

Bindungen – Die Suche nach dem/der „Richtigen“



CODE 005

CHEMIE

Unterrichtsfach	Chemie
Themenbereich/e	Bindungen Aufgabe 1: Bindungen allgemein Aufgabe 2,3,4: Ionenbindung Aufgabe 5,6,7: Atombindung Aufgabe 8: Metallbindung Aufgabe 9: Zusammenfassung, Wiederholung
Schulstufe (Klasse)	8 (4. Klasse)
Fachliche Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Schalenmodell des Atoms • Elektronen und Außenelektronen • Edelgase
Fachliche Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • einfache chemische Prinzipien beschreiben können • einfache Modellvorstellungen entwickeln können • Beziehungen zwischen Mikrokosmos und Alltagswelt beschreiben können
Sprachliche Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • zentrale und detaillierte Informationen in Texten und Textabschnitten finden können • gezielt Informationen in unterschiedlichen Medien aufsuchen können (Internetrecherche und Benützung von Nachschlagewerken) • Informationen aus Grafiken, Tabellen, Schaubildern und Bild-Text-Kombinationen entnehmen können • Methoden der Stoffsammlung (Mindmap) anwenden können • Chemische Formelsprache verstehen und anwenden können • sprachliche Mittel für den Textzusammenhang (Binde-, Ersatz- und Verweiswörter) erkennen können
Zeitbedarf	ca. 5 Unterrichtseinheiten à 50 Minuten
Material- & Medienbedarf	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrbücher und Nachschlagewerke; Internet • Buntes Plastillin oder Stecknadeln mit bunten Köpfen (Falls Sie Stecknadeln verwenden wollen, müssen die Zeichnungen auf Karton gemacht werden) • Molekülbaukästen (Angabe bezieht sich auf die Farben von <i>Moly-mod</i>) oder buntes Plastillin und Strohhalm (mit Knick für Doppelbindungen und Dreifachbindungen) • Magnesiumband, Bunsenbrenner, Tiegelzangen, Schutzbrillen, feuerfeste Unterlage
Sozialform/en	Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Plenum
Methodische Tools	Rollenspiel, Sprechblasen, Mindmap, Textpuzzle, Informationsrecherche, Laufdiktat, Schlüsselwörter suchen, Blockdiagramm, Experiment



Besondere Merkmale und Hinweise zur Durchführung	<p>Aufgabe 2: Den SuS sollen verschiedene Varianten der Informationsrecherche ermöglicht werden. (Bücher und/oder Internet) Falls Sie Stecknadeln verwenden wollen, müssen die Zeichnungen auf Karton gemacht werden.</p> <p>Aufgabe 5: Erst nur Stichwörter austeilern, dann erst den ganzen Text hergeben.</p> <p>Aufgabe 6: Begriffe: „Summenformel“, „Strukturformel“ erklären. Wenn Kugeln aus Plastilin selbst hergestellt werden, muss darauf geachtet werden, dass die räumliche Ausrichtung der Löcher richtig ist.</p> <p>Aufgabe 8: Text zu „Metallbindung“ mindestens 4x kopieren und an den Wänden aufhängen.</p>
Quelle/n	<p>Becker, Ralf, und Viktor Obendrauf. <i>Chemie heute 4</i>. Linz: Veritas, 2004. (adaptiert)</p> <p>Rentzsch, Werner. <i>So schön ist Chemie. 4. Klasse</i>. Wien: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co.KG, 2003. (adaptiert)</p> <p>http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Person_Outline_3.svg (27.11.2011)</p> <p>http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Person_Outline_2.svg (27.11.2011)</p> <p>http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rejon_Person_Outline_1.svg (27.11.2011)</p> <p>http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Persons.svg (27.11.2011)</p>
Ersteller/in	Eva Staringer



Atome und Elementarteilchen haben keine Gefühle und Bedürfnisse. Zur Vereinfachung werden wir in den folgenden Aufgaben trotzdem immer davon reden, dass sie gewisse Dinge „wollen“, „sich wünschen“ oder „brauchen“.

Aufgabe 1

Bring die Sprecher/innen in die richtige Reihenfolge, so dass der Text einen Sinn ergibt und dir erklärt wird, was man unter einer chemischen Bindung versteht. Schreibe die Nummern in die Kästchen unter den Personen.

