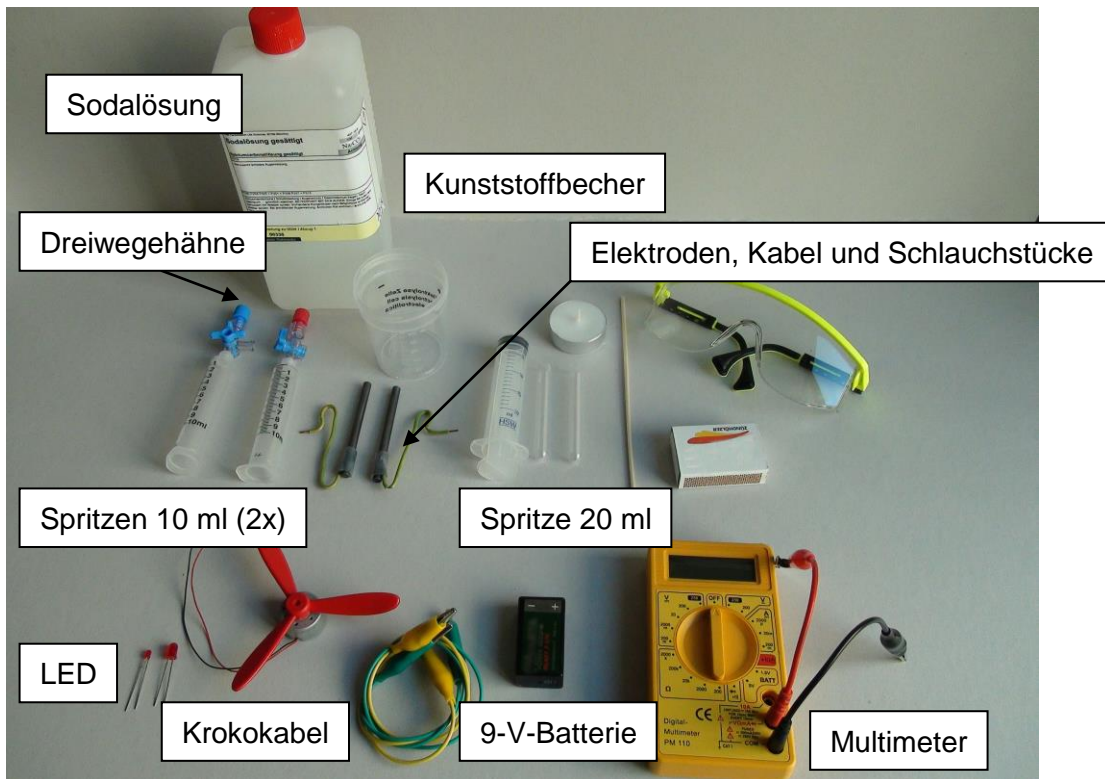


Energie kann man speichern – Station 5a

Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie

Geräte und Materialien

In eurer Stationenkiste sind folgende Materialien zu finden:



Sicherheitshinweise

Die Materialien dürfen nur so eingesetzt werden, wie es den Anweisungen der Lehrkraft bzw. der Versuchsanleitung entspricht.

Das müsst ihr beachten:

- Schutzbrille während des ganzen Versuchs tragen!
- Vorsicht beim Arbeiten mit Feuer!
- Das Gasgemisch darf nur in den Mini-Reagenzglasern vorsichtig entzündet werden!
- Die Verbindungen der Krokodilklemmen dürfen sich nicht berühren (sonst Kurzschluss)!

Vorbereitende Schritte für die Experimente

Zusammenbau des Energiespeichers

Baut die Apparatur wie dargestellt auf:



Abb. 1: Für den Aufbau des Energiespeichers benötigt ihr die dargestellten Materialien.



Abb. 2: Die Elektroden werden an dem Kunststoffbecher befestigt.



Abb. 3: Die beiden 10-ml-Spritzen werden wie abgebildet auf die Elektroden gesetzt.



Abb. 4: Befüllt den Kunststoffbecher zu 2/3 mit der Sodalösung. Es ist wichtig, dass die Enden der beiden 10-ml-Spritzen in die Sodalösung eintauchen.



Abb. 5: Nun wird die Sodalösung mithilfe der 20-ml-Spritze in die beiden umgedrehten 10-ml-Spritzen eingesaugt. Die Spritzen im Becher müssen vollständig mit Sodalösung gefüllt werden. Achtet auf die richtige Stellung der Dreiwegehähne. Der Dreiwegehahn muss vor dem Abziehen der Spritze wieder geschlossen werden.

