



Modelnr.: RESK-02B

Waarschuwing:

Om schade aan eigendommen, ernstig letsel of de dood te voorkomen:

mag dit pakket alleen worden gebruikt door personen van 12 jaar of ouder en alleen onder toezicht van een volwassene die kennis heeft genomen van de veiligheidsmaatregelen die zijn beschreven in het pakket. Houd het uit de buurt van kleine kinderen en dieren, omdat het kleine onderdelen bevat die kunnen worden ingeslikt. Lees alle instructies voor aanvang door en houd de gebruiksaanwijzing bij de hand.

Lijst met onderdelen

1. Omkeerbare brandstofcel (12)
2. Rode en zwarte pennen (12)
3. Siliconen slangen (12)
4. Batterijhouder met krokodillenklemmen (12)
5. (5 ml) injectiespuiten (24)
6. Motor 0,6 V (12)
7. (20 ml) injectiespuiten voor opslag van waterstof en zuurstof (24)
8. Versnellingsbak (12)
9. Overdrukkleppen (24)
10. Plastic klemmen (24)
11. Led-dioden (12)
12. Zakken om de brandstofcel te beschermen (12)
13. Snoeren (12)
14. Zak om een set in op te slaan (12)



Veiligheidsinstructies

Houd, voor u met de Horizon DIY begint te werken, rekening met de volgende factoren: Onder bepaalde omstandigheden kan waterstof een explosief gasmengsel vormen. Hoewel de apparaten in deze doos zo zijn ontwikkeld dat deze, wanneer de voorschriften worden nageleefd, zonder risico kunnen worden gebruikt, moet onderstaand advies altijd worden opgevolgd:

- De brandstofcel en waterstofopslag mogen nooit worden gebruikt zonder toezicht van een volwassene.
- Waterstof (H_2) is veel lichter dan lucht en stijgt daarom snel op. In combinatie met zuurstof kan een explosief gasmengsel ontstaan. Een potentieel explosief mengsel ontstaat bij waterstofconcentraties van 4,0 tot 77,0% in de lucht. Hieruit volgt dat de brandstofcel alleen buiten of in een voldoende geventileerde ruimte mag worden gebruikt.
- Zuurstof (O_2) is een sterk oxiderend gas. Wanneer dit gas in aanraking komt met organische stoffen (bijv. olie, vet) kan spontane ontbranding plaatsvinden bij kamertemperatuur.
- Plaats de kabels niet in een elektrisch stopcontact.
- Sluit de brandstofcel of motor niet aan op andere voedingsbronnen.
- Het verwijderen of plaatsen van batterijen mag alleen door een volwassene worden uitgevoerd.
- Zorg dat de polariteit wordt nageleefd.
- Niet-oplaadbare batterijen mogen niet worden opgeladen.
- Verschillende soorten batterijen, zoals oplaadbare, alkaline en gewone batterijen of nieuwe en gebruikte batterijen mogen niet worden gecombineerd en mogen alleen afzonderlijk worden gebuikt.
- De kabels van de batterijhouder mogen niet in een wisselstroomcontact worden geplaatst.
- De voedingsaansluitingen van de batterijhouder mogen niet worden kortgesloten.
- De extra rode en zwarte kabels mogen niet in een wisselstroomcontact worden geplaatst.
- Lege batterijen moeten uit de batterijhouder worden verwijderd.
- Verwijder lege batterijen onmiddellijk op een verantwoorde manier.
- Verbind de batterijsnoeren niet rechtstreeks met elkaar.

Veilig experimenteren

Hier volgen enkele belangrijker instructies voor ouders, leraren en studenten. Alle activiteiten die in deze handleiding worden beschreven kunnen zonder risico worden uitgevoerd als u de instructies en regels zorgvuldig opvolgt. Om schade aan eigendommen, ernstig letsel of de dood te voorkomen:

1. Lees de instructies aandachtig en zorg dat u deze begrijpt voordat u het pakket in elkaar zet.
2. Dit product is alleen bedoeld voor personen van 12 jaar of ouder en mag alleen worden gebruikt onder toezicht van een volwassene die de instructies in dit pakket heeft gelezen en begrepen.
3. Besteed speciale aandacht aan aanwijzingen over hoeveelheden en de volgorde van verschillende stappen.
4. Sommige onderdelen zijn klein en breekbaar: wees voorzichtig wanneer u deze onderdelen gebruikt of aansluit om beschadiging te voorkomen. Behandel alle onderdelen en componenten zorgvuldig.
5. Probeer geen enkel onderdeel, ding of component in dit pakket uit elkaar te halen.
6. Houd het uit de buurt van kleine kinderen, omdat het kleine onderdelen bevat die kunnen worden ingeslikt.
7. De kabels mogen niet in een stopcontact worden geplaatst.
8. Bewaar deze instructies en bekijk deze regelmatig tijdens het gebruik.
9. Eet, drink of rook niet in de nabijheid van het brandstofcelapparaat en de waterstofopslag.
10. Gebruik de brandstofcel en waterstofopslag alleen op een plaats met goede ventilatie en houd alle ontstekingsbronnen uit de buurt.
11. Was uw handen na gebruik.
12. **Plaats na gebruik van de omkeerbare brandstofcel de silicone pluggen op de spuitopeningen en berg de brandstofcel op in een afsluitbare plastic zak. Onzorgvuldige opslag kan ertoe leiden dat het membraan uitdroogt, wat kan leiden tot beschadiging van de brandstofcel.**

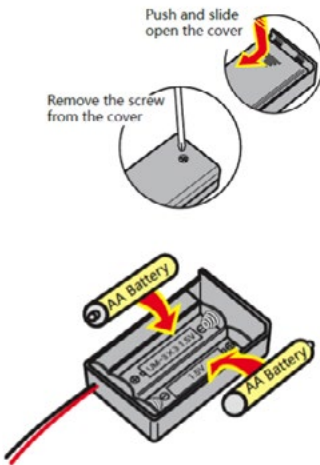
Inhoud

| | |
|---|----|
| Gebuijkershandleiding..... | 6 |
| 1.1 De batterijhouder gebruiken voor elektrolyse..... | 6 |
| 1.2 Waterstof produceren (elektrolyse) | 6 |
| 1.3 Het systeem inschakelen..... | 9 |
| Probleemoplossing..... | 10 |
| Projecten..... | 11 |
| 1.4 Auto | 11 |
| 1.5 Robot..... | 12 |

Gebruikershandleiding

Deze handleiding biedt u voldoende informatie om uw eerste koolstofvrije aandrijflijn samen te stellen.

1.1 De batterijhouder gebruiken voor elektrolyse

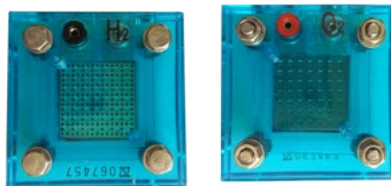


Verwijder de schroef van de deksel van de batterijhouder met een schroevendraaier. Schuif de deksel van de batterijhouder open. Probeer de kabels NIET aan te raken wanneer u de deksel opent.

Plaats twee AA-batterijen zoals aangegeven, let op de polariteit. Schuif de batterijhouder weer dicht en schroef de deksel stevig vast met een schroevendraaier.

- Zorg dat de schakelaar op de batterijhouder in de 'off'-positie staat voordat u de batterijen in de houder plaatst.
- Voorkom dat de batterijen met water in contact komen.
- WAARSCHUWING: Wanneer de kabel kortsluiting veroorzaakt kunnen de batterijen heet worden en mogelijk brandwonden, het smelten van onderdelen of brand veroorzaken.

1.2 Waterstof produceren (elektrolyse)



Een brandstofcel heeft zowel een negatieve (waterstof) als een positieve (zuurstof) pool. Wanneer u de omkeerbare brandstofcel gebruikt voor elektrolyse is het belangrijk

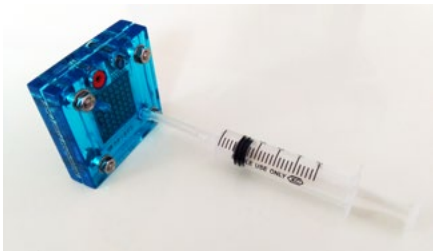
Gebruikershandleiding

de polariteit te controleren (rood met rood en zwart met zwart), anders kan de brandstofcel permanente schade oplopen.

De eerste stap voor het samenstellen van de brandstofcel is het voorbereiden van de flexibele plastic slangen. Snijd (2) 3 cm lange stukken af en verbind deze met elk van de overdrukkleppen. Snijd vervolgens 12 cm lange stukken af en verbind deze met beide 20 ml injectiespuiten voor de opslag van waterstof en zuurstof. Snijd tot slot een 5 cm lang stuk plastic slang af en sluit dit aan op de 5 ml injectiespuit om het water te injecteren.