Deshalb bezeichnet man den Grund für eine Bindung als „Streben nach dem Edelgaszustand“.

Sie wollen nämlich eine volle äußere Schale bekommen. Die Edelgase haben schon eine volle Außenschale.

Deswegen werden bei chemischen Bindungen Elektronen aufgenommen, hergegeben oder geteilt.

und wie bei jeder Beziehung geben auch Atome etwas her und bekommen etwas dafür.

Bindung ist ein anderes Wort für „Beziehung“

UNTERLAGE FÜR SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER



Aufgabe 2

Zeichne ein Atom deines Elements, in dem man den Kern, die Hülle, die Schalen, die Elektronen, die Protonen und die Neutronen sehen kann. Setze nun auf die Außenelektronen kleine Kugeln. Suche dir dafür eine Farbe aus (aus Papier, Plastilin oder Stecknadeln mit bunten Köpfen).

Das Ziel dieser Übung ist es, entweder alle Außenelektronen zu verschenken oder so viele aufzunehmen, bis du acht Außenelektronen hast. Verhandle in der Klasse mit anderen SuS und versuche, geeignete Bindungspartner/innen zu finden.

Wenn du erfolgreich warst, beantworte die Fragen unterhalb deines Bildes, bringe deine Außenelektronen in Startposition und suche dir neue Bindungspartner.

Gib an, auf welche Weise du acht Außenelektronen erreichen kannst:

Nenne mögliche Bindungspartner:

Gib mögliche Namen für deine Verbindungen an:

Suche auf Wikipedia nach deinen Verbindungen und überprüfe, ob es sie wirklich gibt:



Aufgabe 3

Führe das Experiment in einer Gruppe durch und setze danach selbstständig die Wörter aus dem Wortkasten in die Sprechblasen ein.

Versuch: Verbrennen von Magnesium

SCHUTZBRILLE VERWENDEN!

Halte ein Stück Magnesiumband (höchstens 2 cm) mit einer Tiegelzange in die Flamme eines Bunsenbrenners. Sobald es sich entzündet hat, nimm es aus der Flamme und drehe den Bunsenbrenner ab.

ACHTUNG: Nicht direkt in die Flamme blicken!

Magnesium plus Sauerstoff reagieren zu Magnesiumoxid.

<p>Was siehst du?</p>	<p>Welches Prinzip steckt dahinter?</p>
<ul style="list-style-type: none"> • weiß • Gas • Feststoff • schwarz • Es leuchtet sehr hell. • Feststoff • farblos 	<ul style="list-style-type: none"> • Metall • Nichtmetall • Salz • Es entsteht eine Ionenbindung.



Aufgabe 4

Lies dir den Text aufmerksam durch und unterstreiche die wichtigsten Wörter. Vergleiche danach deine Ergebnisse mit deinem Nachbarn/deiner Nachbarin.

Ionenbindung

Die Ionenbindung ist eine Bindung zwischen Metallen und Nichtmetallen. Bei dieser Bindung geben die Metallatome die Außenelektronen ab und die Nichtmetallatome nehmen sie auf. Da bei dieser Bindung negativ geladene Elektronen getauscht werden, ändert sich auch die Ladung der Atome. Metallatome, die vorher neutral waren und nun negative Teilchen abgegeben haben, werden positiv. Nichtmetallatome, die diese negativen Teilchen aufgenommen haben, werden negativ.

