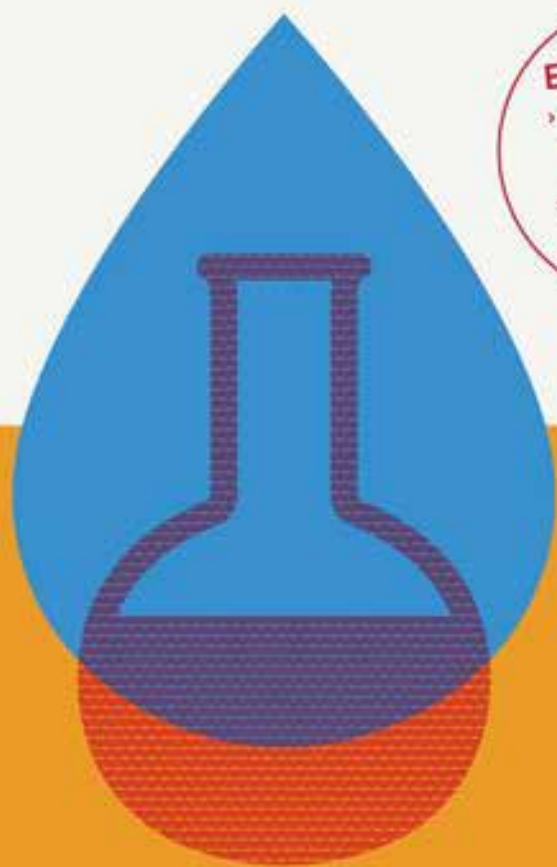


DUDEN

BASISWISSEN
SCHULE



Extra

- › Mit ausgearbeiteten Referaten direkt im Buch
- › Weitere Referats-themen zum Download

CHEMIE

5. BIS 10. KLASSE

Die Chemie – eine Naturwissenschaft

1



1.1 Gegenstand und Teilgebiete der Chemie

1.1.1 Chemie als Naturwissenschaft



Überall in Natur und Technik, ob auf der Erde, im Weltall oder in den Lebewesen, finden **chemische Reaktionen** statt. Bei einem Gewitter treten z.B. elektrische Entladungen auf. Die Blitze bewirken durch elektrische Energie chemische Reaktionen der Luftbestandteile miteinander.

Schon seit Jahrtausenden sind den Menschen verschiedenste chemische Erscheinungen bekannt. Durch Blitzeinschläge, z.B. in hohe Bäume, kann Feuer entstehen. Bei der Verbrennung von Holz wird Energie in Form von Wärme und Licht frei. Die Urmenschen kannten und nutzten das Feuer, ohne dass ihnen bewusst war, dass es sich bei der Verbrennung um eine chemische Reaktion, eine Oxidation (S. 135), handelt.

Zuerst nutzten die Menschen bestimmte chemische Erscheinungen nur aus. Da sie die Ursachen nicht kannten, waren sie nicht in der Lage, chemische Reaktionen bewusst zu steuern.

Wann es dem ersten Menschen gelang, selbst Feuer zu erzeugen, ist heute nicht mehr genau feststellbar, da es keine Dokumente aus jener Zeit gibt. Die Menschen der Eiszeit konnten das Feuer jedoch schon entzünden.



► Anfangs waren die Urmenschen noch nicht in der Lage, Feuer selbst zu erzeugen. Sie waren darauf angewiesen, die kostbare Flamme Tag und Nacht zu erhalten und zu bewachen. Wahrscheinlich holten sie sich das Feuer von natürlich entstandenen Bränden.

Erst mit überlieferten Aufzeichnungen kann man die **Geschichte der Chemie** nachvollziehen. So verwendete der Mensch anorganische Pigmente zum Färben schon vor mehr als 25000 Jahren. Das beweisen Höhlenzeichnungen, z. B. bei Lascaux in Frankreich.



Die Ägypter balsamierten ihre Toten ein und verhinderten damit deren Verwesung. Verwesung ist ein chemischer Vorgang, bei dem organische Stoffe, z. B. Eiweiße, zersetzt werden. Die Technik des **Einbalsamierens** war so hervorragend entwickelt, dass sich die Mumien Jahrtausende gehalten haben.

