

und einem Cylinder von sorgfältig amalgamirtem Zink, welche in ein Glas mit verdünnter Schwefelsäure gestellt werden, so daß die obere Enden aus der Flüssigkeit herausragen. Beide Metalle sind hier mit Vertiefungen oder kleinen Näpfchen versehen, welche mit Quecksilber angefüllt werden. Zur Schließung der Kette dient ein kurzer, an den Spitzen amalgamirter Kupferdraht, der so eingerichtet ist, daß er in die Quecksilberbehälter eintauchen kann. Der Schließungspunkt blüht in dem Momente auf, wo die metallische Verbindung hergestellt — der gewöhnliche Öffnungspunkt, wenn sie wieder aufgehoben wird; und noch sicherer, aber weniger glänzend, zeigt sich derselbe, wenn über dem Quecksilber etwas Wasser sich befindet. Faraday glaubte in diesem Ueberspringen des elektrischen Funkens, noch ehe die metallischen Erreger in Contact mit einander gekommen sind, ein Hauptargument für die chemische Theorie der Volta-Kette zu sehen, abstrahirte aber später selbst von seiner Ansicht und schien geneigt, den bei dem Akte der Schließung seiner Kette wahrgenommenen Funken von der Verbrennung des Quecksilbers herzuleiten, welche in oder gleich nach dem Momente der Schließung statt findet. Prof. Draper (in New-York) konnte selbst in dem Vacuo eines Barometers keinen Funken vor der unmittelbaren Berührung der Metalle erhalten, wenn er durch langsames Heben des mit dem einen Pole einer einfachen Kette verbundenen Quecksilbers in der Röhre bis zu einem in diese eingeschmolzenen Eisendrahte, dessen äußeres Ende zu dem andern Pole der Kette ging, die Schließung der letztern bewirkte, — so oft er auch diesen bequem anzustellenden Versuch wiederholte.

§. 50.

Bewirkung chemischer Prozesse durch die Säule. Das
Volta-Elektrometer.

Von den chemischen Wirkungen der galvanischen Säule ist vor Allem die Zerlegung des Wassers und die Verkalkung (Oxydation) der Metalle wichtig. Beide Wirkungen erfolgen durch die galvanische Elektrizität schneller und lebendiger als durch die Reibungs-Elektrizität, und nach §. 46. (wie die chemischen Wirkungen überhaupt) um so energischer, je größer die Menge der dazu verwendeten Elektrizität ist, oder je schneller die Säule bei dem höchsten

Grade ihrer elektrischen Spannung entladen wird; bei einer großplattigen Säule, oder einer einfachen, verhältnißmäßig großen Kette, und bei einem gut leitenden Zwischenkörper daher stärker, als bei einer kleinplattigen und bei einer Säule, deren einzelne Metallpaare durch Nichtleiter oder gar Halbleiter von einander abgefordert sind. Man fülle eine gebogene Glasröhre **AB** (Fig. 9.) von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser mit destillirtem Wasser, verschließe sie an beiden Enden luftdicht mit Korken, in denen kleine knieförmig gebogene Entbindungsröhren (zum Auffangen der gasförmigen Stoffe) befestigt, und mit Ringen versehene Platin- oder Golddrähte **DE** so tief eingesteckt sind, daß die Spitzen derselben im Innern der Röhre bei **C** in einem Abstände von einigen Linien sich gegenüber stehen, und also nur eine dünne Wasserschicht zwischen sich haben, und hänge darauf die Leitungsdrahte eines galvanischen Apparates in die Ringe der Drähte ein: so wird das Wasser alsbald gasförmig zerlegt werden, und von der Spitze des mit dem positiven Pole verbundenen Drahtes ein ununterbrochener Strom von reinem Sauerstoffgas, von der mit dem negativen Pole verbundenen Drahtspitze ein Strom von reinem Wasserstoffgas aufwärts steigen, der auf jeder Seite durch das eingesezte Entbindungsröhrchen entweicht. Leitet man die Entbindungsröhren unter Wasser, so lassen sich in darüber gestürzten und mit Wasser gefüllten Gläsern die ausströmenden Gase auffangen. Die Untersuchung derselben ergiebt, daß beide Gasarten sich ihrer Menge nach gerade in dem Verhältnisse entwickeln, in welchem ihre Grundstoffe im Wasser als Bestandtheile enthalten sind, also ohngefähr in dem von 1 : 2. Werden beide wieder mit einander vermischt, wodurch Knallgas entsteht, und durch einen elektrischen Funken entzündet: so detoniren sie und vereinigen sich wieder zu Wasser, ohne daß ein Rückstand von der einen oder andern Gasart übrig bleibt. Nimmt man zu diesem Versuche die Rheophoren nicht von Gold oder Platin, sondern von leichter oxydirbaren Metallen, z. B. von Kupfer oder Eisen, so entwickelt sich nur an dem des negativen Poles Wasserstoffgas; an dem des positiven Poles hingegen verbindet sich der ausgeschiedene Sauerstoff, statt Gasgestalt anzunehmen, mit dem Drahte, und oxydirt ihn. — Weil bei der Zerlegung des Wassers durch die galvanische Säule der Sauerstoff immer am positiven Pole, und der Wasserstoff am negativen erscheint: so pflegt man jenen auch den Sauer-

stoff= (Drygen=) Pol, und diesen den Wasserstoff= (Hydrogen=) Pol zu nennen *).

