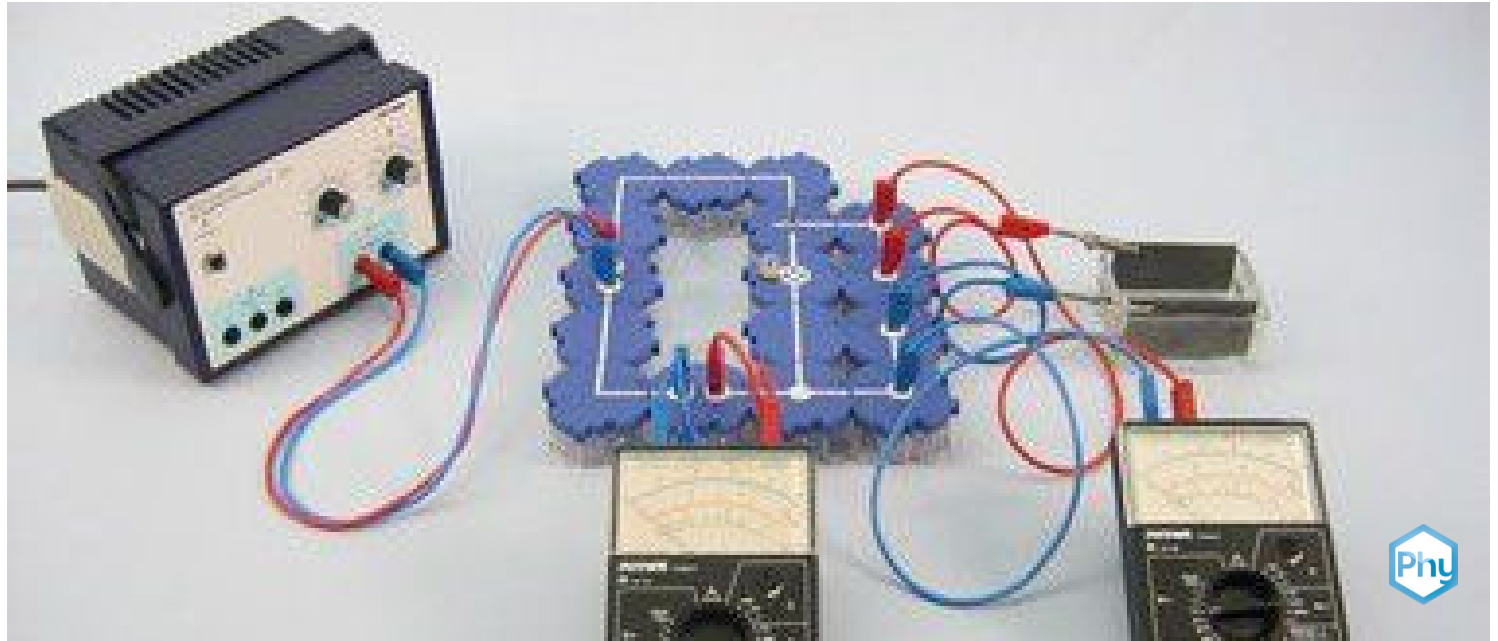


Der Blei-Akkumulator



Dieser Versuch soll den Schülern den prinzipiellen Aufbau und die Wirkungsweise eines Blei-Akkumulators deutlich machen.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektrischer Strom & Wirkung



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



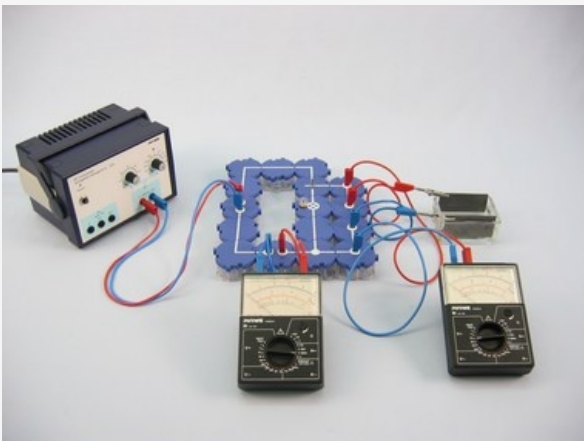
<http://localhost:1337/c/603a429f1b5b1900032c0a67>

PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung



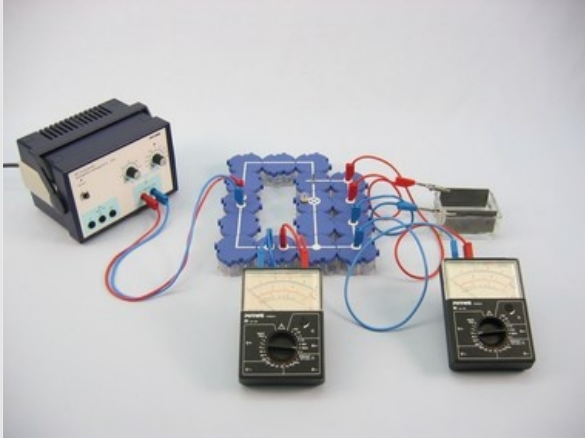
Versuchsaufbau

Die Speicherung elektrischer Energie ist ein bedeutsames Problem der Energieversorgung, zumal die in Kraftwerken bereitgestellte Energie des Wechselstroms nicht direkt speicherbar ist.