Nicht nur die Ägypter, auch die Chinesen, Babylonier und Inder konnten schon vor vielen Jahrtausenden zuckerhaltige Flüssigkeiten zu **alkoholischen Getränken** vergären (S. 314) oder **Speiseessig** herstellen. Die dazu benötigten Gefäße stellten sie aus Ton her. Das keramische Material wurde gebrannt, glasiert und farbig bemalt, wobei man chemische Prozesse unbewusst ausnutzte.



Die Frage nach der Herkunft des Wortes **Chemie** ist nicht eindeutig zu beantworten. Die Griechen verwendeten die Begriffe „*chylōs*“ und „*chymos*“ (Saft), abgeleitet von „*chein*“ für schütten, gießen. Das ägyptische „*ch'mi*“ und das arabische „*chemi*“ für schwarz könnten auch Pate für „Chemie“ gestanden haben. Die griechischen Wörter „*chyma*“ (Metallguss) oder „*chyta*“ (schmelzbar) könnten ebenfalls eine Rolle gespielt haben.

Auch **Metalle** wurden schon frühzeitig gewonnen. Zuerst fand, verarbeitet und verwendete man edle Metalle (S. 137), da diese gediegen, also elementar, auf der Erde vorkommen. Funde von Schmuckgegenständen aus Gold und Silber sind bis zu 7000 Jahren alt.

Mithilfe sehr einfacher Öfen konnte vor ca. 8000 Jahren Blei aus dem natürlichen Erz Bleiglanz (Bleisulfid) durch Reduktion gewonnen werden. Später wurden auch Kupfer und Eisen als wichtigste Gebrauchsmetalle im Altertum durch Verhüttung aus ihren Erzen hergestellt. Die ältesten Eisenwerkzeuge sind über 4000 Jahre alt und stammen aus Anatolien. In Europa begann die Eisenzeit erst um 1000 vor Christus.



Die Ägypter waren schon um 3000 v. Chr. in der Lage, Tinte und Papyrus als Schreibmaterialien herzustellen.

Auch **Legierungen** (S. 89) werden schon seit Jahrtausenden hergestellt. Die Sumerer in Mesopotamien gebrauchten schon etwa 3500 vor Christus Gegenstände aus Bronze. Seit 2000 Jahren stellt man Messing her.

1.3 Das Experiment

1.1.1 Grundlagen

Das Experimentieren ist eine sehr komplexe Tätigkeit, die beim Erkennen und Anwenden von Naturgesetzen auftritt. Das Ziel eines Experiments besteht darin, eine Frage an die Natur zu beantworten. Dazu wird eine Erscheinung der Natur unter *ausgewählten, konkreten, kontrollierten* und *veränderbaren* Bedingungen beobachtet und ausgewertet. Die Bedingungen und das gesamte Experiment müssen wiederholbar sein.

Beim **Experimentieren** werden theoretische Überlegungen und Voraussagen, z. B. über Stoffumwandlungen oder energetische Erscheinungen, unter ausgewählten, wiederholbaren Bedingungen praktisch überprüft. Der Ablauf und die Ergebnisse des Experiments werden beobachtet und ausgewertet.

Mit Experimenten werden z. B. Zusammenhänge untersucht. Dies dient dem Erkennen von Naturgesetzen. Andererseits können bei Experimenten Gesetze angewendet werden, um z. B. den Wert von Größen zu bestimmen.

Geräte und Apparaturen

Geräte

► Viele Geräte sind aus Glas, denn es ist ein sehr beständiger Stoff. Nur sehr wenige Chemikalien vermögen es, Glas anzugreifen. Laborglas ist z. B. hitzebeständiger als Normalglas, weil es eine andere Zusammensetzung aufweist. Laborgeräte können auch aus **Metallen**, **Kunststoffen** oder **Holz** bestehen.

In der Chemie werden Stoffe untersucht. Stoffe müssen sicher aufbewahrt und gelagert werden. Viele dieser Stoffe sind gefährlich. Sie dürfen nicht mit der Haut in Berührung kommen, in die Luft oder ins Abwasser gelangen oder mit anderen Stoffen in Kontakt kommen.

