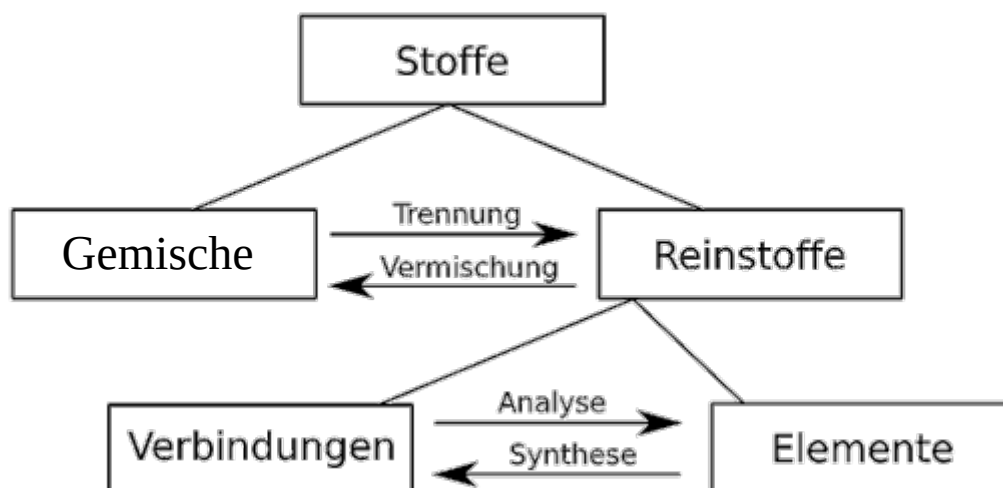


Klasse 7b / Chemie (1 ausgefallene Stunde):

Durch die Aufgabe von letzter Woche hast du gelernt, dass Wasser eine Verbindung ist, die aus Atomen der Elemente Wasserstoff und Sauerstoff aufgebaut ist. Mit der Aufgabe von dieser Woche wird der Grundstein für ein tieferes Verständnis der Chemie gelegt. In der nächsten Woche wollen wir dann die Synthese von Wasser aus den Elementen verstehen lernen.

Aufgabe: Orientierung in der Chemie

Bislang haben wir im Unterricht Stoffe anhand von folgendem Schema unterschieden:



Dieses Schema war sehr gut zum Einstieg in die Chemie geeignet.

Inzwischen hast du die Dalton'sche Atomtheorie kennengelernt und weißt, dass alle Stoffe aus Atomen bestehen. Das wirft bei dir vielleicht Fragen auf wie z.B.:

- „Liegen in einem Gemisch alle Atome durcheinander vor, wie wenn man sie in einer Schüssel zusammengekippt und durchgemischt hätte?“
- „Existieren Verbindungen, die nur aus Atomen eines Elements bestehen?“
- „Bestehen Elemente nur aus einem einzigen Atom?“ ... usw.

Diese Fragen kann man am besten beantworten, wenn wir beginnen, die Stoffe nach ihren *Eigenschaften* zu ordnen. Am Beispiel unseres „Kupferbrief“-Experiments hast du beispielsweise im Chemieunterricht kennengelernt, dass alle Metalle folgende Eigenschaften aufweisen: Glanz, elektrische Leitfähigkeit, Schmiedbarkeit, gute Wärmeleitfähigkeit. Genauso haben alle Salze gemeinsam, dass sie gut in Wasser löslich sind und hohe Schmelzpunkte haben. Wenn wir die Erkenntnisse der Dalton'schen Atomtheorie berücksichtigen (Stoffe sind aus Atomen aufgebaut), dann müssen diese ähnlichen Eigenschaften aus einem ähnlichen inneren Aufbau der Stoffe stammen.

Das Lehrbuch *Elemente Chemie* verwendet hier eine sehr sinnvolle Einteilung in Metalle, flüchtige Stoffe (inkl. Edelgase), Salze und „weitere Stoffe“ (besondere Stoffe wie z.B. Kunststoffe; diese haben einen komplizierten inneren Aufbau). Was haben diese Stoffe in ihrem Aufbau gemeinsam?

