



# Zusammenfassung: Salze

8. Klasse

Unterrichtsreihe:  
**Salze 1**

Seite im Hefter: .....

Datum: .....

**Wichtige Begriffe sind kursiv und fett geschrieben. Diese Begriffe musst du erklären können. Zur Hilfe findest du noch nähere Informationen zu diesen Begriffen in den entsprechenden Fußnoten.**

Es gibt 92 natürlich vorkommende **Elemente**<sup>1</sup>, die entweder entdeckt oder durch chemische Methoden aus **Verbindungen**<sup>2</sup> hergestellt wurden<sup>3</sup>. Darüber hinaus wurden bisher noch 26 weitere Elemente künstlich hergestellt (Stand: 8/12). Jedes Element besteht aus **Atomen**<sup>4</sup>, die alle gleich sind<sup>5</sup>. Einige Elemente bilden **Moleküle**<sup>6</sup>. Die Atome der unterschiedlichen Elemente unterscheiden sich in der Anzahl der **Protonen**<sup>7</sup>. Die **Elektronen**<sup>8</sup> befinden sich auf **Schalen**<sup>9</sup> bzw. in **Aufenthaltsbereichen**. Besonders wichtig für den Chemiker sind die Elektronen auf der äußersten Schale bzw. im äußeren Aufenthaltsbereich. Diese Elektronen nennt man **Valenzelektronen**<sup>10</sup>. Die Anzahl an Protonen und Elektronen ist bei einem Atom immer gleich, weswegen Atome nach außen hin elektrisch neutral sind. Bei chemischen Reaktionen können Valenzelektronen ausgetauscht werden. Hierbei entstehen neue

<sup>1</sup> Elemente sind die „Grundbausteine“ aus denen sich das ganze Universum aufbaut. Jedes Element besteht aus einer ganz bestimmten Atomsorte.

<sup>2</sup> Verbindungen sind Stoffe, die aus unterschiedlichen Atomsorten aufgebaut sind.

<sup>3</sup> Theoretisch kann man durch Kernreaktionen weitere Elemente herstellen. So lässt sich ein erweitertes PSE mit 218 Elementen aufstellen.

<sup>4</sup> Atome bestehen aus einem sehr kleinen Atomkern. Er ist elektrisch positiv geladen, da er positiv geladenen Protonen enthält und meistens die gleiche Anzahl von Neutronen (diese Elementarteilchen besitzen keine Ladung)..

<sup>5</sup> Dies ist nicht ganz richtig. Die Atome eines Elementes können sich in der Neutronenzahl unterscheiden (Isotope). Dies ist jedoch für den Chemiker in der Regel uninteressant.

<sup>6</sup> Moleküle sind Stoffe, die aus mehreren gleichen oder unterschiedlichen Atomen zusammengesetzt sind. Nur wenn die Atome unterschiedlich sind, spricht man von einer Verbindung. Ansonsten handelt es sich um Elemente! Beispielsweise bestehen Wasserstoff-, Stickstoff-, und Sauerstoff-Moleküle jeweils aus zwei gleichen Atomen. Schwefel-Moleküle hingegen bilden Ringe aus acht Schwefelatomen.

<sup>7</sup> Positiv geladene Elementarteilchen mit der Masse von ca. 1u [Unit=Atommasseneinheit].

<sup>8</sup> Negativ geladene Elementarteilchen eines Atoms, die nahezu masselos sind.

<sup>9</sup> Der Atomkern ist von einer großen, fast masselosen Atomhülle umgeben, in der sich die negativ geladenen Elektronen befinden. Nach dem erweiterten Kern-Hülle-Modell befinden sich die Elektronen auf Schalen, nach dem Kugelwolkenmodell in Aufenthaltsbereichen.

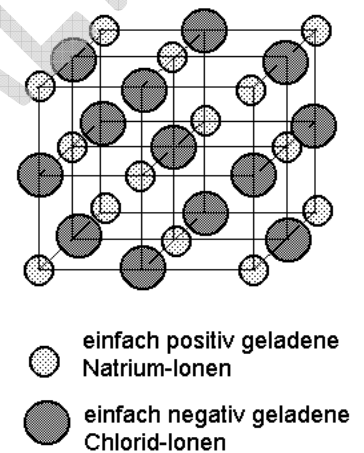
<sup>10</sup> Die Elektronen auf der äußersten Schale nennt man Valenzelektronen. Nur diese Valenzelektronen sind bei einer chemischen Reaktion beteiligt.

