

Bio-energie experimenteerkit

Assemblagegids



Model No.: FCJJ-22

WAARSCHUWING

Om schade of kwetsuren te vermijden:

Deze kit is niet geschikt voor kinderen onder de 12 jaar uitgenomen indien onder het toezicht van een volwassene persoon die vertrouwd is met de veiligheidsinstructies beschreven in deze handleiding. Houd deze kit buiten het bereik van kinderen en huisdieren, en let er op dat zij de kleine onderdelen van deze kit niet inslikken. Lees deze handleiding voor de ingebruikname van de kit en bewaar de handleiding voor verdere raadpleging.

1. Lees aandachtig de inhoud van deze handleiding alvorens de kit in gebruik te nemen.
2. Deze kit is niet geschikt voor kinderen onder de 12 jaar uitgenomen indien onder het toezicht van een volwassene persoon die vertrouwd is met de veiligheidsinstructies beschreven in deze handleiding.
3. De assemblage van deze kit vereist gereedschap. Om kwetsuren te vermijden, ga voorzichtig met dit gereedschap om.
4. Deze kit bevat kleine en fragiele onderdelen. Zorg ervoor dat u deze onderdelen tijdens de assemblage niet stukmaakt.
5. Gebruik de onderdelen enkel waarvoor ze bestemd zijn en zoals beschreven in deze handleiding.
6. Drink nooit de vloeistof die u met deze kit gebruikt.
7. Houd ethanol tijdens het voorbereiden van de oplossing weg van vlammen, vuur en hittebronnen. Het in brand steken van het ethanol of de ethanoloplossing is strikt verboden!
8. Gebruik deze kit bij een omgevingstemperatuur tussen 5°C en 40°C.

Wat hebt u nodig?

- Kit
- Ethanol
- Gedestilleerd water

Het voorbereiden van de 10% ethanoloplossing:

Waarschuwing!

Giet nooit puur ethanol in de brandstofcel! De DEFC-brandstofcel maakt energie aan met behulp van een oplossing bestaande uit 5% à 10% alcohol. Een oplossing met 15% of meer alcohol kan het membraan van de cel permanent beschadigen. Gebruik voor de beste resultaten een oplossing van 10% puur ethanol en 90% gedestilleerd water. Houd ethanol tijdens het voorbereiden van de oplossing weg van vlammen, vuur en hittebronnen. Het in brand steken van het ethanol of de ethanoloplossing is strikt verboden!

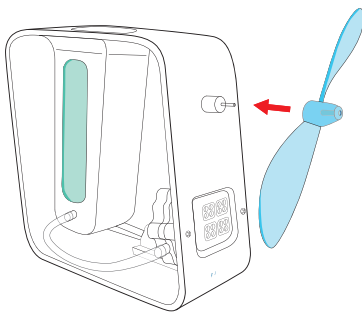
Stap 1: Giet 6 ml puur ethanol in de mengbeker tot aan de 6 ml-aanduiding.

Stap 2: Voeg het gedestilleerd water aan het ethanol tot aan 60 ml-aanduiding.

Stap 3: Meng voorzichtig de oplossing in de mengbeker.

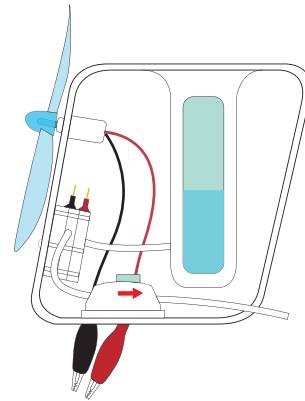
Experiment 1: Aanmaak van energie met ethanol en water

Stap 1



Verwijder de rotor uit de verpakking.
Plaats de rotor voorzichtig op de as van de motor.

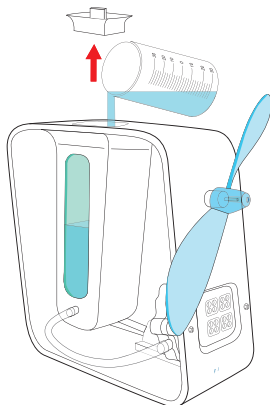
Stap 2



Open de purgeerklep door de schakelaar naar achteren toe te schuiven.

