

Herstellung eines Daniell-Elementes

Geräte

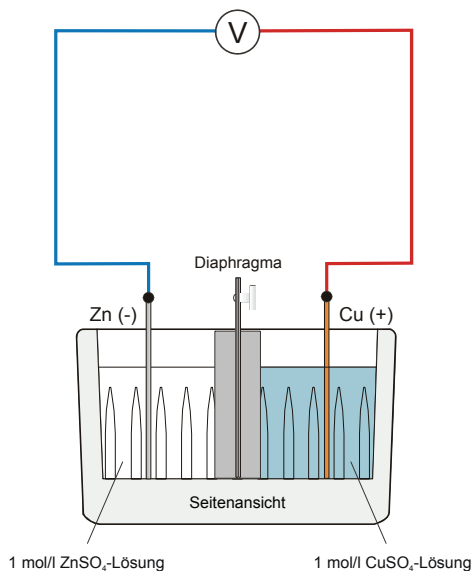
- 1 Glasrillentrog
- 1 Kupfer-Elektrode
- 1 Zink-Elektrode
- 1 Diaphragma (Kunststoffscheibe mit Loch)
Filterpapier für Diaphragma
- 2 Experimentierkabel
- 2 Krokodklemmen

zusätzlich erforderlich:

- 1 Messinstrument (Gleichspannungsmessung)
- 1 Untersetzschale

Chemikalien

- 1 mol/l Kupfersulfat-Lösung
- 1 mol/l Zinksulfat-Lösung
- destilliertes Wasser



Versuchsdurchführung

1. In die Mitte des Zelltrogs ein Stück Dichtungsband einkleben, das der Boden und die Seitenwände komplett abgeklebt sind. Das Band besonders in den Ecken fest andrücken.
2. Die Rändelschrauben des Diaphragmas etwas lösen und zwischen die beiden Kunststoffscheiben ein Stück Filterpapier einschieben, so dass das Loch gut verdeckt wird. Dann die beiden Hälften wieder fest miteinander verschrauben. Das Diaphragma in die Mitte des Zelltrogs auf das Dichtungsband drücken, so dass 2 gegeneinander abgedichtete Kammern entstehen.
3. In die rechte Kammer 25 ml der 1 mol/l CuSO_4 -Lösung füllen, in die andere Halbzelle direkt danach 25 ml der 1 mol/l ZnSO_4 -Lösung.
4. In die rechte Kammer (siehe Abbildung) setzt man die Kupfer-Elektrode ein, die vorher gründlich gereinigt werden sollte. In die andere Halbzelle wird die Zink-Elektrode eingesetzt (auch sie sollte vor dem Versuch intensiv gereinigt werden). Für die notwendige Wanderung der Ionen von Kammer zu Kammer sorgt das Diaphragma.
5. Die beiden Elektroden werden mit je einer Krokodklemme über die beiden Experimentierkabel mit dem Messgerät (Gleichspannungsbereich 2 V) verbunden. Die Spannung messen und notieren.

Beobachtungen/Auswertung

Beim Anschluss des Messinstrumentes an das Daniell-Element $\text{Cu} / \text{CuSO}_4 // \text{Zn} / \text{ZnSO}_4$ kann eine Spannung gemessen werden, die bei der Elektrolytkonzentration von 1 mol/l theoretisch 1,08 V beträgt. Das Messergebnis bleibt in der Regel etwas unter dem theoretischen Wert und liegt bei ca. 1,04 V.

Hinweise zur Versuchsdurchführung

Das Daniell-Element ist eine galvanische Zelle, die sich herstellen lässt durch die Kombination der Halbzellen Kupfer – Kupfersulfat und Zink – Zinksulfat.

Um dies im Glasrillentrog durchführen zu können, benötigt man ein Diaphragma, welches die Kombination dieser zwei Halbzellen ermöglicht und den Elektronenfluss zwischen den beiden Halbzellen gewährleistet ohne dass es zu einer Durchmischung der Elektrolyten kommt.

Das Diaphragma besteht hier aus zwei miteinander verschraubten Kunststoffscheiben, zwischen die ein Stück Filterpapier eingespannt wird. Zur Abdichtung gegen den Glasrog wird ein Dichtungsband verwendet.