Zur Untersuchung von Stoffen und ihren chemischen Reaktionen werden verschiedene Geräte und Hilfsmittel verwendet.

Die in der Chemie benötigten **Laborgeräte** werden häufig aus Glas oder Keramik hergestellt.

In einigen Laborgeräten werden Chemikalien aufbewahrt, bestimmte Größen (S. 15f.) von Stoffen gemessen, Stoffe gemischt, erhitzt oder verteilt. In den Geräten finden die chemischen Reaktionen statt.

Hilfsmittel sind alle zur Untersuchung von Stoffen zusätzlich, neben den Laborgeräten, benötigten Geräte. Sie können aus verschiedenen Materialien sein.

- Geräte und Hilfsmittel
- Laborgeräte: Reagenzglas, Becherglas, Messzylinder
- Hilfsmittel: Filterpapier, Schutzbrille, Streichhölzer

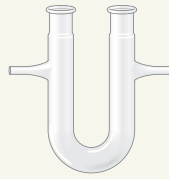
Laborgeräte



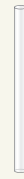
Reagenzglas



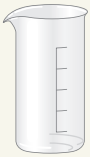
Reagenzglas mit seitlichem Ansatz



U-Rohr mit seitlichem Ansatz



Verbrennungsröhr



Becherglas



Erlenmeyerkolben



Standkolben



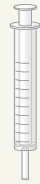
Rundkolben



Standzylinder



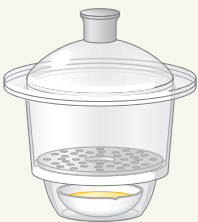
Messzylinder



Kolbenprober



Gaswaschflasche



Exsikkator



Scheidetrichter



Kühler



Tropftrichter



Kristallisierschale



Abdampfschale



Trichter



Uhrglaschale

2.1 Stoffe und ihre Eigenschaften

2.1.1 Stoffeigenschaften

► Nicht alle Stoffe riechen angenehm. Manche setzen sogar schleimhautreizende Dämpfe frei. Deshalb Vorsicht bei der Geruchsprobe.

Stoffe sind die Materialien, aus denen Körper bestehen. Jeder Stoff besitzt bestimmte Eigenschaften, die ihn charakterisieren.

Die Stoffeigenschaften ermittelt man entweder mit den Sinnesorganen (sensitiv) oder durch Messungen bzw. andere Experimente.

Zu den **sensitiven Eigenschaften** zählen Farbe, Geruch, Oberflächenbeschaffenheit und der Aggregatzustand von Stoffen.

Ausgewählte sensitive Stoffeigenschaften

Oberflächenbeschaffenheit	<ul style="list-style-type: none"> – glatt oder rau – matt oder glänzend – farbig oder farblos
Aggregatzustand	<ul style="list-style-type: none"> – fest, flüssig oder gasförmig – hängt von den äußeren Bedingungen ab, speziell von der Temperatur und vom Druck

► Beim Übergang eines Stoffs vom festen in den flüssigen Zustand bleibt die Temperatur (Bestimmung von ϑ_S) konstant. Gleiches gilt für den Übergang vom flüssigen in den gasförmigen Zustand (Bestimmung von ϑ_V).

Noch besser lassen sich Stoffe durch **messbare** oder andere **experimentell bestimmbare Eigenschaften** charakterisieren und erkennen.

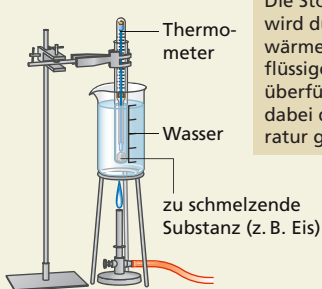
Schmelztemperatur und Siedetemperatur:

Die Temperatur, bei der ein fester Stoff flüssig wird, ist die **Schmelztemperatur ϑ_S** .

Die Temperatur, bei der ein flüssiger Stoff in den gasförmigen Zustand übergeht, heißt **Siedetemperatur ϑ_V** .