Zorg ervoor dat het buisje dat het reservoir met de brandstofcel verbindt goed vastzit.
Zorg ervoor dat het purgeerbuisje goed op de brandstofcel is aangesloten en dat de purgeerklep open is (naar het reservoir toe).

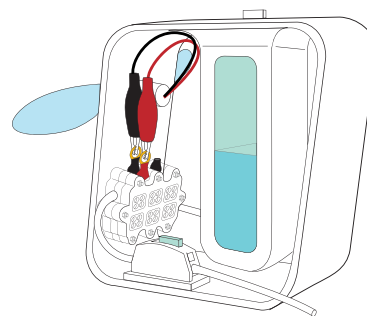
Stap 3



Giet de ethanol-wateroplossing in het reservoir en plaats het deksel op het reservoir.

Opmerking: Van zodra de oplossing uit het purgeerbuisje begint te druppelen, sluit de purgeerklep door de schakelaar naar de rotor toe te schuiven. Wacht daarna 5 à 10 minuten alvorens de twee krokodilklommen aan de brandstofcel te verbinden.

Stap 4



Wacht 5 à 10 minuten en verbind de twee krokodilklommen afkomstig van de motor aan de terminals bovenaan de brandstofcel.

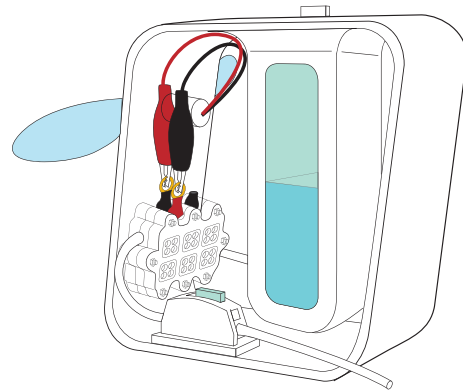
Indien u de wachttijd van 5 à 10 minuten hebt nageleefd, zou de rotor moeten draaien van zodra u de motor op de brandstofcel aansluit. Leef de 5 à 10 minuten wachttijd na elke afvoering van het systeem na. Door de trage reactie kan de motor gedurende meerdere uren draaien zonder opnieuw te hoeven purgeren (zie experiment 3).

Experiment 2: Polariteitomkering

Stap 1: Verbind de positieve krokodillem (rood) aan de positieve (rood +) terminal van de brandstofcel. Verbind vervolgens de negatieve krokodillem (zwart) aan de negatieve (zwart -) terminal van de brandstofcel. U merkt dat de rotor met de wijzers van de klok meedraait.

Stap 2: Laten we nu de verbinding omkeren, met andere woorden verbind de positieve krokodillem (rood) aan de negatieve (zwart-) terminal van de brandstofcel en de negatieve krokodillem (zwart) aan de positieve (rood +) terminal van de brandstofcel. U merkt nu dat de rotor tegen de wijzers van de klok indraait.

Conclusie: De stroom circuleert van de positieve naar de negatieve pool zodat de klok met de wijzers van de klok meedraait. Wanneer men de verbinding omkeert, dan zal de stroom ook omgekeerd circuleren zodat de rotor tegen de wijzers van de klok indraait.



Experiment 3: Ethanolverbruik

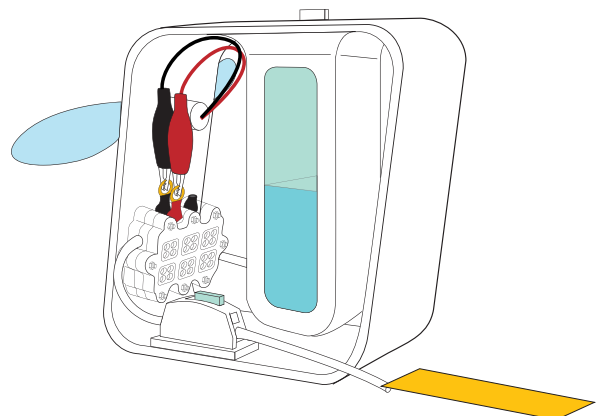
Wanneer de rotor vertraagt of niet meer draait, dan betekent dit dat het ethanol in de brandstofcel bijna helemaal opgebruikt is. Bij een normale omgevingstemperatuur zal het grootste deel van de ethanol in de brandstofcel in azijnzuur, ofwel azijn, veranderd zijn.