Teilchen mit neuen Eigenschaften. So geben Metall-Atome gerne Elektronen ab und werden dadurch zu **Kationen**<sup>11</sup>, Nichtmetall-Atome hingegen nehmen gerne Elektronen auf und werden dadurch zu **Anionen**<sup>12</sup>. **Ionen**<sup>13</sup>, die der Mensch zum Leben braucht, werden übrigens **Mineralstoffe** genannt.

Doch zurück zu den Atomen: Im Periodensystem der Elemente (PSE) sind die Elemente nach steigender Protonenzahl von links nach rechts geordnet (**Ordnungszahl** = Protonenzahl), wobei Elemente mit derselben Anzahl an Valenzelektronen untereinander stehen. Elemente mit gleicher Valenzelektronenzahl besitzen ähnliche Eigenschaften. Die Anzahl der Valenzelektronen bestimmt auch das Reaktionsverhalten des Elements. Man gibt daher den Elementen in einer Spalte eine Gruppenbezeichnung. Die wichtigsten sind: 1. Spalte bzw. 1. Hauptgruppe (HG) im PSE = **Alkalimetalle**<sup>14</sup>, 2. HG = **Erdalkalimetalle**, 7. HG = **Halogene**, 9. HG = **Edelgase**.

Bei der **Salzbildung**, die wir im Unterricht besprochen haben, reagieren immer Metall-Atome mit Nichtmetall-Atomen. Beispiel: Ein Natrium-Atom gibt sein einziges Valenzelektron einem Chlor-Atom, das selbst gerne ein Elektron aufnimmt. Auf diese Weise entstehen Natrium-Ionen und Chlorid-Ionen, die sich gegenseitig anziehen (**Ionenbindung**<sup>15</sup>) und ein **Ionengitter** bilden (Salzkristalle).

Kochsalz gehört zur Gruppe der Halogenide, weil das Anion aus einem Element der 7. HG (Halogene) gebildet worden ist.



**Exkurs:** Die Halogenide sind typische Salze, während Salze, die aus Metall-Atomen und anderen Nichtmetall-Atomen (z.B. Sauerstoff) entstanden sind, nur salzähnliche Eigenschaften besitzen (Verbindungen mit Sauerstoff: Oxide; Verbindungen mit Schwefel: Sulfite). So sind die Oxide und Sulfite nicht in Wasser löslich. Silberchlorid ist jedoch eine Ausnahme. Dieses Salz ist, obwohl es ein typischer Salzvertreter ist, wasserunlöslich. Das macht man sich für den Nachweis von Chloriden (z.B. im Trinkwasser) zu Nutze (die Silbernitratprobe<sup>16</sup>).

<sup>11</sup> Allgemeine Bezeichnung für positiv geladene Ionen.

<sup>12</sup> Allgemeine Bezeichnung für negativ geladene Ionen.

<sup>13</sup> Gruppenbezeichnung für geladene Teilchen, die durch Elektronenaufnahme oder Elektronenabgabe aus Atomen entstanden sind.

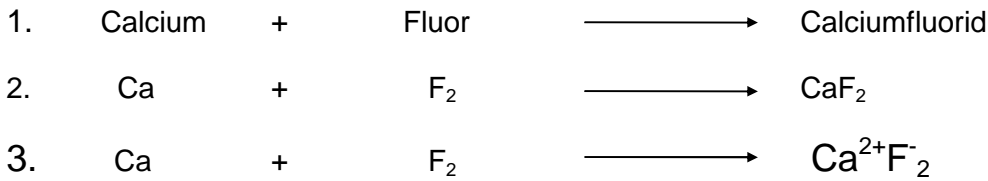
<sup>14</sup> Das Element Wasserstoff ist hier ein Sonderfall; es gehört nicht zu den Alkalimetallen.

