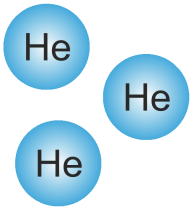
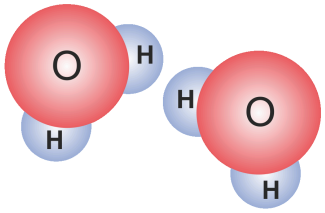
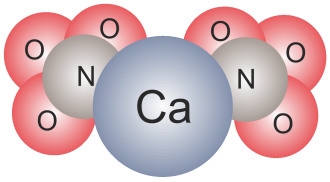
Die Sprache der Chemie

Ein Beispiel:

Das **Molekül Schwefelsäure** setzt sich folgendermaßen zusammen:
2 Wasserstoffatome (H), **1 Schwefelatom** (S), **4 Sauerstoffatome** (O).

Wir könnten das Molekül jetzt natürlich folgendermaßen anschreiben:
HHSOOOO
Stattdessen wird aber in der Chemie diese Schreibweise verwendet:
H_2SO_4

Für das Anschreiben chemischer Formeln gelten folgende Regeln:

Aufbau	Schreibweise	Erklärung
	$3He$	Drei einzelne (nicht miteinander verbundene) Heliumatome.
	$2H_2O$	Zwei Wassermoleküle, jedes bestehend aus zwei Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom.
	$Ca(NO_3)_2$	Ein Atom Calcium und **zwei Atomgruppen** (NO_3). Bestehend je aus einem Stickstoffatom und drei Sauerstoffatomen. (Die Klammer zeigt an, dass diese Atomgruppe mehrfach vorkommt, die Zahl hinter der Klammer zeigt an, wie oft.)

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/die-sprache-der-chemie-2

Reaktionsgleichungen:

Reaktionsgleichungen dienen zur einfachen Beschreibung chemischer Reaktionen.
Auf der linken Seite werden die **Ausgangsstoffe** angeschrieben, **auf der rechten Seite** das **Ergebnis (Produkt)** der chemischen Reaktion:

Beispiel 1:

Stickstoff (N) und Wasserstoff (H) verbinden sich zu **Ammoniak** (NH_3).

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

Beispiel 2:

Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O_2) verbinden sich zu **Wasser** (H_2O). Es ist aber auch möglich, Wasser in seine Bestandteile zu zerlegen (Elektrolyse).
Eine chemische Reaktion ist also in beide Richtungen möglich.

$$2H_2 + O_2 \leftrightarrow 2H_2O$$

Beispiel 3:

Propangas (C_3H_8) verbrennt durch den Sauerstoff (O_2) in der Luft zu Kohlendioxid (CO_2) und Wasser (H_2O).

$$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

Beispiel 3 zeigt im Moment nur ein **Reaktionsschema** und **noch keine Reaktionsgleichung**, denn die Atomzahlen auf der linken und der rechten Seite stimmen noch nicht überein. Wir müssen diese nun schrittweise anpassen, denn links und rechts muss die Summe der Atome auch nach einer chemischen Reaktion gleich sein.

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/die-sprache-der-chemie-2

Schritt-für-Schritt zur Reaktionsgleichung

1. Schritt:
Sinnvoll ist es, zunächst mit jenen Atomen zu beginnen, die auf der linken und rechten Seite nur in jeweils einem Molekül vorkommen. In unserem Beispiel also mit C und H.
Wir gleichen zunächst einmal die Kohlenstoffatome aus. Auf der linken Seite kommen 3 Kohlenstoffatome vor, also müssen auch auf der rechten Seite 3 Kohlenstoffatome vorkommen:

aus
$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

wird
$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + H_2O$

2. Schritt:
Nun gleichen wir die Wasserstoffatome aus.
Auf der linken Seite kommen 8 Wasserstoffatome vor, also müssen auch auf der rechten Seite 8 Wasserstoffatome (bzw. 4 Wassermoleküle) vorkommen:

aus
$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + H_2O$

wird
$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

3. Schritt:
Zum Schluss müssen wir noch die Sauerstoffatome ausgleichen. Rechts stehen $3 \cdot 2 + 4 = 10$ Sauerstoffatome, also müssen auch links 10 Sauerstoffatome bzw. $5O_2$ Moleküle vorhanden sein:

aus
$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

wird
$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/die-sprache-der-chemie-2

Und jetzt du:

① Wie lauten die Formeln für die folgenden Substanzen?

- Vier Stickstoffmoleküle, bestehend aus je zwei Stickstoffatomen (N).
- Zwei Moleküle Kohlenmonoxid, bestehend aus je einem Kohlenstoff (C) und einem Sauerstoffatom (O).
- Ein Molekül Rübenzucker, bestehend aus zwölf Kohlenstoff- (C), zweiundzwanzig Wasserstoff- (H) und elf Sauerstoffatomen (O).

② Wie lautet die richtige Reaktionsgleichung?

Erdgas besteht im Wesentlichen aus Methan (CH_4). Mit Luft (O_2) verbrennt es zu Kohlendioxid und Wasser. Stelle die Reaktionsgleichung auf und gleiche sie aus.

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/die-sprache-der-chemie-2

③ Wie lautet die richtige Reaktionsgleichung?

Schwefeldioxid (SO_2) reagiert mit Luft (O_2) zu Schwefeltrioxid (SO_3).

Stelle die Reaktionsgleichung auf und gleiche sie aus.

④ Wie lautet die richtige Reaktionsgleichung?

Beim Rosten reagiert Eisen (Fe) mit Luft (O_2) zu Fe_2O_3.

Stelle die Reaktionsgleichung auf und gleiche sie aus.

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/die-sprache-der-chemie-2

⑤ Wie lautet die richtige Reaktionsgleichung?

Das zur Füllung von Gasfeuerzeugen verwendete Butangas (C_4H_{10}) verbrennt mit Sauerstoff (O_2) zu Kohlendioxid (CO_2) und Wasser (H_2O).

Stelle die Reaktionsgleichung auf und gleiche sie aus.

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/die-sprache-der-chemie-2