Eben so, wie die Intensität eines galvanischen Stromes durch die Länge eines durch ihn glühend gewordenen Drahtes einer bestimmten Gattung gemessen wird, kann dieselbe auch durch die Menge des unter seinem Einflusse aus einer elektrolytischen Flüssigkeit (S. 51.) sich entwickelnden Gases gemessen werden. Man hat hierauf die Einrichtung eines besondern Instrumentes — das unter dem Namen des Volta=Elektrometers bekannt ist — gegründet, welches besonders brauchbar ist, wenn die Summe aller Intensitäten des Stromes, der in einer bestimmten Zeit durch eine Flüssigkeit geht, bestimmt werden soll. Es ist ein galvanischer Wasserzersehungssapparat im Kleinen, in welchem durch Beimischung von Schwefelsäure leitender gemachtes Wasser (so daß die Mischung das spec. Gewicht 1,326 zeigt) sich befindet. Die Schenkel der Röhre sind graduirt und Platindrähte in dieselben gesenkt, an welchen zuweilen auch Platinplättchen angelöthet sind. Entweder werden beide Gasarten isolirt in zwei Röhren, oder beide zusammen in Einer, oder auch nur eine von ihnen allein aufgefangen. Nach de La Rive besteht das Instrument nur aus einem Glase mit einer aus ihm gehenden nach oben gerichteten Seitenröhre, das mit einem Glasstöpsel fest verschlossen wird, so daß die in ihm enthaltene Flüssigkeit durch das entwickelte Gas in diese gedrängt wird. Mit Rücksicht auf Temperatur und auf den Druck der Höhe, zu welcher sie hier ansteigt, wird dann die gebildete Gasmenge gemessen. Ein einfacheres Prüfungsmittel für die Intensität der galvanischen Action als das Volta=Elektrometer ist in der Gegenwirkung derselben mit dem Magnetismus — in dem magnetischen Galvanometer — gegeben, dessen Erklärung später folgen wird (S. 73. u. 76.). Indessen kann aus diesem immer nur diejenige Stärke derselben erkannt werden, welche sich in einzelnen Momenten

*) Im Kleinen zeigt sich die das Wasser zersekende Kraft des Galvanismus an einer einfachen Kette, wenn man über eine blanke Silber- oder Kupfermünze in einem Glase Wasser gießt und eine Zinkstange auf das Metall stellt: es wird das Zink unter Zersekung des Wassers oxydirt, und von dem andern Metalle strömen Wasserstoffgasblasen aufwärts, ohne daß es weiter eine Veränderung in seiner chemischen Constitution (durch Drydation) erleidet.

äußert. Man schließt auf die Stromstärke entweder aus der Größe des Winkels, um welchen eine im Meridian stehende Magnetnadel, unter oder über der der Rheophor hingezogen ist, aus ihrer Richtung abgelenkt wird, oder aus der Anzahl von Schwingungen, die dieselbe in einer bestimmten Zeit vollbringt, während sie über dem Rheophore schwebt.

§. 51.

Fernere desoxydirende Wirkungen der Säule. **Nobil's** Figuren. Elektrolyten. Fonten (Anionen und Kationen). Sekundäre Prozesse. **Davy's** Protektoren.

Wie das Wasser, zerlegt (desoxydirt) der galvanische Strom auch andere Flüssigkeiten und Auflösungen, und dieses um so leichter, je besser leitend diese sind. Wahrscheinlich giebt es keine chemische Verbindung, die derselbe bei hinreichender Stärke nicht zu lösen vermöchte. Als Gesetz hat hierbei die Erfahrung bestätigt, daß sich bei den verschiedenen Scheidungen der abgeschiedene Sauerstoff, die ihm zunächst stehenden Stoffe und Säuren alle Mal nach dem positiven Pole hinziehen, und der Wasserstoff und die Alkalien oder überhaupt die brennbaren (oxydirbaren) Stoffe zu dem negativen oder Silberpole übergeführt werden. Ist z. B. die in der Röhre des Wasserzerlegungsapparates eingeschlossene Flüssigkeit Schwefelsäure: so entwickelt sich der Sauerstoff derselben am + Drahte gasförmig, und am — Drahte setzt sich der Schwefel ab *). Ist sie eine Metallauflösung, so wird das Metall am — Drahte in regulinischer Gestalt ausgeschieden und krystallisirt, und der Sauerstoff des aufgelösten Metalloryd's geht nebst der Säure an den + Draht über. Oft schießt bei dergleichen Niederschlägen das Metall in den schönsten dendritischen Formen (Metallbäumchen) an. — Wie Metallsalze werden auch andre Salze, Alkalien und Erden durch Galvanisiren, nach obigem Gesetze, in ihre Elemente zerlegt, wenn man sie isolirt (z. B. in eine Glasröhre eingeschlossen oder auf einer Glasplatte liegend) und, damit sie für die Durchströmung der Elektrizität leitend genug werden und die Kette schließen können, mäßig mit

*) Milch, in die Röhre gebracht, wird am + Drahte sauer, während sich am — Drahte Milchzucker abscheidet. Blut coagulirt an jenem, wird röther u. s. w.