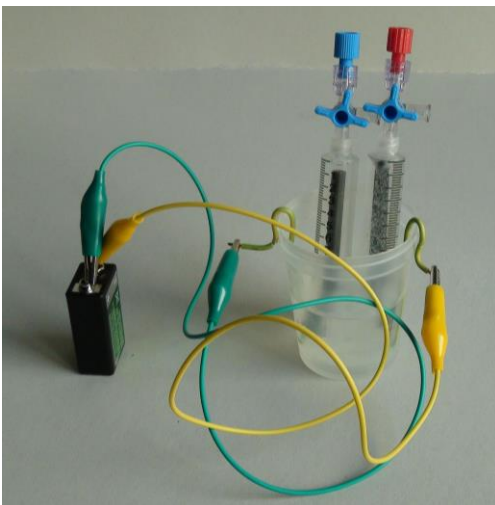


Abb. 6: Schließt nun die 9-V-Batterie an die aufgebaute Apparatur an.

Durchführung der Experimente

Experiment 1: Laden des Energiespeichers

- a) Fertigt eine Skizze eures Versuchsaufbaus an. Nutzt hierfür Abbildung 6 (bzw. euren eigenen Versuchsaufbau).

Skizze:

- b) Beschriftet die Skizze und tragt ein, an welche Zelle ihr den Pluspol und welche ihr den Minuspol der Batterie angeschlossen habt.
- c) Beobachtet nun einige Minuten genau, was in der Apparatur passiert. Tragt eure Beobachtungen in die Tabelle ein.

Zeit	Volumen am Pluspol	Volumen am Minuspol
Bei Anschluss der Stromquelle	_____ml	_____ml
30 Sekunden		
2 Minuten		
6 Minuten		
9 Minuten		

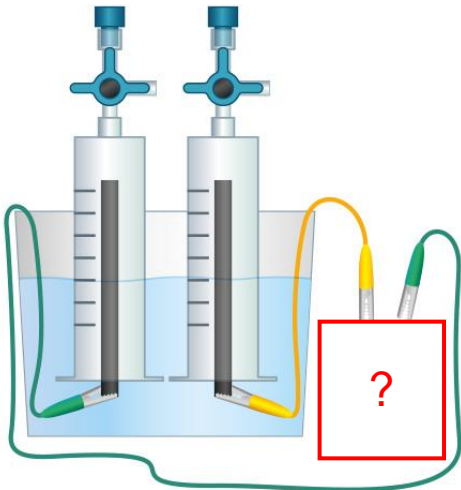
- d) Was passiert nach Anschluss der Batterie? Beschreibt nun kurz, was der elektrische Strom in unserem Energiespeicher bewirkt.

- e) In welcher Form wird die elektrische Energie aus der Batterie offensichtlich gespeichert? Kreuze die richtige Antwort an:

elektrische Energie chemische Energie Wärmeenergie

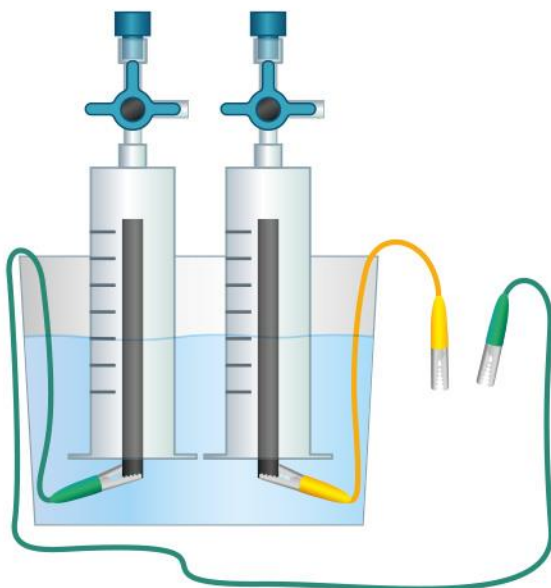
Experiment 2: Entladen des Energiespeichers

Überlegt euch mithilfe der zur Verfügung stehenden Materialien in der Stationenkiste ein einfaches Experiment, mit dem ihr überprüfen könnt, ob die chemische Energie wieder in elektrische Energie umgewandelt und so genutzt werden kann.



f) Für welches Gerät könnte das Fragezeichen in der Abbildung stehen?

g) Vervollständigt für euer Experiment die Skizze.



