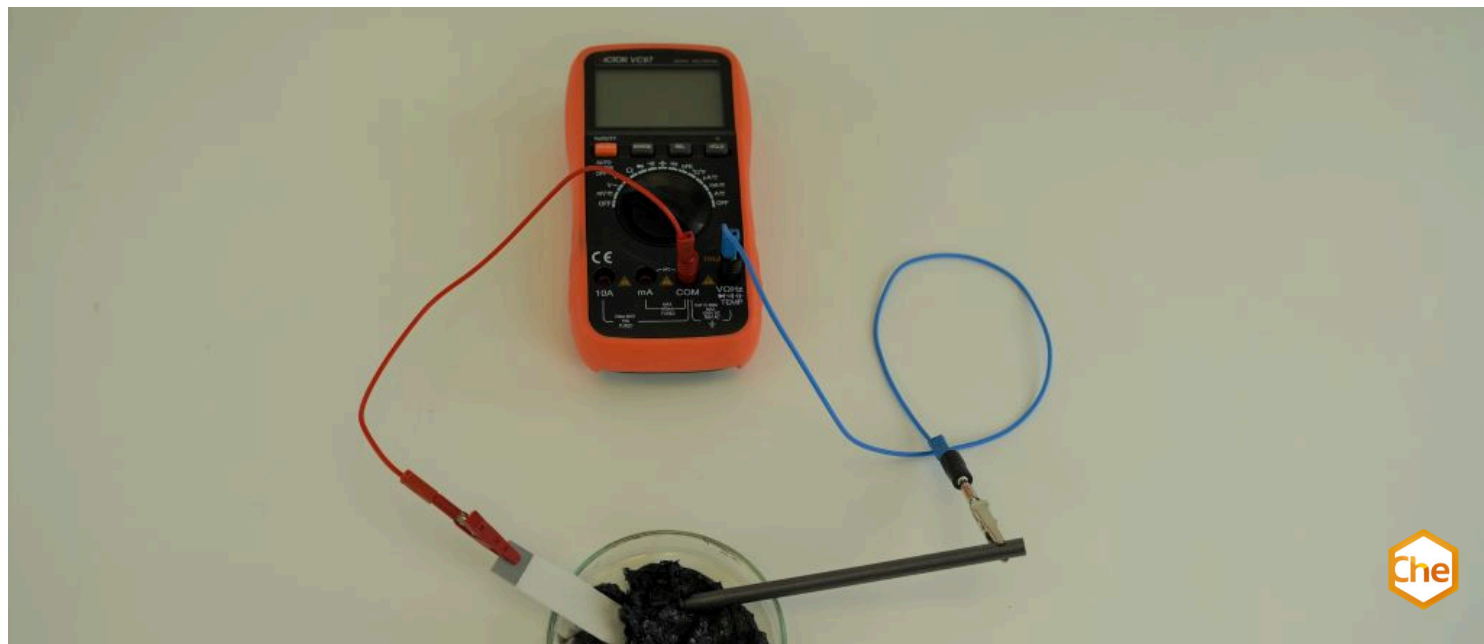


# Leclanche-Element (Modellaufbau)



Die Schülerinnen und Schüler lernen den Aufbau und die Funktion einer Batterie anhand eines Modells des Leclanché-Elements kennen.

Chemie

Physikalische Chemie

Elektrochemie

Galvanische Elemente,  
Brennstoffzellen

Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/615d811f2221b0000350b632>

PHYWE



# Lehrerinformationen

## Anwendung

PHYWE

PHYWE

Das als ein Vorläufer der modernen Batterie bekannte Leclanché-Element bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, mit einfachen Mitteln im Unterricht in der Petrischale eine rudimentäre Batterie herzustellen.

Diese Modellbatterie weist eine Spannung von ungefähr 1,5 V aus und wurde bereits um das Jahr 1866 von Georges Leclanché entwickelt. Unsere moderne Alkali-Mangan-Batterie beruht auf der konsequenten Weiterentwicklung und Verbesserung des Leclanché-Elements.

Versuchsaufbau

## Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler sollten mit der Funktion eines Elektrolytes vertraut sein. Auch muss ein Grundwissen über den Aufbau einer Batterie und den Vorgang der Elektrolyse vorhanden sein.

