

VORWORT

Ab der 7. Klasse bereichert das Unterrichtsfach Chemie den Stundenplan. Für diese Klassenstufe sowie die 8. Klasse wurde das vorliegende Unterrichtsmaterial konzipiert.

Der Chemie Basics-Trainer versteht sich als Ergänzung des Unterrichtsstoffs und enthält neben ausführlichen Erklärungen sowie Aufgaben (inklusive Lösungen) auch zahlreiche Beispiele, die den Schülern* helfen sollen, bestimmte Themen schneller und leichter zu erfassen.

Ein Problem, mit dem viele Lernende im Chemieunterricht „zu kämpfen“ haben, ist das Erstellen von Formeln sowie das Ausgleichen von Reaktionsgleichungen. Um hier von Anfang an die Angst vor dieser Thematik zu nehmen und gleichzeitig das Interesse an dem Fach Chemie zu steigern, wurde das Ausgleichen unter anderem in einem sehr ausführlichen „Mitmachbeispiel“ erläutert.

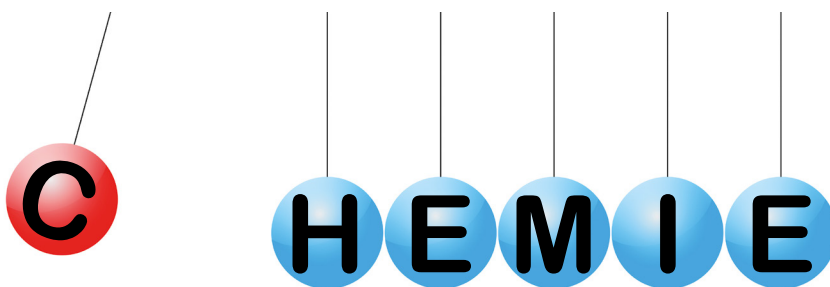
Sehr viel Wert wurde außerdem darauf gelegt, dass die Heranwachsenden lernen, das Periodensystem der Elemente als ein sehr wichtiges Hilfsmittel im Chemieunterricht zu nutzen.

Ein Großteil der gestellten Aufgaben dient auch zur Selbstkontrolle. Die Schüler können dadurch überprüfen, ob sie das vermittelte Wissen komplett erfasst haben und somit über ein „Rüstzeug“ verfügen, mit dem sich auch andere/ähnliche Sachverhalte erfolgreich lösen lassen. Zur Wiederholung und Vertiefung stehen 7 Materialkarten zur Verfügung. Auf deren Einsatz wird jeweils in der Aufgabe hingewiesen.

In einigen Textpassagen wird konkret auf häufig begangene Fehler hingewiesen, um diese von vornherein zu vermeiden.

Viel Erfolg beim Start in einen Chemieunterricht, der von Anfang an begeistern soll. Der Fokus soll dabei nicht auf einem stupiden Auswendiglernen ruhen, sondern auf ein umfassendes Verstehen orientieren.

Der Kohl-Verlag und **Axel Gutjahr**



* Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden die männliche Form (Schüler, Lehrer) verwendet. Dies ist jedoch sowohl die weiblichen, als auch die

1. VERHALTEN IM CHEMIE-UNTERRICHT



Im Chemieunterricht werden häufig Experimente durchgeführt. Das ist auch sehr sinnvoll, um bestimmte Abläufe zu beobachten und Zusammenhänge besser zu verstehen. Um deine Gesundheit und selbstverständlich auch die deiner Mitschüler zu schützen, sind beim Umgang mit Chemikalien stets einige Grundsätze zu beachten, die wir nachfolgend gemeinsam erarbeiten wollen.

Du weißt sicherlich schon, dass der Mensch seine Umwelt mit folgenden Sinnen wahrnimmt:

- fühlen,
- hören,
- riechen,
- schmecken,
- sehen



Aufgabe 1: Nehmen wir nun einmal an, vor dir steht ein Glasbehälter mit einer unbekanntem Flüssigkeit. Warum solltest du davon niemals kosten?



Aufgabe 2: Wäre es sinnvoll, einen Finger in den zuvor erwähnten Glasbehälter zu stecken, um zu fühlen um welche Flüssigkeit es sich möglicherweise handelt?



