

Name:

Datum:

Wärme von der Sonne

A. Wärmefänger

Geräte und Materialien

schwarze und weiße Kunststoffdose, Wasser, Messzylinder, Lampe, Thermometer, Uhr

Durchführung

1. Fülle beide Dosen mit der gleichen Menge Wasser.
2. Miss in beiden Dosen die Wassertemperatur und notiere sie.
3. Verschließe die Dosen und stelle sie nebeneinander in einem Abstand von etwa 10 cm vor die Lampe. Schalte die Lampe ein. Die beiden Dosen sollen genau gleichviel Wärme abbekommen!
4. Nach 10 und nach 15 Minuten miss in jeder Dose die Wassertemperatur.

Beobachtung

	Temperatur vorher [°C]	Temperatur nach 10 min [°C]	Temperatur nach 15 min [°C]
schwarze Dose			
weiße Dose			

Kannst du deine Beobachtung erklären?

Wie lässt sich dies nutzen?

Merksatz

Wenn die im Sonnenlicht enthaltene Energie in für uns nutzbare Wärmeenergie umgewandelt wird, nennt man das _____ !

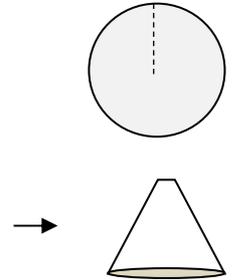
B. Fingerwärmer

Geräte und Materialien

Uhrglas etwa 10 cm, Papier und Alufolie jeweils mindestens 10 cm x 10 cm, Klebestift, Schere, Lampe

Durchführung

1. Klebe die Alufolie mit der **matten Seite** auf dem Papier fest.
2. Zeichne mithilfe des Uhrglases einen großen Kreis auf das Papier.
3. Schneide den Kreis aus und dann einmal bis zur Mitte ein.
4. Drehe aus dem Kreis einen breiten Trichter und klebe ihn zusammen. Die **Alufolie** muss **nach innen** zeigen!
5. Schneide die Spitze des Trichters ab, so dass du deinen Finger gerade so durch das kleine Loch in den Trichter hinein stecken kannst.
6. Stecke einen Finger in den Trichter und halte ihn vor die Lampe. Halte den gleichen Finger der anderen Hand daneben. Was passiert?
7. Lass die Lampe seitlich in den Trichter scheinen. Ändert sich etwas?



Beobachtung

Erklärung

In heißen Gebieten der Erde sind sogenannte „Solarkocher“ im Einsatz. Kannst du dir vorstellen, wie sie funktionieren?

Name:

Datum:

Strom aus Sonnenlicht

Geräte

Solarmodul, Lampe, Propeller mit Generator, 2 Krokodilklemmen, Holzklammer, Pappe

Durchführung

1. Stecke die Ösen des Propellerkabels hinten auf die Schrauben am Solarmodul und befestige sie mit den Klemmen. Stecke das Solarmodul am unteren Rand in Holzklammer. So kann es auf dem Tisch stehen.
2. SchlieÙe die Lampe an und beleuchte das Solarmodul. Was passiert?
3. Verdecke mit der Pappe das Solarpaneel etwa zur Hälfte. Warte einen Moment. Was ändert sich?

Beobachtung 1

-
-
4. Bewege das Solarmodul, so dass das Licht seitlich auf das Solarmodul scheint. Wie weit lässt es sich drehen, ohne dass der Propeller stoppt?
 5. Verändere mehrfach den Abstand zur Lampe. Was passiert? Wo ist die Grenze, dass sich der Propeller gerade noch dreht?

Beobachtung 2

Wie kannst du deine Beobachtungen erklären?

Merksatz

Wenn die im Sonnenlicht enthaltene Energie in elektrische Energie umgewandelt wird, nennt man das _____ !