### Prinzip



Das Leclanché-Element besteht aus einer Kohleelektrode, einer Zinkelektrode und einem dickflüssigen Brei, welcher aus Mangandioxid (Braunstein), Ammoniumchlorid, Stärke und Wasser besteht. Dieser Brei fungiert hierbei als Elektrolyt.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler lernen den Aufbau und die Funktion einer Batterie anhand eines Modells des Leclanché-Elements kennen.

### Aufgaben

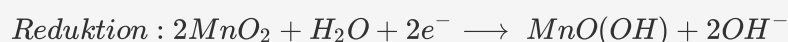
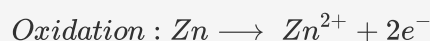


Die Schüler bauen das Modell eines Leclanché-Elements nach und messen die dabei erzeugte Spannung.

## Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

### Weitere Informationen

Bei dem hier durchgeführten Versuch findet eine Redoxreaktion statt:



### Alternative Versuchsmöglichkeit

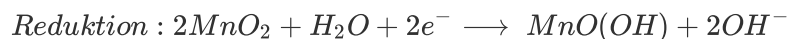
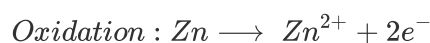
Neben dem Einsatz des Voltmeters kann auch der mitgelieferte Motor mit dem Leclanché-Element betrieben werden, um die angelegte Spannung zu verdeutlichen.

## Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

### Weitere Informationen

Bei dem hier durchgeführten Versuch findet eine Redoxreaktion statt:



### Alternative Versuchsmöglichkeit

Neben dem Einsatz des Voltmeters kann auch der mitgelieferte Motor mit dem Leclanché-Element betrieben werden, um die angelegte Spannung zu verdeutlichen.

## Sicherheitshinweise

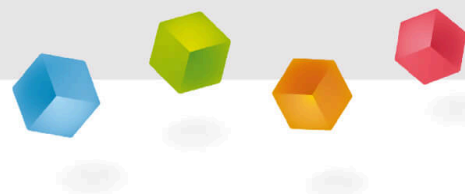
PHYWE



- Schutzbrille und Schutzhandschuhe 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



Modell einer modernen Batterie

Unsere heutigen Batterien sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Fast jeder hat täglich damit zu tun: in der Fernbedienung, der Taschenlampe, der Uhr oder auch der Küchenwaage.

Der Vorläufer unserer heutigen Batterie wird als Leclanché-Element bezeichnet und wurde von Geroges Leclanché um 1866 entwickelt. Diese rudimentäre Batterie weist eine Spannung von 1,5 V auf und lässt sich mit wenig Aufwand nachbauen.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
2	Digitalmultimeter, 750V AC/DC, 10A AC/DC, 40M $\Omega$ , 100mF, 30 MHz, -20...1000°C, automatische Bereichswahl	07123-12	1
3	Verbindungsleitung, 2 mm-Stecker, 5 A, 500 mm, rot	07356-01	1
4	Verbindungsleitung, 2 mm-Stecker, 5 A, 500 mm, blau	07356-04	1
5	Graphitelektrode, d = 5 mm, l = 150, 6 Stück	44510-00	1
6	Streifenelektroden-Set für Schülerversuche Elektrochemie Länge: 75 mm, Breite 15 mm	07856-00	1
7	Reduzierstecker 4/2-mm-Buchse, 1 Paar	11620-27	2
8	Krokodilklemme, isoliert, rot & schwarz, 2 mm, 2 Stück	07275-00	1
9	Mangan(IV)-oxid, Pulver, 500 g	30138-50	1
10	Ammoniumchlorid, 250 g	30024-25	1
11	Stärke, löslich, 100 g	30227-10	1
12	Petrischale, Glas, d = 100 mm	64705-00	1

## Material

PHYWE

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	<a href="#">Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex</a>	39316-00	1
2	<a href="#">Digitalmultimeter, 750V AC/DC, 10A AC/DC, 40M<math>\Omega</math>, 100mF, 30 MHz, -20...1000°C, automatische Bereichswahl</a>	07123-12	1
3	<a href="#">Verbindungsleitung, 2 mm-Stecker, 5 A, 500 mm, rot</a>	07356-01	1
4	<a href="#">Verbindungsleitung, 2 mm-Stecker, 5 A, 500 mm, blau</a>	07356-04	1
5	<a href="#">Graphitelektrode, d = 5 mm, l = 150, 6 Stück</a>	44510-00	1
6	<a href="#">Streifenelektroden-Set für Schülerversuche Elektrochemie Länge: 75 mm, Breite 15 mm</a>	07856-00	1
7	<a href="#">Reduzierstecker 4/2-mm-Buchse, 1 Paar</a>	11620-27	2
8	<a href="#">Krokodilklemme, isoliert, rot &amp; schwarz, 2 mm, 2 Stück</a>	07275-00	1
9	<a href="#">Mangan(IV)-oxid, Pulver, 500 g</a>	30138-50	1
10	<a href="#">Ammoniumchlorid, 250 g</a>	30024-25	1

