

keit sagt uns, dass wir es mit einem Sauerstoffgas zu tun haben. Die Chemiker haben gefunden, dass Sauerstoff schwerer ist, als die Luft; deshalb müssen wir die Oeffnung der Röhre nach oben halten, da das Gas sonst wie Wasser herausfliessen würde.

Nehmen wir nun die zweite Röhre, die die doppelte Menge Gas enthält, aus dem Wasser, jedoch die Oeffnung nach unten, und bringen wieder einen glimmenden Holzspan hinein, so entzündet sich der Span nicht. Wird dahingegen ein brennendes Zündholz an die Oeffnung gehalten, so entsteht eine fahle, blassblaue Flamme. Wir erkennen also sofort, dass sich in dieser Röhre Wasserstoffgas angesammelt hat.

So oft auch der Versuch wiederholt wird, erhalten wir stets dasselbe Ergebnis, sowohl in bezug auf Art der Gase, wie auch der Mengen der Entwicklung im Verhältnis von 1:2.

Wir ziehen daher aus dieser Beobachtung den Schluss:

1. Dass der elektrische Strom, sobald er durch angesäuertes Wasser geleitet wird, das Wasser in seine beiden Bestandteile, Wasserstoff und Sauerstoff, zerlegt;

2. dass das Wasser aus zweimal so viel Raumteilen Wasserstoff als Sauerstoff besteht;

3. dass bei der Zersetzung des Wassers der Sauerstoff an jener Elektrode gebildet wird, der der elektrische Strom von aussen zugeführt wird, und sich Wasserstoff da bildet, wo die Elektrode den elektrischen Strom aus der Flüssigkeit aufnimmt und durch den Draht nach aussen leitet.

Wenn wir nun Wasser in seine Bestandteile zerlegen können, so muss es auch möglich sein, aus den beiden Gasen, Wasserstoff und Sauerstoff, Wasser zu bilden. Auch diese Vermutung lässt sich durch einen Versuch bestätigen. Entzünden wir z. B. eine Wasserstoffflamme, so entsteht dadurch Wasser, dass sich der Sauerstoff der Luft mit dem Wasserstoff der Flamme verbindet. Halten wir ein reines, trockenes Trinkglas, mit der Oeffnung nach unten, über die Flamme, so bilden sich alsbald Wassertropfen.

Die Vereinigung der beiden Gase kann aber auch noch auf andere Weise erfolgen. Werden beide Gase in einem gemeinsamen Behälter aufgefangen, und durch einen elektrischen Funken entzündet, so verschwinden die Gase, und an deren Stelle erscheint eine entsprechende Menge Wasser. Diese Vereinigung erfolgt jedoch plötzlich unter lautem Knall. Eine solche Mischung von zwei Teilen Wasserstoff und einem Teil Sauerstoff bezeichnet man daher auch mit dem Namen Knallgas. Alle Experimente mit Wasserstoff sind daher mit grösster Vorsicht vorzunehmen; da auch, wie schon erwähnt, unsere Luft Sauerstoff enthält, so ist die Bildung von Knallgas sehr wohl möglich, und bei entsprechender Menge ist die Wirkung einer Explosion der des Schiesspulvers gleich!

Jede Wissenschaft und jede Technik hat, wie jedes Volk, seine eigene Sprache und Schreibweise. Auch die Chemie hat für ihre Zwecke eine Sprache und Schreibweise herausgebildet, die für den Uneingeweihten unverständlich ist. Da in der Chemie oft sehr lange Namen und Bezeichnungen vorkommen, so schreibt man im allgemeinen nur die Anfangsbuchstaben der betreffenden Namen. Um aber Irrtümer zu vermeiden, die dadurch entstehen würden, dass manche Namen gleiche Anfangsbuchstaben haben, so sind viele chemische Elemente, ausser deutschen, auch mit griechischen und lateinischen Namen belegt worden. So schreibt der Chemiker z. B. für Eisen Ferrum und bezeichnet es mit den Buchstaben *Fe*, statt Schwefel Sulfur und bezeichnet ihn mit *S*, statt Silber Argentum = *Ag*, Gold Aurum = *Au*, Wasserstoff Hydrogenium = *H*, Sauerstoff Oxygenium = *O* usw.

Wie nun das Wasser immer aus einem Raumteil Sauerstoff und zwei Raumteilen Wasserstoff gebildet wird, so stehen die einzelnen Elemente auch in einem bestimmten Gewichtsverhältnis zueinander. Da Wasserstoff der leichteste Körper ist, so sind alle Gewichtsverhältnisse der übrigen chemischen Elemente auf Wasserstoff bezogen worden. Untersuchungen und Wägungen haben ergeben, dass alle Verbindungen in einem, dem jeweiligen Element eigenen Verbindungsgewicht erfolgen. So ergeben 16 Gewichtsteile Sauerstoff und 2 Gewichtsteile Wasserstoff 18 Gewichtsteile Wasser. Verbindet man Sauerstoff mit Zink, so erhalten wir stets das Verhältnis von 16 Gewichtsteilen Sauerstoff und 65 Gewichtsteilen Zink, woraus sich 81 Gewichts-

teile Zinkoxyd gebildet haben. Wenn wir Kupfer und Schwefel zusammen erhitzen, so erhalten wir eine Verbindung, die Schwefelkupfer genannt wird. Hierbei verbinden sich immer nur 32 Gewichtsteile Schwefel mit 63 Gewichtsteilen Kupfer zu 95 Gewichtsteilen Schwefelkupfer. Ist von einem Element eine grössere Menge vorhanden, so bleibt der Ueberschuss unverbunden zurück. Nachstehende Tabelle gibt einige der wichtigsten Elemente an, nebst ihrer chemischen Bezeichnung und das dazu gehörige Verbindungsgewicht.

