

1 Unterrichtsplanung: Bindungsarten

Diese Unterrichtsplanung beschäftigt sich mit den drei Bindungsarten und mit der Frage, warum Atome überhaupt Bindungen eingehen. Die Theorie zu diesem Thema wird gemeinsam erarbeitet und im Anschluss mit einem Arbeitsblatt selbstständig wiederholt und vertieft.

1.1 Dauer

3 EH

Zwei Unterrichtseinheiten werden für die Besprechungen bzw. Erklärungen und den Hefteintrag benötigt. Die dritte Unterrichtseinheit dient zur Wiederholung des bereits Gelernten und zur Vertiefung mittels eines Arbeitsblatts.

1.2 Lehrziele

- Die SchülerInnen wissen, warum Atome Bindungen eingehen.
- Die SchülerInnen wissen, welche drei Bindungsarten es gibt.
- Die SchülerInnen können die Atombindung erklären und anhand eines Beispiels schematisch darstellen.
- Die SchülerInnen können die Ionenbindung erklären und anhand eines Beispiels schematisch darstellen.
- Die SchülerInnen können die Metallbindung erklären und schematisch darstellen.
- Die SchülerInnen wissen, dass bei der Atombindung Moleküle entstehen.
- Die SchülerInnen wissen, dass bei der Ionenbindung Salze entstehen und ein festes Ionengitter gebildet wird.
- Die SchülerInnen wissen, dass bei der Metallbindung ein festes Metallgitter entsteht.
- Die SchülerInnen können mithilfe des PSE entscheiden, ob es sich bei Verbindungen/Elementen um eine Atom-, Ionen- oder Metallbindung handelt.

1.3 Vorwissen der SchülerInnen

- Die SchülerInnen wissen, aus welchen Teilchen Atome bzw. Elemente bestehen und wie sie aufgebaut sind (=Schalenmodell).
- Die SchülerInnen wissen, dass Atome mit gleicher Protonen- und Elektronenanzahl elektrisch neutral sind.
- Die SchülerInnen wissen, bei welcher der Gruppen es sich um die Edelgase handelt.
- Die SchülerInnen wissen, dass die Edelgase eine volle Außenschale haben (meist acht Elektronen).
- Die SchülerInnen können aus dem Periodensystem herauslesen, bei welchen Elementen es sich um Metalle, Halbmetalle oder Nichtmetalle handelt.
- Die SchülerInnen wissen, wie die Nummern der Gruppen im PSE und die Anzahl der Außenelektronen von Atomen zusammenhängen.
- Die SchülerInnen können das Atommodell von Elementen der ersten drei Perioden zeichnen.

1.4 Kurzüberblick

1. Gemeinsame Erarbeitung der Theorie
2. Hefteintrag
3. Arbeitsblatt

1.5 Ablauf

Die ersten beiden Unterrichtseinheiten dienen zur gemeinsamen Erarbeitung der Theorie inklusive Hefteintrag. Als erstes wird mit den SchülerInnen besprochen, warum Atome überhaupt Verbindungen miteinander eingehen. Anschließend werden die drei Bindungsarten (Atom-, Ionen- und Metallbindung) anhand ihrer Abbildungen (siehe Hefteintrag) besprochen und erklärt. Die Abbildungen können nacheinander mittels Beamer an die Wand projiziert werden, damit sie für alle gut sichtbar sind.

Die drei Abbildungen werden für alle SchülerInnen ausgedruckt. Dadurch werden mögliche Ungenauigkeiten beim Abzeichnen vermieden und alle haben eine ordentliche und übersichtliche schematische Darstellung zu den einzelnen Bindungsarten im Heft. Mit dem

Austeilen der Abbildungen wird jedoch erst nach dem Besprechen bzw. Erklären aller drei Bindungsarten begonnen. Dies soll mögliche Ablenkungen durch frühzeitiges Einkleben, betrachten der falschen Bilder, etc. verhindern. Wichtig beim Austeilen ist, dass den SchülerInnen gesagt wird, dass sie mit dem Einkleben noch warten müssen. Zuerst gehört nämlich noch die Erklärung, warum Atome Bindungen eingehen und die Beschreibungen der einzelnen Bindungen ins Heft geschrieben. Die Abbildungen werden jeweils unter die Informationen zur jeweiligen Bindungsart geklebt (siehe Hefteintrag bzw. in Kapitel 1.6).