## Aufbau und Durchführung (1/2)

PHYWE

- Putze die verwendeten Zink- und Kohleelektroden blank. Bei hartnäckiger Verschmutzung nutze Schmiergelpapier.
- Stelle eine gesättigte Ammoniumchloridlösung her.
  - Die Löslichkeit von Ammoniumchlorid in Wasser liegt bei ca. 372 g/L. Auf 50 ml Ammoniumchloridlösung gibst du also 19 g (genau: 18,6 g) Ammoniumchlorid.
- Dieser Ammoniumchloridlösung fügst du nun Mangandioxid hinzu, bis du eine silberne Farbe erreichst.
- Diese Flüssigkeit dickst du nun mit der Stärke an, bis du einen dicken Brei erhältst (Bild rechts).



Durch Zugabe der Stärke entsteht ein dicker Brei.



## Aufbau und Durchführung (2/2)

PHYWE

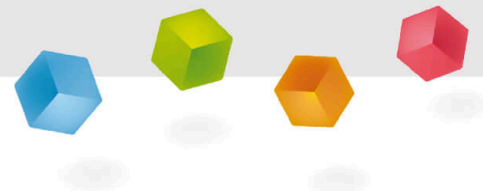
- Die Zinkelektrode umwickelst du mit Cellulosepapier. Dies verhindert einen späteren Kurzschluss.
- Lasse oben ein kleines Stück frei, an dem du später die Krokodilklemme befestigen kannst.
- Nun gibst du den hergestellten Brei in eine Petrischale.
- Füge jetzt die beiden Elektroden (Zink- und Kohle) hinzu.
- Achte darauf, dass sich die Elektroden nicht berühren!
- Befestige eine Krokodilklemme an jeder Elektrode, verbinde die Elektroden mit dem Voltmeter und miss die entstandene Spannung (Bild rechts).



Versuchsaufbau

PHYWE

## Protokoll



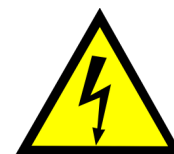
## Aufgabe 1

PHYWE

Welche Spannung kannst du mit dem Modell des Leclanché-Element erzeugen?

- ☐ Mit dem Modell des Leclanché-Element lässt sich eine Spannung von ungefähr 3 V erzeugen.
- ☐ Mit dem Modell des Leclanché-Element lässt sich keine Spannung erzeugen.
- ☐ Mit dem Modell des Leclanché-Element lässt sich eine Spannung von ungefähr 1,5 V erzeugen.
- ☐ Mit dem Modell des Leclanché-Element lässt sich eine Spannung von ungefähr 4,5 V erzeugen.

✓ Überprüfen



## Aufgabe 2

PHYWE

Um was für einen Typen von Reaktion handelt es sich bei diesem Versuch?

- ☐ Bei diesem Versuch handelt es sich um eine Redoxreaktion.
- ☐ Bei diesem Versuch läuft keine Reaktion ab.
- ☐ Bei diesem Versuch handelt es sich um eine Säure-Base Reaktion.
- ☐ Bei diesem Versuch handelt es sich um eine Fällungsreaktion.

✓ Überprüfen



## Aufgabe 3

PHYWE

Welche dieser Aussagen sind korrekt?

- ☐ Keine der Antworten ist korrekt.
- ☐ Lässt man diese Reaktion einige Zeit laufen, so kann ein Spannungsabfall gemessen werden.
- ☐ Die Stärke in diesem Versuch dient dazu, die Flüssigkeit, in welchem die Elektroden stecken, anzudicken.
- ☐ Die Stärke in diesem Versuch ist jener Stoff, durch den der Stromfluss ermöglicht wird.

✓ Überprüfen