<sup>15</sup> Der Zusammenhalt von Kationen und Anionen ist sehr stark. Dadurch erklären sich auch bestimmte Eigenschaften von Salzen, wie z.B. die hohe Schmelztemperatur und die Sprödigkeit (Brüchigkeit).

<sup>16</sup> Natriumchloridlösung + Silbernitratlösung  $\longrightarrow$  Natriumnitratlösung + Silberchlorid (fest)  
 $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})} + \text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{Ag}^+\text{Cl}^-_{(\text{s})}$

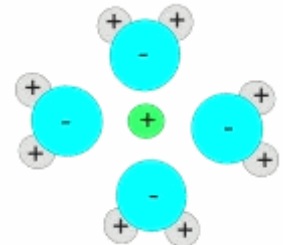
## Beispiele:

(1. Zeile: Wortreaktionsgleichung; 2. Zeile: Reaktionsgleichung in Summenformelschreibweise;  
3. Zeile: Reaktionsgleichung in Ionenformelschreibweise)



**Eine chemische Reaktion, die zu einem Salz führt, ist also ein Valenzelektronenaustausch zwischen Metall- und Nichtmetall-Atomen.**

Im Wasser schwimmen die Ionen alle frei beweglich, weil sie von **Wassermolekülen** umhüllt sind. Diese Umhüllung von Wassermolekülen nennt man **Hydrathülle**. Man kann sich das folgendermaßen vorstellen: Die Wassermoleküle zwingen sich in das Ionengitter und umlagern jedes einzelne Ion. Dadurch schirmen die Wassermoleküle die elektrischen Ladungen der Ionen ab. So können sich die unterschiedlich geladenen Ionen nicht mehr stark genug anziehen: sie lösen sich voneinander. Bald sind alle Ionen weit verteilt, und da diese Teilchen extrem klein sind, können wir sie nicht mehr mit dem Auge wahrnehmen. Für uns hat sich das Salz (auf)gelöst. In der Abbildung rechts ist ein Kation von Wassermolekülen umhüllt.



Verdampfen wir eine wässrige Kochsalzlösung, so bleibt das feste Salz übrig. Wenn kein Wasser die Ionen umhüllen kann, ordnen sich die Ionen entsprechend ihrer Ladungen wieder zu einem Ionengitter.

## Auftrag:

**Lerne die wichtigen Halogenidsalze auf der nächsten Seite!**

---

(aq) bedeutet, dass das Ion von Wassermolekülen umhüllt ist, (s) bedeutet fest, im englischen solid.

## Wichtige Halogenidsalze, deren Verwendung und Vorkommen:

### Allgemein:

- **Fluoridsalze** sind vorbeugend gegen Karies
- **Iodsalze** sind für das Funktionieren der Schilddrüse wichtig

### Speziell:

1. Name 2. Summenformel 3. (in Ionenformel-schreibweise) 4. Trivialname	Verwendung / Vorkommen
<b>Natriumchlorid</b> NaCl $\text{Na}^+\text{Cl}^-$ Kochsalz	Gehört zur Gruppe der Chloride <sup>17</sup> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zum Würzen (Kochsalz ist lebensnotwendig! - essentiell)</li><li>• Früher: Streusalz (lässt Eis/Schnee schmelzen)</li><li>• Als wässrige Lösung: Blutplasmaersatz („Ringerlösung“ = physiologische Kochsalzlösung)</li><li>• Zum Konservieren von Lebensmitteln (Einlegen in eine Salzlösung; Pökeln)</li><li>• Wird für die Herstellung wichtiger chemischer Produkte benötigt : Natrium, Chlor, Salzsäure, Natriumhydroxid</li><li>• Hauptbestandteil des Meersalzes (3,5%ige Salzlösung)</li><li>• Steinsalz in Salzlagerstätten</li></ul>
<b>Silberbromid</b> AgBr $\text{Ag}^+\text{Br}^-$	Gehört zur Gruppe der Bromide <sup>18</sup> . Silberbromid ist lichtempfindlich und wird daher in der Fotopapierherstellung verwendet.

<sup>17</sup> Chlorid = Säurerest der Chlorwasserstoffsäure, die mit Wasser Salzsäure bildet.

<sup>18</sup> Säurerest der Bromwasserstoffsäure