

Komplet za proizvodnjo sončne/vodikove energije

Št. modela: FCJJ-16

Št. izdelka: 19 80 61

Proizvedeno na Kitajskem



www.conrad.com
www.horizonfuelcell.com

Dobrodošli v dobi vodika!



Opozorilo

Za preprečevanje materialne škode, resnih poškodb ali smrtnih primerov:

Ta komplet naj uporabljajo le osebe, starejše od 12 let, in le pod nadzorom odrasle osebe, ki je seznanjena z varnostnimi ukrepi, ki so opisani v teh navodilih za uporabo. Pazite, da majhni otroci in živali ne bodo prišli v stik s kompletom, saj vsebuje majhne dele, ki jih otroci ali živali lahko pogoltnejo. Gorivna celica proizvaja pline, ki so lahko vnetljivi. Pred uporabo kompleta preberite ta navodila za uporabo in jih shranite za morebitno kasnejšo uporabo.



Kazalo

1. Splošni varnostni napotki	2
2. Uvod v vodikove gorivne celice	3
a) Zakaj vodik?	3
b) Kaj je gorivna celica in kako deluje?	4
3. O kompletu za proizvodnjo sončne/vodikove energije	5
4. Seznam sestavnih delov	5
5. Vstavljanje reverzibilne 0,3 W gorivne celice	6
6. Montaža kompleta	7
a) Priprava reverzibilne gorivne celice za elektrolizo	7
b) Reverzibilna gorivna celica (C) je pripravljena, da sončni kolektor izpostavite soncu in ga priključite.	9
7. Kaj je elektroliza in kako delujejo elektrolitske aparature	10
8. Informacije za optimalno obratovanje	11
9. Iskanje in odpravljanje motenj	11
10. Garancija	12

1. Splošni varnostni napotki

Za preprečevanje nevarnosti materialne škode, resnih poškodb ali smrtnega primera upoštevajte naslednje:

1. Preden se lotite montaže kompleta skrbno preberite ta navodila za uporabo in se prepričajte, da ste jih tudi dobro razumeli.
2. Ta komplet lahko uporabljajo osebe, ki so starejše od 12 let, in le pod nadzorom odrasle osebe, ki je pred uporabo tega kompleta prebrala in razumela ta navodila za uporabo.
3. Za montažo tega kompleta si lahko pomagate z orodjem. Pri tem bodite posebej pozorni na to, da ne bo prišlo do telesnih poškodb oseb.

4. Nekateri sestavni deli so majhni in krhki. Ko te dele uporabljate in jih povezujete med seboj, bodite previdni in pazite, da se ne bodo zlomili. Z vsemi sestavnimi deli ravnajte skrbno in previdno.
5. Sestavnih delov tega kompleta ne uporabljajte v namene, ki so drugačni od opisanih in predvidenih v teh navodilih za uporabo. Sestavnih delov tega kompleta ne razstavljajte.
6. Ko kompleta ne uporabljate, izključite baterijsko omrežje. Ko je baterijsko omrežje vključeno, pazite, da se kovinske žice ne stikajo med seboj. Ko prenehate z uporabo, iz aparature vzemite baterije in jih shranite za kasnejšo uporabo.
7. Po uporabi iz gorivne celice odstranite vodo, vodik in kisik.

2. Uvod v vodikove gorivne celice

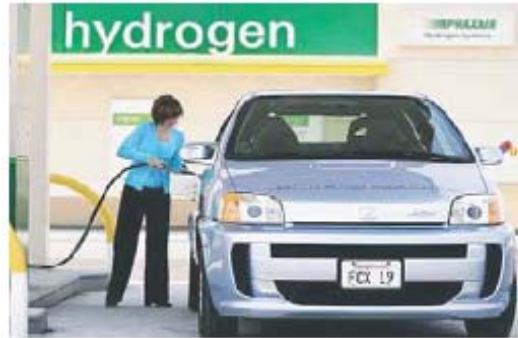
a) Zakaj vodik?