Name:

Datum:

Die Grätzelzelle

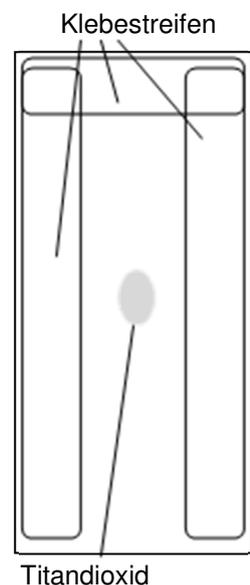
A. Vorbereitung: Beschichten der Glasplatten

Geräte und Materialien

leitende Glasplatten, Klebestreifen, Titandioxidlösung, Glasspachtel, Fön, Messgerät, Kabel, weicher Bleistift

Durchführung

1. Die Glasplatten sind auf einer Seite mit einer elektrisch leitenden Schicht überzogen. Diese Seite soll beschichtet werden. Miss den Widerstand der Glasplatte (Einstellung am Messgerät 200 Q): Wenn ein Wert erscheint, handelt es sich um die richtige Seite, erscheint eine 1, drehe die Glasplatte um.
2. Decke nun die Ränder der Glasplatte an drei Seiten mit Klebestreifen ab.
3. Gib auf die offene Fläche mithilfe einer Pipette etwas Titandioxidlösung.
4. Streiche die Titandioxidlösung mit dem Glasspachtel gleichmäßig aus, bis die Masse gleichmäßig dünn auf der Platte verteilt ist.
5. Trockne nun die Schicht vorsichtig mit einem Fön, ohne sie zu berühren.
6. Entferne die Klebestreifen. Auch jetzt darf die Schicht **nicht berührt** werden. Gib diese Platte nun einem Betreuer zum Backen (Erhitzen mit dem Brenner).
7. Lege die zweite Glasplatte mit der beschichteten Seite nach oben (prüfe wieder mit dem Messgerät) und streiche mit einem schräg gehaltenen Bleistift über die Platte. Sie soll vollständig mit Grafit eingefärbt sein. Überflüssige Grafitteilchen können weggepusht werden.



Beobachtung 1

Erklärung 1

B. Bau und Betrieb der Grätzelzelle

Geräte

Becherglas (100 mL), Teelöffel, Sieb, Glasplatte mit Titandioxid und Grafitelektrode aus Versuchsteil A, Petrischale, Pinzette, Föhn, 2 gebogene Büroklammern, zwei Krokodilklemmen, zwei Kabel, Multimeter, Dioden, Taschenrechner, Kopfhörer, Lampe

Materialien

Hibiskusblüten, kochendes Wasser, destilliertes Wasser, Elektrolytlösung (Kaliumiodid-Lösung)

Einfärben der „Minus-Elektrode“ – Glasplatte mit Titandioxid

1. Gib einen Teelöffel getrocknete Hibiskusblüten in das Becherglas und übergieße sie mit etwa 50 mL kochendem Wasser. Die Lösung soll etwa 10 min. ziehen, dann gieße sie durch ein Sieb ab. Das Filtrat ist die Farbstofflösung.
2. Lege die erste Glasplatte mit der Titandioxidschicht nach oben in die Petrischale und fülle die Petrischale mit der Farbstofflösung, bis die Platte gut bedeckt ist.
3. Nimm nach fünf Minuten die Glasplatte aus der Lösung, spüle den überschüssigen Farbstoff mit destilliertem Wasser ab und trockne dann die Farbstoffschicht mit dem Föhn. Diese Glasplatte ist die Minus-Elektrode.

Montage der Solarzelle (siehe Abbildung unten)

1. Gib auf die Grafitelektrode (Pluselektrode) einen Tropfen Elektrolytlösung.
2. Lege dann Plus- und Minus-Elektrode so aufeinander, dass die eingefärbte Titandioxidschicht und die mit Graphit beschichtete Seiten innen liegen. Die Elektroden müssen längs etwas versetzt werden.
3. Befestige die Elektroden mit den gebogenen Büroklammern aneinander und schließe mithilfe der Krokodilklemmen die Kabel an den Elektrodenenden an.

Messen mit dem Multimeter

1. Schließe die beiden Kabel dann am Multimeter an (Messbereich 20 mA).
2. Bestrahle die Solarzelle mit der Lampe und miss dabei die Stromstärke. Notiere den Wert: _____ mA.
3. Schließ dich mit anderen Gruppen zusammen: Wie viele Solarzellen sind zum Betreiben der Kopfhörer, des Taschenrechners und der Diode erforderlich?