Baut mithilfe eurer Skizze aus Aufgabe g die Apparatur auf.

- h) Gegeben sind fünf Sätze, die den Versuchsablauf erläutern. Ordnet diese in der richtigen Reihenfolge an.

Halte den Propeller nach dem letzten Anpusten kurz fest, lasse ihn wieder los und beobachte, was dann passiert.

Der Elektromotor wird an das Digitalmultimeter angeschlossen.

Nun wird der Solarmotor an die Elektrolysezelle angeschlossen.

Puste etwa zehnmal kräftig auf den Propeller.

Durch Pusten wird der Propeller zum Drehen gebracht. Bei einem Minuszeichen im Messwert muss der Anschluss getauscht werden.

Vergleicht euer Ergebnis aus Aufgabe h mit der Hilfekarte 4 (Experiment 2, Hilfe 4).

- i) Führt anschließend das Experiment durch und notiert eure Beobachtungen.
-
-
-

Experiment 3: Untersuchung der Gase

Mit diesem Experiment wollen wir die Frage klären, was mit der elektrischen Energie nach Anschluss der Batterie passiert ist.

Vorgehen bei der Versuchsdurchführung

- Entzündet das Teelicht.
- Entnimmt aus einer Zelle des Energiespeichers das sich dort befindliche Gas. Verwendet hierzu eine Spritze (siehe Abbildung 7)

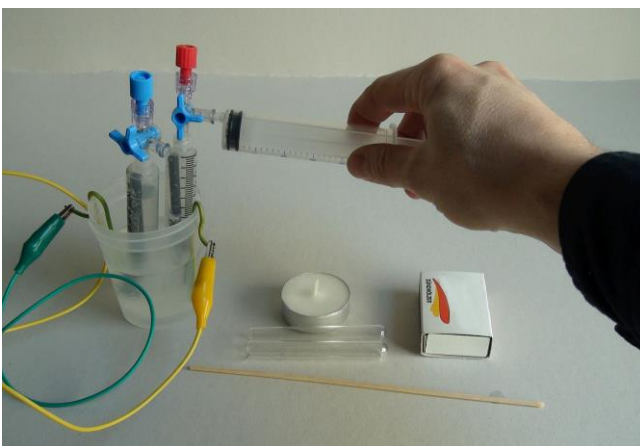
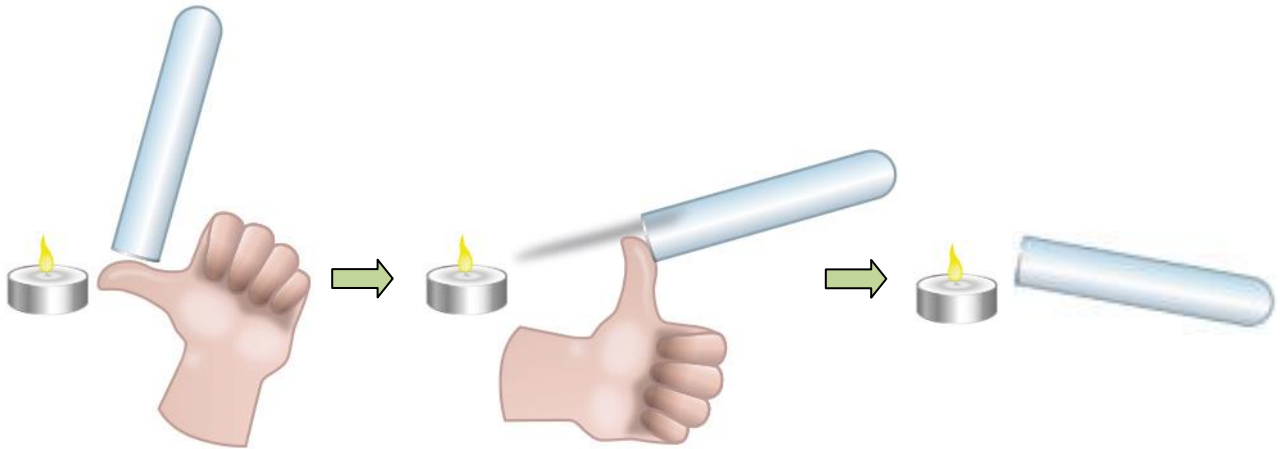


Abb. 7: Steckt die Spritze nun auf den Dreiwegehahn der zweiten Zellen. Saugt auch hier das Gas ab. Nehmt nun ein Reagenzglas zur Hand und befüllt es mit dem Gasgemisch aus der Spritze. Verschließt das Reagenzglas danach sofort mit dem Daumen.