Nichtmetallische Elemente.

Sauerstoff	<i>O</i> = 16,	Chlor	<i>Cl</i> = 35,
Wasserstoff	<i>H</i> = 1,	Schwefel	<i>S</i> = 32,
Stickstoff	<i>N</i> = 14,	Phosphor	<i>P</i> = 31,
Kohlenstoff	<i>C</i> = 12,	Silizium	<i>Si</i> = 28.

Metallische Elemente.

Eisen	<i>Fe</i> = 56,	Zinn	<i>Sn</i> = 118,
Aluminium	<i>Al</i> = 27,	Blei	<i>Pb</i> = 207,
Kalzium	<i>Ca</i> = 40,	Quecksilber	<i>Hg</i> = 200,
Magnesium	<i>Mg</i> = 24,	Silber	<i>Ag</i> = 108,
Natrium	<i>Na</i> = 23,	Gold	<i>Au</i> = 197,
Kalium	<i>K</i> = 39,	Selen	<i>Se</i> = 79,
Kupfer	<i>Cu</i> = 63,	Platin	<i>Pt</i> = 194.
Zink	<i>Zn</i> = 65,		

Zu dieser Aufstellung muss bemerkt werden, dass die beigefügte Zahl abgerundet ist. So beträgt das Verbindungsgewicht des Eisens z. B. nicht genau 56, sondern 55,88. Für unsere Vorstellung genügt jedoch die abgerundete Zahl vollkommen.

Es gibt Verbindungen, in denen das Verbindungsgewicht eines oder mehrerer Elemente öfter enthalten ist als nur einmal; aber immer als Vielfaches vom Gewicht des einzelnen Körpers. Wasser besteht aus Sauerstoff und Wasserstoff, und zwar aus 16 Gewichtsteilen Sauerstoff und 2 Gewichtsteilen Wasserstoff. Der Chemiker kürzt diese Verbindung ab, indem er schreibt: OH_2 . Die beigesezte Zahl 2 bedeutet, dass Wasserstoff zweimal seines Verbindungsgewichtes im Wasser enthalten ist.

Schwefelsäure besteht aus Wasserstoff, Schwefel und Sauerstoff. Der Chemiker schreibt: H_2SO_4 . Diese Formel heisst in Worten (das Verbindungsgewicht in Gramm ausgedrückt):

2 g Wasserstoff	= H_2
32 „ Schwefel	= S
$4 \times 16 = 64$ „ Sauerstoff	= O_4

ergeben 98 g Schwefelsäure = H_2SO_4 .

Die beiden Zahlen 2 und 4 gelten nur für die vorstehenden Buchstaben, also 2 für *H* und 4 für *O*. Niemals gilt eine Zahl für zwei Zeichen. Wenn wir uns obige Regel merken, dann ist es leicht, auch die weiteren chemischen Formeln zu verstehen. Es bedeutet daher CaO Kalziumoxyd (gebrannter Kalk), und zwar 40 Gewichtsteile Kalzium und 16 Gewichtsteile Sauerstoff = 56 Gewichtsteile CaO , ZnO = Zinkoxyd usw.

Diese kurzen Erklärungen mögen vorläufig genügen, um die chemischen Vorgänge in den galvanischen Elementen besser zu verstehen. Immerhin würde es sich für den Uhrmacher lohnen, auch auf dem weiten Gebiet der Chemie, wenigstens etwas bewandert zu sein; denn nur ein umfassendes Wissen befähigt zu einer logischen Denkungsweise, und um folgerichtig handeln zu können, genügt es nicht, bloss nach begrenzten Vorschriften und Schemen zu arbeiten.

Ein kleines, sehr empfehlenswertes Buch für Anfänger ist die deutsche Ausgabe der „Naturwissenschaftlichen Elementarbücher“, Chemie, von H. E. Roscoe, Professor der Chemie, in Manchester. Verlag von Karl J. Trübner, Strassburg. Preis 0,80 Mk. Diesem kleinen Werk sind auch vorstehende Tabellen zum Teil entnommen.

* * *

Kehren wir nun zu unseren erschöpften Zink-, Kohlen-Schwefelsäure-Elementen zurück und überlegen auf Grund unserer erweiterten Kenntnisse, was vorgegangen ist. — Wir haben den Satz aufgestellt: dass der elektrische Strom, sobald er durch angesäuertes Wasser geleitet wird, das Wasser