



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

215. Unpolarisierbare Elektroden

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

die beschriebenen chemischen Veränderungen wieder rückgängig gemacht; die Platten kehren in den ursprünglichen Zustand zurück, sie entladen sich und verlieren damit ihre stromerzeugende Wirkung. Indem man dann abermals einen Strom durch sie hindurchschickt, können sie von neuem zur Stromerzeugung umgeformt, „aufgeladen“ werden. Planté war der erste (1860), der ein solches Ladungs- oder sekundäres Element als Ersatz der gewöhnlichen (primären) galvanischen Elemente konstruierte. In neuerer Zeit hat sich für diese Elemente der Name Akkumulator eingebürgert, da die Stromarbeit der primären Batterie in ihnen zu späterer Verwendung gleichsam aufgespeichert wird. Da die Reduzierung des Bleisuperoxyds nach elektrolytischen Gesetzen dem Entladungsstrom parallel geht, so wird die zu entladende Elektrizitätsmenge eines Akkumulators — seine Kapazität, die man in Ampèrestunden auszudrücken pflegt — um so größer sein, je mehr „aktive Masse“ auf den Platten vorhanden ist. Bei dem Plantéschen Element, in dem das Bleisuperoxyd elektrolytisch auf Platten aus reinem Blei erzeugt wurde, bedurfte es eines sehr langwierigen „Formierungsprozesses“, um eine dicke Schicht von Bleisuperoxyd zu erzeugen. Faure lehrte (1881) diesen Prozeß dadurch abkürzen, daß er statt der vollen Bleiplatten Bleigerippe anwandte und deren Hohlräume von vornherein mit aktiver Masse ausfüllte, und zwar für die positiven Platten mit Mennige (Pb_3O_4), für die negativen mit Bleioxyd (PbO). Nach einer zweckmäßigen Vereinigung beider Verfahren werden heutzutage die Akkumulatoren fabrikmäßig hergestellt. Für Entnahme starker Ströme werden die Akkumulatoren aus einer größeren Zahl von positiven und negativen Platten zusammengesetzt, die in großen mit der Schwefelsäurelösung gefüllten Gefäßen abwechselnd nebeneinander gestellt und so verbunden werden, daß alle positiven Platten mit einer, alle negativen mit einer zweiten Bleileiste verlötet sind. Um höhere Spannungen zu erzielen, werden viele solcher Akkumulatoren wie bei einer galvanischen Batterie hintereinander geschaltet (203). Nach dem oben Gesagten geht bei der Ladung Schwefelsäure in Lösung, daher steigt während der Ladung das spezifische Gewicht der Schwefelsäure im Akkumulator, bei der Entladung sinkt es.

215. Unpolarisierbare Elektroden. Die elektromotorische Gegenkraft der Polarisation in einer Zersetzungszelle wirkt nicht bloß nach dem Aufhören des primären Stromes, sondern ebenso während seiner Dauer, und schwächt ihn, indem sie die ursprüngliche elektromotorische Kraft um den Betrag der Gegenkraft vermindert; die polarisierte Zersetzungszelle wirkt in dem Stromkreis wie ein entgegengeschaltetes galvanisches Element. Will man daher eine dauernde Wasserzersetzung erhalten, so muß man eine elektromotorische Kraft anwenden, die größer ist als die Gegenkraft der Polarisation (ca. 2,5 Volt). Es kann jedoch die Polarisation in einer Zersetzungszelle auch vermieden werden, wenn man Elektroden und Elektrolyt so wählt, daß beide beim Durchgang des Stromes unverändert bleiben;

so z. B. bilden Zinkplatten in konzentrierter Zinksulfatlösung „unpolarisierbare Elektroden“, denn ebensoviel Zink, wie an der Kathode niedergeschlagen wird, löst sich gleichzeitig unter Zurückbildung des zersetzen Zinksulfats an der Anode auf (Du Bois-Reymond, 1859).

216. Konstante galvanische Elemente. Da in einem geschlossenen galvanischen Element die Lösung durch den Strom, den das Element liefert, ebenso zersetzt wird wie in einer elektrolytischen Zelle, so macht sich auch hier im allgemeinen die Gegenkraft der Polarisation geltend. Während z. B. in dem Elemente Zink-Schwefelsäure-Platin der Strom vom Platin durch den Schließungskreis zum Zink und von diesem durch die Schwefelsäure zum Platin geht, wird einerseits das Zink aufgelöst, andererseits die Platinplatte mit dem abgeschiedenen Wasserstoff bedeckt und dadurch polarisiert. Das Plattenpaar wird daher, bald nachdem es geschlossen worden, nur einen geschwächten Strom liefern, welcher dem Unterschied der sich entgegenwirkenden elektromotorischen Kräfte entspricht. Nur unmittelbar nach dem Eintauchen der Platten beobachtet man eine größere Stromstärke, weil der in der Flüssigkeit absorbierte atmosphärische Sauerstoff sich mit dem freiwerdenden Wasserstoff sofort zu Wasser verbindet und dessen Ausscheidung und somit auch die Polarisation verhindert. Sobald dieser absorbierte Sauerstoff aufgezehrt ist, sinkt der Strom auf diejenem Unterschied entsprechende geringere Stärke herab und hört endlich ganz auf, wenn sich aus dem gebildeten Zinksulfat metallisches Zink auf der Platinplatte abzusetzen beginnt. Die Zusammenstellung Zink-Schwefelsäure-Platin ist daher ein unbeständiges (inkonstantes) Element, weil sein Strom die ursprüngliche Stärke nicht behält, sondern rasch abnimmt. Um diese durch die Polarisation bewirkte Abnahme möglichst zu vermeiden, braucht man nur dafür zu sorgen, daß um die Platinplatte herum Sauerstoff verfügbar sei, welcher die Ausscheidung des Wasserstoffs verhindert, indem er sich mit ihm zu Wasser verbindet. Dies geschieht, indem man die Platinplatte nicht unmittelbar in die verdünnte Schwefelsäure stellt, sondern sie mit einer porösen Tonzelle umgibt, welche konzentrierte Salpetersäure enthält. Diese an Sauerstoff reiche Säure besitzt nämlich die Eigenschaft, einen Teil ihres Sauerstoffs an solche Stoffe, welche mit ihm in Verbindung zu treten geneigt sind (wie z. B. Wasserstoff), sehr leicht abzugeben. Die Zusammenstellung Zink in verdünnter Schwefelsäure, Platin in konzentrierter Salpetersäure bildet daher ein konstantes (beständiges) Element, in welchem der elektrolytisch ausgeschiedene Wasserstoff sofort wieder zu Wasser oxydiert und sonach die Polarisation vermieden wird. Dieses Grovesche Element liefert daher einen konstanten Strom, der seine ursprüngliche Stärke längere Zeit unverändert beibehält. In derselben Weise wirkt die Salpetersäure in dem Bunsenschen Element, welches sich von dem Groveschen Element dadurch unterscheidet, daß Kohle die Stelle des Platins tritt. In dem sehr konstanten Daniellschen Element (Zink in ver-