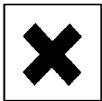


### Aufgabe

Leite elektrischen Strom durch eine wässrige Lösung von Natriumsulfat und beobachte, ob sich diese dabei chemisch verändert.

### Material

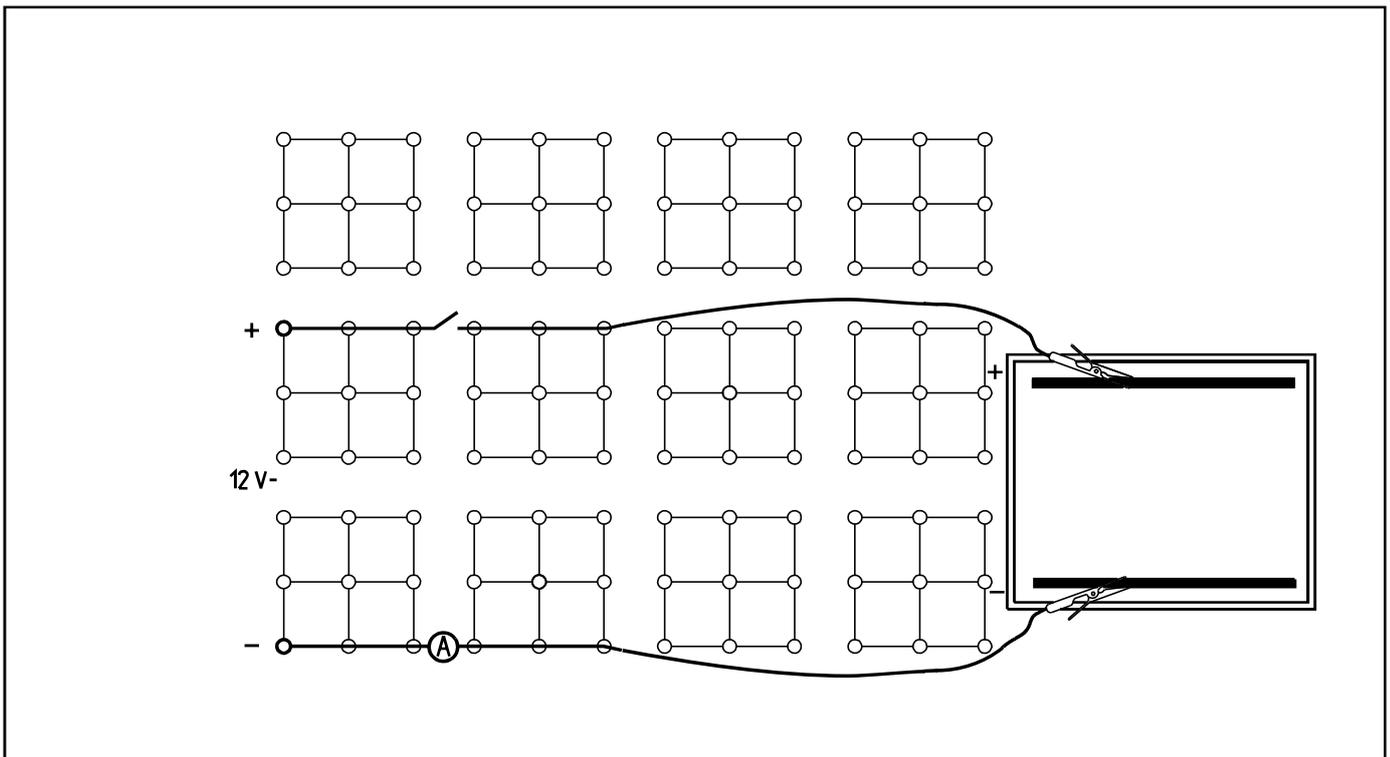
|   |          |     |
|---|----------|-----|
| Steckplatte                             | 06033.00 | 1   |
| Ausschalter                             | 39139.00 | 1   |
| Rillentrog                              | 34568.01 | 1   |
| Kupferelektrode, 76 x 40                | 45212.00 | 2   |
| Verbindungsleitung, 25 cm, rot          | 07313.01 | 2   |
| Verbindungsleitung, 25 cm, blau         | 07313.04 | 2   |
| Verbindungsleitung, 50 cm, rot          | 07314.01 | 1   |
| Verbindungsleitung, 50 cm, blau         | 07314.04 | 1   |
| Krokodilklemmen, 2 St. aus              | 07274.03 | (1) |
| Vielfachmessinstrument                  | 07028.01 | 1   |
| Netzgerät 0...12 V-, 6 V~, 12 V~        | 13505.93 | 1   |
| Löffel mit Spatelstiel                  | 33398.00 | 1   |
| Wasser, dest., 5 l                      | 31246.81 | 1   |
| Natriumsulfat, getrocknet, ca. 5 g aus  | 48344.25 | (1) |
| Schmirgelpapier, 1 Bogen aus            | 01605.02 | (1) |
| Schere                                  |          |     |
| Stecknadel                              |          |     |
| Pappe oder Zeichenkarton, 76 cm x 40 cm |          |     |
| Lappen oder saugfähiges Papier          |          |     |



### Gefahren!

Kupfersalzlösungen sind gesundheitsschädlich. Nicht verschlucken!

