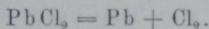


verändert: an der einen Zuführungsstelle des Stromes, an der positiven Elektrode oder der Anode, entsteht Chlorgas; an der negativen Elektrode, der Kathode, scheidet sich metallisches Blei ab. Mit dieser chemischen Zersetzung ist ein Spannungsabfall von ungefähr 1,3 Volt verknüpft, indem durch die abgeschiedenen Stoffe, Blei und Chlor, eine Gegenspannung in dieser Höhe erzeugt wird.¹⁾ Nehmen wir wieder eine Stromstärke von 100 Ampère und einen gesamten Spannungsabfall von 10 Volt zwischen Kathode und Anode an, so werden in diesem zweiten Falle nur $(10 - 1,3)100 = 8700$ Watt jede Sekunde in Wärme verwandelt; die übrigen 1300 Watt zersetzen das Bleichlorid in seine Elemente Blei und Chlor gemäß der chemischen Gleichung:



Bei Wechselstrom würden wir keine solche Zersetzung bemerken, weil durch jeden folgenden entgegengesetzt gerichteten Stromstoß die chemische Wirkung des vorhergehenden rückgängig gemacht wird.

Der große englische Forscher Faraday gab der beschriebenen chemischen Wirkung des elektrischen Stromes den Namen „Elektrolyse“; er unterschied diese Art der Stromleitung, die mit chemischer Zersetzung verbunden ist, als elektrolytische Leitung von der metallischen Leitung und nannte diejenigen Stoffe, die den Strom unter chemischer Zersetzung leiten, Elektrolyte. Man bezeichnet sie auch als Leiter zweiter Klasse im Gegensatz zu den metallischen Leitern, den Leitern erster Klasse.²⁾

Faradaysches Gesetz.

Wieviel Blei und wieviel Chlor durch eine gegebene Stromstärke während einer bestimmten Zeit abgeschieden wird, läßt sich nach dem Faradayschen Gesetze berechnen. Dieses Grundgesetz der Elektrochemie besagt, daß die vom Strom abgeschiedene Gewichtsmenge eines Stoffes dem Produkte aus Stromstärke und Zeit proportional ist und daß eine bestimmte Strommenge von den verschiedenen Stoffen solche Gewichtsmengen abscheidet, die sich zu einander wie die chemischen Äquivalente der Stoffe verhalten,

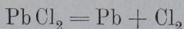
1) Wenn die Temperatur des geschmolzenen Bleichlorids 500° beträgt. Bei steigender Temperatur wird diese Gegenspannung kleiner.

2) Zu den metallischen Leitern gehört auch Kohle. Von Faraday stammen ebenfalls die Bezeichnungen „Elektroden“, „Kathode“ und „Anode“.

d. h. wie die Atomgewichte, geteilt durch ihre Wertigkeit. Da Blei das Atomgewicht $Pb = 207$ und die Wertigkeit 2 besitzt, während dem Chlor das Atomgewicht $Cl = 35,5$ und die Wertigkeit 1 zukommt, so verhalten sich die abgeschiedenen Gewichtsmengen Blei und Chlor wie $\frac{207}{2}$ zu $\frac{35,5}{1}$ oder ungefähr wie 3 zu 1.

So treten uns gleich bei der Begründung der wissenschaftlichen Elektrochemie die chemischen Grundbegriffe „Atomgewicht“ und „Wertigkeit“ entgegen, die damals kaum erst Gemeingut der Chemiker geworden waren. 1808 hatte Dalton in einer genialen Schrift gezeigt, daß gewisse Verhältniszahlen in den Gewichtsmengen, mit denen sich chemische Stoffe verbinden, bei allen Verbindungen wiederkehren und daß sich für jeden nicht weiter zersetzbaren Stoff, für jedes „Element“, eine bestimmte Zahl angeben läßt, die ihm eigentümlich ist, in welche Verbindungen er auch eintreten mag. Dalton legte diese relativen Gewichte den aller-kleinsten Teilen der Elemente, den Atomen, selber bei und schuf den Begriff „Atomgewicht“. Der große schwedische Chemiker Berzelius hat dann in vieljähriger Arbeit für alle bekannten Elemente die Atomgewichte bestimmt und sie auf das relative Gewicht des reaktionsfähigsten Elementes, Sauerstoff, = 100 bezogen. Gegenwärtig legt man dem Sauerstoff das Atomgewicht 16 bei; dann wird das kleinste bekannte Atomgewicht, das des Wasserstoffes, ungefähr = 1.