Durch Riechen lässt sich mitunter eingrenzen, um welche unbekanntem Substanzen oder Flüssigkeiten es sich handelt. **Allerdings ist es nicht ratsam, die Nase sofort ganz nah an eine flüssige oder Dampf absondernde Substanz zu halten.** Der Geruch mancher Substanzen, wie etwa von Ammoniak, bei dem es sich um ein stechend riechendes Gas handelt, reizt unsere Empfindungen derartig stark, dass wir dadurch einen Schmerz im Kopf fühlen. Deshalb ist es richtig, unbekanntem Substanzen in eine Hand zu nehmen und wenigstens 30-40 cm von der Nase entfernt zu halten. Mit der anderen Hand wedelt man vorsichtig den Geruch dieser Substanz in Richtung der Nase.

Aufgabe 3: Vor manchen Experimenten wird dich der Lehrer auffordern, unbedingt eine Schutzbrille zu tragen. Hast du eine Idee, warum das notwendig ist?



Aufgabe 4: Bei Flaschen, die Flüssigkeiten enthalten, kann es im Verlauf der Zeit passieren, dass durch herunterfließende Tropfen, die Etiketten unleserlich werden. Was würdest du dann tun?



1. VERHALTEN IM CHEMIE-UNTERRICHT	LÖSUNGEN
<p>Aufgabe 1: In dem Behälter könnte sich eine giftige beziehungsweise gesundheitsschädigende Flüssigkeit befinden. Deshalb ist das Kosten von unbekanntem Flüssigkeiten oder Substanzen ein absolutes No-Go im Chemieunterricht.</p>	
<p>Aufgabe 2: Ganz klares Nein. In dem Behälter könnte sich beispielsweise eine hochkonzentrierte Säure befinden, mit der du dir den Finger verätzt. (Ein Verätzen kannst du dir so vorstellen, wie ein äußerst schmerzhaftes, brennendes Gefühl auf der Haut.)</p>	
<p>Aufgabe 3: Bei einigen Experimenten, vor allem wenn diese unter Wärmeabgabe erfolgen, kann es passieren, dass die Substanzen aus den Reagenzgläsern herausspritzen. Etwas Ähnliches hast du vielleicht schon einmal beobachtet, wenn Pasta für Spaghetti gekocht wurde. Falls beim Erhitzen diese breiige Masse nicht ständig umgerührt wird, entsteht ein kurzes, blubberndes Geräusch und im nächsten Moment spritzt ein Teil von der Pasta aus dem Kochtopf. Diesen Vorgang nennt man Siedeverzug. Er lässt sich verhindern, indem einige Siedeperlen, das sind sehr kleine Glaskugeln, mit in das Reagenzglas gegeben werden. Ebenso kannst du Siedeverzug in größeren Gefäßen vermeiden, indem die zu erhitzenden Substanzen kontinuierlich mit einem Glasstab umgerührt werden.</p>	
<p>Aufgabe 4: Sobald Etiketten unleserlich werden, sind diese zu erneuern. Dabei ist darauf zu achten, dass auf dem neuen Etikett exakt das Gleiche steht wie auf dem alten, um so Irrtümer beziehungsweise Verwechslungen auszuschließen. Steht beispielsweise auf dem alten Etikett Schweflige Säure, darf auf das neue nicht einfach Schwefelsäure geschrieben werden, denn dabei handelt es sich um zwei unterschiedliche Chemikalien.</p>	

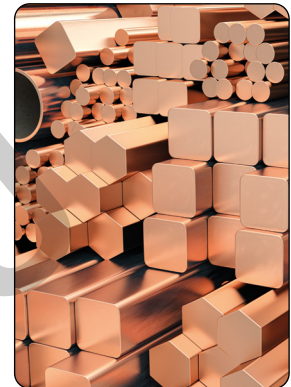


2. STOFFE (BLATT 1)

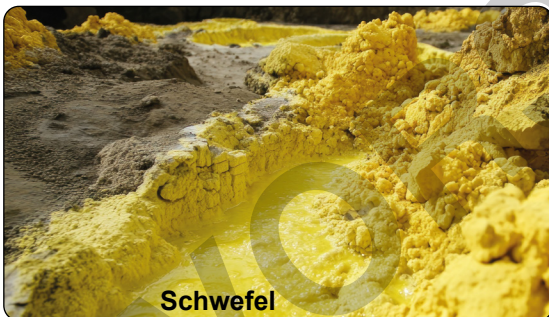
Im Alltag begegnen uns überall Gegenstände, Flüssigkeiten und Gase, die in der Physik ganz allgemein als Körper bezeichnet werden. Sie besitzen eine Form, ein Volumen und eine Masse. Alle diese Gegenstände bestehen aus Stoffen, welche man in Metalle und Nichtmetalle unterteilen kann.