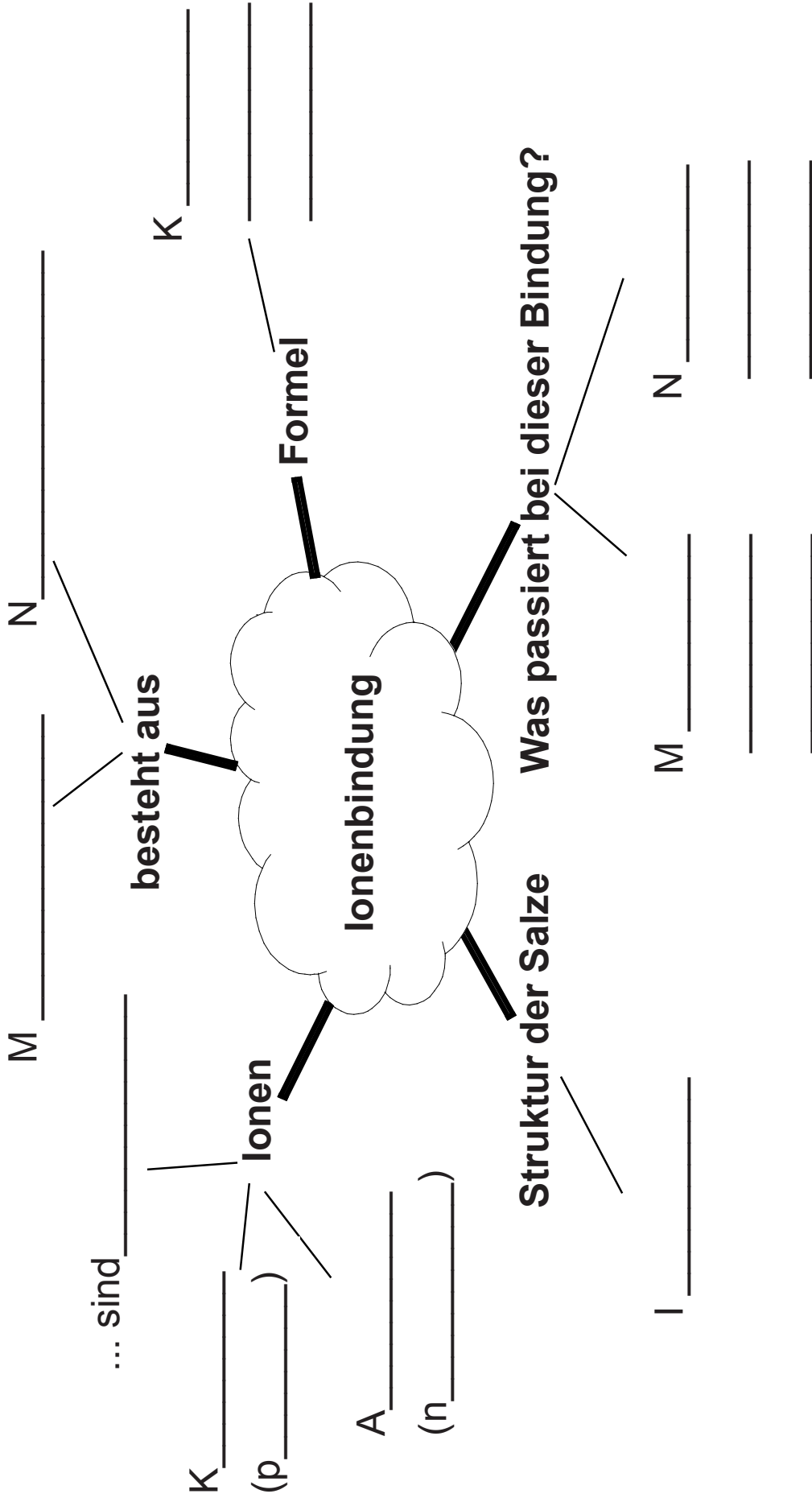
Alle geladenen Atome werden Ionen genannt. Ionen mit einer positiven Ladung heißen Kationen und Ionen mit einer negativen Ladung heißen Anionen.

Wegen der unterschiedlichen Ladungen wirken elektrische Anziehungskräfte.

Deshalb ordnen sich die Ionen in einem Ionengitter an.

Bei dieser Bindung entstehen harte und spröde Salze. Bei der Formel wird immer zuerst das Kation genannt und dann erst das Anion.

Vervollständige nun die Mind-Map auf der folgenden Seite.



UNTERLAGE FÜR SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER



Aufgabe 5

Lies dir die Stichwörter gut durch. Besprich mit deinem Nachbarn/deiner Nachbarin den Inhalt dieses Textes. Könnt ihr gemeinsam den Inhalt verstehen, ohne den ganzen Text gelesen zu haben? Überlegt, was die Pfeile bedeuten könnten. Sucht geeignete Verben, die an Stelle der Verben treten könnten. Lies danach den gesamten Text.

Bei Atombindung teilen Atome Elektronen → alle Beteiligten volle
äußere Schale = Elektronenpaarbindung

Bindung zwischen Nichtmetallatom Nichtmetallatom. → Moleküle

zwei gleiche Atome: Ladung gleichmäßig verteilt.

zwei unterschiedliche Nichtmetallatome: Ladung nicht gleichmäßig verteilt. (Dipol)

Beispiel: Wasserstoffatom mit Wasserstoffatom. H₂. Ladungsverteilung ausgeglichen.