Abb. 1



### Aufbau und Durchführung

- Versuch nach Abb. 1 aufbauen, zunächst mit geöffnetem Schalter; den gereinigten Rillentrog etwa 2/3 mit destilliertem Wasser füllen und etwa 1/2 Löffel Natriumsulfat so langsam in das Wasser streuen, dass sich keine Klumpen bilden, und umrühren
- Pappstreifen gleicher Größe wie die Elektroden ausschneiden und mit der Stecknadel durchlöchern
- Sorgfältig gereinigte Elektroden an den Seiten und durchlöcherten Pappstreifen in der Mitte des Rillentrog einstecken
- Messbereich 3 A- wählen
- Netzgerät einschalten und auf 12 V- stellen
- Schalter schließen, Strom 2 bis 3 min fließen lassen; Stromstärke messen und die Vorgänge bzw. Veränderungen beobachten, die sich im Rillentrog ergeben
- Schalter öffnen, Netzgerät auf 0 V stellen und ausschalten
- Messwert für die Stromstärke und Beobachtungen notieren
- Elektroden trocknen, wässrige Lösung sachgemäß entsorgen, Rillentrog säubern und zum Schluss Hände mit Seife waschen

### Entsorgung

Kupfersulfatlösung in einem entsprechend gekennzeichneten Behälter sammeln.



EEP  
4.3

**Ändern sich die chemischen Eigenschaften leitender Flüssigkeiten, wenn diese vom Strom durchflossen werden?**



**Beobachtungen und Messergebnisse**

Stromstärke  $I = \dots\dots\dots$

*Vorgänge und Veränderungen:*

a) an der Katode:

.....  
.....  
.....

b) an der Anode:

.....  
.....  
.....

**Auswertung**

1. Versuche den an der Katode beobachteten Vorgang zu erklären, am besten unter Nutzung von Reaktionsgleichungen.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Versuche auch die sichtbaren Veränderungen der Lösung im Raum zwischen der Anode und dem Pappstreifen zu erklären.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Bevor ein elektrischer Strom durch die wässrige Lösung geleitet wurde, hatte sie diese Bestandteile:

Wasser + Natriumsulfat.

Schreibe die Bestandteile der Lösung nach Beendigung des Versuchs auf:

Wasser + Natriumsulfat + .....+.....

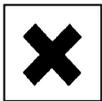
(Ändern sich die chemischen Eigenschaften leitender Flüssigkeiten, wenn diese vom Strom durchflossen werden?)

Die Schüler wissen, dass metallische Leiter sich nicht chemisch verändern, wenn sie von elektrischem Strom durchflossen werden. Mit diesem Versuch soll ihnen bewusst werden, dass sich die chemische Zusammensetzung leitender Flüssigkeiten bei Stromdurchgang ändert.

### Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Um Zeit zu sparen, wird empfohlen, den Experimentiergruppen gesäuberte Rillentröge und Elektroden sowie durchlöcherter Pappstreifen zur Verfügung zu stellen; die damit verbundene Vorarbeit übernehmen Schüler i. Allg. bereitwillig.

Wichtig ist auch für diesen Versuch, dass der Lehrer die Entsorgung der wässrigen Lösungen zentral organisiert und beaufsichtigt sowie während des Versuchs auf die Einhaltung der notwendigen Vorsichtsmaßnahmen achtet.



### Gefahren!

Kupfersalzlösungen sind gesundheitsschädlich. Nicht verschlucken!

### Entsorgung

Die Kupfersulfatlösung sollte in einem entsprechend gekennzeichneten Behälter gesammelt werden und für ähnliche Versuche wiederverwendet werden.

### Beobachtungen und Messergebnisse

Stromstärke  $I = 1,2 \text{ A}$

Vorgänge und Veränderungen:

a) an der Kathode: lebhafte Bildung von Gasbläschen, die aus der wässrigen Lösung aufsteigen und zerplatzen.

b) an der Anode: blau-grüne Färbung der wässrigen Lösung zwischen Anode und Pappstreifen; die gefärbte Lösung durchdringt den durchlöcherter Pappstreifen allmählich.

### Auswertung

1.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dissoziiert:  $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{Na}^+$ -Ionen wandern zur Kathode und nehmen je ein Elektron auf:  $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$ ; Na spaltet Wassermoleküle auf:  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$ ; die Natronlauge dissoziiert:  $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + (\text{OH})^-$ . Die Gasbläschen bestehen aus Wasserstoff.
2. Die blau-grüne Färbung der Lösung lässt darauf schließen, dass Kupfersulfat entstanden ist, indem sich die  $\text{SO}_4$ -Ionen mit Kupferatomen der Anode verbunden haben. Das  $\text{CuSO}_4$  ist anschließend wieder dissoziiert:  $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ .
3. Bestandteile der Lösung nach Beendigung des Versuchs: Wasser + Natriumsulfat + Natronlauge + Kupfersulfat.

### Anmerkungen

Unter Elektrolyse wird die Zersetzung chemischer Verbindungen durch den elektrischen Strom verstanden. An der Kathode wurde Wasser in seine Bestandteile Sauerstoff und Wasserstoff zersetzt; molekularer Wasserstoff ist aus der Lösung ausgetreten.

Der Strommesser dient bei diesem Versuch lediglich zum Nachweis, dass Strom fließt. Die gemessene Stromstärke stellt nur einen Richtwert dar; sie ist bei vorgegebener Spannung vor allem von der Ionenkonzentration in der Lösung abhängig.

**L****EEP  
4.3**

## Die Elektrolyse



(Ändern sich die chemischen Eigenschaften leitender Flüssigkeiten, wenn diese vom Strom durchflossen werden?)

Raum für Notizen