Aufgabe 1: Ordne die folgenden Stoffe in eine Tabelle ein: Eisen, Sauerstoff, Schwefel, Gold, Stickstoff, Phosphor, Chlor, Kupfer, Silber, Kohlensäure und Kohlenstoff.

Metalle	Nichtmetalle
	




Kupfer



Schwefel

Sämtliche **Stoffe besitzen charakteristische Eigenschaften**, wie beispielsweise Farbe, Glanz, Geruch und Wasserlöslichkeit. Diese **Eigenschaften** können wir mit unseren **Sinnesorganen wahrnehmen**.

Aufgabe 2: Ordne den Stoffen Gold, Silber und Kupfer, die folgenden Eigenschaften zu:
weißlich-glänzend, gelblich-glänzend, rötlich-glänzend

Gold	
Silber	
Kupfer	



Gold

Aufgabe 3: Prüfe die Wasserlöslichkeit von den Stoffen Kochsalz (eine Messerspitze voll), Holz (beispielsweise ein Streichholz von dem der Kopf entfernt wurde) sowie von einem Kieselstein. Zu diesem Zweck musst du jeden der drei Stoffe in Gläser geben, die mit Wasser gefüllt sind. Schreibe kurz auf, was du dabei beobachtet hast und welche(r) Stoff(e) wasserlöslich ist/sind.

9. METALL-, IONEN- UND ATOMBINDUNGEN (BLATT 3)



Bei der Ionenbindung bildet sich ein Ionengitter. Dieses besteht aus Anionen und Kationen, zwischen denen ungerichtete Bindungen vorherrschen. Das bedeutet, dass sowohl die Kationen als auch die Anionen nicht nur mit einem Partner, sondern mit mehreren in Wechselwirkung stehen. (Beispielsweise steht im Kochsalz das Natriumatom x nicht nur mit dem Chloratom x in Wechselwirkung, sondern auch mit den Chloratomen a, b, c, \dots . Gleiches trifft auf das Chloratom x zu, das beispielsweise auch mit den Natriumatomen y, z, i, j, \dots in Wechselwirkung steht.



Merke: Der entscheidende Unterschied zwischen der Ionen- und der Metallbindung besteht darin, dass bei der Ionenbindung eine Elektronenübertragung zwischen zwei Partnern erfolgt. Bei der Metallbindung teilen sich nicht nur zwei Atome die Elektronen. Stattdessen steuern mehrere Atome ihre Elektronen zum Elektronengas bei.

Im Unterschied zur Metall- und auch zur Ionenbindung **werden bei der Atombindung gemeinsame Elektronenpaare gebildet**, um die **Edelgaskonfiguration zu erreichen**. Durch diese gemeinsamen Elektronenpaare erweist sich die Atombindung oftmals noch stabiler als die Ionenbindung.

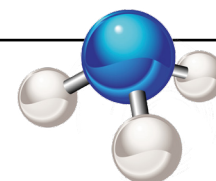
Aufgabe 6: Methan (CH_4) ist eine Verbindung aus Kohlenstoff (C) und Wasserstoff (H). Beide Elemente sind bekanntlich Nichtmetalle. Aus diesem Grund kann zwischen ihnen keine Metallbindung bestehen. Prüfe, ob zwischen diesen beiden Partnern eine Atom- oder Ionenbeziehung vorhanden ist.



Vertiefe und festige dein Wissen nun mit dem Materialblatt M3 „Elektronenpaare“

Aufgabe 7: Wie viele gemeinsame Elektronenpaare sind in einem Wasserstoff-, einem Sauerstoff- und einem Stickstoffmolekül vorhanden?

Aufgabe 8: Wie viele gemeinsame Elektronenpaare haben Schwefel im Schwefelwasserstoff (H_2S), Kohlenstoff im Kohlendioxid (CO_2) und Stickstoff im Ammoniak (NH_3) ausgebildet.