Beispiel: Wasserstoffatom mit Chloratom. HCl. Dipol.



Atombindung

Bei der Atombindung teilen sich die Atome Elektronen, so dass alle
Beteiligten eine volle äußere Schale haben. Deshalb wird diese Bindung auch
Elektronenpaarbindung genannt.

Es ist eine Bindung zwischen Nichtmetallatom und Nichtmetallatom. Die
Verbindungen, die bei einer Atombindung entstehen, werden Moleküle genannt.

Wenn sich zwei gleiche Atome miteinander verbinden, ziehen beide gleich stark an
den Elektronen und die Ladung ist innerhalb der Verbindung gleichmäßig verteilt.

Wenn sich zwei unterschiedliche Nichtmetallatome miteinander verbinden, zieht
immer einer stärker die Elektronen an sich als der andere. Die Ladung in dieser
Verbindung ist nicht gleichmäßig verteilt. Man nennt so eine Verbindung einen Dipol.

Zum Beispiel bindet sich ein Wasserstoffatom mit einem anderen Wasserstoffatom.

Jedes hat nur 1 Elektron und jeder hätte gerne eine volle Schale, also 2 Elektronen.

Deshalb verbinden sie sich, indem sie ihre 2 Elektronen, die sie gemeinsam
haben, teilen. Das Molekül, das dabei entsteht, heißt H₂. Die Ladungsverteilung ist
ausgeglichen, weil beide Wasserstoffatome gleich stark an den Elektronen ziehen.

Bei einem anderen Beispiel verbindet sich ein Wasserstoffatom mit einem Chloratom.

Chlor hat 7 Außenelektronen und hätte gerne 8. Wenn es sich mit dem Wasserstoff
das eine Elektron, das der Wasserstoff hat, teilt, sind beide „zufrieden“. Es entsteht
HCl. Diese Verbindung ist ein Dipol, weil Chlor viel stärker an den Elektronen zieht
als Wasserstoff.



Aufgabe 6

Baue Modelle aller angegebenen Moleküle. Dabei müssen alle Löcher gefüllt werden. Fülle danach die Tabelle aus.

H (Wasserstoff)	= weiße Kugel	(1 Loch)
O (Sauerstoff)	= rote Kugel	(2 Löcher)
N (Stickstoff)	= blaue Kugel	(3 Löcher)
C (Kohlenstoff)	= schwarze Kugel	(4 Löcher)
Cl (Chlor)	= grüne Kugel	(1 Loch)

Summenformel	Welche Kugeln brauchst du?	Zeichne das Molekül, das du gebaut hast.	Strukturformel
H ₂			
O ₂			
N ₂			
HCl			
H ₂ O			
NH ₃			
CH ₄			
CO ₂			

UNTERLAGE FÜR SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER



Aufgabe 7

Bilde aus den Satzbausteinen vollständige und inhaltlich richtige Sätze.
Aufgabe 6 hilft dir dabei.

H ₂ -Moleküle							
O ₂ -Moleküle			Wasserstoff-atom/en			Wasserstoff-atom/en.	
N ₂ -Moleküle		einem	Kohlenstoff-atom/en		einem	Kohlenstoff-atom/en.	
HCl-Moleküle	bestehen aus	zwei	Chloratom/en	und	zwei	Chloratom/en.	
H ₂ O-Moleküle		drei	Stickstoff-atom/en		drei	Stickstoff-atom/en.	
NH ₃ -Moleküle		vier	Sauerstoff-atom/en		vier	Sauerstoff-atom/en.	
CH ₄ -Moleküle							
CO ₂ -Moleküle							



Aufgabe 8

Beantworte die Fragen zur Metallbindung. Die Lösungen findest du in den Texten, die dein Lehrer/deine Lehrerin im Raum aufgehängt hat.

Gib an, welche Elementarten bei einer Metallbindung beteiligt sind:

Beschreibe, wie man sich diese Bindung vorstellen kann:

Nenne Eigenschaften von Metallen:

Zeichne eine Skizze von einer Metallbindung mit Atomrümpfen und Elektronengas:

Erkläre, was eine Legierung ist:



Aufgabe 9

Du hast die Ionenbindung, die Atombindung und die Metallbindung kennen gelernt. Erstelle nun ein Rätsel, in dem du Informationen aus diesen Bereichen versteckst. Du kannst ein Kreuzworträtsel oder Wortsuchrätsel oder ein Millionen-Show-Quiz oder ein Bilderrätsel machen.



