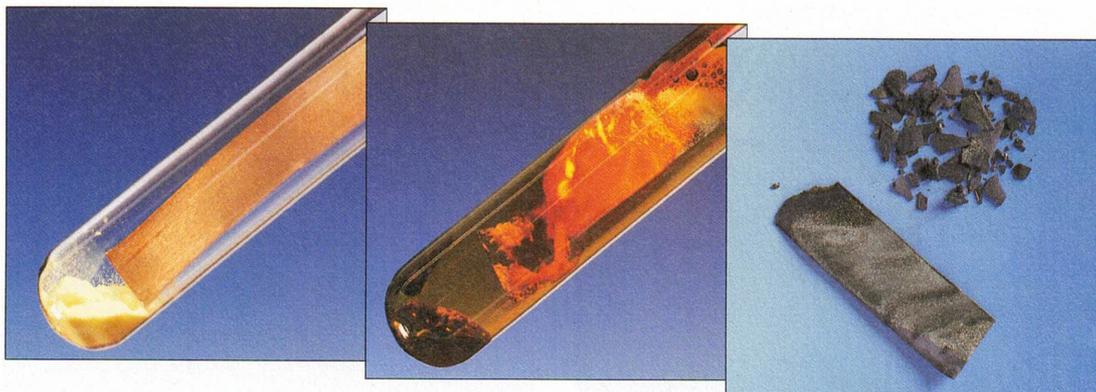


Chemie Klasse K8a

1. Die Schüler lesen die Seiten 52 und 53 aufmerksam durch. Die Seiten befinden sich am Ende dieses Dokuments.
2. Im Anschluss sollen von der Seite 53 die Aufgaben 1 bis 4a) schriftlich bearbeitet werden. Für die Aufgabe 2 empfehle ich ergänzend das Video zum folgenden Link zu schauen:
<https://www.youtube.com/watch?v=N5XJfGYiHjY>

Diese Aufgaben sollen bis Freitag (27.03.2020) erledigt werden. Bis dahin werde ich auch die entsprechenden Lösungen auf die Website unserer Schule einstellen lassen sowie nachfolgende Arbeitsaufträge zur Verfügung stellen.

4.1 Woran sind chemische Reaktionen zu erkennen?



Kupfer reagiert mit Schwefel zu Kupfersulfid.

Eigenschaften von Kupfer:

charakteristisch roter Metallglanz

Dichte: $8,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Schmelztemperatur: $1083 \text{ }^\circ\text{C}$

Eigenschaften von Schwefel:

gelbe Farbe

Dichte: $2,1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Schmelztemperatur: $113 \text{ }^\circ\text{C}$

Eigenschaften von Kupfersulfid:

schwarze Farbe

Dichte: $5,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Schmelztemperatur: $1130 \text{ }^\circ\text{C}$

Aus einem Lexikon:

Kupferglanz: Das Mineral ist eines der wichtigsten Kupfererze. Die chemische Bezeichnung lautet Kupfersulfid.

Man findet Kupferglanz in fast allen Kupfer-Lagerstätten, so etwa in Schlesien, Arizona, Utah, Mexico, Sibirien und Cornwall.

Kupfergewinnung: Kupfer wird aus Kupferglanz gewonnen. Das Metall ist in dem Mineral chemisch an Schwefel gebunden. Zuerst wird das Erz an der Luft erhitzt. Man erhält dabei Kupferstein, ein Gemisch aus Kupfersulfid und Kupferoxid, das bei etwa $900 \text{ }^\circ\text{C}$ geschmolzen wird. Durch Einblasen von Sauerstoff erhält man Rohkupfer, das noch gereinigt werden muss.

