

Brennstoffzellen

Der Klassiker: Alkalische Brennstoffzelle

Material

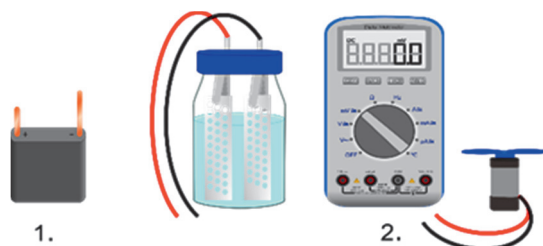
- Taschenlampen (sichtbares Licht mit mehreren Lichtfarben)
- Krokodilklemmen und Kabel
- Rasierscherfolien
- 100 mL Schraubglas mit durchbohrtem Deckel (ggf. Becherglas und Pappe)
- Batterie
- Digitalmultimeter
- Kleiner Verbraucher (z. B. Propeller)

Chemikalien

- Kalilauge, KOH (aq), $c = 0,1 \text{ mol/L}$

Durchführung 1

- Geben Sie Kalilauge in das Schraubglas.
- Rollen Sie die Rasierscherfolien jeweils auf und fixieren Sie diese mit jeweils einer Krokodilklemme.
- Verbinden Sie die Krokodilklemmen jeweils mit einem Kabel (vgl. **Abb. 1**).
- Elektrolysieren Sie etwa 60 Sekunden mithilfe der Batterie. Beobachten Sie dabei insbesondere die Rasierscherfolien.



1 | Aufbau der alkalischen Brennstoffzelle

Beobachtung 1

Durchführung 2

Messen Sie die Zellspannung mithilfe des Digitalmultimeters oder schließen Sie den Propeller an. Beobachten Sie außer dem Verbraucher auch die Rasierscherfolien.

Beobachtung 2

Auswertung

- Begründen Sie mithilfe einer Reaktionsgleichung die Notwendigkeit des Schrittes 1d) für den Betrieb der Brennstoffzelle.
- Nennen Sie – mit Blick auf Station 1 – eine sinnvolle Alternative zur Batterie als Gleichstromquelle, um die Reaktionsgase umweltfreundlich zu gewinnen.

Brennstoffzellen

Die Innovation: Hefe-Brennstoffzelle

Material

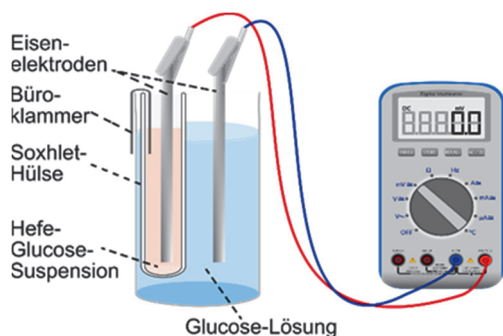
- Soxhlet-Hülse/Eierkarton
- Krokodilklemmen und Kabel
- Elektroden (Eisenbleche/Nägel)
- Stativmaterial
- 2 x 100 mL Becherglas
- 25 mL Becherglas
- Große Büroklammer
- Digitalmultimeter

Chemikalien

- Trockenhefe
- Dest. Wasser, H_2O (l)
- Glucose, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (s)

Durchführung 1

- Setzen Sie im 25-mL-Becherglas eine Suspension aus 1,5 g Trockenhefe und 25 mL dest. Wasser an und im anderen Becherglas sowie 100 mL einer Glucose-Lösung mit $w = 10\%$.
- Befestigen Sie die Soxhlet-Hülse mit der Öffnung nach oben mithilfe der Büroklammer am Rand des zweiten 100-mL-Becherglases.
- Bauen Sie die Anordnung gemäß **Abb. 2** zunächst trocken auf.
- Achten Sie beim Anbringen der Elektroden darauf, dass diese weder mit der Soxhlet-Hülse noch mit der Büroklammer Kontakt haben.
- Geben Sie zunächst die Glucose-Lösung in den Bereich außerhalb der Soxhlet-Hülse.
- Lösen Sie 2,5 g Glucose unter Rühren in die Hefe-Suspension und überführen Sie diese sofort in die Soxhlet-Hülse.
- Messen Sie die Zellspannung mithilfe des Digitalmultimeters und notieren Sie diese über einen Zeitraum von zehn Minuten. Legen Sie für die Beobachtung eine Tabelle und einen Graphen des Spannungsverlaufs auf einem separaten Blatt an.



2 | Aufbau der Hefe-Brennstoffzelle

Beobachtung

Auswertung

- Stellen Sie eine begründete Vermutung auf, wodurch sich die Spannung der Hefe-Brennstoffzelle ergibt.
- Deuten Sie Ihre Messdaten hinsichtlich der Frage, unter welchen Voraussetzungen die Zellspannung abfallen wird.

Auswertung von Station 2

- Nennen Sie die Energieumwandlungen, die in der klassischen und der innovativen Versuchsanordnung jeweils ablaufen.
- Vergleichen Sie die Edukte und Produkte der jeweiligen Brennstoffzellen unter ökologischen Gesichtspunkten miteinander.