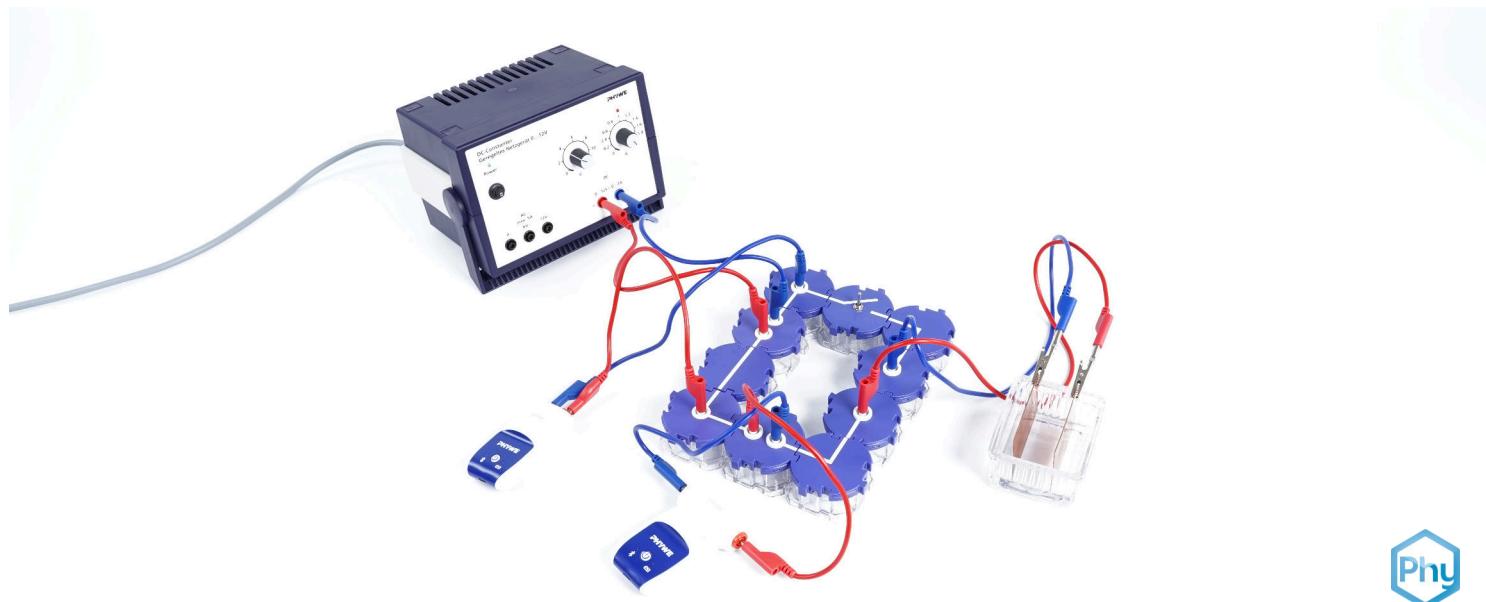


Die Leitfähigkeit wässriger Lösungen von Elektrolyten mit Cobra SMARTsense



Die Schüler sollen in diesem Versuch herausfinden, warum ein nicht gelöster (oder nicht geschmolzener) Elektrolyt sowie destilliertes Wasser nicht bzw. fast nicht leitfähig sind.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektrischer Strom & Wirkung



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

Diese Inhalte finden Sie auch online unter:

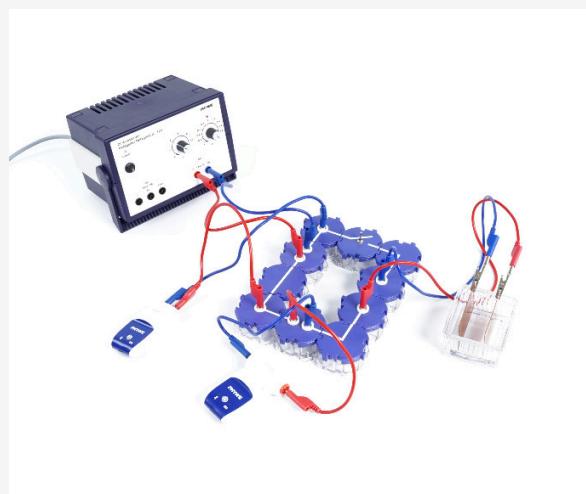


<https://www.curriculab.de/c/6808a1b6a237ee0002bb13b8>



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Salze, Säuren und Basen sind Elektrolyte. In reinster Form leiten sie den elektrischen Strom (fast) nicht, weil sie dann keine (oder nur äußerst wenige) frei bewegliche Ionen enthalten.

