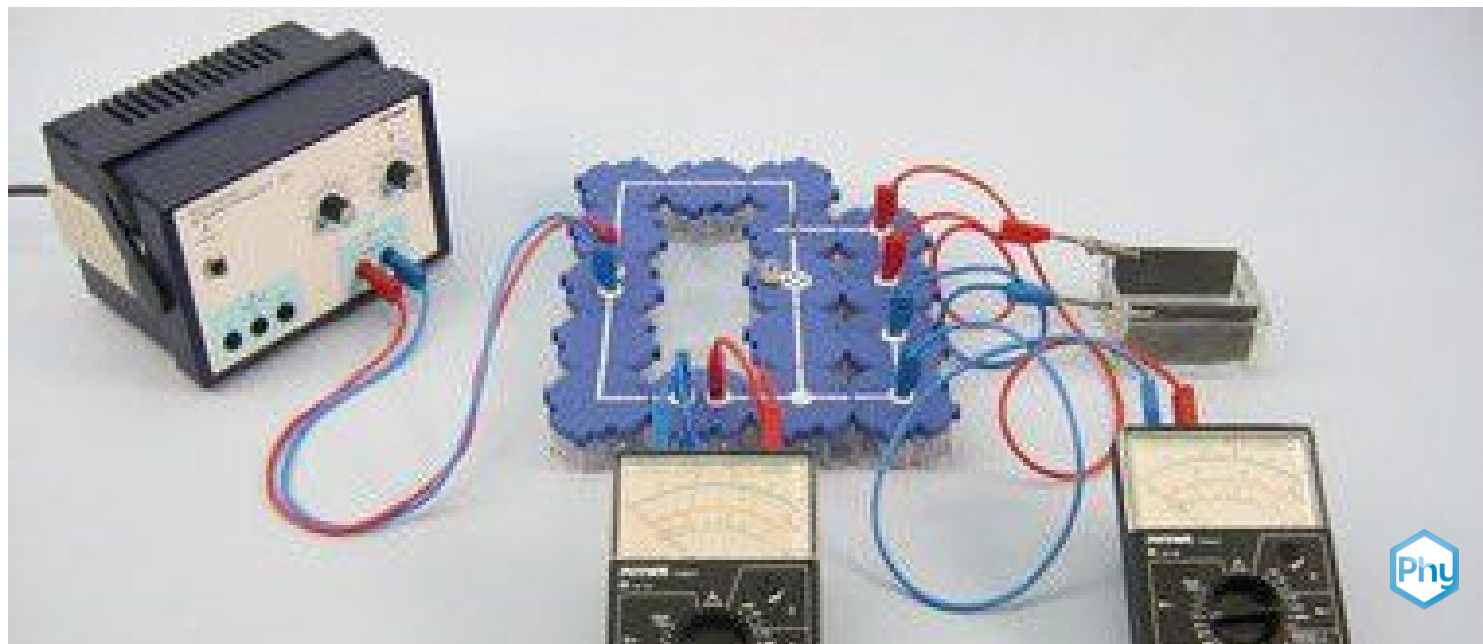


# De loodaccumulator



Dit experiment is bedoeld om de leerlingen de basisstructuur en de werking van een loodaccumulator duidelijk te maken.

Physics

Electricity & Magnetism

Electric current & its effects



Strengheid

Gemiddeld



Groepsgrootte

2



Vorbereitung

10 Notulen



Implementatietijd

10 Notulen

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/619bb9e60a7f13000382c56c>

PHYWE



## Informatie voor de leraar

### Toepassing

PHYWE



Proefopstelling

De opslag van elektrische energie is een belangrijk probleem bij de energievoorziening, vooral omdat de in elektriciteitscentrales geleverde wisselstroom-energie niet rechtstreeks kan worden opgeslagen.

Gelijkstroom kan worden opgeslagen door elektrische energie om te zetten in chemische energie. Het apparaat dat hiervoor geschikt is, wordt een accumulator genoemd. In de praktijk worden verschillende accumulatorcellen meestal in serie geschakeld om een batterij te vormen.

## Extra informatie voor leerkrachten (1/2)

PHYWE

## Voorkenni



Voor deze proef moeten de leerlingen vertrouwd zijn met het feit dat waterige oplossingen elektriciteit geleiden.

