

3 Chemische Reaktion und Verbrennung

3.29 Zusammenfassung und Übung (S. 153/154)

Zu den Aufgaben

A1 Bei einer chemischen Reaktion entstehen neue Stoffe (oder ein neuer Stoff) mit anderen Eigenschaftskombinationen, als sie die Ausgangsstoffe aufweisen. Beispiel: Metalle und Sauerstoff reagieren zu Oxiden.

Liegen die Ausgangsstoffe als Gemisch vor, so lassen sich die verschiedenen Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften trennen. Beispiel: Eisen- und Schwefelpulver können gemischt und wieder getrennt werden, ebenso Wasser und Farbstoff.

A2 Bei der Luft handelt es sich um ein Gemisch. Dieses Gemisch kann z. B. durch das Linde-Verfahren in seine Bestandteile getrennt werden. Luft ist kein elementarer Stoff, da Luft durch ein physikalisches Verfahren in seine Bestandteile aufgetrennt werden kann. Ein Element ist eine Atomart. Wenn Luft kein elementarer Stoff ist, kann es auch kein Element sein. Luft ist keine chemische Verbindung, das zeigt sich darin, dass mehrere Stoffe unabhängig voneinander nachgewiesen werden können, z. B. Kohlenstoffdioxid durch Kalkwasser, Sauerstoff durch die Glimmspanprobe.

A3 Durch die Bewegung der brennenden Eisenwolle werden Reaktionsprodukte schneller abgeführt und Frischluft schneller zugeführt. Diese fördert die schnellere und damit heftigere Verbrennung der Eisenwolle.

A4 Unedle Metalle reagieren leicht mit Sauerstoff und bilden Metalloxide.

A5

a) Kohlenstoffdioxid hat eine größere Dichte als Luft und sammelte sich deshalb unter Verdrängung der Luft am Boden der Grotte. Da Hunde und andere kleine Tiere nun dieses Gas einatmen, ersticken sie. Eine erwachsene Person „wädet“ im Kohlenstoffdioxid, während ihr Kopf in die sauerstoffhaltige Luft ragt.

b) Der Kellermeister benutzt die brennende Kerze als „Warnsignal“ vor Erstickungsgefahr, da eine Kerzenflamme im Kohlenstoffdioxid erlischt. Wenn er die Treppe zum Gärkeller hinabsteigt, erlischt die in der Hand gehaltene Kerze, bevor er mit dem Kopf in das Kohlenstoffdioxid eintaucht.

A6

Kupfer + Sauerstoff \rightarrow Kupferoxid | exotherm

Die Ausgangsstoffe Kupfer und Sauerstoff reagieren in einer exothermen Reaktion zu dem Reaktionsprodukt Kupferoxid. Es liegt eine Oxidation vor.

A7

a) Es ist Zinksulfid entstanden: Zink + Schwefel \rightarrow Zinksulfid.

b) und c) Es handelt sich um eine exotherme Reaktion. Es genügt, nur einen kleinen Teil des Gemisches zu erhitzen, um die Reaktion auszulösen. Die dann bei der Reaktion abgegebene Energie reicht aus, den übrigen Teil des Gemisches zur Reaktion zu bringen, sodass die Reaktion ohne weitere Energiezufuhr von außen von selbst abläuft.

A8 Kohlenstoffdioxid wird beim Atmen abgegeben und Pflanzen brauchen es zum Wachsen. Es ist also lebensnotwendig. Ohne Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre wäre es auf der Erde viel zu kalt zum Leben, da es zu einem großen Teil für den natürlichen Treibhauseffekt verantwortlich ist. Zuviel Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre führt aber zu einer übermäßigen Erwärmung und ist daher für ein uns zuträgliches Klima schädlich.

A9 Damit die Edukte miteinander reagieren, ist zum Auslösen der Reaktion Energiezufuhr notwendig. Diese Energie wird als Aktivierungsenergie bezeichnet. Sie ist eine Energiebarriere, die überwunden werden muss, um eine Reaktion in Gang zu setzen. Läuft die Reaktion in Gegenwart eines Katalysators ab, so wird die Aktivierungsenergie herabgesetzt. Die Reaktion wird dadurch beschleunigt oder bei niedrigerer Temperatur ermöglicht. Der Katalysator nimmt an der Reaktion zwar teil, liegt aber nach der Reaktion unverändert vor.

A10 Mit der Knallgasprobe kann untersucht werden, ob Knallgas, ein Gemisch aus Wasserstoff und Sauerstoff bzw. Luft vorliegt. Dieses Gemisch ist explosiv.

Für die Knallgasprobe wird das zu untersuchende Gas in ein Reagenzglas mit Öffnung nach unten eingefüllt. Das Gas wird mithilfe einer Flamme an der Reagenzglasöffnung entzündet. Ist ein leises „Plopp“ zu hören und beschlägt daraufhin die Innenseite des Reagenzglases, so handelt es sich um reines Wasserstoffgas. Ertönt ein lauter Pfeifton, so handelt es sich um explosives Knallgas.

A11

a) 2,4 g Quecksilberoxid – 2,22 g Quecksilber = 0,18 g Sauerstoff

b) $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho}$

$$V(\text{Sauerstoff}) = \frac{0,18 \text{ g}}{1,33 \text{ g/l}} \approx 0,135 \text{ l}$$

$$V(\text{Sauerstoff}) = 0,135 \text{ l} = 135 \text{ cm}^3$$