Stap 1 – Het membraan bevochtigen



Het membraan van de brandstofcel kan worden bevochtigd door gedistilleerd water toe te voegen (gewoon water kan de brandstofcel beschadigen) aan de zuurstofkant van de brandstofcel. Neem 1 ml gedistilleerd water in een injectiespuit en injecteer het gedistilleerde water in de onderste spuitmond aan de zuurstofkant van de brandstofcel (er kan wat water lekken uit de bovenste spuitmond). Gebruik de

Gebruikershandleiding

brandstofcel nooit zonder te controleren of er water aan de zuurstofkant aanwezig is. Wanneer de brandstofcel is gevuld, verwijdert u de injectiespuit en verbindt u een overdrukklep aan deze spuitmond.

Verbind vervolgens een overdrukklep aan de onderste spuitmond aan de waterstofkant. Het is belangrijk dat deze kant droog blijft, dus controleer of de slangen droog zijn.

Stap 2 – De injectiespuiten aansluiten



Verbind een injectiespuit met de bovenste spuitmond aan elke kant van de brandstofcel (deze zijn voor de opslag van gas).

Stap 3 – Elektrolyse



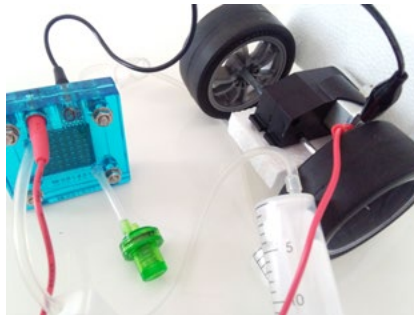
Sluit de rode en zwarte stroomkabels op de brandstofcel aan. Zorg dat tijdens deze handeling de batterijhouder is uitgeschakeld. Bevestig de rode en zwarte kabels van de batterijhouder aan de krokodillenklemmen die zijn verbonden met de brandstofcel

Gebruikershandleiding

(controleer dat de rode en zwarte aansluitingen elkaar niet raken – dit veroorzaakt kortsluiting).

Bevestig de rode aansluiting met de zuurstof- (rood) en de zwarte aansluiting met de waterstof- (zwart) kant. Schakel de batterijhouder in wanneer de juiste aansluitingen zijn gemaakt en de elektrolyse begint. Schakel de batterijhouder uit zodra genoeg waterstof is geproduceerd en sluit het af van de brandstofcel. Let weer op dat de kabels elkaar niet aanraken.

1.3 Het systeem inschakelen



Een brandstofcel heeft zowel een negatieve (waterstof) als een positieve (zuurstof) pool. Wanneer u de brandstofcel gebruikt is het belangrijk de polariteit te controleren (rood met rood en zwart met zwart), omdat anders de draairichting van de motor beïnvloed kan worden. Dit betekent dat de auto achteruit rijdt als u de polariteit wijzigt.

Stap 1

Verbind de rode kabel met het motorcontact met de rode stip en bevestig de zwarte kabel met het andere contact op de motor (negatief). **Zorg dat deze aansluitingen vast zitten, zorg dat de andere uiteinden van de aansluitingen elkaar niet raken – dit leidt tot kortsluiting!**

Stap 2

Bevestig het andere uiteinde van de rode aansluiting met de zuurstof (rood - positieve) kant van de brandstofcel; bevestig het andere uiteinde van de zwarte aansluiting met de waterstof (zwart - negatieve) kant.

Probleemoplossing

1. U hebt ook de volgende items nodig (niet in dit pakket opgenomen): - AA-batterijen
2. De omkeerbare brandstofcel produceert geen waterstof en/of zuurstof. Oplossing:
 - a. Controleer of de kabels correct zijn aangesloten en of er aansluitingen los zitten.
 - b. De brandstofcel kan volledig worden vernield als de rode kabel van de batterijhouder met het zwarte contact van de brandstofcel is verbonden.
 - c. Controleer of de schakelaar van de batterijhouder in de positie 'on' staat.
3. Het proces van waterelektrolyse vertraagt. Oplossing:
 - a. Voeg water toe aan de zuurstofkant van de brandstofcel en wacht ongeveer 5 minuten.
 - b. Vervang oude AA-batterijen door nieuwe in de batterijhouder.
4. De auto stopt terwijl er nog waterstof in de tanks zit. Oplossing:
 - a. Laat de gassen ontsnappen en voer 4-5 minuten lang waterelektrolyse uit. Sluit de waterstof- en zuurstofuitlaatslangen af en laat de gassen ontsnappen. Voer opnieuw waterelektrolyse uit tot de waterstofinjectiespuit is gevuld en sluit de motor aan op de brandstofcel. Ga naar de volgende stap als het probleem zich blijft voordoen.
 - b. Laat het waterelektrolyseproces 10 minuten voortduren om het overgebleven water te verbruiken. Laat de gassen ontsnappen om het water uit de brandstofcel te drukken. Voer opnieuw waterelektrolyse uit tot de waterstofinjectiespuit is gevuld en sluit de motor aan op de brandstofcel.