Naša civilizacija porablja fosilna goriva, ki temeljijo na ogljiku, 100.000-krat hitreje, kot ta goriva nastajajo. Zaradi tega se pojavljajo številna vprašanja o zalogah in če bo bodo te lahko pokrile hitro rastočo, svetovno potrebo po energiji. Z geopolitičnimi negotovostmi v deželah proizvajalkah nafte in s kratkotrajno predelovalno zmožnostjo nafte je naše svetovno gospodarstvo že pod znatnim pritiskom. Nafta je odločilnega pomena za blagor celotnega svetovnega prebivalstva, zato imajo nove tehnologije strateški pomen, saj lahko zmanjšajo odvisnost od uvožene nafte. Nacionalne zahteve po varnosti sedaj opogumljajo znanstvenike z vsega sveta k razvijanju novih rešitev energijske tehnologije kot so npr. vodikove gorivne celice.

Še pomembnejši argument je povezan s samo nafto. Fosilna goriva vsebujejo ogljik, izgorovanje bencina v naših avtomobilih pa vodi v strupeno onesnaževanje zraka v naših mestih in pripomore k temu, da se v našo atmosfero sproščajo velike količine ogljikovega dioksida. Kopičenje ogljikovega dioksida je vzrok za učinek tople grede in globalno ogrevanje. V več kot 100 letih so ljudje pokurili neznanske količine goriv na osnovi ogljika, kar je pripeljalo do tega, da se je naše ozračje segrelo. Globalno ogrevanje sedaj občutimo na lastni koži: vedno številnejši orkanski viharji, širjenje puščav, krčenje gorskih ledenikov, topljenje polarnih ledenih kap, spreminjanje smeri morskih tokov in naraščanje morske gladine.

Naša družba potrebuje novo in obnovljivo gorivo, in dolgoročno gledano je vodik najboljša rešitev.

Vodik je dejansko najbolj razširjen element v našem vesolju in vsebuje največ energije na enoto teže. To gorivo je brez vsebnosti ogljika in se lahko proizvaja bodisi z uporabo tradicionalnih virov energije ali obnovljivih virov energije, kot sta npr. sončna in vetrna energija. Takoj ko se vodik začne porabljati, se lahko v številnih izdelkih, ki ga uporabljajo, vključno z avtomobili, pretvori nazaj v ponovno uporabljivo energijo. To pomeni, da lahko svoje vsakodnevno gorivo proizvodimo na lokalni ravni in v neomejenih količinah. Če se vodik porablja v gorivni celici, sta rezultat elektrika in voda. Vodo, ki pri tem nastane, se lahko uporabi za ustvarjanje vodika in kisika, pri čemer ta cikel poteka neprekinjeno in naravno, in to brez strupenih emisij. Obstaja veliko izzivov, ki lahko ta načrt spremenijo resničnost, le vprašanje časa je... ..in človeške genialnosti!



