

Energie bei chemischen Reaktionen

1. Knicklichter

- Kennst du solche Knicklichter wie im Bild rechts? Wo werden sie verwendet?
- Weißt du, wie der Name Knicklicht zustande kommt?
- Welche Vorteile und welche Nachteile haben diese Lichter?



3. Aus Blau wird Weiß

- Erhitze ein Reagenzglas mit etwas blauem Kupfersulfat vorsichtig mit der Brennerflamme. Was beobachtest du?
- Tropfe nach dem Abkühlen etwas Wasser auf das entstandene Pulver. Was geschieht jetzt?

2. Taschenwärmer

Mit chemischen Taschenwärmern kann man sich im Winter für einige Zeit die Hände wärmen (Abb. links und rechts).

- Wie werden sie aktiviert?
- Was muss man tun, bevor man sie erneut verwenden kann?
- Woher stammt die Energie, die diese Handwärmer abgeben?



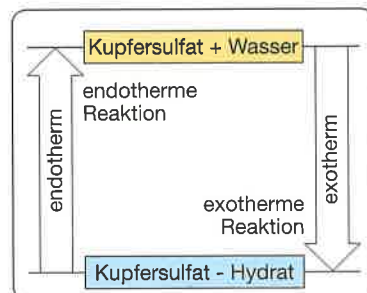
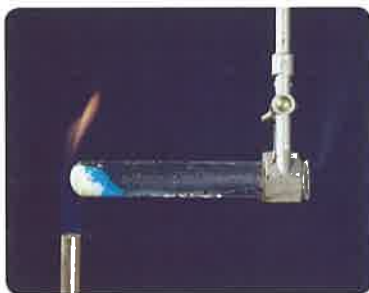
Exotherme und endotherme Reaktionen. Die Aufnahme und Abgabe von Wärme kann man gut an Experimenten mit Kupfersulfat beobachten. Wenn man blaues, wasserhaltiges Kupfersulfat (Kupfersulfat-Hydrat) erhitzt, kann man sehen, wie Wasser daraus frei wird. Es entweicht als Wasserdampf. Daneben entsteht weißes, wasserfreies Kupfersulfat.

Eine solche Reaktion, die nur bei ständiger Energiezufuhr abläuft, nennt man **endotherme Reaktion**.

Tropft man auf weißes Kupfersulfat Wasser, so bildet sich wieder blaues Kupfersulfat. Dabei wird Wärme frei.

Eine Reaktion bei der Wärme frei wird, nennt man **exotherme Reaktion**.

Die beim Erhitzen des blauen Kupfersulfats zugeführte Wärme wird als chemische Energie im weißen Kupfersulfat gespeichert. Bei der Reaktion mit Wasser wird die chemische Energie wieder in Wärme umgewandelt und abgegeben.



▲ 3. Kupfersulfat wird zunächst erhitzt – und später wieder mit Wasser versetzt

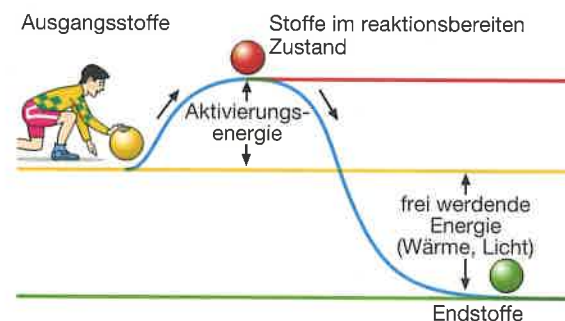
Knicklichter und Taschenwärmer. Hier laufen ebenfalls exotherme Reaktionen ab. Durch das Knicken der Leuchtstäbe beginnt die Reaktion abzulaufen. Dabei wird die in den Stoffen gespeicherte chemische Energie vor allem als Licht an die Umgebung abgegeben. Beim Aktivieren eines Taschenwärmers beginnt der flüssige Inhalt schlagartig zu kristallisieren. Dabei wird Wärme frei. Will man das Wärmekissen erneut verwenden, muss man es in kochendes Wasser legen. Der feste Inhalt wird wieder flüssig. Wärme wird als chemische Energie gespeichert.



▲ 1. Eisen reagiert mit Schwefel

Aktivierungsenergie. Ein Gemisch aus Eisen- und Schwefelpulver kann man beliebig lange aufbewahren, ohne dass sich die beiden Stoffe verändern. Zündet man dieses Gemisch aber mit einem glühenden Draht, kann man das Gemisch zur Reaktion bringen. Die Reaktion setzt sich fort, selbst wenn man den glühenden Draht entfernt. Diese zugeführte Energie bezeichnet der Chemiker als **Aktivierungsenergie**.

Die Aktivierungsenergie startet die Reaktion. Bei der Reaktion wird dann soviel Energie frei, dass sie von allein weiterläuft. Sie läuft so lange, bis wenigstens einer der Reaktionspartner völlig verbraucht ist.



▲ 2. Modellvorstellung zur exothermen Reaktion

Das Modellbild 23.2 veranschaulicht diesen Vorgang. Der Ball muss erst über einen Hügel geschoben werden (Aktivierungsenergie), bis er von allein den Berg hinabrollt (Energie wird frei).

Energieerhaltung. Auch wenn man es im Alltag anders sagt: Energie wird niemals neu geschaffen oder verbraucht, sondern nur in andere Energieformen umgewandelt.

Chemische Reaktionen sind immer von einem Energieumsatz begleitet. Bei exothermen Reaktionen wird Energie abgegeben, bei endothermen wird Energie aufgenommen.

Zum Starten einer Reaktion wird Aktivierungsenergie benötigt.

Energie wird nie verbraucht, sondern nur von einer Form in die andere umgewandelt.

1. Fragen zum Text

- Was ist das Kennzeichen einer exothermen Reaktion?
- Welche Energieformen kann man bei Knicklichtern und Taschenwärmern beobachten?
- Nenne je zwei Beispiele für exotherme und endotherme Reaktionen.
- Erläutere den Begriff Aktivierungsenergie.

2. Fotosynthese

- Bei der Fotosynthese bilden Pflanzen aus Kohlenstoffdioxid und Wasser die Stoffe Traubenzucker und Sauerstoff. Diese Reaktion läuft aber nur bei Sonneneinstrahlung ab. Ist die Fotosynthese eine exotherme oder eine endotherme Reaktion?
- Die Verdauung von Traubenzucker ist ein exothermer Vorgang. Aus dem Zucker wird wieder Kohlenstoffdioxid und Wasser. Warum ist es wichtig für unser Leben, dass hier Energie frei wird?

3. Energiediagramm

In einem Energiediagramm kann man die Energiestufen bei einer chemischen Reaktion darstellen. Die Abbildung rechts zeigt das Diagramm für eine chemische Reaktion. Erläutere, was man aus der Abbildung ablesen kann.

