**Vom Atombau zur Verhältnisformel**

Die ***Oktett-Regel*** besagt, dass Atome bestrebt sind, durch Aufnahme bzw. Abgabe von Elektronen eine mit 8 Elektronen besetzte Außenschale zu erreichen.

Aus dem Periodensystem kann man ablesen, wie viele Außenelektronen die Atome eines bestimmten Elements haben.

Somit lässt sich anhand der Außenelektronen der Atome erkennen, welche Verhältnisformel die Verbindung zweier Elemente besitzt.

Beispiel:

Magnesium (2 Außenelektronen) und Chlor (7 Außenelektronen) bilden Magnesiumchlorid:

Genauer Magnesium**di**chlorid, da die beiden Außenelektronen eines Magnesiumatoms von **zwei** Chloratomen aufgenommen werden.

Die dazugehörige Formel lautet deshalb **MgCl2**

Das Magnesium hat nun zwei Elektronen weniger, also zwei positive Ladungen zuviel und wird zum **Mg2+**-Kation. Jedes Chloratom hat jetzt ein Elektron zu viel und wird zum **Cl-** -Anion.

In der Verbindung Magnesiumdichlorid kommen also auf je ein Mg2+-Kation zwei Cl- -Anionen:

MgCl2 = Magnesiumdichlorid [Mg2+; 2 Cl-]

**Aufgabe:**

Gib jeweils die *Verhältnisformel*, den *Namen* und die *Ionen* der Verbindung an, die folgende Elemente miteinander bilden. Löse so viele Aufgaben, bis du dir ganz sicher bist!

1. Natrium und Sauerstoff

**Namensgebung**

Zuerst werden die Metallkationen und dann die Nichtmetallanionen genannt.

Die Nichtmetallanionen bekommen die Endung **–id**:

*Chlorid, Fluorid, Bromid, Sulfid (S), Oxid (O), Nitrid (N), Phosphid (P)*

**Vor** dem Namen der Ionen steht jeweils die Anzahl aus der Verhältnisformel:

*mono-, di-, tri-, tetra-, penta-*

Beispiel:

Mg**3**P**2** = **Tri**magnesium**di**phosphid

1. Aluminium und Schwefel
2. Magnesium und Stickstoff
3. Magnesium und Chlor
4. Lithium und Brom
5. Aluminium und Chlor
6. Kalium und Sauerstoff
7. Natrium und Iod
8. Bor (B) und Brom
9. Calcium und Stickstoff
10. Kalium und Fluor
11. Magnesium und Brom
12. Aluminium und Sauerstoff
13. Calcium und Brom
14. Caesium (Cs) und Schwefel



1. Silicium (Si) und Sauerstoff

**Von den Verhältnisformeln zur Reaktionsgleichung**

Du weißt jetzt, wie die Verhältnisformeln von Ionenverbindungen ermittelt werden.

Wichtig zu wissen ist noch, dass die *gasförmigen Nichtmetalle* außer den Edelgasen immer als *zweiatomige Moleküle* auftreten:



Wasserstoff H2, Sauerstoff O2, Stickstoff N2 und die Halogene (F2, Cl2 usw.)

Für die *Metalle* wird immer das jeweilige Elementsymbol geschrieben: Mg, Al, Na, usw.

Beispiel:

1. Um für eine Reaktion die Reaktionsgleichung zu formulieren, wird zunächst die **Wortgleichung** aufgeschrieben:

Aluminium und Fluor reagieren zu Aluminiumtrifluorid

1. Für die beteiligten Stoffe werden nun die **Verhältnisformeln** ermittelt und aufgeschrieben:

Al + F2 🡪 AlF3  [Al3+; 3 F-]

1. Nun wird die Gleichung **ausgeglichen**. Mit *großen Zahlen vor den jeweiligen Verhältnisformeln*, den sogenannten *„stöchiometrischen Faktoren“* wird die Reaktionsgleichung so ergänzt, dass die Anzahl der Atome eines Elements vor und nach dem Reaktionspfeil gleich ist:

**2** Al + **3** F2 🡪 **2** AlF3

*2 Al-Atome 2 Al-Atome*

*6 F-Atome 6 F-Atome*

***Achtung!*** *Beim Ausgleichen dürfen die Verhältnisformeln nicht mehr verändert werden!*

1. Anschließend werden die Teilgleichungen für die Elektronenabgabe und die Elektronenaufnahme formuliert. Dabei werden die Teilgleichungen so multipliziert, dass jeweils die Zahl der aufgenommenen und der abgegebenen Elektronen überein stimmt.

