

Name:

Datum:

## Leitfähigkeitsmessungen

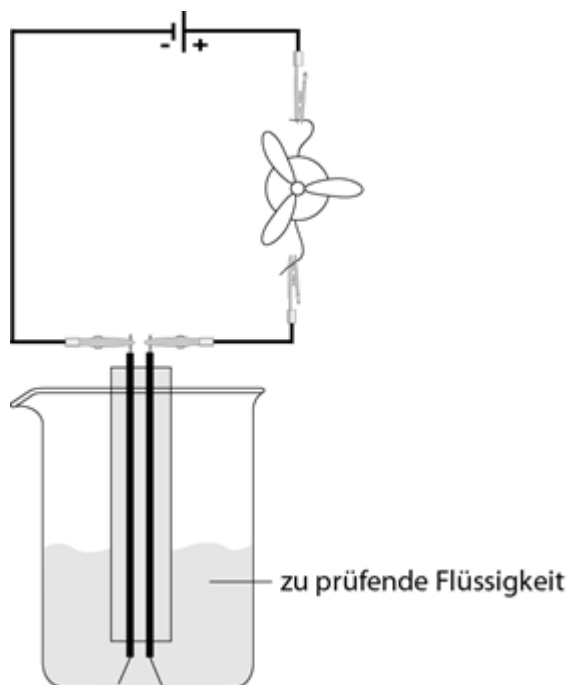
### Geräte:

Unterputzkabel, Elektromotor, Netzteil, rote Leuchtdiode, 1 Kabel, 4 Krokodilklemmen, Becherglas (250 mL)

**Chemikalien:** destilliertes Wasser, Salz, Haushaltsessig, Zucker

### Durchführung:

1. Stelle aus dem Unterputzkabel eine Leitfähigkeitselektrode her, indem du bei beiden Kabeln die Isolierung auf 1 - 2 cm entfernst (evtl. schon vorbereitet).
2. Baue die Leitfähigkeitsapparatur nach der Skizze auf.



3. Stelle das Netzteil auf 12 V ein und halte die Prüfelektrode kurz in die folgenden Flüssigkeiten
  - a) destilliertes Wasser
  - b) Kochsalzlösung (ca. 1/2 Teelöffel in 100 mL dest. Wasser)
  - c) Zuckerlösung (ca. 1/2 Teelöffel in 100 mL dest. Wasser)
  - d) 100 mL Haushaltsessig

4. Läuft der Motor nicht, ersetze ihn durch die Leuchtdiode (Polung beachten: kurzes Beinchen = Minuspol) und trage die Ergebnisse in die Tabelle ein. Spüle die Prüfelektrode und das Becherglas nach jeder Messung gründlich mit dest. Wasser.

**Beobachtungen:**

	<b>Motor</b>	<b>Leuchtdiode</b>
<b>Destilliertes Wasser</b>		
<b>Kochsalzlösung</b>		
<b>Zuckerlösung</b>		
<b>Essig</b>		

**Auswertung:**

Welche der untersuchten Flüssigkeiten leitet den elektrischen Strom?

---

Der Motor braucht mehr Strom, um zu laufen, als die Leuchtdiode. Welche Schlussfolgerung kannst du aus deinen Messungen ziehen?

---

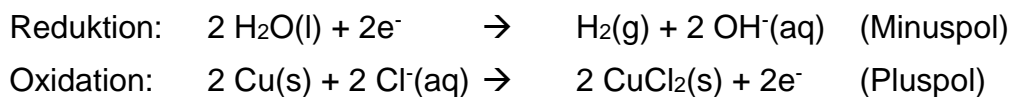
**Ziel des Versuches:**

In diesem Versuch sollen destilliertes Wasser und verschiedene wässrige Lösungen auf ihre elektrische Leitfähigkeit hin untersucht werden.

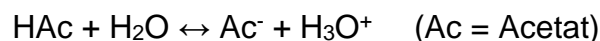
**Beobachtung und Auswertung:**

Zuckerlösung und destilliertes Wasser leiten den elektrischen Strom nicht, was deutlich daran zu erkennen ist, dass sich der Elektromotor nicht dreht. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass Haushaltszucker beim Lösen in Wasser keine Ladungsträger in Form von Ionen freisetzt. Zucker ist ein Molekül, in dem nur kovalente Bindungen existieren. Destilliertes Wasser hingegen enthält Ladungsträger in Form von Protonen und Hydroxid-Ionen; die Konzentration dieser Ionen, die aus der Eigendissoziation des Wassers stammen ( $2 \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ ), ist allerdings sehr gering (bei 20 °C je  $10^{-7}$  mol/L), sodass auch destilliertes Wasser keine nennenswerte Leitfähigkeit aufweist.

Kochsalzlösung hingegen leitet den Strom sehr gut: Der Transport der Ladung durch die Lösung ist auf die Existenz solvatisierter Natrium- und Chlorid-Ionen zurückzuführen, die während der Leitfähigkeitsmessung zur jeweils entgegengesetzt geladenen Elektrode wandern. An den Elektroden selbst laufen chemische Reaktionen ab, infolgederer ein Ladungsdurchtritt durch die Phasengrenze Elektrode/Elektrolyt stattfindet: Am Minuspol werden die in den Wassermolekülen gebundenen Wasserstoffatome zur Wasserstoff reduziert; am Pluspol wird das Elektrodenmaterial oxidiert, sodass letztlich Wasserstoff und nach JANSEN (1994) als festes Reaktionsprodukt Kupfer(II)-chlorid entstehen [vgl. JANSEN et al. 1994, S. 127]:



Wird Haushaltsessig in die Leitfähigkeitsmesszelle eingebracht, dreht sich der Motor nicht. Die Leuchtdiode, die einen geringeren Stromfluss zum Betreiben benötigt, leuchtet auf. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass Essigsäure ein schwacher Elektrolyt ist und somit nur in geringem Maß dissoziiert. Infolgedessen steht nur eine geringe Konzentration an Ladungsträgern zum Ladungstransport zur Verfügung:



Die während der Leitfähigkeitsmessung erkennbare Gasentwicklung an beiden Elektroden lässt sich mit der Zersetzung des Wassers in Wasserstoff- und Sauerstoffgas erklären.