Zu Beginn der dritten Einheit werden alle drei Bindungsarten nochmal gemeinsam wiederholt. Dies kann zusätzlich auch am Ende der zweiten Einheit stattfinden, falls Zeit bleibt. Anschließend bekommen die SchülerInnen ein kleines Arbeitsblatt (siehe Kapitel 1.7), welches sie wahlweise alleine oder in Partnerarbeit bearbeiten dürfen. Die Lösung zum Arbeitsblatt befindet sich in Kapitel 1.8. Nach 20-30 Minuten Bearbeitungszeit wird mit dem gemeinsamen Vergleichen begonnen. Mögliche Fehler oder auftauchende Fragen werden ebenfalls versucht, gemeinsam zu beheben.

1.6 Hefteintrag

Atome, die eine volle äußere Schale haben, sind besonders stabil. Die Edelgase besitzen eine volle äußere Schale. Alle anderen Atome wollen ebenfalls eine volle Außenschale bekommen und den Edelgaszustand erreichen. Dazu müssen sie Elektronen aufnehmen, abgeben oder mit anderen Atomen teilen. Das Streben nach dem Edelgaszustand wird auch als Oktettregel bezeichnet, da alle Edelgasatome, mit Ausnahme von Helium (zwei Außenelektronen), acht Außenelektronen besitzen.

Atombindung (=Elektronenpaarbindung):

- Zwischen Nichtmetallen
- Atome teilen sich einige Außenelektronen
- Verbindungen, die durch die Atombindung entstehen, werden Moleküle genannt.

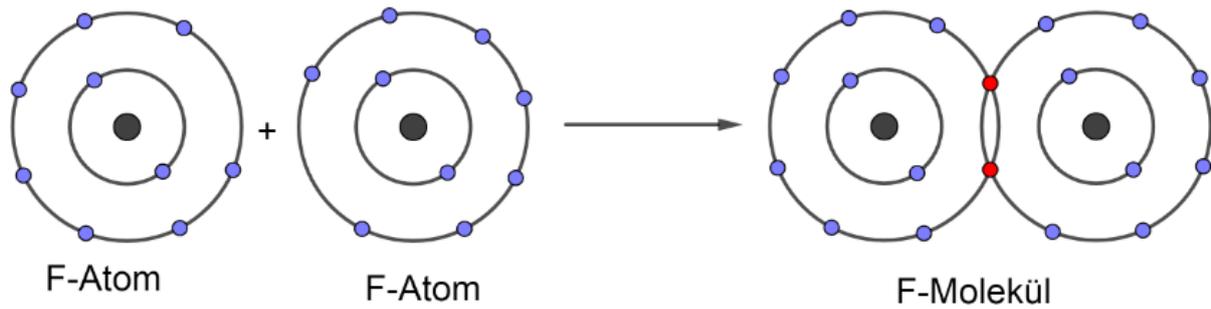


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Atombindung zwischen zwei Fluor-Atome

Ionenbindung:

- Zwischen einem Metall und einem Nichtmetall
- Metalle geben ihre wenigen Außenelektronen an Nichtmetalle (mit vielen Außenelektronen) ab. Beide erhalten dadurch eine volle Außenschale.
- Metalle werden zu positiv geladenen Ionen (=Kationen), Nichtmetalle werden zu negativ geladenen Ionen (=Anionen), Kationen und Anionen ziehen sich gegenseitig an
- Es entsteht ein festes Ionengitter.
- Stoffe, die durch die Ionenbindung entstehen, heißen Salze.