Beobachtung

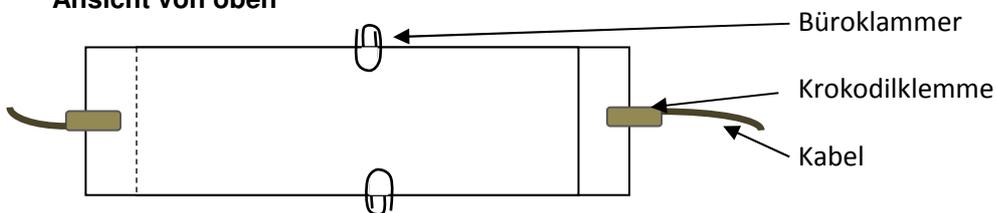
Erklärung

Aufbau einer Grätzelzelle

seitliche Ansicht



Ansicht von oben



Name:

Datum:

Energie aus Wind

Geräte und Materialien

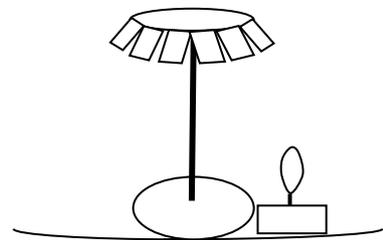
Windrad aus einer Aluteelichtschale, Uhrglas, Kugel aus Knete, Holzspieß etwa 10 cm lang, Teelicht, lange Streichhölzer, Wasserglas, Handkurbel, Propeller mit Generator, 2 Krokodilklemmen

Sicherheitshinweis

Vorsicht beim Anzünden. Halte Abstand von der Flamme! Beuge dich nie über die Flamme!
Wenn ein Streichholz halb abgebrannt ist, wird es im Wasserglas entsorgt.

Durchführung

1. Setze die Kugel aus Knete in die Mitte auf das Uhrglas, stecke den Holzspieß hinein und lege das Windrad auf die Spitze des Holzspießes.
2. Wenn das Windrad nicht gerade liegt, biege die Flügel etwas nach unten.
3. Stelle die Kerze dicht an die Knete und zünde sie an. Entsorge das Streichholz gleich im Wasserglas.
Was passiert?



Beobachtung

Wie funktioniert dieses Windrad?

4. Schiebe die Krokodilklemmen über die Stecker der Handkurbel und klemme sie jeweils an ein Ende des Propellerkabels. Die Klemmen dürfen sich nicht berühren.
5. Drehe die Kurbel erst langsam, dann schneller. Was passiert?

Beobachtung

Welche Energieumwandlungen erkennst du?

Name:

Datum:

Aufwindkraftwerk

Geräte und Materialien

Papprolle, Aluwindrad aus dem 1. Versuch, Pappstreifen, 3 Gummibänder, kleiner Nagel mit flachem Kopf, 3 Klammern, Lampe, schwarzes Papier, Klebefilm

Durchführung

1. Stecke den Nagel in der Mitte durch den Pappstreifen. Wenn er nicht von allein gerade nach oben steht, klebe den Nagelkopf mit einem Stück Klebefilm fest.
2. Lege den Pappstreifen auf die obere Öffnung der Papprolle und knicke die überstehenden Enden nach unten. Befestige den Streifen mit einem Gummiband.
3. Befestige die drei Klammern als Standbeine unten an der Papprolle und stelle die Rolle aufrecht.
4. Lege das Windrad auf die Nagelspitze. Wenn es nicht gerade liegt, kannst du die Flügel etwas nach unten oder oben biegen. Richte nun die Lampe auf die Rolle. Was passiert?

Beobachtung

5. Lege das schwarze Papier der Länge auf die Rolle und befestige es mit Gummibändern. Stelle die Rolle dann wieder aufrecht und lege das Windrad auf. Richte die Lampe wieder auf die Papprolle. Was ändert sich?

Beobachtung

Wie funktioniert dieses Kraftwerk?

Welche Energieumwandlungen erkennst du?