Laten we de verbruikte brandstof (azijnzuur) bekijken wanneer de rotor vertraagt of niet meer draait.

Stap 1: Plaats een pH-strookje onder het purgeerbuisje.

Stap 2: Open de purgeerklep door de schakelaar naar achteren toe te schuiven zodat er een druppel brandstof op het pH-strookje valt. Sluit de purgeerklep. Het pH-strookje wordt geleidelijk aan roder.

Stap 3: Dompel een tweede pH-strookje in het reservoir. U ziet het pH-strookje weinig tot niet van kleur veranderen.



Het verschil in kleur tussen de twee pH-strookjes is te wijten aan de hoeveelheid zuur in de verbruikte brandstof (azijnzuur). Het ethanol verandert in azijnzuur op de anode van de DEFC-brandstofcel, en de pH-waarde 6 van de nieuwe brandstof daalt naar een pH-waarde 2 zoals te zien is op het rode pH-strookje. De chemische reactie in de brandstofcel wordt beschreven. Hier wordt aangetoond dat het azijnzuur wordt gevormd wanneer de protonen van de waterstofatomen de ethanolmoleculen en de watermoleculen verlaten. Deze waterstofprotonen dringen daarna door het membraan van de brandstofcel terwijl de vrijgekomen elektronen via het elektrische circuit, dus via de elektrische motor, een elektrische stroom produceren waardoor de rotor draait.

Conclusie: De brandstofcel maakt elektriciteit aan door de ethanoloplossing in een azijnoplossing om te zetten. Door regelmatig de ethanoloplossing in de brandstofcel te verversen, kan men de rotor onophoudelijk laten draaien.

Experiment 4: Studie van het effect bij een variatie van de hoeveelheid ethanol

U kunt de hoeveelheid ethanol in de oplossing aanpassen. Om een 15% ethanoloplossing te verkrijgen, giet 9 ml puur ethanol in de mengbeker en voeg gedestilleerd water tot aan de 60 ml-aanduiding. Gebruik een multimeter of de Horizon-meter (FCJJ-24) om het spanningsverschil te meten ter hoogte van de terminals van de brandstofcel in functie van een rijkere ethanoloplossing. U zult merken dat de hoeveelheid ethanol in de oplossing weinig invloed zal hebben op de draaisnelheid van de rotor.

Dit komt omdat de prestatie van de katalysator ter hoogte van het membraan in de brandstofcel beperkt is. Net zoals een mensenmassa die door een nauwe doorgang moet, wordt de stroom die door de doorgang kan bepaald door de breedte van de doorgang en niet door het aantal mensen dat door de doorgang wil.

Waarschuwing: Voor een veilig gebruik van deze kit is het aan te raden de hoeveelheid ethanol in de oplossing te beperken tot 5% à 15%. Hogere concentraties ethanol (van 15% tot 20%) kunnen het membraan van de brandstofcel beschadigen.

Tip: Indien de kit gedurende langer dan 24 uur niet gebruikt wordt, is het aan te raden de ethanoloplossing uit het reservoir en het purgeerbuisje verwijderen. Giet daarna gedestilleerd water in het reservoir en purgeer de brandstofcel zodat het water vrij in het systeem kan stromen. Verwijder daarna het water uit het hele systeem.

Experiment 5: Aanmaak van elektriciteit met wijn of met bier

Vervang het puur ethanol door wijn, wodka of bier. Respecteer de hoeveelheid alcohol in de vervangoplossing. Volg daarna de stappen uit experiment 1.