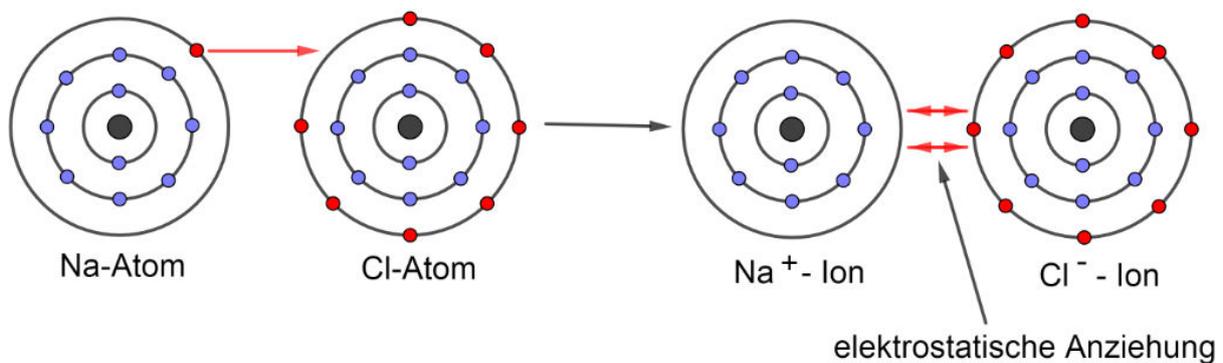


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Ionenbindung von NaCl

Metallbindung:

- Zwischen Metallen
- Jedes beteiligte Atom gibt alle Außenelektronen ab, es bleiben positiv geladene Metall-Kationen zurück. Die abgegebenen Elektronen bewegen sich frei um die Metall-Kationen und werden als Elektronengas bezeichnet.

- Es entsteht ein Metallgitter.
- Das Elektronengas verhindert die Abstoßung der Metall-Kationen und ist verantwortlich für das feste zusammenhalten des Metallgitters.

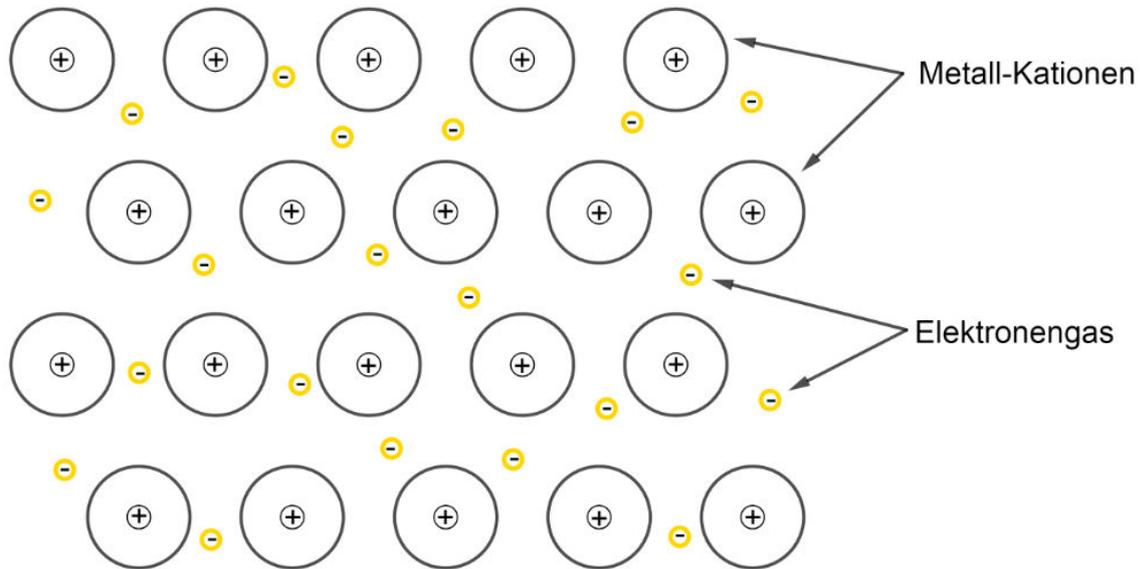


Abbildung 3: Schematische Darstellung einer Metallbindung

1.7 Arbeitsblatt

1. Stelle die Atombindung zwischen zwei Chlor-Atomen in deinem Heft schematisch dar (wie beim Beispiel mit zwei Fluor-Atomen).
2. Stelle die Ionenbindung zwischen Lithium und Fluor in deinem Heft schematisch dar (wie beim Beispiel mit Natrium und Chlor).
3. Bestimme um welche Bindungsart es sich bei den folgenden Elementen bzw. Verbindungen handelt. Nimm dazu dein Periodensystem zur Hilfe.
LiF, MgO, H₂, Fe, O₂, KBr, Ni, H₂O, Al
4. Nimm dein Periodensystem zur Hilfe und überlege dir, welche Salze mit Magnesium gebildet werden können.
5. Zusatz: Überlege dir noch weitere mögliche Beispiele für Ionen- oder Atombindungen.