Elektronenabgabe (=Oxidation): Al 🡪 Al3+ + 3 e- *Al gibt 3 Elektronen ab*

Elektronenaufnahme (=Reduktion): F + e- 🡪 F- /x3 *F nimmt je 1 Elektron auf*

3F + 3 e- 🡪 3 F-

**Aufgabe:**

Erstelle die vollständige Reaktionsgleichung für die folgenden Reaktionen. Gehe dabei schrittweise wie im Beispiel vor!



1. Kupfer reagiert mit Sauerstoff zu Kupferoxid.
2. Silber (Ag) reagiert mit Schwefel zu Disilbersulfid.
3. Blei (Pb) reagiert mit Chlor zu Bleidichlorid
4. Suche dir mindestens 5 Reaktionen vom vorherigen

AB aus und erstelle hierzu die Reaktionsgleichungen.

**Von den Verhältnisformeln zur Reaktionsgleichung**

Du weißt jetzt, wie die Verhältnisformeln von Ionenverbindungen ermittelt werden.

Wichtig zu wissen ist noch, dass die *gasförmigen Nichtmetalle* außer den Edelgasen immer als *zweiatomige Moleküle* auftreten:



Wasserstoff H2, Sauerstoff O2, Stickstoff N2 und die Halogene (F2, Cl2 usw.)

Für die *Metalle* wird immer das jeweilige Elementsymbol geschrieben: Mg, Al, Na, usw.

Beispiel:

1. Um für eine Reaktion die Reaktionsgleichung zu formulieren, wird zunächst die **Wortgleichung** aufgeschrieben:

Aluminium und Fluor reagieren zu Aluminiumtrifluorid

1. Für die beteiligten Stoffe werden nun die **Verhältnisformeln** ermittelt und aufgeschrieben:

Al + F2 🡪 AlF3  [Al3+; 3 F-]

1. Nun wird die Gleichung **ausgeglichen**. Mit *großen Zahlen vor den jeweiligen Verhältnisformeln*, den sogenannten *„stöchiometrischen Faktoren“* wird die Reaktionsgleichung so ergänzt, dass die Anzahl der Atome eines Elements vor und nach dem Reaktionspfeil gleich ist:

**2** Al + **3** F2 🡪 **2** AlF3

*2 Al-Atome 2 Al-Atome*

*6 F-Atome 6 F-Atome*

***Achtung!*** *Beim Ausgleichen dürfen die Verhältnisformeln nicht mehr verändert werden!*

1. Anschließend werden die Teilgleichungen für die Elektronenabgabe und die Elektronenaufnahme formuliert. Dabei werden die Teilgleichungen so multipliziert, dass jeweils die Zahl der aufgenommenen und der abgegebenen Elektronen überein stimmt.

Elektronenabgabe (=Oxidation): Al 🡪 Al3+ + 3 e- *Al gibt 3 Elektronen ab*

Elektronenaufnahme (=Reduktion): F + e- 🡪 F- /x3 *F nimmt je 1 Elektron auf*

3F + 3 e- 🡪 3 F-

**Aufgabe:**

Erstelle die vollständige Reaktionsgleichung für die folgenden Reaktionen. Gehe dabei schrittweise wie im Beispiel vor!



1. Kupfer reagiert mit Sauerstoff zu Kupferoxid.
2. Silber (Ag) reagiert mit Schwefel zu Disilbersulfid.
3. Blei (Pb) reagiert mit Chlor zu Bleidichlorid
4. Suche dir mindestens 5 Reaktionen vom vorherigen

AB aus und erstelle hierzu die Reaktionsgleichungen.