

Name:

Datum:

## Elektrolyse einer Natriumsulfat-Lösung

### Geräte:

Netzteil, 2 Graphitelektroden, 2 Elektrodenhalter, 2 Krokodilklemmen, 2 Bechergläser (250 mL), 3 Tropfpipetten, Teelöffel, Pappe, Schere, Reagenzglasständer, 2 Reagenzgläser

### Chemikalien:

Natriumsulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ), destilliertes Wasser, ethanolische Phenolphthalein-Lösung (0,1 %), Haushaltsessig, Rohrreiniger

### Durchführung:

#### Vorversuch:

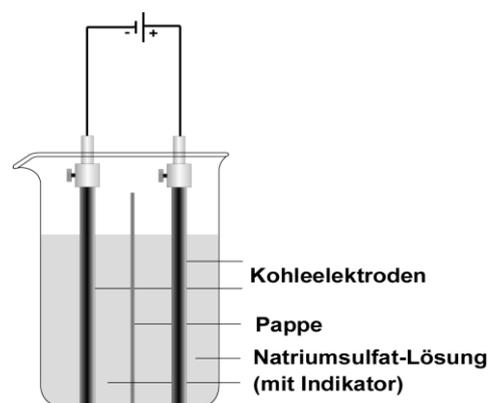
1. Fülle in ein Reagenzglas einen Finger breit Haushaltsessig und gib einige Tropfen Phenolphthalein-Lösung hinzu.
2. Fülle in das zweite Reagenzglas Rohrreiniger, verdünne ihn mit destilliertem Wasser und gib einige Tropfen Phenolphthalein-Lösung hinzu.

### Beobachtung:

Phenolphthalein färbt saure Lösungen \_\_\_\_\_ und basische Lösungen \_\_\_\_\_

### Durchführung:

1. Schneide ein Stück Pappe zurecht, dass es ein 250 mL-Becherglas in zwei Hälften teilt und fest im Becherglas steckt.
2. Löse in dem anderen Becherglas einen Teelöffel Natriumsulfat in ca. 200 mL dest. Wasser.
3. Füge mit der Tropfpipette 10 Tropfen Phenolphthalein-Lösung hinzu und rühre um.
4. Gieße die Lösung in das vorbereitete Becherglas.
5. Stelle das Netzteil auf 5 V ein.
6. Befestige die Graphitelektroden in den Elektrodenhaltern, verbinde diese mit den Krokodilklemmen und schließe das Netzteil an.
7. Elektrolysiere die Natriumsulfat-Lösung entsprechend der Abbildung 2 Minuten.



**Beobachtung:**

---

---

8. Entferne die Pappe und rühre die Lösung gut um.

**Beobachtung:**

---

---

**Welcher Stoff wurde an den Elektroden elektrolytisch gespalten?**

---

---

**Was geschieht beim Durchmischen der Reaktionslösung?**

---

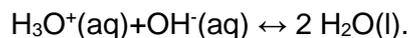
---

**Ziel des Versuches:**

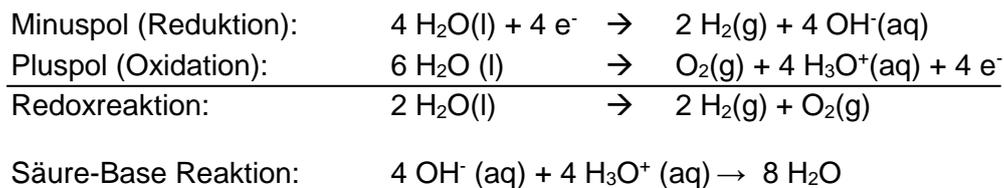
In diesem Versuch soll eine Natriumsulfat-Lösung an zwei Graphitelektroden elektrolysiert werden. Die Schüler\*innen sollen dabei lernen, dass bei Elektrolysen wässriger Lösungen auch das Lösungsmittel Wasser an den Elektrodenreaktionen beteiligt sein kann.

**Auswertung:**

Der Indikator Phenolphthalein zeigt deutlich an, dass infolge der Reduktion am Minuspol Hydroxid-Ionen entstehen. Da nach dem Vereinigen von Anolyt und Katholyt die Rosafärbung verschwindet, müssen parallel zur Bildung der Hydroxid-Ionen am Pluspol Hydronium-Ionen ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) gebildet worden sein, die mit den Hydroxid-Ionen zu Wasser reagieren:



Nimmt man zu diesen Überlegungen die Tatsache hinzu, dass bei der Elektrolyse einer Natriumsulfat-Lösung keine anderen Gase als Wasserstoff und Sauerstoff entstehen können, da andere Ionen, die zu Gasen umgesetzt werden könnten (z.B.  $\text{Cl}^-$ ), nicht vorhanden sind, lassen sich die Elektrodenreaktionen wie folgt formulieren:



Letztlich wird also Wasser in seine Elemente zerlegt. Eine Abscheidung von Natrium aus wässrigen Lösungen ist aufgrund des negativen Standardpotenzials ( $E^0 = -2,71 \text{ V}$ ) nicht möglich; die Zersetzung von Wasser ist immer bevorzugt. Dem Natriumsulfat kommt in diesem Versuch also lediglich die Funktion des Elektrolyten zu, der die Leitfähigkeit der Lösung erhöht und somit die Elektrolyse ermöglicht.