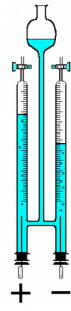


Wasser: Element oder Verbindung?

Wasser lässt sich unter ständiger Energiezufuhr durch elektrischen Strom in zwei Gase zerlegen. Am Pluspol entsteht ein Gas, das einen Glimmspan aufflammen lässt. Am Minuspol entsteht das doppelte Volumen eines Gases, das beim Entzünden mit dumpfem Knall verbrennt. *Erkläre mit einem Reaktionsschema.*



KK3.1

Reaktionsschema:

Wasser \rightarrow Wasserstoff + Sauerstoff; endotherm

Erklärung: Am Pluspol entsteht Sauerstoff (positive Glimmspanprobe), am Minuspol Wasserstoff (positive Knallgasprobe).

Wasser ist eine **Verbindung** der Elemente Wasserstoff und Sauerstoff.

Wasser kann daher auch Wasserstoffoxid genannt werden.

S. 132

Wasserstoff

a) Beschreibe das Element Wasserstoff.

b) Gib an, wie man Wasserstoff experimentell nachweisen kann.

c) Formuliere ein Reaktionsschema für die Verbrennung von Wasserstoff.



KK3.2

a) Wasserstoff ist (bei Raumtemperatur):

• farblos, • geruchlos, • gasförmig, • leichter als Luft und • es bildet mit Luft explosionsfähige Gemische.

b) Wasserstoff wird durch Entzünden mit der Knallgasprobe nachgewiesen (dumpfer Knall).

c) Verbrennungsreaktion:

Wasserstoff + Sauerstoff \rightarrow Wasser

[Bild vorne: Der mit Wasserstoffgas gefüllte Zeppelin Hindenburg fängt 1937 Feuer und stürzt ab.]

S. 130

Atome und Moleküle

a) Erkläre, was man unter einem Atom versteht.

b) Erläutere, was man unter einem Molekül versteht.

c) Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid bestehen aus Molekülen.

Zeichne jeweils Teilchenmodelle.

KK3.3

a) Ein Atom ist der kleinste, mit chemischen Mitteln nicht weiter zerlegbare, Bestandteil eines Elements. [Im Teilchenmodell werden Atome als Kugeln dargestellt.]

b) Ein Molekül ist Teilchen, das aus mehreren Atomen besteht.

c) Ein Sauerstoffmolekül (später O₂) besteht aus zwei Sauerstoffatomen:



Ein Kohlenstoffdioxidmolekül (später CO₂)

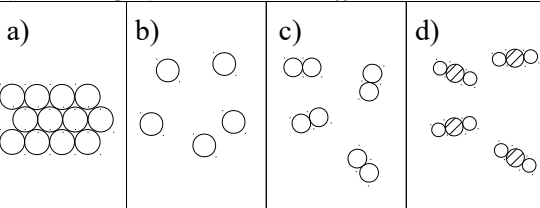
besteht aus einem Kohlenstoffatom, an das zwei Sauerstoffatome gebunden sind:



S. 133

Stoffe und ihre kleinsten Teilchen

Ordne den folgenden vier Teilchenmodellen die Stoffe Kohlenstoffdioxid, Kupfer, Neon (ein Edelgas) und Wasserstoff zu.



KK3.4

a) **Kupfer**: Ein festes Metall wie Kupfer besteht aus Atomen, die im Festkörper regelmäßig angeordnet sind.

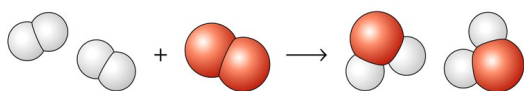
b) Edelgase wie **Neon** bestehen aus einzelnen Atomen, die sich schnell gegeneinander bewegen und große Abstände voneinander besitzen.

c) **Wasserstoff** besteht (genau wie Sauerstoff und Stickstoff) aus zweiatomigen Molekülen.

d) **Kohlenstoffdioxid** besteht aus dreiatomigen Molekülen. An ein zentrales Kohlenstoffatom binden zwei Sauerstoffatome. S. 133

Wasserherstellung im Teilchenmodell

Die bei der Verbrennung von Wasserstoff ablaufenden Vorgänge lassen sich im Teilchenmodell folgendermaßen darstellen:



(Wasserstoff: weiß, Sauerstoff: rot)

Beschreibe die abgebildete Reaktion auf der Teilchenebene.

KK3.5

Zwei Wasserstoffmoleküle und ein Sauerstoffmolekül stoßen zusammen. Dabei findet eine Umgruppierung der Atome statt.

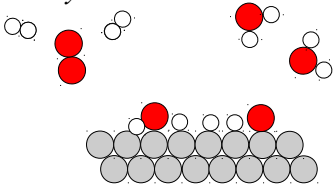
Es entstehen zwei Wassermoleküle.

[Da die Reaktion exotherm ist, müssen die Anziehungskräfte zwischen den Atomen im Wassermolekül stärker sein, als die Anziehungskräfte zwischen den Atomen auf der Eduktseite.]

S. 134

Katalysator (1)

Wasserstoff und Sauerstoff reagieren bei Raumtemperatur erst miteinander, wenn man sie über einen Katalysator aus Platin strömen lässt. *Erkläre die Funktionsweise eines Katalysators.*

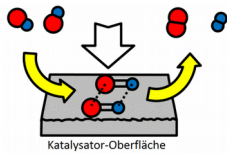


KK3.6

Katalysator (2)

a) *Beschreibe allgemein, was man in der Chemie unter einem Katalysator versteht.*

b) *Zeichne das Energiediagramm einer exothermen Reaktion mit und ohne Katalysator.*



KK3.7

Auf der Oberfläche des Katalysators werden die Bindungen zwischen den Atomen der Moleküle getrennt.

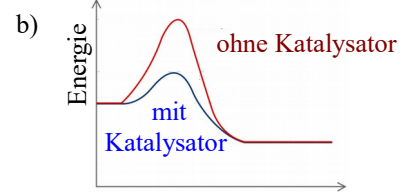
Dort liegen einzelne Sauerstoff- und Wasserstoffatome vor, die sich auf dem Katalysator umgruppieren und zu Wassermolekülen verbinden.

Für diesen Vorgang benötigt man eine **niedrigere Aktivierungsenergie**, als für die direkte Reaktion von Sauerstoff und Wasserstoff ohne Katalysator.

S. 135

a) Einen Stoff, der die Aktivierungsenergie einer chemischen Reaktion herabsetzt, indem er einen alternativen Reaktionsweg ermöglicht, nennt man Katalysator.

Ein Katalysator nimmt an der Reaktion teil, liegt aber nach der Reaktion unverändert vor.



S. 134