Berzelius schuf auch die heutige chemische Zeichensprache, die mit wenigen Buchstaben vieles sagt. Z. B. bedeutet das Zeichen Pb nicht nur Blei schlechthin, sondern ein Atom Blei, d. h. 206,9 (oder rund 207) Gewichtsteile Blei, Cl_2 zwei Atomgewichte, d. h. $2 \times 35,45$ Gewichtsteile Chlor, so daß wir aus der Gleichung



mit Kenntnis der Atomgewichte herauslesen, daß 277,8 Gewichtsteile Bleichlorid bei der Zersetzung 206,9 Teile Blei und 70,9 Teile Chlor ergeben.

Wie im Bleichlorid 2 Atome Chlor mit 1 Atom Blei verbunden sind, so treten oft mehrere Atome eines Elementes in Verbindung mit nur einem Atom eines anderen Grundstoffes; z. B. vereinigen sich mit einem Atom Sauerstoff zwei Atome Wasserstoff zu Wasser. Indem man nun Wasserstoff als „einwertig“ betrachtet, nennt man Sauerstoff, der zwei einwertige Atome zu binden ver-

mag, zweiwertig. Chlor bindet nur 1 Atom Wasserstoff (zu Chlorwasserstoff HCl), ist also einwertig; Blei bindet 2 Chloratome, ist also zweiwertig.

Nicht wenige Elemente zeigen, je nach der Verbindung, in die sie eintreten, verschiedene Wertigkeiten; z. B. kann Kupfer nicht nur zweiwertig (z. B. in CuCl_2 , Kupferchlorid), sondern auch einwertig sein (z. B. in CuCl , Kupferchlorür).

Die Gewichtsmenge Blei, die 1 Atomgewicht Chlor = 35,45 Teile Chlor bindet, ist das halbe Atomgewicht von Blei $\frac{207}{2} = 103,5$; man bezeichnet diese Gewichtsmenge als Äquivalentgewicht. Bei einem Element, das dreiwertig ist, d. h. 3 Atome Chlor oder eines anderen einwertigen Elementes zu binden vermag (z. B. Aluminium), ist das Äquivalentgewicht der dritte Teil des Atomgewichtes. So erhalten wir allgemein das Äquivalentgewicht, indem wir das Atomgewicht durch die Wertigkeit teilen:

$$\text{Äquivalentgewicht} = \frac{\text{Atomgewicht}}{\text{Wertigkeit}}$$

Nur bei einwertigen Elementen ist das Äquivalentgewicht gleich dem Atomgewicht.

Indem wir ferner das Äquivalentgewicht auf die Gewichtseinheit 1 Gramm beziehen, gelangen wir schließlich zu dem Begriffe Grammäquivalent, der für die Elektrochemie von der größten Wichtigkeit ist.

Es ist durch genaue Messungen festgestellt worden, daß 1 Gramm äquivalent (im obigen Falle 103,5 Gramm Blei und 35,5 Gramm Chlor) durch 96 540 Ampère-Sekunden abgeschieden wird. Man pflegt die wichtige Größe 96 540 Ampère-Sekunden kurz mit dem Buchstaben F zu bezeichnen; dieser Buchstabe ist zu Ehren von Faraday gewählt worden. Der im obigen Beispiel benutzte Strom von 100 Ampère würde 1 Grammäquivalent in 965,4 Sekunden oder etwa 16 Minuten abscheiden.

Auf Seite 11 wird eine Tabelle mitgeteilt werden, die für verschiedene Stoffe die Menge angibt, die in einer Stunde durch einen Strom von 1 Ampère abgeschieden wird.

Arbeit bei der Zersetzung.

Die Arbeit, die bei der chemischen Zersetzung durch den elektrischen Strom geleistet wird, ist durch das Produkt Volt mal Ampère mal Sekunden gegeben. Da nach dem Faradayschen