

Das Zink-Kohle-Element als Elektronenquelle

Materialliste:

Glasbehälter

Zinkplatte mit Halteklammer

Kohlenstoffplatte mit Halteklammer

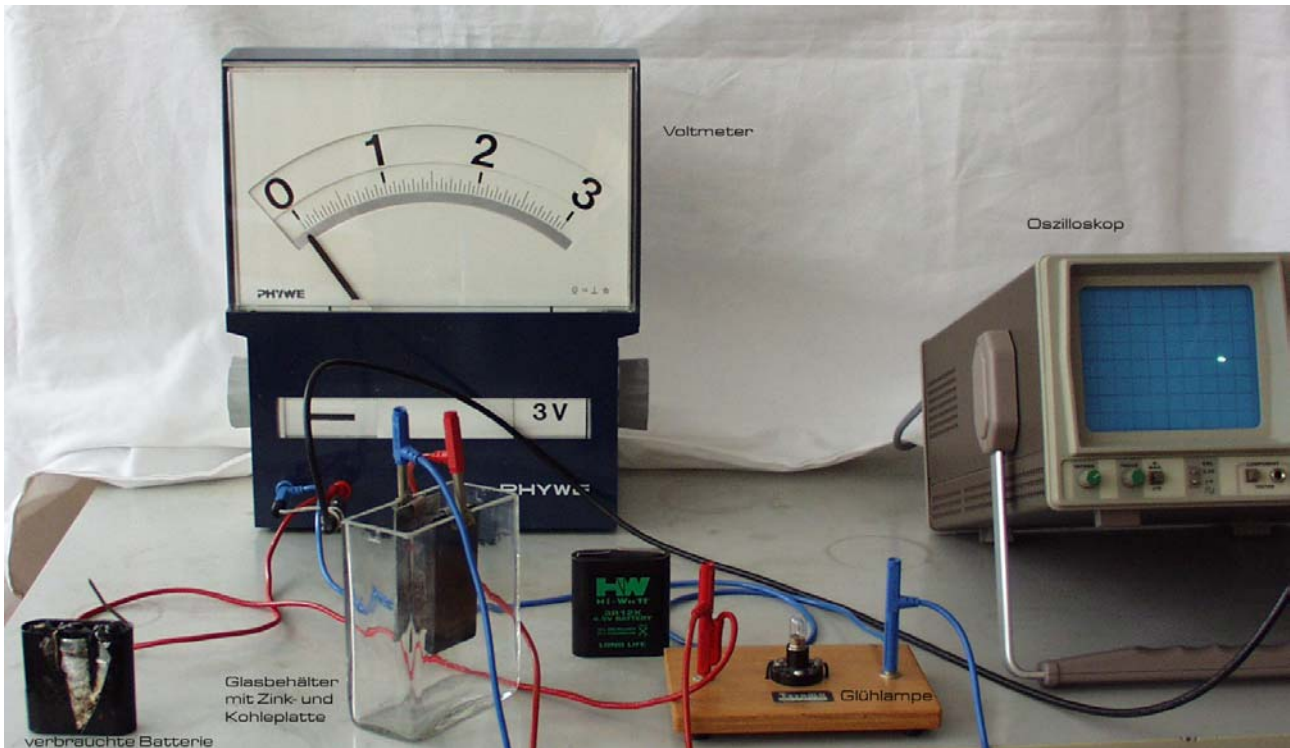
Voltmeter mit analoger Anzeige

Oszilloskop

Glühlampenfassung mit Glühlämpchen 4 V 40 mA

2 rote und 2 blaue Laborkabel zur Stromleitung

Kochsalzlösung als Elektrolyt

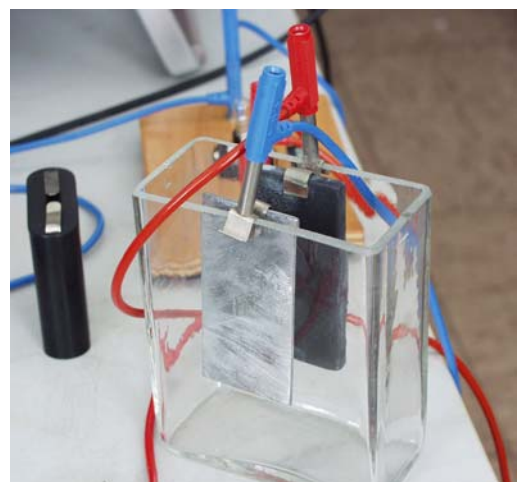


Versuchsanordnung in der Übersicht

Detailansicht des Glasbehälters mit Zink- und Kohlenstoffplatte

Beschreibung der Anordnung:

In den Glasbehälter sind je eine Zink- und eine Kohlenstoffplatte gehängt. Die Zinkplatte ist mit einem blauen Kabel mit einem Anschluss einer Glühlampenfassung verbunden, die Kohlenstoffplatte mit einem roten Kabel an den anderen Anschluss der Glühlampe. Von dort gehen zwei Messleitungen an das Voltmeter. Das blaue Kabel wird an den Minus- und das rote Kabel an den Plusanschluss des Voltmeters angeschlossen. Das Oszilloskop ist parallel zum Voltmeter geschaltet. Die Salzlösung ist vorgewärmt in einem Becherglas bereit gestellt.



Versuchsdurchführung:

Die Salzlösung wird in den Glasbehälter gegossen.

Beobachtung:

Das Glühlämpchen leuchtet schwach.

Das Voltmeter zeigt eine Spannung von etwa 1 Volt an.

Auf dem Oszilloskop ist an der geraden Linie zu erkennen, dass es sich um eine Gleichspannung handelt

Am Kohlenstoff steigen Gasbläschen auf.

Es bildet sich ein Beschlag auf dem Kohlenstoffplättchen

Kohleplatte ist der Pluspol, die Zinkplatte der Minuspol

Schlussfolgerung

Bei dieser Anordnung werden durch chemische Umsetzung direkt Elektronen freigesetzt, die durch die Glühlampe fließendes wird also elektrische Energie erzeugt.

