

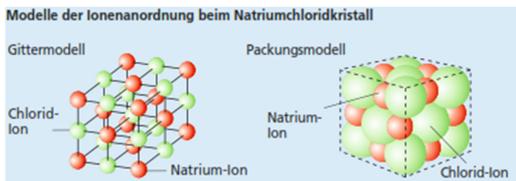
Salze

Salze sind chemische Bindungen die aus positiv geladenen Ionen (Kationen) und negativ geladenen Ionen (Anionen) aufgebaut sind. Man nennt diese Bindungen ionische Bindungen. Kationen und Anionen wollen dabei stets die Edelgaskonfiguration (8 Valenzelektronen) erreichen. Deshalb sind **Kationen meistens** aus den Elementen der 1. und 2. Hauptgruppe (Metalle) des Periodensystems, da diese nur eine kleine

Elektronenkonfigurationen		
des Atoms	des Ions	
Na	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	$Na^+ \quad 1s^2 2s^2 2p^6$
Mg	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	$Mg^{2+} \quad 1s^2 2s^2 2p^6$
P	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	$P^{3-} \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Cl	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	$Cl^- \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Ionisierungsenergie benötigen (um Elektronen abzugeben/aufzunehmen) um

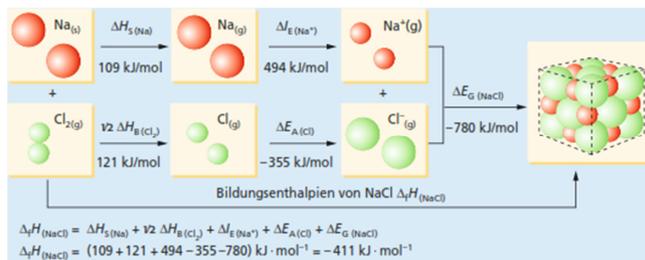
Edelgaskonfiguration zu erreichen. Aus demselben Grund bilden Elemente der Gruppe 6 und 7 (Nicht Metalle) sehr leicht **Anionen**. Da Salze immer neutral sind, bestimmt das Verhältnis der Ladungen die Stoffmengenverhältnisse des Salzes.



Die Ionenbindungen bilden als Feststoff gemeinsam Ionengitter, mit einer bestimmten Kristallstruktur. Die Anordnung der Ionen im Ionengitter ist von der Grösse und Ladung der Beteiligten Ionen abhängig. Anionen sind stets Grösser, und Kationen stets kleiner als neutrale Atome.

Mit dem **Born-Haber Kreisprozess** kann die Gitterenergie, welche zur Bildung von Ionengittern aus Elementen benötigt wird, berechnet werden. Die Gitterenergie ist ein Mass für die Stärke der Bindungen zwischen den Ionen im Kristallgitter. Der Kreisprozess besteht aus 3 Schritten:

1. Bildung freier Atome: Das feste Na muss sublimiert werden (Sublimationsenthalpie H_S); Das Cl_2 muss in einzelne Atome zerlegt werden (Bindungsenthalpie H_B)
2. Um das Kation herzustellen muss eine Ionisierungsenergie I_E aufgewendet werden um die Elektronen aus dem Natrium zu lösen. Das Chloratom nimmt die freien Elektronen auf, diese Energieänderung heisst Elektronenaffinität E_A .
3. Durch die Anziehungskräfte der verschiedenen Ladungen wird festes Natriumchlorid im Ionengitter gebildet. Der bei diesem Prozess freiwerdende grosse Energiebetrag heisst Gitterenergie E_G . Die Bildungsenthalpien ΔH (Gesamtenergie Summe) sind meist exotherm.

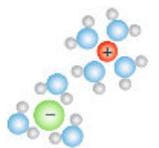


Eigenschaften: Substanzen aus Ionengitter leiten elektrischen Strom nicht, da die Ionen gebunden sind. Werden sie jedoch geschmolzen oder gelöst sind die Ionen frei beweglich (und somit leitfähig). Das Coulombsche Gesetz beschreibt die Kräfte zwischen den Teilchen im Gitter:

Salze sind Mechanisch, aufgrund der starken Anziehungskräfte, kaum verformbar. Wird der mechanische Druck zu hoch wird das Gitter entlang bestimmter Gitterebenen gespalten. Viele Salze sind Löslich z.B. in

$$F \sim \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} \quad F = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

Wasser. Bei der Lösung von Ionen in Wasser (**Hydratation**) treten die Ionen in Wechselwirkung mit den Dipolmolekülen des Wassers, schwächen die Gitterenergie und bilden eine Hydrathülle aus Wassermolekülen. Die Hydratisierten Ionen sind frei beweglich und gehen in die Lösung. Die Energiebilanz eines Lösungsvorgangs ergibt sich aus der Differenz der Hydratationsenthalpie und der Gitterenergie.



$$\Delta H_L = \sum \Delta H_H - \Delta E_G$$

Lösungsenthalpie = \sum Hydratationsenthalpien - Gitterenergie

Wenn die Gitterenergie zu gross ist findet keine Hydratation statt.

Bei Ionenbindungen ist ein vollständiger Übergang von einem oder mehreren Elektronen zwischen den Bindungspartnern erfolgt. Ionenbindungen bilden sich aus wenn die Differenz der Elektronegativität ≤ 1.7