

Wahrheiten über chemische Reaktionen und Reaktionsgleichungen

Die Anzahl der Atome muss für jedes Element rechts und links des Pfeils identisch sein, da in einer chemischen Reaktion keine Atome vernichtet oder neu gebildet werden können und in herkömmlichen Reaktionen auch keine stattfinden.

Das Einrichten einer chemischen Reaktion ist eigentlich eine Knobelaufgabe. Man muss den Satz an Vorfaktoren, auch genannt, finden, bei dem von jedem Element rechts und links der Gleichung dieselbe Anzahl an Atomen steht. Die Ausgangsstoffe, auch genannt, und die dürfen beim Einrichten freilich stofflich nicht verändert werden. Deshalb dürfen die kleinen Zahlen in Formeln wie $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$ oder Mg_3N_2 , fachsprachlich genannt, beim Einrichten der Reaktionsgleichung nicht verändert werden. Am einfachsten ist, erst mal nur die offensichtlichen Vorfaktoren zu bestimmen. Diese betreffen Elemente, die nur ein mal links und rechts des Reaktionspfeils auftauchen. Nun erweitert man den Kreis der berücksichtigten Elemente, hin zu den immer komplexeren Abhängigkeiten.

Hat man eine Reaktionsgleichung richtig eingerichtet, so kommt man zwangsläufig zum : Da die der Atome eines Elements rechts und links des Pfeils identisch ist, ist auch die Masse die ein Element auf der linken Seite stellt gleich der Masse die dieses Element auf der rechten Seite stellt. Weiterhin entspricht die aller Ausgangsstoffe der Masse aller Produkte. Bei einer chemischen Reaktion wird also keine Masse vernichtet und auch keine Masse neu gebildet.

Das **Gesetz der konstanten Proportionen** besagt, dass die Elemente in einer bestimmten chemischen Verbindung immer im gleichen Massenverhältnis vorkommen. Natriumchlorid zum Beispiel enthält immer 40 % Natrium und 60 % Chlor. Spaltet man also 100 g Natriumchlorid in die Elemente entstehen immer Natrium und 60 Gramm Chlor, genauso benötigen 60 Gramm Chlor zur vollständigen Abreaktion 40 Gramm Natrium. Versucht man 60 Gramm Chlor mitNatrium umzusetzen, so sind Natrium unverbraucht übrig geblieben. Elemente reagieren also immer in bestimmten miteinander.

Verwendete Worte

Anzahl, Koeffizienten, Massenverhältnissen, 10 Gramm, Elementumwandlungen, Masse, 50 Gramm, Produkte, Reaktanten, 40 Gramm, Indizes, Massenerhaltungssatz

1. Geben Sie die richtig eingerichteten Reaktionsgleichungen an:

- Aluminiumsulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) wird durch Umsetzung von Aluminiumhydroxid ($\text{Al}(\text{OH})_3$) mit konzentrierter Schwefelsäure (H_2SO_4) gewonnen. Dabei entsteht auch Wasser.
- Calciumcyanamid (CaCN_2) setzt sich mit Wasser zu Calciumcarbonat (CaCO_3) und Ammoniak (NH_3) um.
- Aus Bleinitrat ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) entsteht beim Erhitzen Bleioxid (PbO), Stickstoffdioxid (NO_2) und Sauerstoff (O_2).

LÖSUNG: Wahrheiten über chemische Reaktionen und Reaktionsgleichungen

Die Anzahl der Atome muss für jedes Element rechts und links des Pfeils identisch sein, da in einer chemischen Reaktion keine Atome vernichtet oder neu gebildet werden können und auch keine Elementumwandlungen stattfinden.

Das Einrichten der chemischen Reaktion ist in weiten Teilen eine Knobelaufgabe. Man versucht durch Verändern der Vorfaktoren, auch Koeffizienten genannt, zu erreichen, dass von jedem Element rechts und links der Gleichung dieselbe Anzahl Atomen steht. Die Ausgangsstoffe, auch Reaktanten genannt und die Produkte dürfen beim Einrichten freilich stofflich nicht verändert werden. Deshalb die kleinen Zahlen in Formeln wie $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$ oder Mg_3N_2 , fachsprachlich Indizes genannt, beim Einrichten der Reaktionsgleichung nicht zum Zwecke des Einrichtens der Reaktionsgleichung verändert werden.

Hat man eine Reaktionsgleichung richtig eingerichtet, so kommt man zwangsläufig zum **Massenerhaltungssatz**: Da die Anzahl der Atome eines Elements rechts und links des Pfeils identisch ist, ist auch die Masse die ein Element auf der linken Seite stellt gleich der Masse die dieses Element auf der rechten Seite stellt. Weiterhin entspricht die Masse aller Ausgangsstoffe der Masse aller Produkte. Bei einer chemischen Reaktion wird also keine Masse vernichtet und auch keine Masse neu gebildet.

Das **Gesetz der konstanten Proportionen** besagt, dass die Elemente in einer bestimmten chemischen Verbindung immer im gleichen Massenverhältnis vorkommen. Natriumchlorid zum Beispiel enthält immer 40 % Natrium und 60 % Chlor. Spaltet man also 100 g Natriumchlorid in die Elemente entstehen immer 40 g Natrium und 60 Gramm Chlor, genauso benötigen 60 Gramm Chlor zur vollständigen Abreaktion 40 Gramm Natrium. Versucht man 60 Gramm Chlor mit 50 Gramm Natrium umzusetzen, so sind 10 Gramm Natrium unverbraucht übrig geblieben. Elemente reagieren also immer in bestimmten Massenverhältnissen miteinander.