Mache dich nun damit vertraut, indem du Kapitel 1.19 „Stoffklassen“ liest (Elemente Chemie, S. 56) und A1-A3 bearbeitest. Bei Aufgabe A3 darf selbstverständlich das Internet zur Recherche benutzt werden! Lies dann Kapitel 3.23 gründlich und bearbeite Aufgabe A1. Notiere den blau gedruckten Merksatz in dein Heft.

Hinweis: In Material B3 „Stoffe und ihre Teilchen“ hat sich ein Tippfehler im Buch eingeschlichen. Eisen und Kupfer sind natürlich Metalle und keine Edelgase.

1.19 Stoffklassen



B1 Metalle: Quecksilber ist bei Zimmertemperatur flüssig (links), in Flüssen können feste Goldkörnchen gefunden werden (rechts)

Stoffe lassen sich durch ihre Eigenschaften beschreiben. Anhand ihrer Eigenschaften kann man die Stoffe in Stoffklassen einteilen. Drei wichtige Stoffklassen sind die Metalle, die Salze und die flüchtigen Stoffe.

Metalle. Die typischen Eigenschaften der Metalle werden in Kap. 1.17 dargestellt. Beispiele für Metalle sind Eisen, Quecksilber und Gold [B1].

Quecksilber ist silbrig glänzend und als einziges Metall bei Zimmertemperatur flüssig. Die Schmelztemperatur liegt bei -39°C . Quecksilber wurde früher in Thermometern eingesetzt. Heute findet man Quecksilberthermometer hauptsächlich im medizinischen Bereich. Als Zahnfüllung wird zudem die Quecksilberlegierung *Amalgam* eingesetzt. Die Dämpfe des Quecksilbers sind giftig.



B2 Ätherische Öle sind flüchtige Stoffe



B3 Salze: Gips (links oben), Kupfersulfat (rechts oben), Kochsalz (links unten) und Bariumsulfat (rechts unten)

Salze. In diese Stoffklasse gehören zum Beispiel Gips, Kupfersulfat, Kochsalz und Bariumsulfat [B3]. Salze können Kristalle bilden, sind hart und spröde und haben eine hohe Schmelztemperatur. In Wasser sind sie löslich, jedoch ist dies je nach Stoff sehr unterschiedlich. Im gelösten oder geschmolzenen Zustand können die Salze den elektrischen Strom leiten.

Flüchtige Stoffe. Die Stoffe dieser Stoffklasse haben niedrige Schmelz- und Siedetemperaturen. Bei Zimmertemperatur sind sie meistens flüssig oder gasförmig. Den elektrischen Strom leiten sie nicht. In diese Stoffklasse gehören Wasser, Alkohol, ätherische Öle [B2] und alle Gase.

Stoffe lassen sich aufgrund gemeinsamer Eigenschaften zu Stoffklassen zusammenfassen.

Weitere Stoffe. Nicht alle Stoffe können in diese drei Stoffklassen eingeordnet werden. So gehört Zucker z.B. nicht in die Stoffklasse der Salze, obwohl er Kristalle bildet und sich gut in Wasser löst. Seine wässrige Lösung leitet jedoch den elektrischen Strom nicht, und beim Schmelzen zersetzt er sich. Auch Eiweiß, Stärke und Kunststoffe gehören zu keiner dieser Stoffklassen.

A1 ○ a) Schreibe in eine tabellarische Übersicht die Eigenschaften, die die Mitglieder der Stoffklassen flüchtige Stoffe, Salze und Metalle gemeinsam haben.
b) Begründe, warum Zucker zu keiner dieser drei Stoffklassen gehört.

A2 ☹ Welcher der folgenden Stoffe ist am besten verformbar: Glas, Kandiszucker, Diamant oder Gold? Begründe deine Entscheidung.