Lösung zur Aufgabe 1

Deshalb bezeichnet man den Grund für eine Bindung als „Streben nach dem Edelgaszustand“.

Sie wollen nämlich eine volle äußere Schale bekommen. Die Edelgase haben schon eine volle Außenschale.

Deswegen werden bei chemischen Bindungen Elektronen aufgenommen, hergegeben oder geteilt.

und wie bei jeder Beziehung geben auch Atome etwas her und bekommen etwas dafür.

Bindung ist ein anderes Wort für „Beziehung“

5 4 1 3 2



UNTERLAGE FÜR DIE LEHRPERSON

Lösung zur Aufgabe 2

Hier sollen die Schülerinnen und Schüler durch Verhandeln und Tauschen von Außenelektronen im Rollenspiel Ionenbindungen eingehen.

Verteilen Sie in der Klasse folgende Rollen/Elemente:

Li, Be, Na, Mg, F, Cl, O, S

Jedes Element sollte mehrmals vertreten sein.

Für das Tauschen von Außenelektronen brauchen Sie Plastillin, Papierkugeln oder Stecknadeln mit bunten Köpfen (nur möglich, wenn das Bild auf Karton gezeichnet wurde). Wichtig dabei ist, dass jedes Element eine bestimmte Farbe bekommt, damit man gleich erkennt, wie viel „fremde“ Elektronen man aufgenommen hat.

Nachdem die Schüler/innen ihre Bindungen schriftlich festgehalten haben, sollen sie mittels Recherche herausfinden, ob es diese Bindungen tatsächlich gibt. Bei schwierigen Fällen können Sie natürlich auch helfen.

Die Sprachhilfen können in mehrmaliger Ausführung in der Klasse aufgelegt werden und die SuS, die diese benötigen, suchen die passenden Kärtchen heraus, die ihnen bei der mündlichen Verhandlung helfen sollen.



Sprachhilfen:

Ich habe 6 Außenelektronen.

Ich habe 7 Außenelektronen.

Ich habe 1 Außenelektron.

Ich habe 2 Außenelektronen.

Wer kann mir 2 Elektronen geben?



Wer kann mir 1 Elektron geben?

Wer will 1 Außenelektron haben?

Wer will 2 Außenelektronen haben?

Gemeinsam heißen wir

_____.



Anleitung und Lösung zur Aufgabe 3

Das Experiment soll in Gruppen durchgeführt werden. (Aufgrund der hohen Temperaturen sollte der Versuch selbstverständlich unter Lehreraufsicht durchgeführt werden.)

Bitte darauf hinweisen, nicht in die Flamme zu schauen. Das anschließende Ausfüllen der Sprechblasen ist Einzelarbeit.

Feststoff
schwarz

Gas
farblos

Es leuchtet
sehr hell.

Feststoff
weiß

Magnesium plus Sauerstoff reagieren zu **Magnesiumoxid.**

Metall

Nichtmetall

Eine Ionenbindung
entsteht.

