

Elektrochemische Theorie.

Die chemische Anziehung hat nach der jetzt allgemein angenommenen Ansicht ihren Grund darin, dass zwischen den Körpern, welche ein Verbindungsbestreben zu einander haben, ein entgegengesetztes elektrisches Verhalten obwaltet, welches in dem Augenblicke, in welchem die Verbindung geschieht, zur Ausgleichung gelangt, dass chemische Anziehung und Kontaktelektricität ein und dieselbe Kraft ist.

Bei jeder chemischen Verbindung und Zersetzung zeigen sich elektrische Erscheinungen, und die dabei sich bemerkbar machende Freiwerdung von Wärme oder Feuer ist der Ausgleichung der entgegengesetzten Elektricitäten zuzuschreiben, welche durch die gegenseitige chemische Einwirkung der Körper hervorgerufen werden. Wird das eine Ende des elektromagnetischen Multiplikators mit einem flüssigen Alkali, das andere mit einer flüssigen Säure in Verbindung gesetzt, und Säure und Alkali in Berührung gebracht, so nimmt man bald eine elektrische Strömung wahr, die aber auch aufhört, so bald die chemische Anziehung zwischen Alkali und Säure befriedigt ist.

Wenn zwei verschiedene Metalle in Berührung gebracht werden, wird eine elektrische Spannung erregt, sie entwickeln Elektricität, und die Anhäufung der entgegengesetzten Elektricitäten in beiden Metallen ist um so grösser, je mehr sie sich durch chemisches Verhalten von einander unterscheiden. So entwickeln ein leicht oxydirbares Metall und ein schwierig oxydirbares durch Berührung die meiste Elektricität. Die Art und Stärke der elektrischen Spannung ist sehr verschieden; Kupfer in Kontakt mit Zink ist negativ elektrisch, in Kontakt mit Platin dagegen positiv elektrisch. Zink in Kontakt mit Platin wird stärker elektrisch als in Kontakt mit Kupfer.

Die Körper, mittelst welcher man in dieser Art elektrische Erscheinungen hervorruft, nennt man Elektricitäts-erreger, Elektromotoren. Vielfach angewendete Elektromotoren sind Zink, Silber, Kupfer, Kohle.

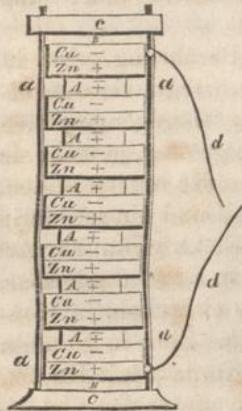
Setzt man zwei Elektromotoren z. B. Zink und Kupfer oder Silber mittelst eines elektricitätleitenden Zwischenkör-

pers, eines sogenannten Elektromotoren zweiten Ranges, z. B. Wasser, Kochsalzauflösung, Salmiakauflösung, verdünnte Säure, in Verbindung, so entsteht eine einfache galvanische Kette. Diese heisst geschlossen, wenn man beide Metalle mit einem Leiter z. B. Silberdraht verbindet. Wird ein Silberstab *a* und ein Zinkstab *b* in eine Lösung von



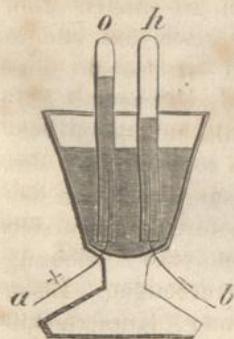
Chlorammonium (Salmiak) gestellt, so macht sich keine Veränderung bemerkbar, werden aber beide Metalle durch einen Metalldraht *c* in Verbindung gesetzt, so bemerkt man sogleich eine Wasserzersetzung, indem Wasserstoff am Silber und Sauerstoff am Zink frei wird; da aber Zink leicht oxydirbar ist, so tritt der freiwerdende negativelektrische Sauerstoff mit dem positivelektrischen Zink zu Zinkoxyd zusammen.

Auffallendere Erscheinungen der elektrischen Wirkung äussert die galvanische Batterie oder voltaische Säule, welche nichts weiter ist als eine Verbindung mehrerer einfachen Ketten. Die einfachsten Säulen bestehen aus 50, 100 und mehreren übereinander liegenden Metallplattenpaaren, z. B. Zink (*Zn*) und Kupfer (*Cu*), welche durch dazwischen liegende mit salziger oder saurer Flüssigkeit getränkte Tuchlappen (*A*) getrennt sind. Diese Säule wird durch einige Glasröhren *a*, die durch zwei Holzscheiben *c* gehen, aufrecht stehend gehalten und durch zwei Glasscheiben *B* isolirt. Die Endplatten der Säule sind die Pole, nämlich Zinkpol und Kupferpol. Ersterer heisst auch der positive (+), letzterer der negative