Name:

Datum:

Energie aus Wasser

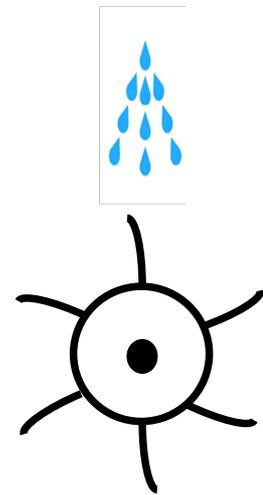
A. Ein kleines Wasserkraftwerk

Geräte und Materialien

Korken mit 6 Schlitzern und Holzspieß, 6 Kunststoffplättchen, große Schüssel, 2 Büroklammern, Becherglas 1000 mL, Klebefilm, Wasserbecher, Wasser, kleiner und großer Trichter

Durchführung

1. Stecke die 6 Kunststoffplättchen vorsichtig in die Schlitz des Korkens, so dass sie alle in die gleiche Richtung gebogen sind.
2. Lege das Wasserrad quer über das Becherglas. Steck von beiden Seiten je eine Büroklammer auf den Holzspieß und klebe diese mit Klebefilm genau gegenüber an der Oberkante vom Becherglas fest.
3. Prüfe vorsichtig, ob sich das Rad frei drehen kann. Jetzt ist dein Wasserrad fertig!
4. Stelle das Becherglas in die Schüssel. Halte den kleinen Trichter über die Schaufeln des Wasserrads und gieße Wasser hinein. Was passiert?
5. Tausche den kleinen Trichter gegen einen großen Trichter. Ändert sich etwas?
6. Ändere den Abstand des Trichters vom Wasserrad. Wann dreht sich das Wasserrad am schnellsten?



Beobachtung

Wie funktioniert dieses Kraftwerk?

Welche Energieumwandlungen erkennst du?

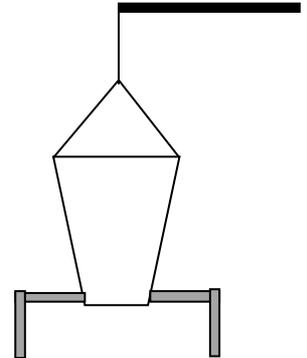
B. Segner'sches Wasserrad

Geräte und Materialien

Kunststoffbecher mit vier markierten Punkten, Kerze, Streichhölzer, Becherglas mit Wasser, dicker Nagel im Korke, 2 Bindfäden, 2 Knicktrinkhalme kurz, Schüssel, Messbecher, Wasser, Stativ mit Klammer

Durchführung

1. Zünde die Kerze an und stecke das Streichholz gleich ins Wasserglas.
2. Erhitze den Nagelkopf kurz in der Kerzenflamme und drücke ihn in einen der beiden markierten Punkte oben am Becherrand. Wiederhole das mit dem zweiten Punkt.
3. Durchlöchere die markierten Punkte über dem Becherboden genauso. Diese müssen gerade so groß sein, dass der Trinkhalm hineinpasst, aber **nicht größer**. Puste dann die Kerze vorsichtig aus und schiebe sie nach hinten.
4. Schiebe in jedes Loch von außen einen Trinkhalm. Knicke beide Halme nach unten.
5. Zieh einen Bindfaden durch die beiden Löcher am oberen Becherrand und knote die Enden zusammen. Zieh den zweiten Faden durch die Schlaufe und knote ihn ebenfalls zusammen. Hänge damit den Becher gerade an das Stativ.
6. Stell die Schüssel unter den Becher und fülle den Becher mit Wasser. Was passiert?
7. Knicke jetzt die Strohhalme zur Seite, so dass einer nach vor zeigt und der andere nach hinten. Gieße jetzt stetig so viel Wasser in den Becher, dass er immer voll bleibt. Was passiert?
8. Gieße gerade so viel Wasser in den Becher nach, dass er immer nur ein bisschen gefüllt ist. Ändert sich etwas?



Beobachtung

Wie funktioniert dieses Wasserrad?

Welche Energieumwandlungen erkennst du?

Name:

Datum:

Was machen Pflanzen mit dem Sonnenlicht?