Salz

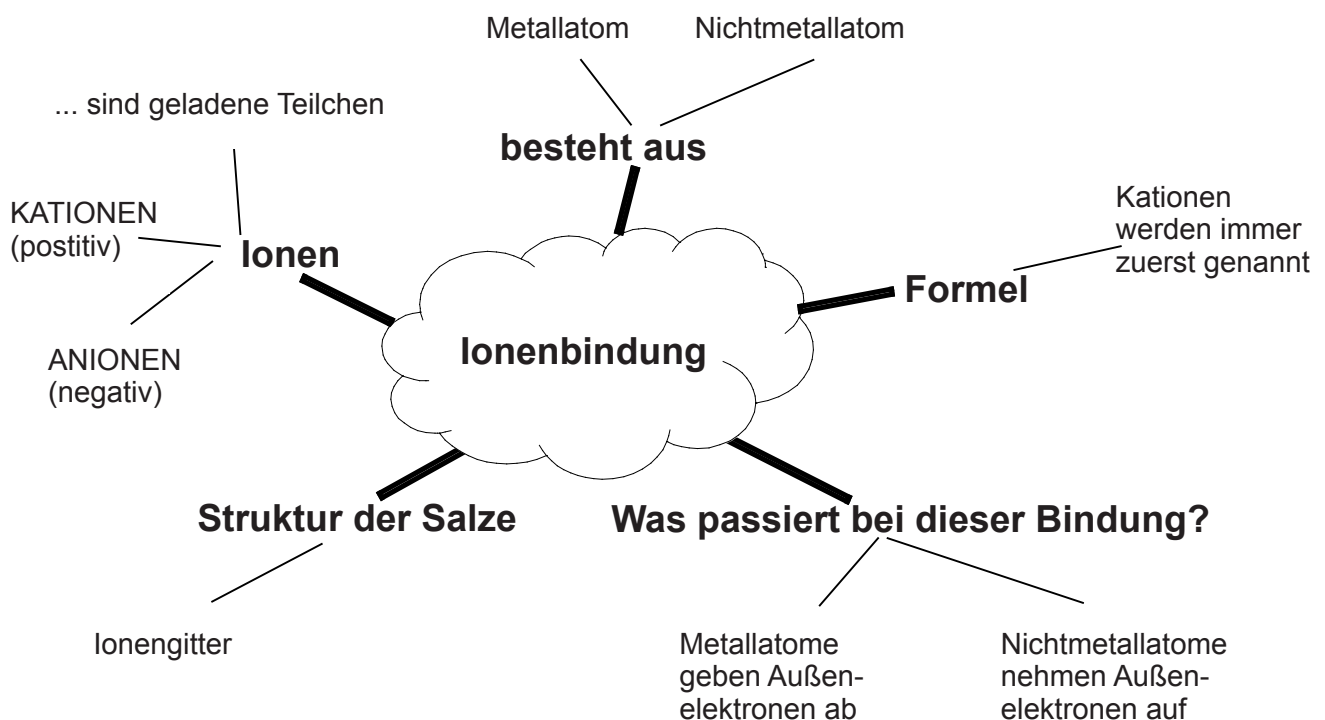


UNTERLAGE FÜR DIE LEHRPERSON

Aufgabe 4

Nachdem die SuS miteinander verglichen haben, was sie unterstrichen haben, wird im Plenum darüber geredet.

Lösung der Mindmap:



Aufgabe 5

Es ist sinnvoll, zuerst nur die Stichwörter auszugeben und erst danach den SuS den gesamten Text zur Verfügung zu stellen, da viele SuS oft nicht so ehrlich zu sich selbst sind und deshalb schon vorauslesen.

Die letzten drei Absätze sind Erweiterungstoff, während die ersten beiden Absätze sich auf die Kernbereiche beziehen (getrennt durch die horizontale Linie).



Lösung zur Aufgabe 6

Summenformel	Welche Kugeln brauchst du?	Zeichne das Molekül, das du gebaut hast.	Strukturformel
H_2	2 weiße Kugeln		$H - H$
O_2	2 rote Kugeln		$O = O$
N_2	2 blaue Kugeln		$N \equiv N$
HCl	1 weiße Kugel 1 grüne Kugel		$H - Cl$
H_2O	2 weiße Kugeln 1 rote Kugel		
NH_3	1 blaue Kugel 3 weiße Kugeln		
CH_4	1 schwarze Kugel 4 weiße Kugeln		
CO_2	1 schwarze Kugel 2 rote Kugeln		$O=C=O$



UNTERLAGE FÜR DIE LEHRPERSON

Lösung zur Aufgabe 7

H_2 besteht aus einem Wasserstoffatom und einem Wasserstoffatom.

ODER: H_2 besteht aus zwei Wasserstoffatomen.

O_2 besteht aus einem Sauerstoffatom und einem Sauerstoffatom.

ODER: O_2 besteht aus zwei Sauerstoffatomen.

N_2 besteht aus einem Stickstoffatom und einem Stickstoffatom.

ODER: N_2 besteht aus zwei Stickstoffatomen.

HCl besteht aus einem Wasserstoffatom und einem Chloratom.

H_2O besteht aus zwei Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom.

NH_3 besteht aus einem Stickstoffatom und drei Wasserstoffatomen.

CH_4 besteht aus einem Kohlenstoffatom und vier Wasserstoffatomen.