Gleichstrom kann durch die Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie gespeichert werden. Das dafür geeignete Gerät heißt Akkumulator. In der Praxis werden im Allgemeinen mehrere Akkumulatorzellen zu einer Batterie in Reihe geschaltet.

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Die Speicherung elektrischer Energie ist ein bedeutsames Problem der Energieversorgung, zumal die in Kraftwerken bereitgestellte Energie des Wechselstroms nicht direkt speicherbar ist.

Gleichstrom kann durch die Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie gespeichert werden. Das dafür geeignete Gerät heißt Akkumulator. In der Praxis werden im Allgemeinen mehrere Akkumulatorzellen zu einer Batterie in Reihe geschaltet.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Für diesen Versuch sollten die Schüler damit vertraut sein, dass wässrige Lösungen elektrischen Strom leiten.

Prinzip



Die chemischen Reaktionen, die beim Laden und Entladen ablaufen sind zwar kompliziert, können aber bei entsprechenden Vorkenntnissen der Schüler behandelt werden:

Vor dem Anlegen einer Spannung überziehen sich die beiden Bleielektroden mit Bleisulfat (PbSO_4), nachdem sie in die wässrige Lösung eingetaucht wurden, in der Schwefelsäure dissoziiert war $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Dieser Versuch soll den Schülern den prinzipiellen Aufbau und die Wirkungsweise eines Blei-Akkumulators deutlich machen.

Aufgaben



Zeige am Beispiel eines Blei-Akkumulator-Modells, wie man auf chemischem Weg elektrische Energie speichern und wiederverwenden kann.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

Achtung: Die Elektroden müssen von der Lehrkraft gereinigt (geschmirgelt) werden und die Schülerinnen und Schüler dürfen weder mit der Lösung noch mit der Bleielektrode in Berührung kommen (keine Bioverfügbarkeit).



Sicherheitshinweise

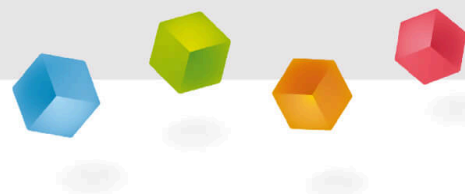
PHYWE



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

PHYWE

Schülerinformationen



Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	3
2	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	3
3	Leitungs-Baustein, T-förmig, SB	05601-03	1
4	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
5	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
6	Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB	05601-12	2
7	Umschalter, SB	05602-02	1
8	Lampenfassung E10, SB	05604-00	2
9	Rillentrog ohne Deckel, Borosilikat, 90 x 74 x 43 mm	34568-01	1
10	Bleielektrode, 76 mm x 40 mm	45215-00	2
11	Krokodilklemme, blank, 10 Stück	07274-03	1
12	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	2
13	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	2
14	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	2
15	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	2
16	Glühlampen 4 V/0,04 A/0,16 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06154-03	1
17	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
18	PHYWE Analoges Multimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2MΩ, mit Überlastschutz	07021-11	2
19	Schwefelsäure, 10%, 1000 ml	31828-70	1
20	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1
21	Schmirgelpapier, mittlere Körnung	01605-00	1

Material

PHYWE

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	3
2	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	3
3	Leitungs-Baustein, T-förmig, SB	05601-03	1
4	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
5	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
6	Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB	05601-12	2
7	Umschalter, SB	05602-02	1
8	Lampenfassung E10, SB	05604-00	2
9	Rillentrog ohne Deckel, Borosilikat, 90 x 74 x 43 mm	34568-01	1
10	Bleielektrode, 76 mm x 40 mm	45215-00	2
11	Krokodilklemme, blank, 10 Stück	07274-03	1
Verbindungsleitung 32 A 250 mm rot Experimentierkabel 4 mm			

Aufbau und Durchführung (1/3)

PHYWE

- Fülle den Rillentrog mit verdünnter Schwefelsäure (ca. 5 %ig) und stecke die mit Schmirgelpapier gereinigten Bleielektroden in den Trog.
- Baue den Versuch wie in Abb. 1, Abb. 2 und Abb. 3 auf. Der Umschalter steht auf 1 (Laden). Wähle den Messbereich 300 mA- und 10 V-.
- Stelle das Netzgerät auf 0 V und schalte es ein.

