

Aufstellen von Formeln

Metall-Nichtmetall-Verbindung:

1. Die Wertigkeiten bestimmen

Beispiel: Kupfer(I)sulfid → Wertigkeit Cu: I, S: II
 Zur Erinnerung: Bei manchen Verbindungen musst du aus dem Namen den zweiten Bindungspartner ableiten, hier eine kleine Liste: -nitrid: Stickstoff, -sulfid: Schwefel, -oxid: Sauerstoff, -phosphid: Phosphor, -hydrid: Wasserstoff.
 Solche Endungen treten immer dann auf, wenn ein Metall mit einem Nichtmetall eine Verbindung gebildet hat. Die Bestimmung der Wertigkeit ist dann besonders einfach: Die Wertigkeit des Metalls ergibt sich meist sehr eindeutig aus der Stellung im PSE oder der Angabe der Wertigkeit im Namen. Der nichtmetallische Bindungspartner hat in solchen Verbindungen immer die Hauptwertigkeit, sofern dies nicht im Namen anders angegeben ist.

2. Das gewünschte Modell zur Ermittlung der Atomzahlen verwenden:

Hier kann man das „Händemodell“, das Kästchenschema oder das kgV benutzen.

Händemodell



Kästchenschema



kgV

	Cu: I	S: II
kgV:	$I \cdot 2 = 2$	$II \cdot 1 = 2$
Atomzahl:	2	1

3. Die Formel aufstellen

Die im zweiten Schritt ermittelten Atomzahlen werden nun als Index in die Formel geschrieben, wobei eine „1“ weggelassen wird. Metallsymbole werden immer vor den Nichtmetallsymbolen geschrieben: Cu_2S

Nichtmetall-Nichtmetall-Verbindung:

1. Die Wertigkeiten bestimmen

Tipp 1: Wasserstoff hat in jeder Verbindung die Wertigkeit I.

Tipp 2: Sauerstoff hat in fast jeder Verbindung die Wertigkeit II (falls nicht, muss im Stoffnamen die Silbe -peroxid auftauchen).

Anders als bei Metall-Nichtmetall-Verbindungen werden bei Nichtmetall-Nichtmetall-Verbindungen oft keine Wertigkeiten im Namen angegeben, sondern stattdessen gleich die Atomzahlen. Beispiele: Schwefeldioxid → -oxid steht für Sauerstoff, → -di sagt uns, dass der Sauerstoff in der Formel zweimal auftaucht.

Damit ist meist eigentlich sogar schon die Formel der Verbindung klar angegeben, die Wertigkeit können wir trotzdem bestimmen. Da Sauerstoff zweiwertig ist, ergibt sich daraus die Wertigkeit des Schwefels $2 \cdot II = IV$.

Schwefeltrioxid → trioxid Sauerstoff kommt in der Formel dreimal vor. Sauerstoff ist zweiwertig, deswegen muss Schwefel ($2 \cdot III = VI$) die Wertigkeit IV haben.

2. Das gewünschte Modell zur Ermittlung der Atomzahlen verwenden:

Die Atomzahl hat man meist bereits in Schritt 1 erledigt. Natürlich können hier auch die links genannten Modelle verwendet werden.

3. Die Formel aufstellen:

Die Atomzahlen werden auch hier als Index in die Formel geschrieben. Dabei steht Sauerstoff fast immer als letztes in der Formel, Bsp. SO_2 , SO_3 , Wasserstoff steht dagegen sehr häufig vorn, nämlich immer dann, wenn der Stoff eine Säure ist, Bsp.: HCl , HI , H_2SO_4 . Wenn der Stoff dagegen keine Säure ist, wird Wasserstoff in der Formel als zweites geschrieben, vor allem wenn Wasserstoff und Kohlenstoff zusammen auftreten, steht Wasserstoff hinten bzw. als zweites vor dem Sauerstoff, z.B. NH_3 , PH_3 , CH_4 , C_2H_6 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

Beispielrechnungen

	Aluminium	Sauerstoff
Wertigkeit	III	II
kgV: 6	III · 2 = 6	II · 3 = 6
Atomanzahl in Verbindung	2	3
Verhältnisformel	Al ₂ O ₃	

	Magnesium	Fluor
Wertigkeit	II	I
kgV: 2	II · 1 = 2	I · 2 = 2
Atomanzahl in Verbindung	1	2
Molekülformel	MgF ₂	

TIPP: Salze mit ihrer typischen Gitterstruktur entstehen immer bei der Reaktion von einem Metall mit einem Nichtmetall, Moleküle entstehen dagegen bei der Reaktion zweier Nichtmetalle.

Aufgabe:

Ermittle die Formeln folgender Verbindungen und gib an, ob es sich um eine Molekülverbindung oder ein Salz handelt:

- | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|
| a) Silberoxid | <u>Ag₂O</u> | <u>Salz</u> |
| b) Goldchlorid | <u>AuCl</u> | <u>Salz</u> |
| c) Eisen(III)oxid | <u>Fe₂O₃</u> | <u>Salz</u> |
| d) Iodwasserstoff | <u>HI</u> | <u>Molekülverbindung</u> |
| e) Kupfer(I)oxid | <u>Cu₂O</u> | <u>Salz</u> |
| f) Kupfer(II)oxid | <u>CuO</u> | <u>Salz</u> |
| g) Schwefelwasserstoff | <u>H₂S</u> ? | <u>Molekülverbindung</u> |
| h) Magnesiumnitrid | <u>Mg₃N₂</u> Mg ₃ N ₂ ? | <u>Salz</u> |
| i) Phosphor(V)oxid | <u>P₂O₅</u> | <u>Molekülverbindung</u> |
| j) Distickstofftetraoxid | <u>N₂O₄</u> | <u>Molekülverbindung</u> |