CO_2 besteht aus einem Kohlenstoffatom und zwei Sauerstoffatomen.

Aufgabe 8

Beim Laufdiktat ist wichtig, dass die Aufgabenblätter der SuS verkehrt auf ihrem Platz liegen bleiben. Die SuS sollen zum Text an der Wand gehen, diesen lesen, sich die Antwort merken, zum Platz gehen, die Antwort aufschreiben und wieder zur Wand gehen. Bald werden die SuS feststellen, dass sie sich die Antworten nur dann merken können, wenn sie zwischendurch nicht abgelenkt werden.

Der Text soll mehrmals kopiert und an verschiedenen Wänden im Klassenzimmer aufgehängt werden.



Die Metallbindung

Bei einer Metallbindung sind nur **Metalle** beteiligt.

Diese Bindung stellt man sich so vor: Die Metallatome besitzen meist wenige Außenelektronen. Diese Außenelektronen können sich leicht selbstständig machen. Zurück bleiben positive geladene „**Atomrümpfe**“, die sich zu einem Metallgitter ordnen. Dieses Gitter bricht aber trotz der Abstoßung der positiven Teilchen nicht auseinander, weil zwischen ihnen die negativen Außenelektronen sind. Alle Außenelektronen sind zwischen den Metallatomrümpfen so frei beweglich wie Gasteilchen in einem Gasbehälter. Deshalb werden diese Teilchen auch **Elektronengas** genannt.

Wichtige Eigenschaften der Metalle:

Metalle sind **gute elektrische Leiter**. Verantwortlich dafür ist das Elektronengas. Die frei beweglichen Elektronen bewegen sich beim Anlegen einer Spannung in Richtung Pluspol.

Außerdem sind alle elektrischen Leiter auch **gute Wärmeleiter**.

Metalle sind **leicht verformbar**. Auch daran ist das Elektronengas „schuld“. Die positiven Atomrümpfe lassen sich leicht gegeneinander verschieben und das Elektronengas wirkt wie ein Schmiermittel, das das Metall zusammenhält.

Metalle sind **undurchsichtig** und **glänzen**. Das wird auch als der „Metallische Glanz“ bezeichnet.

Wenn sich Metallatome eines Elements miteinander verbinden, entstehen **Metalle**.

Wenn Metallatome Verbindungen mit anderen Elementen, die auch Metalle sind, eingehen, dann nennt man das Ergebnis eine **Legierung**.



UNTERLAGE FÜR DIE LEHRPERSON

Lösung zur Aufgabe 8

Gib an, welche Elementarten bei einer Metallbindung beteiligt sind:

- Es sind nur Metalle beteiligt.

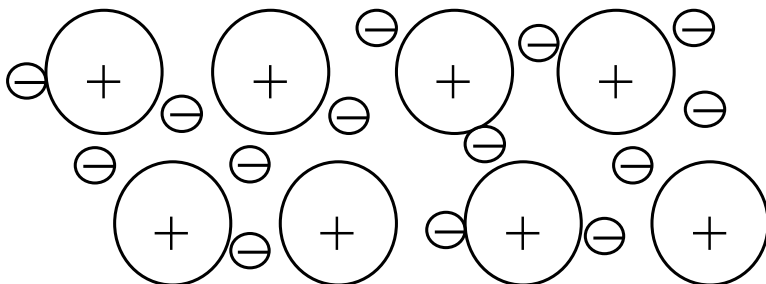
Beschreibe, wie man sich diese Bindung vorstellen kann:

- Metalle verbinden sich mit Metallen.
- Metallatome geben Außenelektronen ab. Positive Atomrümpfe entstehen. Dazwischen bewegt sich das frei bewegliche Elektronengas.

Nenne Eigenschaften von Metallen:

- elektrische Leitfähigkeit
- Wärmeleitfähigkeit
- leicht verformbar
- Glanz
- undurchsichtig

Zeichne eine Skizze von einer Metallbindung mit Atomrümpfen und Elektronengas.



Erkläre, was ist eine Legierung ist:

- Eine Legierung ist eine Verbindung zwischen zwei verschiedenen Metallatomen.

Aufgabe 9

Bei dieser Aufgabe sollen alle Bindungsarten wiederholt werden. Nachdem die SuS ihre Rätsel gemacht haben, werden die Rätsel ausgetauscht und mit Bleistift gelöst.