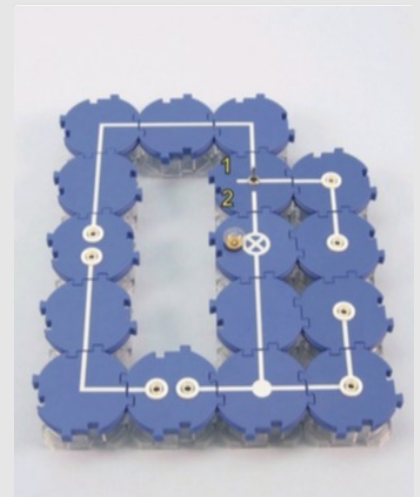


Abb. 1

Aufbau und Durchführung (2/3)

PHYWE

- Stelle die Spannung am Netzgerät so ein, dass der Strommesser etwa 200 mA anzeigt.
- Beobachte den Spannungsmesser und die Glühlampe einige Minuten und notiere deine Beobachtungen im Protokoll unter "Ergebnis - Beobachtungen 1".
- Wähle wieder den Messbereich 10 V und stelle den Umschalter auf 1. Stelle die (Lade-)Stromstärke auf ca. 200 mA ein.
- Stelle den Umschalter nach ca. einer halben Minute auf die Position 2 (Entladen). Beobachte die Glühlampe und miss die Spannung. Wähle dazu vorübergehend den Messbereich 3 V-.



Abb. 2

Aufbau und Durchführung (3/3)

PHYWE

- Vergleiche deine Messwerte mit denen, die du im vorherigen Versuchsteil notiert hast und notiere deine Beobachtungen im Protokoll unter "Ergebnis - Beobachtungen 2".
- Stelle das Netzgerät auf 0 V und schalte es aus.
- Nimm die Elektroden aus der Lösung, spüle sie mit Wasser ab und sieh sie dir genau an. Notiere eventuelle Veränderungen im Protokoll.
- Entsorge die wässrige Lösung sachgemäß, säubere den Rillentrog und wasche deine Hände mit Seife!

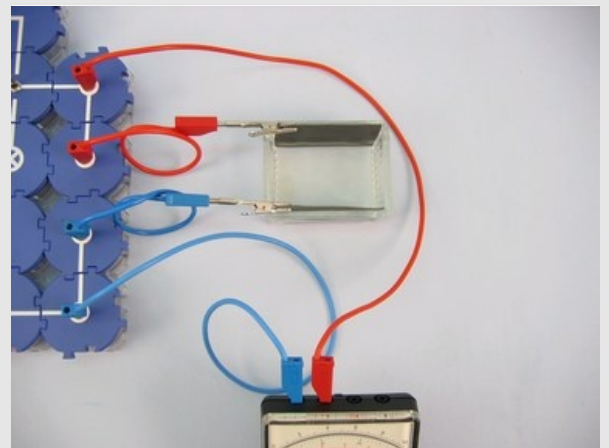
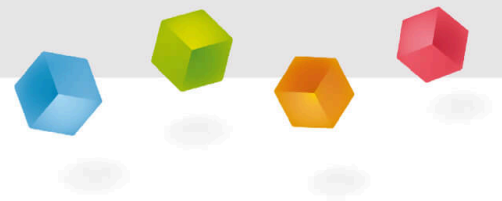


Abb. 3

PHYWE



Protokoll

Beobachtung (1/3)

PHYWE

Notiere Deine Beobachtungen und Messwerte zum ersten Versuchsteil. Welche Spannung stellt sich zwischen den Elektroden ein?

Beobachtung (2/3)**PHYWE**

Notiere Deine Beobachtungen zum zweiten Versuchsteil. Vergleiche mit den Beobachtungen zum ersten Versuchsteil.

Beobachtung (3/3)**PHYWE**

Notiere Deine Beobachtungen zu den Elektroden.

Aufgabe (1/2)

PHYWE

Beschreibe unter Berücksichtigung der unter "Ergebnis - Beobachtungen 1" notierten Sachverhalte den Aufbau und die Wirkungsweise einer Blei-Akkumulator-Zelle.

Aufgabe (2/2)

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Generell nimmt die entnehmbare Kapazität einer Batterie mit zunehmendem ab. Verantwortlich hierfür ist unter anderem der mit steigendem Strom zunehmende am Innenwiderstand der Batterie, der die Ausgangsspannung entsprechend absinken lässt, so dass die Entladeschlussspannung früher erreicht wird. Neben dem ist auch die begrenzte der elektrochemischen Prozesse und Ladungstransportvorgänge in der Batterie für ihre sinkende Kapazität bei erhöhtem Entladestrom verantwortlich.

Spannungsabfall

Innenwiderstand

Entladestrom

Geschwindigkeit

☒ Überprüfen