1.8 Lösungen zum Arbeitsblatt aus Kapitel 1.7

1.

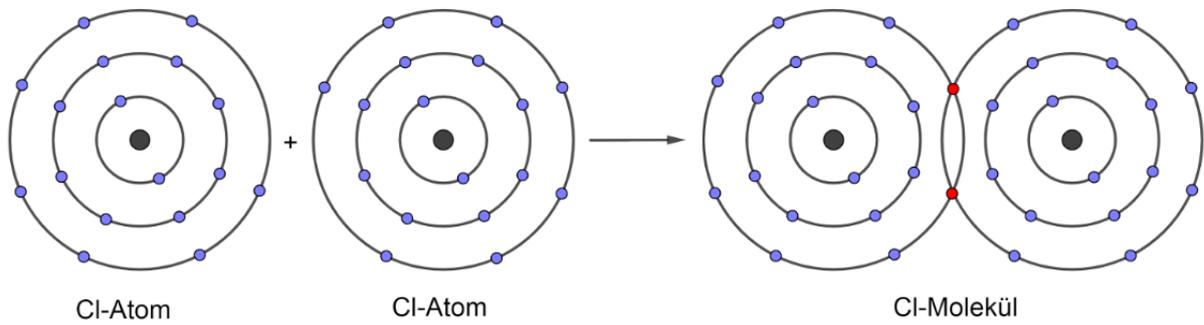


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Atombindung zwischen zwei Chlor-Atome

2.

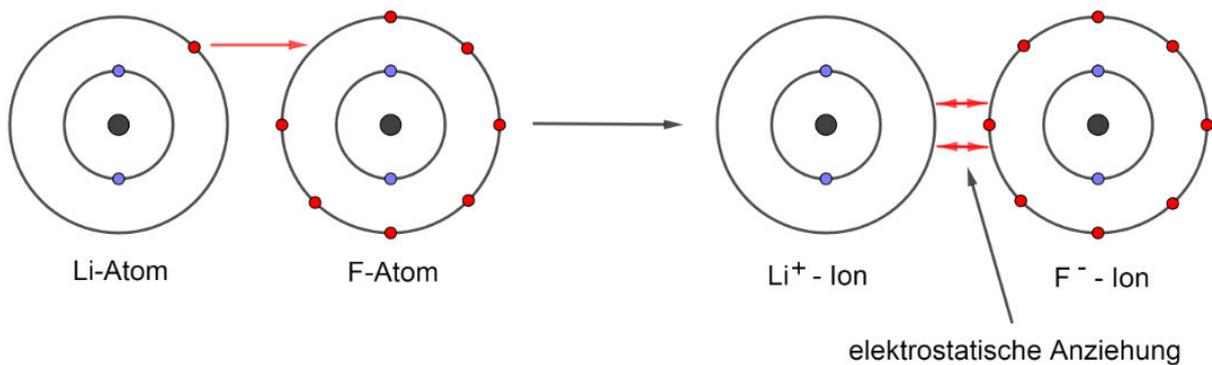


Abbildung 5: Schematische Darstellung der Ionenbindung von LiF

3.

Atombindung	Ionenbindung	Metallbindung
H ₂ , O ₂ , H ₂ O	LiF, MgO, KBr	Fe, Ni, Al

Tabelle 1: Lösung Verbindungen/Elemente zu den Bindungsarten zuordnen

4. Mögliche Magnesium-Salze: MgS (Magnesiumsulfid), MgSe (Magnesiumselenid), MgO (Magnesiumoxid), MgCl₂ (Magnesiumchlorid), MgF₂ (Magnesiumfluorid), MgBr₂ (Magnesiumbromid), ...