Wenn sich eine Brausetablette auflöst oder wenn ein Streichholz abrennt, kann man Stoffänderungen beobachten. Neue Stoffe mit neuen Eigenschaften entstehen. Man spricht dann von einer **chemischen Reaktion**. Für die genannten Fälle ist es jedoch schwierig, die Stoffänderungen genau zu beschreiben. Beobachtungen an einfachen Experimenten zeigen deutlicher, was für chemische Reaktionen allgemein charakteristisch ist:

Erhitzt man ein Kupferblech in Schwefel-Dampf, so glüht das Blech rot auf und es entsteht ein blauschwarzes Produkt. Schon die Farbe zeigt an, dass kein Kupfer mehr vorliegt. Auch der Schwefel ist verschwunden. Der blauschwarze Streifen lässt sich nicht mehr biegen, er ist spröde und zerbricht sehr leicht in kleine Stücke. Die Masse des Produktes ist gleich der Masse der Ausgangsstoffe; bei chemischen Reaktionen gilt das Gesetz von der **Erhaltung der Masse**.

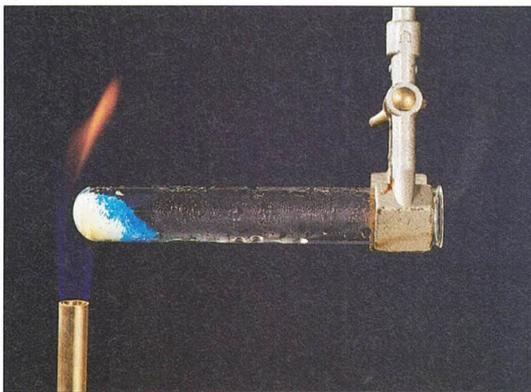
Stoffumwandlung. Aus *Kupfer* und *Schwefel* bildet sich ein neuer Stoff: *Kupfersulfid*. Es kommt dabei nicht darauf an, ob Kupferblech, Kupferdraht oder Kupferpulver mit Schwefel reagieren – in allen Fällen erhält man als Produkt blauschwarzes Kupfersulfid. Der Name *Kupfersulfid* weist darauf hin, dass sich der neue Stoff aus Kupfer und Schwefel (lat. *sulfur*) gebildet hat.

Kupfersulfid hat weder die Eigenschaften von Kupfer noch die Eigenschaften von Schwefel. Es unterscheidet sich von ihnen beispielsweise in der Farbe, der Dichte und der Schmelztemperatur. Kupfersulfid ist daher *kein Gemisch* der beiden Stoffe Kupfer und Schwefel. Kupfersulfid ist vielmehr ein neuer **Reinstoff**, der durch eine chemische Reaktion aus Kupfer und Schwefel gebildet wird.

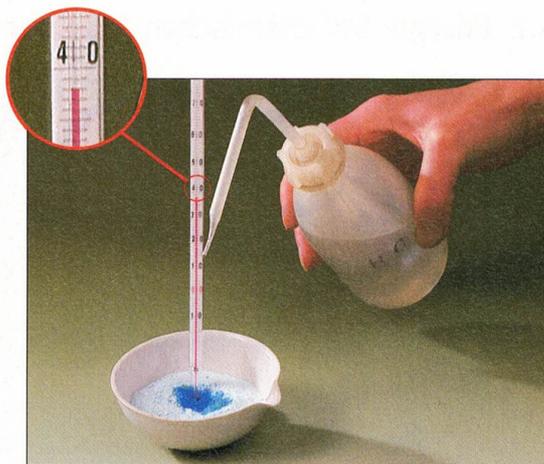
Eine chemische Reaktion ist also dadurch gekennzeichnet, dass neue Stoffe mit eigenen charakteristischen Eigenschaften entstehen.

Nur durch chemische Reaktionen kann man aus Kupfersulfid wieder Kupfer zurückgewinnen. So wird Kupfer technisch aus Kupfersulfid hergestellt; man verwendet dazu das Mineral Kupferglanz.

Änderungen des Aggregatzustands sind keine chemischen Reaktionen, denn es entstehen keine neuen Stoffe. Erhitzt man Schwefel, so bildet sich erst eine Schmelze, dann Schwefel-Dampf. Ist die Probe wieder abgekühlt, so liegt der Schwefel wieder unverändert mit gelber Farbe vor.