In Wasser gelöste Elektrolyte zerfallen (dissoziieren) in positive und negative Ionen.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

Vorwissen

Für diesen Versuch ist kein Vorwissen nötig.



Prinzip



Legt man an zwei Elektroden, die in die wässrige Lösung eines Elektrolyten eintauchen, eine Spannung an, dann wandern die Ionen jeweils in Richtung der Elektrode, die entgegengesetzt elektrisch gepolt ist. Wässrige Lösungen von Elektrolyten sind also elektrisch leitfähig.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen in diesem Versuch herausfinden, warum ein nicht gelöster (oder nicht geschmolzener) Elektrolyt sowie destilliertes Wasser nicht bzw. fast nicht leitfähig sind.

Aufgaben



Untersuche, ob Wasser, in dem Stoffe gelöst sind, den elektrischen Strom leitet.

Sicherheitshinweise

PHYWE



- Schutzbrille aufsetzen!
- Handschuhe tragen!
- Beachten Sie für die H- und P-Sätze bitte die zugehörigen Sicherheitsdatenblätter.
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE

Sobald ein Gewitter heraufzieht, soll das Wasser im Freibad verlassen werden. Auch sagt man, dass es nicht sicher ist, in einem anderen Gewässer zu schwimmen, wenn Blitz und Donner in der Luft liegen.

Doch warum ist es so gefährlich während einem Gewitter baden zu gehen? Dieser Versuch untersucht die Leitfähigkeit von in Wasser gelösten Stoffen und lässt somit Rückschlüsse auf die Antwort zu dieser Frage zu.



Gewitter über dem Meer

Aufgaben

PHYWE



1. Untersuche die Leitfähigkeit von destilliertem Wasser.
2. Wiederhole das Experiment und bestimme die Leitfähigkeit von weiteren Stoffen:
 - Salz
 - Salz gelöst in Wasser
 - Trinkwasser
 - eine verdünnte Säure
 - eine verdünnte Base

Material

| Position | Material | Art.-Nr. | Menge |
|----------|--|----------|-------|
| 1 | Cobra SMARTsense Current - Sensor zur Messung von elektrischem Strom ± 1 A (Bluetooth + USB) | 12902-01 | 1 |
| 2 | Cobra SMARTsense Voltage - Sensor zur Messung von elektrischer Spannung ± 30 V (Bluetooth + USB) | 12901-01 | 1 |
| 3 | Leitungs-Baustein, winklig, SB | 05601-02 | 2 |
| 4 | Leitungs-Baustein, gerade, SB | 05601-01 | 1 |
| 5 | Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB | 05601-04 | 2 |
| 6 | Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB | 05601-10 | 2 |
| 7 | Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB | 05601-12 | 2 |
| 8 | Ausschalter, SB | 05602-01 | 1 |
| 9 | Rillentrog ohne Deckel, Borosilikat, 90 x 74 x 43 mm | 34568-01 | 1 |
| 10 | Kupferelektrode, 76 mm x 40 mm | 45212-00 | 2 |
| 11 | Krokodilklemme, blank, 10 Stück | 07274-03 | 1 |
| 12 | Verbindungsleitung, 32 A, 25 cm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker | 07360-01 | 2 |
| 13 | Verbindungsleitung, 32 A, 25 cm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker | 07360-04 | 2 |
| 14 | Verbindungsleitung, 32 A, 50 cm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker | 07361-01 | 2 |
| 15 | Verbindungsleitung, 32 A, 50 cm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker | 07361-04 | 2 |
| 16 | PHYWE Netzgerät, RiSU 2023 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A | 13506-93 | 1 |
| 17 | Schwefelsäure, 10%, 1000 ml | 31828-70 | 1 |
| 18 | Natronlauge 10%, 1000 ml (Natriumhydroxidsg. ca. 10%) | 31630-70 | 1 |
| 19 | Wasser, destilliert, 5 l | 31246-81 | 1 |
| 20 | Schmirlgpapier, mittlere Körnung | 01605-00 | 1 |
| 21 | Löffelspatel, Kunststoff, l = 180 mm | 38833-00 | 1 |
| 22 | measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte | 14581-61 | 1 |

Aufbau (1/3)

PHYWE

Zur Messung mit den **Cobra SMARTsense Sensoren** wird die **PHYWE measureAPP** benötigt. Die App kann kostenfrei im jeweiligen App Store (QR-Codes siehe unten) heruntergeladen werden. Bitte überprüfe vor dem Starten der App, ob auf deinem Gerät (Smartphone, Tablet, Desktop-PC) **Bluetooth aktiviert** ist.



iOS



Android



Windows

Aufbau (2/3)

PHYWE

- Baue den Versuch entsprechend der Abb. 1 und 2 auf. Der Schalter ist geöffnet. Reinige den Rillentrog und die Kupferelektroden sorgfältig, bevor du die Elektroden in die äußeren Rillen des Troges einsteckst.
- Fülle den Rillentrog etwa zur Hälfte mit destilliertem Wasser.