Weiter gehende Informationen:

Dieses Element besteht aus zwei verschiedenen Elektroden, zwischen denen sich eine leitende Flüssigkeit mit elektronenlösender Wirkung, der Elektrolyt, befindet. Bei den meisten heute gebräuchlichen Elementen besteht die positive Elektrode aus einem Kohlestab, der mit einem Zylinder aus Braunstein und Graphitpulver (Kohlenstoff) umpresst ist. Der Zinkbecher des Elementes bildet die negative Elektrode. Der Elektrolyt besteht aus einer Salmiaklösung, die bei den Trockenelementen (Batterien) mit Weizenmehl so dickflüssig gemacht wurde, dass er nicht auslaufen kann. Die Wirkungsweise des Elementes beruht darauf, dass das Zinkblech durch die Salmiaklösung langsam aufgelöst wird. Die chemisch abgelösten Zinkteilchen lassen dabei freie Elektronen in so großer Anzahl am Zink zurück, dass sie von den gesättigten Metallatomen nicht gehalten werden können. Sie verschaffen dem Zink gegenüber der kaum löslichen Kohle einen ständigen Elektronenüberschuss, der die Ursache der elektrischen Spannung zwischen den beiden Polen ist.

Das Zink ist der negative, die Kohle der positive Pol.

Bei der chemischen Zersetzung des Zinks entsteht unter anderem auch Wasserstoff, der sich in Form von Gasperlen an der Kohleelektrode ansammelt, die Spannung sehr schnell herabsetzen und das Element unbrauchbar machen würde. Es ist die Aufgabe des um die Kohleelektrode gepressten Braunsteins, diesen Wasserstoff durch Abgabe von Sauerstoff in Wasser zu verwandeln und damit unschädlich zu machen. Das Element arbeitet so lange, bis der Elektrolyt verbraucht oder das Zink zerfressen ist. Solange die chemische Zersetzung im Element anhält, werden laufend Elektronen nachgeliefert.