Waarschuwing:

- 1. Zorg dat de vervangoplossing de ideale hoeveelheid alcohol van 5% à 15% bevat. Wanneer u sterkedrank gebruikt die meer dan 20% alcohol bevatten, dan moet u deze met water verdunnen tot de oplossing de ideale hoeveelheid alcohol van 5% à 15% bevat.**
- 2. Het gebruik van verwerkt ethanol (wijn, wodka, enz.) kunnen de prestaties van de brandstofcel beïnvloeden. Daarom is het aan te raden om eerst het experiment met de 5% à 15% water-ethanoloplossing uit te proberen alvorens de vervangoplossing te gebruiken.**

Tijdens het experiment 1 met de vervangoplossing zult u merken dat de rotor weinig tot helemaal niet draait. Dit komt omdat sterkedrank meestal aromaten bevat die de prestaties van het membraan in de brandstofcel negatief beïnvloeden. Gebruik een multimeter of de Horizon-meter (FCJJ-24) om het spanningsverschil te meten ter hoogte van de terminals van de brandstofcel in functie van andere oplossingen.

Experiment 6: Studie van het effect van de omgevingstemperatuur

Opmerking: Meet de temperatuur van de warme lucht alvorens deze naar de brandstofcel te richten. De temperatuur van de warme lucht mag niet hoger zijn dan 60°.

Stap 1: Warm met een haardroger warme lucht beide zijden van de brandstofcel op of warm de ethanoloplossing in het reservoir lichtjes op. U merkt dat de rotor nu sneller gaat draaien.

Stap 2: Meet de aangemaakte spanning door de brandstofcel met een multimeter of de Horizon-meter (FCJJ-24). U merkt dat de spanning verschilt naarmate de temperatuur daalt of stijgt. Door de verschillende temperaturen en de spanning in een curve te plaatsen, kunt u de optimale omgevingstemperatuur bepalen.

Bij een hogere omgevingstemperatuur hebben de atomen neiging om sneller te bewegen en dus gemakkelijker met de katalysator te reageren. De snellere beweging van de atomen doet ook de hoeveelheid aangemaakte energie stijgen, wat op zijn beurt de rotor sneller doet draaien.

Conclusies:

1. Bij een hogere omgevingstemperatuur zullen de ethanolmoleculen gemakkelijker met de katalysator te reageren en zal de elektrochemische reactie sneller plaatsvinden.
2. Bij een hogere omgevingstemperatuur zal het membraan de protonen sneller uitwisselen en meer elektrische energie opwekken, waardoor de rotor sneller zal draaien. Om het vermogen van de brandstofcel te verhogen, verwarm dus de brandstofcel of de gebruikte brandstof.

Probleemoplossing

A. De rotor vertraagt of draait niet meer.

a. Ontkoppel de krokodilklampen van de terminals bovenaan de brandstofcel. Plaats het uiteinde van het purgeerbuisje in een bakje en giet de inhoud in het bakje. Laat de purgeerklep open zodat nieuwe brandstof in de brandstofcel kan vloeien. Wacht 5 à 10 minuten en verbind de krokodilklampen met de brandstofcel. Geef indien nodig de rotor een duwtje zodat hij op een constante snelheid blijft verder draaien.

b. Controleer het brandstofniveau in het reservoir. Bij een te laag niveau zal de brandstof niet naar de brandstofcel kunnen vloeien. Voeg brandstof toe (5% à 15% water-ethanoloplossing) tot het ideale niveau in het reservoir bereikt is.

B. Bij het opnieuw aansluiten van de krokodilklampen op de brandstofcel draait de rotor niet.

a. Zorg ervoor dat de krokodilklampen goed op de terminals van de brandstofcel aangesloten zijn.

b. Zorg ervoor dat het aanvoerbuisje van het reservoir goed op de brandstofcel aangesloten is.

c. Zorg ervoor dat het aanvoerbuisje de brandstof goed naar de brandstofcel aanvoert.