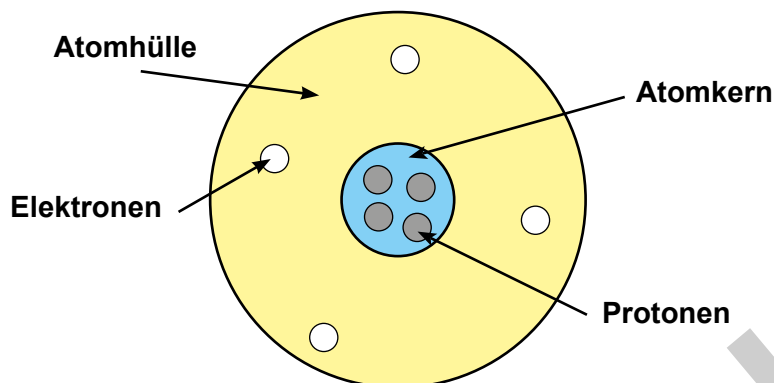
Vertiefe und festige dein Wissen nun mit dem Materialblatt M4 „Dipolmoleküle“

Aufgabe 9: Tim soll beurteilen, ob in einem Sauerstoffmolekül eine Atom- oder Ionenbindung vorhanden ist. Er ermittelt, dass zwischen den beiden Atomen dieses Moleküls eine Elektronegativitätsdifferenz von $\Delta EN = 3,44$ vorhanden ist und kommt zu dem Schluss, dass eine Ionenbindung vorliegt. Wie beurteilst du Tims Resultat?

Aufgabe 10: Lene sollte ermitteln, wie viele gemeinsame Elektronenpaare in einem Wasserstoff- und einem Sauerstoffmolekül vorhanden sind. Für beide Moleküle gibt sie 2 gemeinsame Elektronenpaare an. Wie beurteilst du Lenes Aussage?

9. METALL-, IONEN- UND ATOMBINDUNGEN (BLATT 3)	LÖSUNGEN
Aufgabe 6: Dazu wird die Differenz der Elektronegativitätswerte ermittelt. Elektronegativitätswert C = 2,55 Elektronegativitätswert H = 2,2 Die Differenz beträgt somit 0,35 und ist deutlich kleiner als 1,7; folglich liegt eine Atombindung vor.	
Aufgabe 7: Im Wasserstoffmolekül ist 1, im Sauerstoffmolekül sind 2 und im Stickstoffmolekül 3 gemeinsame Elektronenpaare vorhanden.	
Aufgabe 8: <u>Schwefel</u> steht in der 6. Hauptgruppe und benötigt bis zur Edelgaskonfiguration noch 2 gemeinsame Elektronenpaare. Diese bildet er mit den beiden Wasserstoffatomen aus. <u>Kohlenstoff</u> steht in der 4. Hauptgruppe und benötigt bis zur Edelgaskonfiguration noch 4 gemeinsame Elektronenpaare. Er bildet mit jedem der beiden Sauerstoffatome zwei gemeinsame Elektronenpaare. Dadurch erreichen auch die Sauerstoffatome die Edelgaskonfiguration. <u>Stickstoff</u> steht in der 5. Hauptgruppe und benötigt bis zur Edelgaskonfiguration noch 3 gemeinsame Elektronenpaare. Diese bildet er mit den drei Wasserstoffatomen aus.	
Aufgabe 9: Richtig ist zwar, dass jedes Sauerstoffatom in dem Molekül einen Elektronegativitätswert von 3,44 aufweist. Aber die Differenz zwischen den beiden Werten ist Null ($3,44 - 3,44 = 0$). Somit liegt keine Ionen-, sondern eine Atombindung vor.	
Aufgabe 10: Wasserstoff hat nur ein Außenelektron. Mit diesem kann er folglich auch nur ein gemeinsames Elektronenpaar bilden. Sauerstoff hat 6 Außenelektronen. Um die Achterschale zu erreichen, sind noch zwei Bindungen also zwei gemeinsame Elektronenpaare erforderlich.	

M1: DAS KERN-HÜLLE-MODELL VON BERYLLIUM



Du konntest inzwischen feststellen, dass es eine größere Anzahl an chemischen Elementen gibt. Das wussten auch schon die Chemiker im 19. Jahrhundert und deshalb wuchs bei ihnen das Bestreben, ein Ordnungssystem für die bis damals bekannten 60 Elemente zu erstellen. Das Resultat bestand darin, dass diese Elemente nach ihrer Atommasse geordnet wurden.