## Principe



De chemische reacties die tijdens het opladen en ontladen plaatsvinden zijn ingewikkeld, maar kunnen worden behandeld als de leerlingen over de nodige voorkennis beschikken:

Voordat een spanning wordt aangelegd, worden de twee loodelektroden bedekt met loodsulfaat ( $\text{PbSO}_4$ ), nadat zij zijn ondergedompeld in de waterige oplossing waarin zwavelzuur is gedissocieerd  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

## Extra informatie voor leerkrachten (2/2)

PHYWE

## Leerdoel



Dit experiment is bedoeld om de leerlingen de basisstructuur en de werking van een loodaccumulator duidelijk te maken.

## Taken



Laat aan de hand van een loodaccumulatiemodel zien hoe elektrische energie chemisch kan worden opgeslagen en hergebruikt.

## Veiligheidsvoorschriften

PHYWE



- Draag beschermende handschoenen en een veiligheidsbril.
- Neem voor de H- en P-zinnen de desbetreffende veiligheidsinformatiebladen in acht.
- De algemene instructies voor veilig experimenteren in de wetenschapslessen zijn van toepassing op dit experiment.

PHYWE

## Informatie voor de studenten

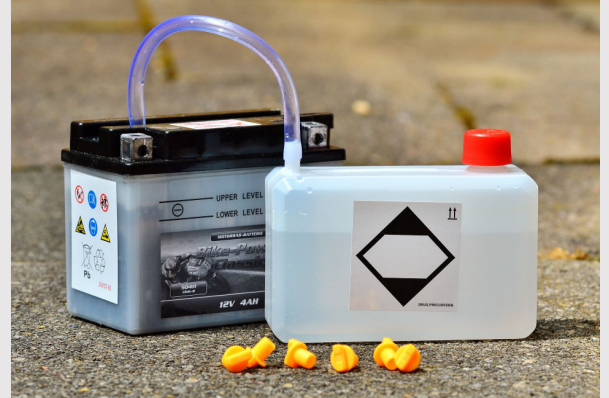


## Motivatie

PHYWE

De opslag van elektrische energie is een belangrijk probleem bij de energievoorziening, vooral omdat de in elektriciteitscentrales geleverde wisselstroom-energie niet rechtstreeks kan worden opgeslagen.

Gelijkstroom kan worden opgeslagen door elektrische energie om te zetten in chemische energie. Het apparaat dat hiervoor geschikt is, wordt een accumulator genoemd. In de praktijk worden verschillende accumulatorcellen meestal in serie geschakeld om een batterij te vormen.



In de praktijk worden verschillende accumulatorcellen meestal in serie geschakeld om een batterij te vormen.

## Benodigdheden

| Positie | Materiaal                                                                                   | Artikelnr. | Hoeveelheid |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| 1       | Kabelmodule, recht, SB                                                                      | 05601-01   | 3           |
| 2       | Kabelmodule, hoekig, SB                                                                     | 05601-02   | 3           |
| 3       | Kabelmodule, T-vormig, SB                                                                   | 05601-03   | 1           |
| 4       | Lijnmodule, onderbroken met contactdozen, SB                                                | 05601-04   | 2           |
| 5       | Lijnmodule, aansluitmodule, SB                                                              | 05601-10   | 2           |
| 6       | Kabelmodule, hoekig met bus, SB                                                             | 05601-12   | 2           |
| 7       | Omschakelingsschakelaar, SB                                                                 | 05602-02   | 1           |
| 8       | Lamphouder E10, SB                                                                          | 05604-00   | 2           |
| 9       | Gegroefde trog zonder deksel, borosilicaat, 90 x 74 x 43 mm                                 | 34568-01   | 1           |
| 10      | Loodelektrode, 76 mm x 40 mm                                                                | 45215-00   | 2           |
| 11      | Krokodillenklem, blanco, 10 stuks                                                           | 07274-03   | 1           |
| 12      | Aansluitkabel, 32 A, 250 mm, rood Experimenteer kabel, 4 mm stekker                         | 07360-01   | 2           |
| 13      | Aansluitkabel, 32 A, 250 mm, blauw Experimenteer kabel, 4 mm stekker                        | 07360-04   | 2           |
| 14      | Aansluitkabel, 32 A, 500 mm, rood Experimenteer kabel, 4 mm stekker                         | 07361-01   | 2           |
| 15      | Aansluitkabel, 32 A, 500 mm, blauw Experimenteer kabel, 4 mm stekker                        | 07361-04   | 2           |
| 16      | Gloeilampen 4 V/0,04 A/0,16 W, voet E10 Set met 10 stuks                                    | 06154-03   | 1           |
| 17      | PHYWE-voedingseenheid, RiSU 2019 GELIJKSTROOM: 0...12 V, 2 A / WISSELSTROOM: 6 V, 12 V, 5 A | 13506-93   | 1           |
| 18      | PHYWE Analoge multimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2MΩ, met overbelastingsbeveiliging         | 07021-11   | 2           |
| 19      | Zwavelzuur, 10%, 1000 ml                                                                    | 31828-70   | 1           |
| 20      | Water, gedestilleerd, 5 l                                                                   | 31246-81   | 1           |
| 21      | Schuurpapier, gemiddelde korrel                                                             | 01605-00   | 1           |