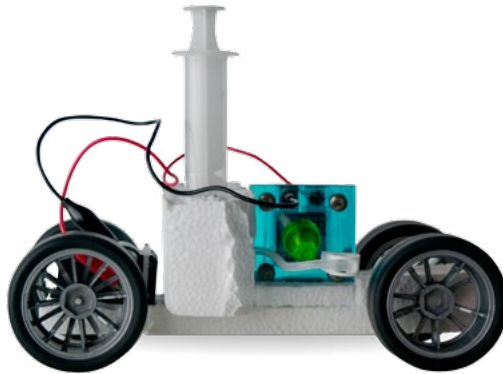
Het doel van het doe-het-zelfpakket is om een open leerervaring te bieden over waterstofcellen en alle interessante wetenschap die komt kijken bij deze technologie. Hieronder vindt u een aantal projecten die kunnen worden gebouwd met extra materialen die in de meeste huishoudens, scholen of laboratoria aanwezig is. Raadpleeg voor meer informatie over de chemie, natuurkunde en natuurwetenschap achter deze technologieën ons gratis te downloaden e-book en lesmaterialen: www.horizoncurriculum.com

Proefprojecten

Let op: gereedschappen en materialen die in het project worden genoemd zijn geen onderdeel van het doe-het-zelfpakket.

Let op: zorg dat er altijd een volwassene aanwezig is die weet hoe je de voorgestelde gereedschappen voor onderstaande projecten gebruikt wanneer je je eigen project bouwt .

1.4 Auto



De auto wordt voortgedreven door een emissievrije brandstof en deze kan met behulp van de meegeleverde motor zowel voor- als achteruit rijden. Maak je eigen auto en kijk met andere klasgenoten wie de langste afstand rijdt op een enkele 'tank' waterstof. Voor deze wedstrijd moet je auto zo licht mogelijk zijn.

Gereedschappen: stanleymes, soldeerbout (is zeer geschikt om door polystyreen te snijden, maar is niet noodzakelijk), lijmpistool, lineaal, schetsboek, potlood, kwast.

Materiaal (autochassis): polystyreen, plastic binders, plastic buis/staaf, silicone slang, wielen (het maakt niet uit wat voor soort wielen, u kunt ze maken of wielen van een bouw pakket gebruiken), lijm, tempera (verf) voor versiering, Horizon versnellingsbak met elektrische motor, in elkaar gezette omkeerbare brandstofcel.

Andere gereedschappen: wat jij en de volwassene die met je samenwerkt kennen en prettig vinden om te gebruiken.

Andere materialen: oude houten plank, plastic, aluminium, karton, enzovoort.

Proefprojecten

1.5 Robot

Als je de motor niet wilt gebruiken als uitvoer, maar liever de knipperende diodes, dan kunnen we iets artistieks maken! Maak je eigen robotvriend, kerstboom of een draak. De keuze is aan jou zolang je de brandstofcel maar gebruikt om de diodes en veel van je creativiteit te laten werken.

Gereedschappen: stanleymes, schaar, lijmpistool, lineaal, schetsboek, potlood, kwast.

Materiaal (lichaam van robot): karton, papier, lijm, tempera (verf) of waterverf voor versiering, Horizon led-diodes, in elkaar gezette omkeerbare brandstofcel, enzovoort.

Andere gereedschappen: wat jij en de volwassene die met je samenwerkt kennen en prettig vinden om te gebruiken.

Andere materialen: oude houten plank, plastic, aluminium, kartoon, polystyreen, enzovoort.

FABRIKANT

HORIZON P.R. CHINA
Block 19, No.2 Suide Rd.
200331, Shanghai,
Volksrepubliek China

IMPORTEUR

NOORDAMERIKAANS
HOOFDKANTOOR / CHICAGO
Horizon Fuel Cell Americas Inc
18 S. Michigan Avenue, 12th floor
IL 60603 Chicago

EUROPEES
HOOFDKANTOOR / PRAAG
Horizon Fuel Cell Europe s.r.o.
Narodni 416/37
110 00 Prague, Czech Republic