Blaues Kupfersulfat-Hydrat wird erhitzt.



Weißes Kupfersulfat reagiert mit Wasser.

Energieumsatz. Ein Kupferblech glüht auf, wenn es mit Schwefel reagiert. Offensichtlich wird bei der Reaktion von Kupfer mit Schwefel Energie frei. Ein solcher **Energieumsatz** ist neben der Stoffumwandlung charakteristisch für chemische Reaktionen. Häufig wird bei chemischen Reaktionen Energie in Form von **Wärme** ausgetauscht.

Besonders einfach lassen sich Aufnahme und Abgabe von Wärme an Experimenten mit Kupfersulfat untersuchen:

Erhitzt man blaues *Kupfersulfat-Hydrat*, so verschwindet die blaue Farbe; gleichzeitig entstehen Tröpfchen einer farblosen Flüssigkeit. Sie erweist sich als Wasser. Außerdem bildet sich bei dieser Reaktion weißes *wasserfreies Kupfersulfat*.

Tropft man Wasser auf diesen neuen Stoff, so bildet sich der blaue Stoff zurück und die Temperatur steigt an. Eine solche Reaktion, bei der Wärme frei wird, bezeichnet man als **exotherme Reaktion**. Um Wasser aus dem blauen Kupfersulfat-Hydrat abzuspalten, muss dagegen ständig Wärme zugeführt werden. In diesem Fall spricht man von einer **endothermen Reaktion**.

Reaktionsschema. Eine chemische Reaktion wird in Kurzform durch ein Reaktionsschema beschrieben: Man notiert die Namen der **Ausgangsstoffe** und setzt ein Plus-Zeichen dazwischen. Es folgen der **Reaktionspfeil** und dann die Namen der **Endstoffe**. Der Pfeil gibt also die Richtung der Reaktion an. Angaben zum Energieumsatz werden nach einem Semikolon hinzugefügt:

Kupfer + Schwefel \longrightarrow Kupfersulfid; exotherm

Das Plus-Zeichen wird als „und“ gelesen, der Reaktionspfeil als „reagieren zu“.

Das Reaktionsschema heißt daher in Worten: „Kupfer und Schwefel reagieren zu Kupfersulfid; die Reaktion verläuft exotherm.“

Das Reaktionsschema für die Bildung von weißem Kupfersulfat lautet:

Kupfersulfat-Hydrat \longrightarrow
Kupfersulfat + Wasser; endotherm

„Kupfersulfat-Hydrat reagiert zu Kupfersulfat und Wasser; die Reaktion verläuft endotherm.“

Bei chemischen Reaktionen bilden sich neue Stoffe mit charakteristischen Eigenschaften, die Masse bleibt erhalten. Gleichzeitig findet ein Energieumsatz statt: Bei exothermen Reaktionen wird Wärme abgegeben; bei endothermen Reaktionen wird Wärme aufgenommen.

- 1 Woran kann man chemische Reaktionen erkennen?
- 2 Nenne vier Beispiele für chemische Reaktionen.
- 3 a) Woran erkennst du, dass nach der Reaktion von Kupfer mit Schwefel ein neuer Stoff vorliegt?
b) Beschreibe die Reaktion von Kupfer mit Schwefel.
- 4 a) Was versteht man unter einer exothermen Reaktion, was unter einer endothermen Reaktion?
b) Nenne je zwei Beispiele für exotherme und für endotherme Reaktionen.
- 5 Gib das Reaktionsschema für die Reaktion von weißem Kupfersulfat mit Wasser an.
- 6 Welche Vorgänge sind chemische Reaktionen?
a) Zucker löst sich in Wasser.
b) Schnee schmilzt.
c) Eine Rakete wird gestartet.
d) Ein Wasser/Alkohol-Gemisch wird destilliert.
e) Eisen rostet.
- 7 Wie stellt man in der Technik Kupfer her?