## Benodigdheden

PHYWE

| Positie | Materiaal                                                                   | Artikelnr. | Hoeveelheid |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| 1       | <a href="#">Kabelmodule, recht, SB</a>                                      | 05601-01   | 3           |
| 2       | <a href="#">Kabelmodule, hoekig, SB</a>                                     | 05601-02   | 3           |
| 3       | <a href="#">Kabelmodule, T-vormig, SB</a>                                   | 05601-03   | 1           |
| 4       | <a href="#">Lijnmodule, onderbroken met contactdozen, SB</a>                | 05601-04   | 2           |
| 5       | <a href="#">Lijnmodule, aansluitmodule, SB</a>                              | 05601-10   | 2           |
| 6       | <a href="#">Kabelmodule, hoekig met bus, SB</a>                             | 05601-12   | 2           |
| 7       | <a href="#">Omschakelingsschakelaar, SB</a>                                 | 05602-02   | 1           |
| 8       | <a href="#">Lamphouder E10, SB</a>                                          | 05604-00   | 2           |
| 9       | <a href="#">Gegroefde trog zonder deksel, borosilicaat, 90 x 74 x 43 mm</a> | 34568-01   | 1           |
| 10      | <a href="#">Loodelektrode, 76 mm x 40 mm</a>                                | 45215-00   | 2           |
| 11      | <a href="#">Krokodillenklem, blanco, 10 stuks</a>                           | 07274-03   | 1           |

Aansluitkabel 32 A 250 mm, rood Experimenteer kabel 4 mm

## Opbouw en uitvoering (1/3)

PHYWE

- Vul de gegroefde goot met verdund zwavelzuur (ca. 5 %) en plaats de met schuurpapier gereinigde loodelektroden in de goot.
- Zet de proef op zoals getoond in Fig. 1, Fig. 2 en Fig. 3. De omschakelaar staat op 1 (laden). Kies het meetbereik 300 mA- en 10 V-.
- Zet de voeding op 0 V en schakel deze in.
- Stel de spanning op de voeding zo in dat de ampèremeter ongeveer 200 mA aangeeft.

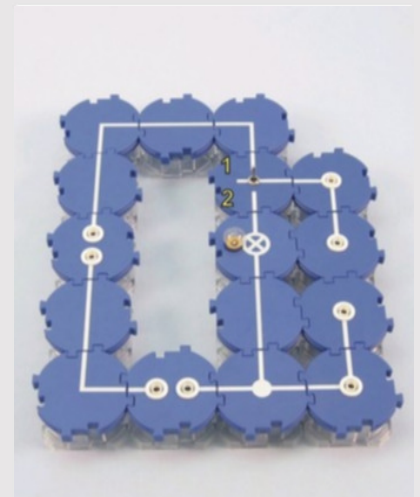


Fig. 1

## Opbouw en uitvoering (2/3)

PHYWE

- Stel de spanning op de voeding zo in dat de ampèremeter ongeveer 200 mA aangeeft.
- Observeer de voltmeter en de gloeilamp gedurende enkele minuten en noteer je waarnemingen in het rapport onder "Resultaat - Waarnemingen 1".
- Kies opnieuw het meetbereik 10 V en zet de omschakelaar op 1. Stel de (laad)stroom in op ca. 200 mA.
- Na ongeveer een halve minuut zet je de schakelaar in stand 2 (ontladen). Kijk naar de lamp en meet de spanning. Selecteer hiervoor tijdelijk het meetbereik van 3 V-.