Führt nun das dargestellte Experiment durch. Arbeitet zügig!



Beantwortet nun mithilfe der Ergebnisse aus Experiment 3 Aufgabe j:

- j) Welche Aussagen könnt ihr über die Gase machen, die sich in den Zellen unseres Energiespeichers gebildet haben? Formuliert mindestens drei klare Aussagen. Die folgenden Begriffe sollen euch dabei helfen:
Wasser – Wasserstoff – Sauerstoff – Volumenverhältnis

1.

2.

3.

- k) Eines der Gase habt ihr mithilfe der „Knallgasprobe“ nachgewiesen. Findet mithilfe geeigneter Quellen heraus, um welches Gas es sich hierbei gehandelt hat. An welchem Pol der Apparatur ist es entstanden?

Für Experten

- l) Erklärt mithilfe der durchgeführten Versuche und eigenen Worten, wie der soeben untersuchte Energiespeicher grundsätzlich funktionieren sollte.

- m) Bei der chemischen Reaktion im Energiespeicher beim Laden handelt es sich um eine Elektrolyse von Wasser. Recherchiert die Reaktionsgleichung und benennt die Reaktionsprodukte.



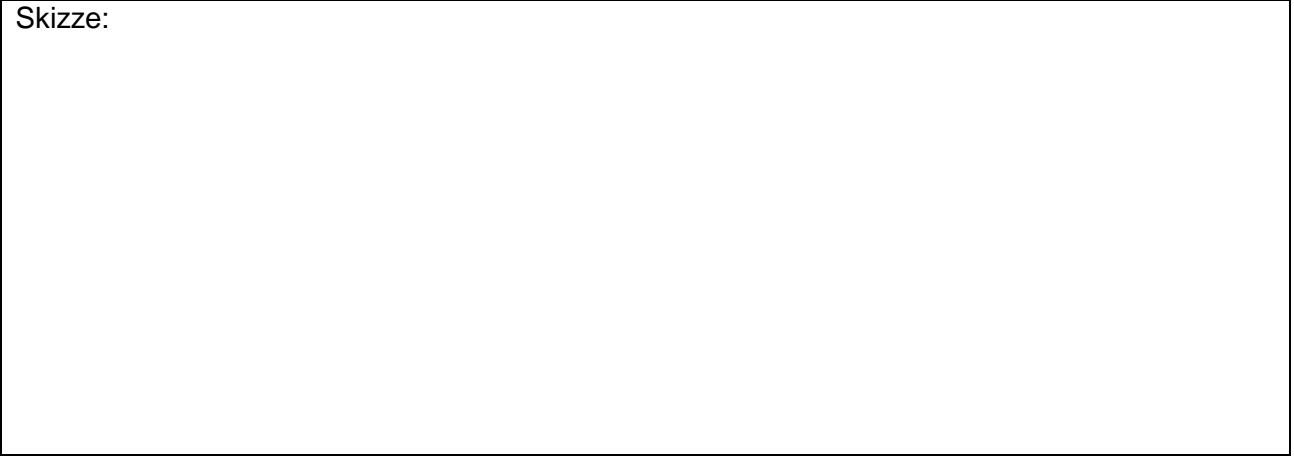
- n) Findet heraus, mit welcher Nachweisreaktion das zweite Reaktionsprodukt identifiziert werden könnte. Wie heißt diese Nachweisreaktion?

- o) Beim Entladen des Speichers wird das Funktionsprinzip einer Brennstoffzelle genutzt. Hierbei wird die beim Laden ablaufende Reaktion umgekehrt. Stellt die Reaktionsgleichung auf.



- p) Informiert euch über den Bau und die Funktionsweise von Brennstoffzellen. Fertigt eine einfache, beschriftete Skizze hierzu an und erklärt mithilfe dieser die Funktionsweise von Brennstoffzellen.

Skizze:



■ **Baut die Versuchsanordnung auseinander, reinigt alle Teile und legt diese im Anschluss daran wieder in die Stationenkiste.**