

166 Elektrolyten und dotierte Halbleiter

ZUSAMMENFASSUNG

Das Medium zwischen den Elektroden einer galvanischen Zelle wird als Elektrolyt bezeichnet, und der Elektrolyt wird definiert als ein Stoff, der durch einen elektrischen Strom zersetzt wird. Der Verweis auf die Elektrolyse kann aber das Verständnis der elektrochemischen Zelle behindern. Die Rolle des Mediums ist hier die eines selektiven Leiters. Der Stoff muss leitfähig sein für Ionen und nicht-leitfähig für Elektronen. Bei der Solarzelle spielen der p- und der n-Halbleiter die Rolle von selektiven Leitern.

Gegenstand

Ein Elektrolyt, so lernt man, ist ein Stoff, der zersetzt wird wenn ein elektrischer Strom durch ihn hindurchfließt.

„Ein Elektrolyt ist ein Stoff, der mindestens teilweise ionisiert ist, dadurch den elektrischen Strom leitet, und sich dabei zersetzt.“

„Lösungen, die wie die Salzsäure den Strom leiten und dabei zerlegt werden, heißen Elektrolyte.“

„Es gibt leitende und nichtleitende, also dissoziierende und nicht dissoziierende Flüssigkeiten. Die Leiter heißen Elektrolyte. Sie werden von dem sie durchfließenden Strom zersetzt.“

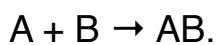
Mängel

Bei der elektrolytischen Zerlegung eines Stoffes, der Elektrolyse, fließt durch den zu zerlegenden Stoff, der als Lösung oder als Schmelze vorliegt, ein elektrischer Strom. Man nennt den Stoff einen Elektrolyten und die Bezeichnung ist in diesem Fall sinnvoll (λύσις *lysis* „Lösung, Auflösung, Beendigung“).

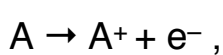
Unpassend ist sie dagegen, wenn man das Medium zwischen den Elektroden einer galvanischen Zelle als Elektrolyten bezeichnet und dabei daran appelliert, dass der Stoff zersetzt wird, denn hier geht es nicht um die Zerlegung eines Stoffes. Seine Rolle ist vielmehr die eines „selektiven Leiters“: Er muss leitfähig sein für bestimmte Ionen, und er darf nicht leitfähig sein für Elektronen. Die unglückliche Bezeichnung ist wohl einer der Gründe dafür, dass kaum ein Student der Physik die Funktionsweise der galvanischen Zelle verstanden hat.

Hier in wenigen Worten, wie die galvanische Zelle funktioniert:

Man nutzt das chemische „Potenzialgefälle“ einer Reaktion mit zwei Edukten A und B, um eine elektrische Potenzialdifferenz zu erzeugen. Wir schreiben die Reaktion



Die Zelle ist so gebaut, dass die Reaktion zunächst nicht ablaufen kann, weil die Stoffe A und B räumlich voneinander getrennt sind. A kann zwar zu B gelangen, aber nur dadurch, dass es sich aufspaltet in positive A-Ionen und in Elektronen



und dass A^+ und e^- auf getrennten Wegen zu B gelangen. Die A^+ -Ionen gehen über den Ionenleiter (den „Elektrolyten“) zu B. Die Elektronen gehen über den äußeren Teil des Stromkreises, d.h. meist durch einen Kupferdraht zu B. In diese äußere Leitung ist der elektrische Energieverbraucher eingebaut.

Worauf es ankommt, ist also, dass der als Elektrolyt bezeichnete Stoff leitfähig ist für die Ionen A^+ und nicht leitfähig für Elektronen.

Derselbe Mechanismus wird in Solarzellen ausgenutzt: die eine Seite des Halbleiters ist nur für Elektronen, nicht aber für Löcher (Defektelektronen), die andere nur für Löcher, nicht aber für Elektronen leitfähig. Die durch das Licht in hoher Konzentration (mit hohem chemischem Potenzial) erzeugten Elektronen und Löcher haben die Tendenz, den Ort ihrer Erzeugung zu verlassen. Die Elektronen können wegen der selektiven Leitfähigkeit nur über den n-Leiter, die Defektelektronen nur über den p-Leiter entkommen. Auch hier macht man sich die selektive Leitfähigkeit von zwei Stoffen zu Nutze. Obwohl die Rolle, die das n- und das p-Material spielen, dieselbe ist wie der der galvanischen Zelle, spricht man hier nicht von Elektrolyten.

Herkunft

Wie andere Spezialgebiete, so hat sich auch in der Elektrochemie ein Jargon entwickelt, der für die Fachleute durchaus nützlich ist, der aber beim Erlernen der Materie durch Anfänger zu Schwierigkeiten führen kann.

Entsorgung

Den Stoff zwischen den Elektroden vorstellen als Leiter für Ionen und Nichtleiter für Elektronen, ebenso wie der Kupferdraht des äußeren Teils des Stromkreises für Elektronen leitfähig ist und für Ionen nichtleitfähig sein muss. Entsprechend charakterisiert man einen n-Halbleiter als einen Stoff, der für Elektronen leitfähig und für Defektelektronen isolierend ist, und entsprechend den p-Leiter. Von Elektrolyse erzählt man in diesem Zusammenhang nichts, und man vermeidet auch besser die Bezeichnung Elektrolyt.