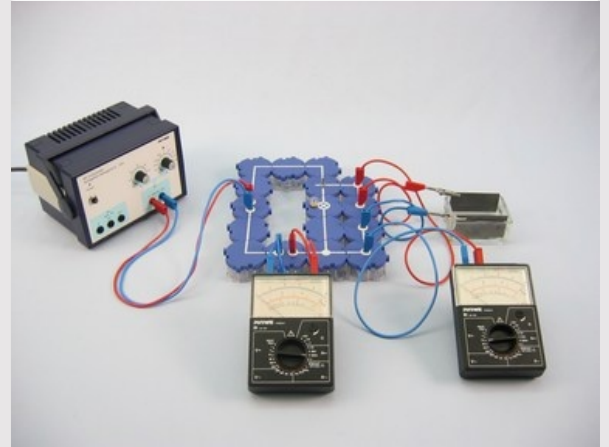


Fig. 2

## Opbouw en uitvoering (3/3)

PHYWE

- Vergelijk je metingen met die van het vorige deel van het experiment en noteer je waarnemingen in het rapport onder "Resultaat - Waarnemingen 2".
- Zet de voedingsunit op 0 V en schakel hem uit.
- Neem de elektroden uit de oplossing, spoel ze af met water en bekijk ze zorgvuldig. Noteer eventuele wijzigingen in het rapport.
- Gooi de waterige oplossing op de juiste manier weg, maak de gegroefde goot schoon en was uw handen met zeep!

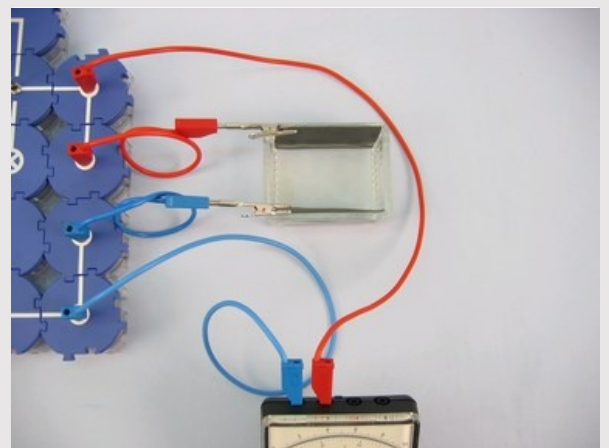


Fig. 3

PHYWE



# Meetrapport

## Observatie (1/3)

PHYWE

Noteer je waarnemingen en metingen voor het eerste deel van het experiment. Wat is de spanning tussen de elektroden?

## Observatie (2/3)

PHYWE

Noteer je waarnemingen van het tweede deel van het experiment. Vergelijk je waarnemingen met het eerste deel van het experiment.

## Observatie (3/3)

PHYWE

Schrijf je waarnemingen over de elektroden op.

## Taak (1/2)

PHYWE

Beschrijf de constructie en de werking van een loodzuurbatterijcel, rekening houdend met de onder "Resultaat - Waarnemingen 1" vermelde feiten.

## Taak (2/2)

PHYWE

Sleep de woorden in de juiste vakjes!

In het algemeen neemt de verwijderbare capaciteit van een batterij af met toenemende . Een van de redenen hiervoor is de toenemende  bij de inwendige weerstand van de accu bij toenemende stroom, waardoor de uitgangsspanning navenant daalt, zodat de uiteindelijke ontladingsspanning eerder wordt bereikt. Naast de  is ook de beperkte  van de elektrochemische processen en ladingstransportprocessen in de batterij verantwoordelijk voor de afnemende capaciteit bij toenemende ontlaadstroom.

ontlaadstroom

interne weerstand

snelheid

spanningsval

☒ Kijk op