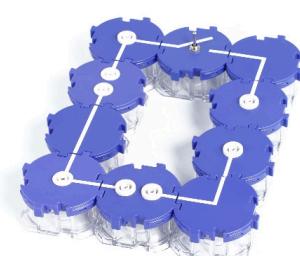


Abb. 1

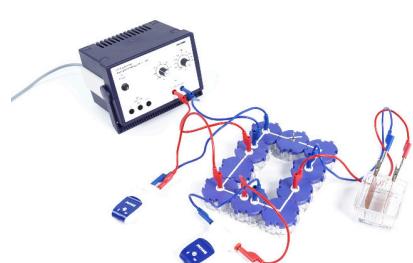
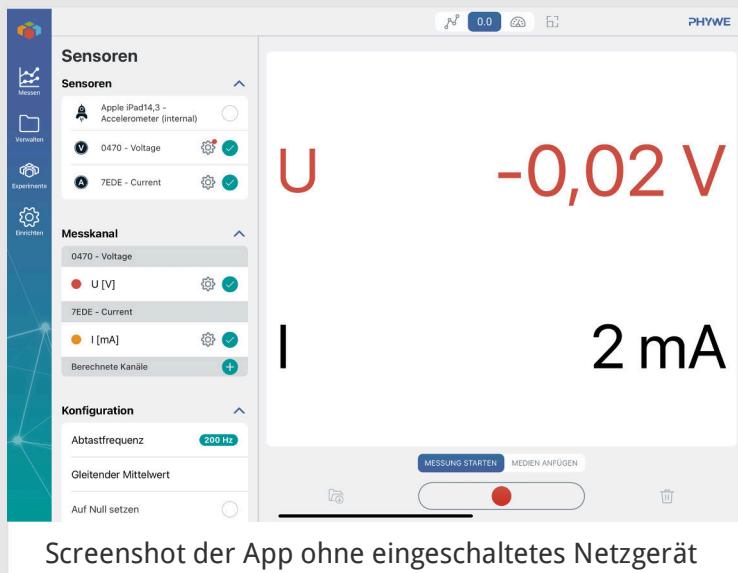


Abb. 2

Aufbau (3/3)

PHYWE



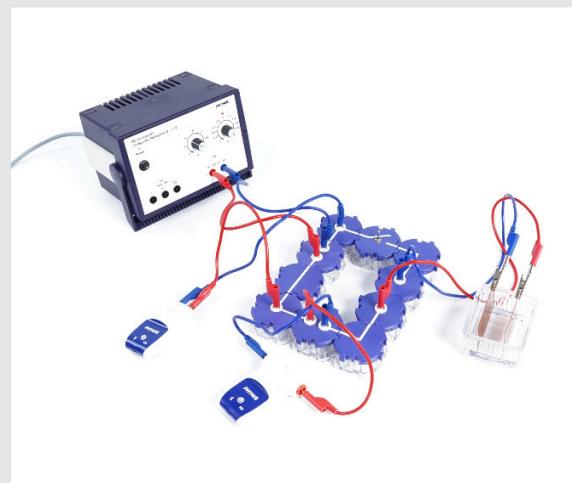
Screenshot der App ohne eingeschaltetes Netzgerät

- Starte die beiden Cobra SMARTsense Sensoren, indem du den Ein/Aus-Knopf bei beiden für circa drei Sekunden gedrückt hältst.
- Starte nun die measureAPP und verbinde dich mit beiden Sensoren. Stelle die Anzeige so ein, dass die Messwerte dir als Zahlen angezeigt werden. Das erreichst du, indem du auf "0.0" oben in der App klickst. Auf der linken Seite siehst du, wie das dann aussieht.

Durchführung (1/4)

PHYWE

- Stelle das Netzgerät auf 0 V und schalte es ein.
- Schließe den Schalter, erhöhe die Spannung am Netzgerät, bis der Spannungsmesser 2 V anzeigt. Miss die Stromstärke und notiere den Messwert in Tabelle 1 im Protokoll.
- Öffne den Schalter, leere und trockne den Rillentrog.