A. Eine Pflanze wächst...

Geräte und Materialien

Petrischale, Papiertuch, Kressesamen, Wasser, schwarze Pappe, Klebefilm

Durchführung

1. Falte das Papiertuch halb und lege es in die Petrischale. Es soll gleichmäßig nach außen überstehen.
2. Streu gleichmäßig Kressesamen auf das Papier und feuchte es an. Es soll kein Wasser in der Schale stehen!
3. Klebe die schwarze Pappe so auf den Deckel, dass eine Hälfte der Samen im Dunkeln liegt. Befestige die Pappe mit Klebefilm und schließe die Schale.
4. Dann stell die Schale in eine **helle und warme** Fensterbank. Befeuchte jeden Tag den Papierrand mit Wasser, sodass das innen liegende Papier immer feucht bleibt.
5. Öffne nach einer Woche die Schale. Vergleiche beide Hälften!
6. Zähle aus, wie viel Samen ausgetrieben sind und vergleiche Pflanzengröße und Aussehen.

Beobachtung

Kannst du den Unterschied erklären?

Welche Energieumwandlungen erkennst du?

B. Zuckernachweis in Blättern

Geräte

Heizplatte, Becherglas mit Siedesteinen, 4 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Spatel, Edding, Mörser + Pistill, 2 Trichter, 2 Faltenfilter, Geranie mit belichteten und unbelichteten Blättern

Materialien

Traubenzucker (Glucose), destilliertes Wasser, **Fehlingsche Lösung A** (Kupfersulfat-Lösung), **Fehlingsche Lösung B** (alkalische Kalium-Natriumtartrat-Lösung),

Sicherheitshinweise

Vorsicht! In einigen Versuchsteilen wird ätzendes Fehling-Reagenz erhitzt. Unbedingt mit Schutzbrille arbeiten (Spritzgefahr!)

Achtung! Die Lösungen mit Kupfersulfat werden nicht in den Ausguss geschüttet, sondern **in einem Abfallbehälter gesammelt.**

Vorversuch: Zuckernachweis mit Fehlingscher Lösung

Durchführung

1. Füll das Becherglas halbvoll mit Wasser, stelle es auf die Heizplatte und schalte die Heizplatte an (auf 200 °C stellen).
2. Beschrifte ein Reagenzglas mit „G“. Gib einige Krümel Glucose hinein und löse sie in 1-2 cm hoch Wasser auf.
3. Beschrifte ein zweites Reagenzglas mit „W“ und füllt 1-2 cm hoch Wasser ein.
4. Gib nun jeweils einen kräftigen Spritzer von Lösung A und B in beide Reagenzgläser. Die Lösungen müssen dann intensiv blau sein.
5. Stelle die Reagenzgläser in das Becherglas auf der Heizplatte und erhitze sie. Was beobachtest du?

Beobachtung

Was lernst du daraus: Wie lässt sich Glucose nachweisen?

Hauptversuch: Untersuchung von Blättern

Durchführung

1. Beschrifte ein Reagenzglas mit „Dunkel“ und ein zweites mit „Licht“. Stelle sie in den Reagenzglasständer und setze auf beide jeweils einen Trichter mit Faltenfilter.
2. Nimm einen Teil eines Geranienblatts, das zuvor lichtdicht verpackt war, und zermörsere es gründlich. Gib einen Spritzer Wasser dazu und gib die Blattmasse in den Filter auf dem Reagenzglas „Dunkel“. Spüle den Mörser mit wenig Wasser nach und gib dieses ebenfalls in den Filter.
3. Nimm ein beleuchtetes Geranienblatt und zermörsere es ebenfalls gründlich. Spüle die Blattmasse mit einem Spritzer Wasser in den Filter auf dem Reagenzglas „Licht“ und spüle den Mörser wieder.
4. Gib nun jeweils einen kräftigen Spritzer von Lösung A und B in beide Reagenzgläser. Die Lösungen müssen dann intensiv blau sein.
5. Stelle die Reagenzgläser in das Becherglas auf der Heizplatte und erhitze sie einige Minuten.
6. Stelle die Reagenzgläser zum Abkühlen in den Reagenzglasständer. Was kannst du anschließend beobachten?

Beobachtung

Wie kannst du deine Beobachtung erklären?