(-) Pol, weil Zink in Berührung mit Kupfer +, Kupfer dagegen — Elektrizität zeigt. Wird der Zinkpol mit dem Kupferpol durch einen Leiter z. B. Platindraht, die Poldrähte *d*, verbunden, so ist die Säule geschlossen. In diesem

Zustande zeigt sie nach Aussen keine freie Elektrizität, wirkt aber dann chemisch. Es findet hierbei ein beständiges Strömen der entgegengesetzten Elektrizitäten durch die verbundenen Poldrähte statt, wobei Wärme frei wird, die sich bis zum Glühen, ja selbst bis zum Schmelzen der Drähte steigern kann. Berührt man an der nicht geschlossenen Säule den einen Poldraht mit dem anderen, so zeigen sich Lichterscheinungen, wenn natürlich die Stärke der Säule genügend ist. Berührt man den positiven Pol (Poldraht) mit der Zunge, den andern mit der Hand, so empfindet man einen säuerlichen, und wechselt man die Pole, so empfindet man einen alkalischen Geschmack. Der positive Poldraht färbt Lackmustinktur roth, der negative färbt die geröthete wieder blau. Werden die beiden Poldrähte in ein Gefäss mit Wasser gebracht, wobei ihre Enden in nicht zu grosser Entfernung von einander abstehen, so wird am Ende des negativen Poles Wasserstoff, am Ende des positiven Sauerstoff entwickelt. Ist der Leitungsdraht nicht von Gold, Platin, sondern von leicht oxydirbarem Metall, z. B. Kupfer, so entwickelt sich natürlich kein Sauerstoff, sondern dieser oxydirt den Kupferdraht. Je grösser die Oberfläche des Metalls ist, welche mit dem zu zersetzenden Wasser in Berührung kommt, um so rapider ist die Gasentwicklung in Folge der Wasserzersetzung. Setzt man zum



Wasser einige Tropfen einer Säure, so wird das Leitungsvermögen gesteigert und die Gasentwicklung noch lebhafter. Es wird in ein und derselben Zeit dem Volumen nach doppelt soviel Wasserstoff als Sauerstoff (Wasser besteht aus 1 Vol. Sauerstoff und 2 Vol. Wasserstoff) entwickelt, ein Beweis, dass die Gasbildung nur in derselben Masse vorschreitet, als Wasser zersetzt wird. Den Vorgang hierbei erklärt man sich im Folgenden. Befindet sich Wasser

zwischen den Polen *a* und *b* einer galvanischen Kette, so wirkt der positive (+) Pol auf das zunächst liegende Was-

Eisen negativelektrisch gemacht, was geschieht, wenn man es in concentrirte Salpetersäure kurze Zeit hindurch legt, so vermag es nicht das Kupfer aus seiner Auflösung auszuscheiden; es erlangt jedoch diese Eigenschaft mit dem Augenblicke, in welchem es mit einem Stücke Eisendraht berührt wird.

Aus dem bis dahin Angeführten ersieht man, dass die Berührungselektricität und chemische Verwandtschaft aus derselben Quelle fließen oder ein und dasselbe sind; denn gleiche Ursachen haben auch gleiche Wirkungen.

Eine chemische Verbindung zweier Körper ist daher nur möglich, wenn ein elektrischer Gegensatz zwischen ihnen stattfindet, wenn der eine positive, der andere negative Elektricität äußert. Es können aber nicht die Körper in absolut positivelektrische und negativelektrische eingetheilt werden, sondern sie lassen sich nur nach ihrem gegenseitigen elektrischen Verhalten in eine Reihe bringen, welche mit dem absolut negativen Sauerstoff beginnt und in welcher jeder Körper sich positivelektrisch zu dem vorhergehenden verhält, z. B.

Sauerstoff	Chrom	Silber	Zink
Schwefel	Bor	Kupfer	Mangan
Stickstoff	Kohlenstoff	Wismuth	Aluminium
Fluor	Antimon	Zinn	Magnesium
Chlor	Kiesel	Blei	Calcium
Brom	Wasserstoff	Cadmium	Strontium
Jod	Gold	Kobalt	Baryum
Phosphor	Platin	Nickel	Natrium
Arsen	Quecksilber	Eisen	Kalium.

Die chemischen Grundstoffe.

Bis jetzt kennen wir 60 und einige einfache nicht zerlegte Stoffe. Weil sie allein oder in Verbindung unter einander als zusammengesetzte Körper die Masse unseres Erdballs darstellen, werden sie Grundstoffe, Elemente, genannt.

Ihre Namen sind: Aluminium, Antimon, Arsen, Baryum, Beryllium, Blei, Bor, Brom, Cadmium, Calcium, Cerium,