Später schufen die Wissenschaftler ein Ordnungssystem für die Elemente, das noch heute seine volle Gültigkeit besitzt und auf den Bau der jeweiligen Atome basiert. Dieses Ordnungssystem wird als Periodensystem der Elemente (umgangssprachlich wird es nur als Periodensystem oder in Kurzform als PSE bezeichnet). Es hängt in nahezu jedem Chemieraum als großes Poster an der Wand und stellt ein enorm wichtiges Hilfsmittel im Unterricht dar, aus dem du in Zukunft sehr viele Informationen entnehmen kannst.





M2: IONENBINDUNGEN

Die Ionenbindung beruht auf einer Elektronenabgabe beziehungsweise -aufnahme, wobei Anziehungskräfte zwischen den beteiligten Elementen wirken. Um besser zu veranschaulichen, welche Elemente bevorzugt Elektronen abgeben beziehungsweise aufnehmen, soll ein gedankliches Beispiel dienen:



Stelle dir dazu vor, du sammelst Briefmarken. Von diesen gibt es mehrere Sätze, die alle aus 8 Marken bestehen (entsprechend der 8 Elektronen der Edelgaskonfiguration).

Du besitzt zwar schon eine große Anzahl an Briefmarken, aber noch keinen kompletten Satz. Allerdings hast du von manchen Sätzen bereits fünf, sechs oder gar sieben Marken, während du von anderen Sätzen nur ein, zwei oder drei Marken besitzt.

Nun ergibt sich die Möglichkeit, mit Freunden Marken zu tauschen. Dabei wirst du bestrebt sein, Marken von jenen Sätzen abzugeben, von denen du nur 1-3 Stück besitzt. Dafür möchtest du Marken, die zu Sätzen gehören, von denen du bereits fünf, sechs oder sieben Stück hast. Auf diese Weise lassen sich die unvollständigen Sätze komplettieren. So ähnlich verhält es sich mit Elektronenabgaben und -aufnahmen. **Jene Elemente, die nur ein, zwei oder drei Valenzelektronen aufweisen, sind bestrebt, diese abzugeben. Dafür wollen Elemente mit fünf, sechs oder sieben Valenzelektronen, weitere Elektronen aufnehmen.**

Sehen wir uns als Beispiel die Entstehung von Natriumchlorid an. Wie du bereits weißt, besteht zwischen den in dieser Verbindung enthaltenen Elementen eine Ionenbeziehung. Natrium (Na) steht in der 1. Hauptgruppe und hat folglich ein Valenzelektron, während das in der 7. Hauptgruppe stehende Chlor (Cl) davon 7 aufweist.

In dem Chlor das eine Valenzelektron des Natriums aufnimmt, erreicht es das Niveau der Edelgaskonfiguration des Argons. Durch die Abgabe seines Valenzelektrons, sinkt das Natrium sozusagen auf die nächst tiefere Schale, erreicht aber dadurch die Edelgaskonfiguration des Neons. Somit haben beide Elemente durch ihre Verbindung einen sehr stabilen Zustand erreicht. Durch die Elektronenabgabe beziehungsweise -aufnahme werden beide Elemente zu elektrisch geladenen Teilchen, also Ionen. Das Chlor wird dabei zu einem Anion und das Natrium zu einem Kation.

Die Schreibweise für diese beiden Ionen sieht folgendermaßen aus: **Na⁺ und Cl⁻**

Im Unterschied zu Natrium steht Aluminium (Al) in der dritten Hauptgruppe und besitzt folglich 3 Valenzelektronen, die es abgeben will. Wenn das geschieht, könnte man theoretisch für jedes abgegebene Elektron ein hochgestelltes Plus hinter das Aluminium setzen. Das würde dann so aussehen **Al⁺⁺⁺**.

Diese Schreibweise ist jedoch nicht üblich. Stattdessen wird die Anzahl der Ladungen vor das Plus oder Minuszeichen gesetzt. Für das Aluminium sieht das so aus: **Al³⁺**. Allerdings wird bei nur einer positiven beziehungsweise negativen Ladung darauf verzichtet (so wie du es bereits beim Natrium- und Chlor-Ion gesehen hast), eine 1 vor das Ladungszeichen zu schreiben.