A3 ● Ermittle, zu welchen Stoffklassen die folgenden Stoffe gehören: Blei, Benzin, Sauerstoff, Alaun, Marmor.

3.23 Teilchen der Stoffe – Atome, Moleküle und Ionen

In Kapitel 1.19 wurden drei Stoffklassen vorgestellt. Wenn wir wissen wollen, wieso die Vertreter einer Stoffklasse ähnliche Eigenschaften haben, müssen wir uns die zugehörigen Teilchen genauer anschauen, aus denen die Stoffe aufgebaut sind.

Metalle bestehen aus *Atomen*, die in großen Atomverbänden [B3] angeordnet sind. Dies erklärt auch die hohen Schmelz- und Siedetemperaturen. Die einzelnen Atome liegen dicht beieinander und ziehen sich an. Soll ein Metall geschmolzen werden, müssen sich die Atome voneinander lösen. Dafür sind hohe Temperaturen nötig.

Flüchtige Stoffe. Die flüchtigen Stoffe bestehen aus mehreren Atomen, die miteinander verbunden sind, den *Molekülen*. In Molekülen sind zwei oder mehrere Atome fest miteinander verbunden [B2]. Zwischen kleinen Molekülen wirken nur schwache Anziehungskräfte, sodass die Stoffe schon bei niedrigeren Temperaturen schmelzen oder sieden [B1].

Es gibt aber auch flüchtige Stoffe, die aus einzelnen Atomen bestehen. Dazu gehören Helium, Neon und die anderen Edelgase.

Salze zeichnen sich durch hohe Schmelz- und Siedetemperaturen aus. Dies liegt daran, dass sie aus elektrisch positiv und negativ geladenen Teilchen, den *Ionen* [B3], bestehen. Diese Ionen bilden *Ionengruppen* fester Zusammensetzung.

Flüchtiger Stoff	Schmelztemperatur ϑ_{sm} in °C	Siedetemperatur ϑ_{sd} in °C	Salz	Schmelztemperatur ϑ_{sm} in °C
Wasser	0	100	Kupfersulfid	1130
Alkohol	-117	78	Eisensulfid	1193
Glycerin	18	290	Kochsalz	800
Stickstoff	-210	-196	Silbersulfid	830
Argon	-189	-186	Kaliumnitrat	334
Sauerstoff	-218	-183	Kupferoxid (rot)	1230

B1 Schmelz- und Siedetemperaturen von flüchtigen Stoffen und Salzen

Durch die elektrische Ladung wirken zwischen den Ionen sehr starke Anziehungskräfte. Dies erklärt die hohen Schmelz- und Siedetemperaturen der Salze [B1].

Eine Kochsalz-Lösung leitet den elektrischen Strom. Dies ist auf die Ionen in der Lösung zurückzuführen. Wird ein Salz in Wasser gelöst oder geschmolzen, können sich die Ionen frei bewegen. Dies ermöglicht die elektrische Leitfähigkeit.

Die Eigenschaften der Metalle, flüchtigen Stoffe und Salze sind auf die Teilchen zurückzuführen, aus denen sie bestehen. Je stärker sich diese anziehen, desto höher sind die Schmelz- und Siedetemperaturen.



Stickstoff-Molekül



Kohlenstoffdioxid-Molekül

B2 Zwei Modelle von Molekülen

A1 Erkläre den Unterschied in den Schmelz- und Siedetemperaturen zwischen flüchtigen Stoffen und Salzen mit den Anziehungskräften zwischen den Teilchen.

Stoffe	Edelgase z. B. Eisen, Kupfer	Flüchtige Stoffe z. B. Sauerstoff, Wasser, Kohlenstoffdioxid	Edelgase z. B. Helium, Neon	Salze z. B. Kochsalz, Kalk
Teilchen	Atome	Moleküle	Atome	Ionengruppen

B3 Stoffe und ihre Teilchen