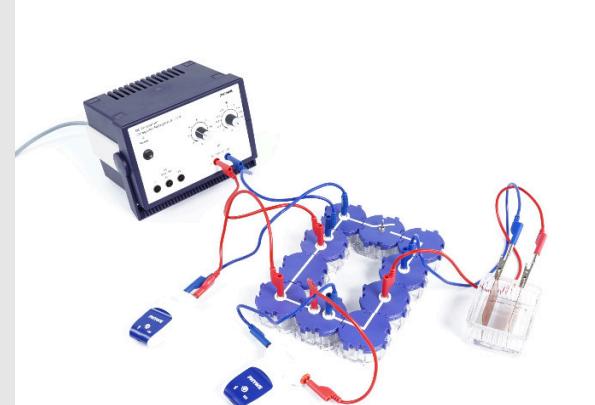


Versuchsaufbau

Durchführung (2/4)

PHYWE

- Setze die Elektroden in den Rillentrog wieder ein und fülle den Trog mit einer Kochsalzschicht von etwa 2 cm Höhe.
- Schließe den Schalter und miss die Stromstärke bei $U = 2$ V. Notiere den Messwert.
- Gieße destilliertes Wasser langsam auf das Salz im Rillentrog und beobachte dabei den Strommesser



Versuchsaufbau

Durchführung (3/4)

PHYWE

- Rühre mit dem Löffel die Kochsalzlösung um und miss die Stromstärke, die sich am Ende eingestellt hat.
- Öffne den Schalter und notiere den Messwert für I .
- Leere den Rillentrog, wasche ihn - wie die Elektroden auch - gründlich ab und trockne beide ab. Stecke die Elektroden wieder in den Rillentrog.
- Füllle den Rillentrog etwa halb voll mit Trinkwasser.
- Schließe den Schalter und miss wieder die Stromstärke bei $U = 2$ V. Notiere den Messwert.
- Entleere den Rillentrog bei geöffnetem Schalter.
- Schließe den Schalter, gieße verdünnte Säure vorsichtig in den Rillentrog, miss die Stromstärke und notiere den Messwert.

Durchführung (4/4)

PHYWE

- Öffne den Schalter, entsorge sachgemäß die wässrige Lösung, spüle und trockne den Rillentrog und die Elektroden mit Wasser.
- Verfahren in gleicher Weise mit der verdünnten Base.
- Stelle das Netzgerät auf 0 V und schalte es aus.
- Entsorge die wässrige Lösung sachgemäß, spüle und trockne den Rillentrog und die Elektroden mit Wasser und wasche zum Schluß deine Hände.

PHYWE

Protokoll

10/13

Beobachtung

PHYWE

| Versuchsteil Nr. | Stoffe im Rillentrog | Stromstärke I [mA] |
|------------------|------------------------------|--------------------|
| 1 | destilliertes Wasser | |
| 2 | Salz | |
| 3 | wässrige Lösung eines Salzes | |
| 4 | Trinkwasser | |
| 5 | wässrige Lösung einer Säure | |
| 6 | wässrige Lösung einer Base | |

Aufgabe (1/4)

PHYWE

Fasse die Ergebnisse der einzelnen Versuchsteile in Worten zusammen.

Aufgabe (2/4)

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

In Flüssigkeiten erfolgt nur dann ein [redacted], wenn durch Dissoziation frei bewegliche (wanderungsfähige) [redacted] vorhanden sind. Beim Anlegen einer Spannung und damit beim Vorhandensein eines [redacted] bewegen sich die Ionen gerichtet. Es wird elektrische Energie in [redacted] umgewandelt. Eine für Anwendungen wichtige Besonderheit bei Leitungsvorgängen in Flüssigkeiten besteht darin, dass mit den Ionen nicht nur ein Transport von Ladungen, sondern auch ein Stofftransport erfolgt.

elektrischen Feldes
thermische Energie
Ionen
Leitungsvorgang

Überprüfen

Aufgabe (3/4)

PHYWE

Warum leitet z.B. Kochsalz den elektrischen Strom nicht und auch destilliertes Wasser (fast) nicht, und warum leitet normales Trinkwasser den Strom - wenn auch nicht gut?

Zur Leitung von Strom sind bewegliche geladene Teilchen wie Ionen nötig. [redacted] besitzt diese nicht, weshalb dieses keinen elektrischen Strom leitet. [redacted] besteht zwar aus elektrisch geladenen Ionen, diese sind jedoch nicht frei beweglich. Konträr dazu befinden sich im [redacted] geringe Mengen gelöster Salze, welche nun frei bewegliche Ionen beisteuern und somit zu einer elektrischen Leitfähigkeit führen.

Destilliertes Wasser
Trinkwasser
Kochsalz

Überprüfen

Aufgabe (4/4)

PHYWE

In der Elektrotechnik wird oft die Erde als Leitung genutzt. Wie ist das zu erklären?

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 20: Funktionsweise

0/4

Folie 21: Grund für Leitfähigkeit

0/3

Gesamtpunktzahl

 0/7 Lösungen anzeigen Wiederholen Text exportieren**13/13**