

Chemieunterricht Mathey

Formeln aufstellen - eine einfache Sache



Viele Menschen glauben, dass die Symbol- und Formelsprache der Chemie eine komplizierte und schwierige Angelegenheit ist. Das ist aber nicht der Fall, wenn man weiß, wie eine Formel aufgestellt wird.

Die Formel des Wassermoleküls lautet beispielsweise H_2O , nicht einfach nur HO. Wie kann man herausfinden, wie viele Atome von jeder Art jeweils in einem Molekül miteinander verbunden sind?

Zu diesem Zweck hat man in der Chemie den Begriff der **Wertigkeit** eingeführt.

Die Wertigkeit eines Atoms gibt an, wieviele Wasserstoffatome es an sich binden kann.

Dabei ist das Wasserstoffatom selbst stets einwertig, d.h. es kann sich immer nur mit **einem** weiteren Wasserstoffatom verbinden:



Element	Symbol	Wertigkeit
Wasserstoff	H	I
Chlor	Cl	I
Sauerstoff	O	II
Magnesium	Mg	II
Schwefel	S	II (IV, VI)
Stickstoff	N	III (V)
Aluminium	Al	III
Kohlenstoff	C	IV
Phosphor	P	V

Rechnerisches Ermitteln einer Formel.

Um eine Formel aufzustellen, geht man in 5 Schritten vor:

- 1. Die Elementsymbole bestimmen.**
- 2. Den Elementen ihre Wertigkeiten zuordnen.**
- 3. Das kgV der Wertigkeiten ausrechnen.**
(Das kgV zweier Zahlen ist die kleinste Zahl, in der beide ohne Rest aufgehen.)
- 4. Für jedes Element getrennt das kgV durch die Wertigkeit teilen.**
(Als Ergebnis erhält man das Zahlenverhältnis der Atome.)
- 5. Mithilfe des Atomzahlenverhältnisses die Formel aufstellen.**

Beispiel:

Magnesium reagiert mit Sauerstoff. Ermittle die Formel von Magnesiumoxid.

- Symbol für Magnesium: Mg
Symbol für Sauerstoff: O
- Wertigkeit des Magnesiums: II
Wertigkeit des Sauerstoffs: II
- Das kgV der beiden Wertigkeiten ist 2.
- Magnesium: kgV : Wertigkeit
 $2 : II = 1$
Sauerstoff: kgV : Wertigkeit
 $2 : II = 1$
- Atomzahlenverhältnis: **1:1**

Formel: Mg_1O_1 oder richtiger **MgO**

Formel und Name einer Verbindung.

Kohlenstoffdioxid hat die Formel CO_2 . Die Silbe **di** (von griech. dis = zwei) sagt aus, dass in diesem Molekül **zwei** Sauerstoffatome mit einem Kohlenstoffatom verbunden sind.

Beim Kohlenstoffmonoxid ist das ganz anders. Die Silbe **mono** (von griech. monos = eins) zeigt an, dass nur **ein** Sauerstoffatom mit dem Kohlenstoffatom verbunden ist. Die Formel lautet demnach CO.

Zahlwörter helfen, die Anzahl der Atome in einer Verbindung zu beschreiben, wenn ein Element in mehreren Wertigkeiten vorkommt:

Zahl	1	2	3	4	5	6
Silbe	mono	di	tri	tetr(a)	pent(a)	hex(a)

Manchmal (vor allem bei Metallverbindungen) wird auch die **Wertigkeit** eines Elements im Namen der Verbindung angegeben. Sie wird als **römische Zahl** geschrieben und in Klammern hinter den Namen des Metalls gesetzt, z.B. Kupfer(II)oxid oder Eisen(III)chlorid.

In diesen Verbindungen ist das Kupfer dann 2-wertig und das Eisen 3-wertig.