## Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Dann reduzieren Sie die Einheit auf **drei Stunden**. Führen Sie in diesem Fall die 1. Stunde mithilfe von **Farbfolie M 1** und **Arbeitsblatt M 2** durch. Damit haben Sie die Begriffe Aktivierungsenergie, exotherme und endotherme Reaktion angesprochen. Führen Sie schließlich den Aspekt des Katalysators mithilfe von **Schülerversuch M 7** und **Arbeitsblatt M 9** ein. Die Lernerfolgskontrolle M 10 entfällt.

VORANSICHT

## Um welches Thema geht es?

M 1



Fotos: 1, 3-7: Colourbox; 2, 8: Thinkstock/iStock

## M 3

## Wir lernen eine endotherme Reaktion kennen

Chemische Reaktionen sind immer mit einem Energieumsatz verbunden: Entweder wird Energie freigesetzt (exotherme Reaktion), oder es wird Energie benötigt, damit die Reaktion abläuft (endotherme Reaktion). In diesem Versuch lernt ihr eine endotherme Reaktion kennen.



Schülerversuch in Vierergruppen ⌚ Vorbereitung: 5 min ⌚ Durchführung: 10 min

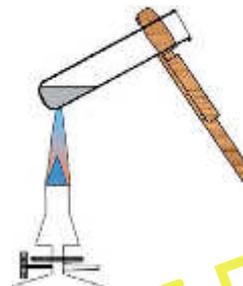
**Aufgabe**

Führt den folgenden Versuch durch.

**So führt ihr den Versuch durch**

1. Stellt die folgenden Materialien bereit.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler   | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglashalter     |
| <input type="checkbox"/> Kupfersulfat-Pentahydrat   | <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner            |
| <input type="checkbox"/> 1 Spatel   | <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer |
| <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas  |  |



2. Füllt das Reagenzglas mit 3 Spatelspitzen Kupfersulfat-Pentahydrat.

3. Haltet das Reagenzglas mit dem Reagenzglashalter leicht waagrecht in die rauschende Gasbrennerflamme.

**Beobachten und Auswerten**

1. Notiert eure Beobachtungen

---



---

2. Vervollständigt die Lücken im Text mit den folgenden Begriffen:

verdampft – Kupfersulfat – Umgebungswärme – Wasser – Kupfersulfat-Pentahydrat – höheren – zugeführt – Wasser – Kupfersulfat

**Erklärung:** Kupfersulfat-Pentahydrat besteht aus \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_. Beim Erhitzen wird das Wasser aus den Kristallen gelöst und \_\_\_\_\_.

**Endotherme Reaktion:** Es muss ständig Energie \_\_\_\_\_ werden. Diese Energie ist in ihrer Form und Stärke sehr verschieden. Bei manchen Reaktionen reicht sogar die \_\_\_\_\_. Die Endstoffe befinden sich in einem energetisch \_\_\_\_\_ Zustand, d. h., sie sind nicht so stabil wie die Ausgangsstoffe.

**Reaktionsgleichung:**

\_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_



## Ein wahres Multitalent! – Katalysatoren im Alltag

M 9

*Katalysatoren sind wahre Multitalente, die aus unserer modernen Welt nicht mehr wegzudenken sind. Vor allem in der Industrie sind Katalysatoren unverzichtbar geworden. Erfahre hier mehr darüber.*

### Aufgabe 1

Lies dir den folgenden Info-Text durch.

In der Landwirtschaft benötigt man eine große Menge an Dünger. Dünger werden oft aus Ammoniak hergestellt. Die großindustrielle Herstellung von Ammoniak erfolgt durch das **Haber-Bosch-Verfahren**. In diesem Verfahren wird aus Stickstoff und Wasserstoff Ammoniak gewonnen. Dabei spielen Katalysatoren eine große Rolle.

Um die starken innermolekularen Kräfte in Stickstoffmolekülen aufzubrechen, ist nämlich sehr viel Energie nötig. **Katalysatoren** ermöglichen es den Reaktionspartnern, diesen enormen Energieberg zu umgehen. Mithilfe der Katalysatoren wird die benötigte Energie verringert, sodass die Reaktion beschleunigt wird. Hierbei wird der Katalysator nicht verbraucht und kann immer wieder neu verwendet werden.

Katalysatoren spielen auch in der **Automobilindustrie** eine wichtige Rolle. Sie werden eingesetzt, um die Autoabgase zu entgiften, d. h. die giftigen Stoffe Stickoxide, Kohlenstoffmonooxide und unverbrannte Kohlenwasserstoffe in die ungiftigen Stoffe Kohlenstoffdioxid, Wasser und Stickstoff umzuwandeln. Dadurch kann der Schadstoffausstoß drastisch reduziert werden.



In der Landwirtschaft spielen Dünger eine große Rolle.



Dank Fahrzeugkatalysatoren konnte die Schadstoffemission von Autos stark verringert werden.

Fotos: Thinkstock/Stock

### Aufgabe 2

Beantworte die folgenden Fragen.

- Nenne drei Beispiele von Vorgängen, die ohne Katalysator nicht möglich wären.
- Was ist der Vorteil beim Einsatz von Katalysatoren?
- Welche ökologischen und wirtschaftlichen Faktoren spielen beim Einsatz von Katalysatoren eine Rolle?
- Fallen dir weitere Bereiche ein, in denen Katalysatoren eingesetzt werden?



#### Wusstest du schon, ...

... dass auch in der Natur Katalysatoren vorkommen? Durch **Biokatalysatoren** in Form von Enzymen wird das Überleben aller Organismen gesichert. In unseren Zellen laufen jederzeit katalytische Vorgänge ab, die überlebensnotwendig sind.