Herstellung der 1 mol/l CuSO_4 -Lösung:

Für 15 Schüler-Arbeitsgruppen werden 500 ml der 1 mol/l CuSO_4 -Lösung benötigt. Dazu löst man 159,5 g CuSO_4 in 1 l dest. Wasser und erhält eine 1 mol/l CuSO_4 -Lösung. Für die notwendigen 500 ml gibt man in einen mit 500 ml dest. Wasser gefüllten Messkolben 79,8 g CuSO_4 .

Herstellung einer 1 mol/l ZnSO_4 -Lösung:

Für 15 Schüler-Arbeitsgruppen werden 500 ml der 1 mol/l ZnSO_4 -Lösung benötigt. Dazu löst man 80,7 g ZnSO_4 in einem 500 ml Messkolben mit destilliertem Wasser.

Verwendet man in einem Daniell-Element 0,1 molare Lösungen (sparsamer Umgang mit Chemikalien) kann ebenfalls eine Spannung von ca. 1,04 V gemessen werden.

Erweiterung des Versuchs

Die vom Daniell-Element gelieferte Spannung und Leistung (bei 1 molaren Lösungen) reicht aus, um einen angeschlossenen Kleinmotor (Solarmotor) zu betreiben.

Herstellung eines Daniell-Elementes

Geräte

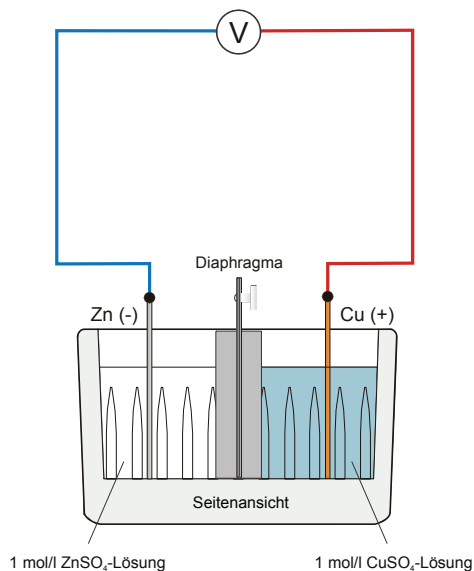
- 1 Glasrillentrog
- 1 Kupfer-Elektrode
- 1 Zink-Elektrode
- 1 Diaphragma (Kunststoffscheibe mit Loch)
- Filterpapier für Diaphragma
- 2 Experimentierkabel
- 2 Krokoklemmen

zusätzlich erforderlich:

- 1 Messinstrument (Gleichspannungsmessung)
- 1 Untersetzschale

Chemikalien

- 1 mol/l Kupfersulfat-Lösung
- 1 mol/l Zinksulfat-Lösung
- destilliertes Wasser



Versuchsdurchführung

1. In die Mitte des Zelltrogs ein Stück Dichtungsband so einkleben, dass der Boden und die Seitenwände komplett abgeklebt sind. Das Band besonders in den Ecken fest andrücken.
2. Die Rändelschrauben des Diaphragmas etwas lösen und zwischen die beiden Kunststoffscheiben ein Stück Filterpapier einschieben, so dass das Loch gut verdeckt wird. Dann die beiden Hälften wieder fest miteinander verschrauben. Das Diaphragma in die Mitte des Zelltrogs auf das Dichtungsband drücken, so dass 2 gegeneinander abgedichtete Kammern entstehen.
3. In die rechte Kammer 25 ml der 1 mol/l CuSO₄-Lösung füllen, in die andere Halbzelle direkt danach 25 ml der 1 mol/l ZnSO₄-Lösung.
4. In die rechte Kammer (siehe Abbildung) setzt man die Kupfer-Elektrode ein, die vorher gründlich gereinigt werden sollte. In die andere Halbzelle wird die Zink-Elektrode eingesetzt (auch sie sollte vor dem Versuch intensiv gereinigt werden). Für die notwendige Wanderung der Ionen von Kammer zu Kammer sorgt das Diaphragma.
5. Die beiden Elektroden werden mit je einer Krokoklemme über die beiden Experimentierkabel mit dem Messgerät (Gleichspannungsbereich 2 V) verbunden. Die Spannung messen und notieren.

Beobachtungen/Auswertung