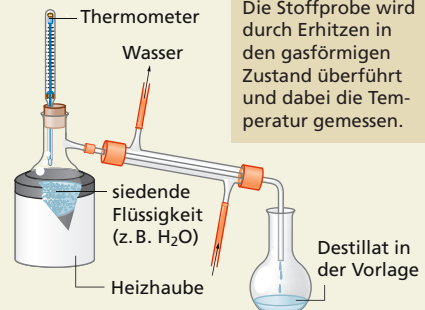
Diese für den jeweiligen Reinstoff charakteristischen Temperaturen lassen sich genau messen.

Bestimmung der Schmelztemperatur



Die Stoffprobe wird durch Erwärmen in den flüssigen Zustand überführt und dabei die Temperatur gemessen.

Bestimmung der Siedetemperatur

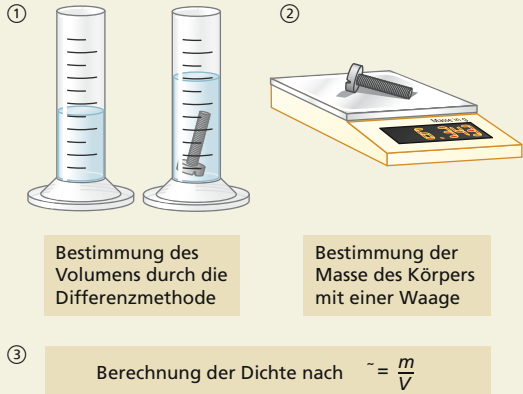


Die Stoffprobe wird durch Erhitzen in den gasförmigen Zustand überführt und dabei die Temperatur gemessen.

Dichte:

Gegenstände mit gleicher Masse können ein unterschiedliches Volumen aufweisen. Welche Masse ein Körper mit einem konkreten Volumen hat, ist vom Stoff abhängig und wird durch die **Dichte** beschrieben.

Die Dichte eines Stoffs ergibt sich aus dem Quotienten seiner Masse und seines Volumens. Sie ist für jeden Reinstoff charakteristisch. Allerdings hängt die Dichte von der Temperatur und bei Gasen auch vom Druck ab.

Ermittlung der Dichte eines festen Körpers**Elektrische Leitfähigkeit:**

Die **elektrische Leitfähigkeit** beschreibt die Fähigkeit von Stoffen, den elektrischen Strom zu leiten.

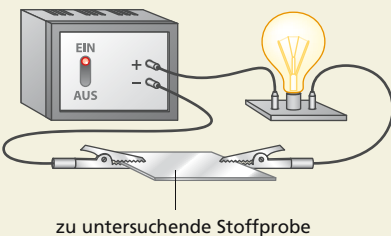
Dazu müssen frei bewegliche Ladungsträger, also Elektronen (↗ S. 84 f.) oder Ionen (↗ S. 92 f.), vorhanden sein. Dies ist beispielsweise bei Metallen und wässrigen Lösungen oder Schmelzen von Salzen der Fall.

Wärmeleitfähigkeit:

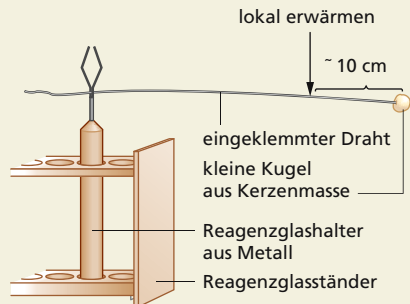
Die Wärmeleitung ist eine Form der Wärmeübertragung. Dabei wird in Stoffen Wärme von einer Stelle höherer Temperatur zu einer Stelle niedrigerer Temperatur übertragen.

Die **Wärmeleitfähigkeit** von Stoffen ist sehr unterschiedlich. Bei Metallen beruht sie vor allem auf der Beweglichkeit der Elektronen im Metallgitter. Bei anderen Festkörpern wird die Wärme hauptsächlich durch Schwingungen der Gitterbausteine weitergeleitet.

► Körper aus **Metallen**, z. B. aus Kupfer oder Aluminium, leiten die Wärme und den elektrischen Strom gut. Schlechte elektrische und Wärmeleiter sind Wasser, Luft, oder **Glas**.

Test auf elektrische Leitfähigkeit

Leuchtet die Lampe, leitet der Stoff den elektrischen Strom.

Test auf Wärmeleitfähigkeit

Schmilzt die Kerzenmasse relativ schnell, leitet der Stoff die Wärme gut.