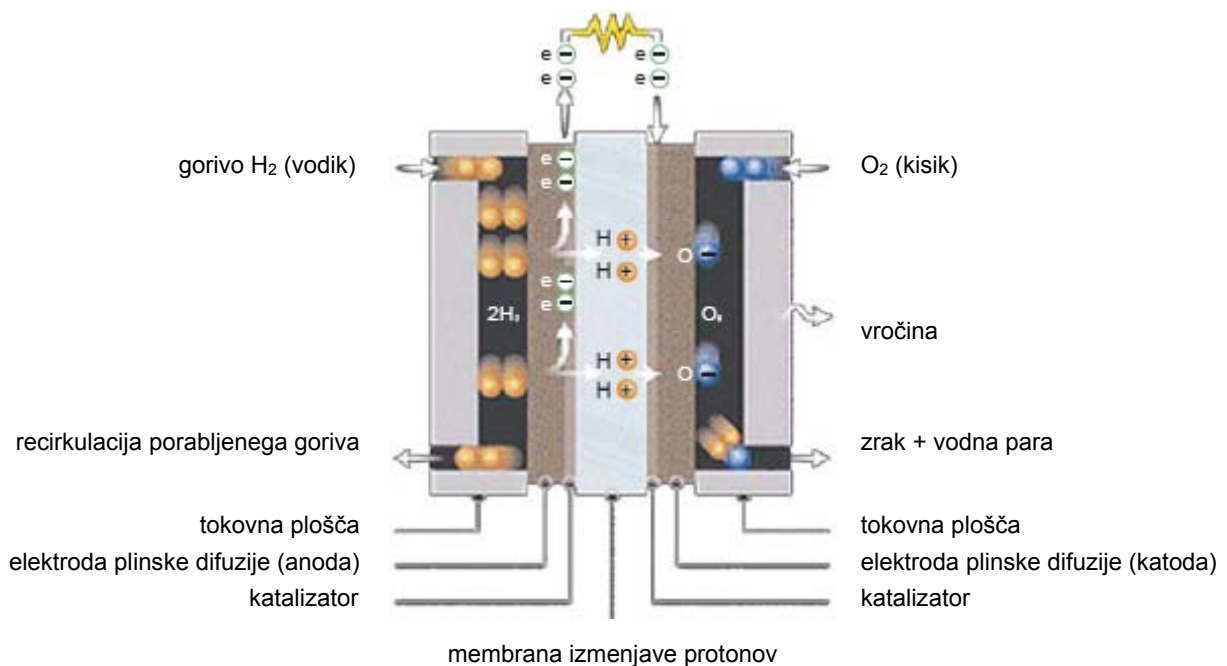
* (Opomba: hydrogen = vodik)

Po svetu je trenutno v razvoju več projektov "Vodikova avtocesta" in zgrajenih je že preko 200 bencinskih črpalk z vodikom, ki oskrbujejo prve avtomobile na vodikove gorivne celice.

b) Kaj je gorivna celica in kako deluje?

Gorivna celica je naprava, ki lahko pretvarja vodik v ponovno uporabljivo električno energijo. Sestavljena je iz več plasti iz močnega materiala. Med vodikom in kisikom steče reakcija, pri čemer se proizvedeta elektrika in voda brez kakršnegakoli izgorevanja.

Električni tokokrog (Zmogljivost 40 % - 60 %)



Resno zanimanje za gorivne celice se je razvilo komaj v šestdesetih letih, ko so jih uporabili kot vir energije za prve polete ljudi na Luno. Čeprav gorivne celice skrbijo za elektriko in vodo za današnje polete v vesolje, ta edinstvena tehnika stremi k pospeševanju globalnega prehoda na obnovljive vire energije. Avtomobilom na gorivne celice, ki kot gorivo uporabljajo vodik, pravijo "vozila z ničelno emisijo". Če bi avtomobili na gorivne celice uporabljali vodik, ki je nastal iz obnovljivih virov energije, kot sta npr. sončna ali vetrna energija, bi bile naše zaloge goriva neomejene in poraba vodika s pomočjo gorivnih celic ne bi imela nobenih škodljivih odpadnih proizvodov, ki bi onesnaževali naše ozračje.

3. O kompletu za proizvodnjo sončne/vodikove energije

Komplet ponazarja principe kemije in fizike pri eksperimentiranju z razstavljanjem vode na njene osnovne elemente s pomočjo neposredno obnovljive energije, ki jo proizvaja solarna fotovoltaična tehnologija. Opazujte začetni postopek elektrolize (za podrobnejše informacije o elektrolizi glej stran 6) s pomočjo reverzibilne gorivne celice, ki omogoča tvorjenje in shranjevanje vodika in kisika. Ugotovite, kako se lahko uporablja vodik kot obnovljivi "nosilec energije", ki lahko zahvaljujoč tehnologiji gorivnih celic z energijo oskrbuje veliko različnih proizvodov.

S tem vgradnim kompletom imate odlično priložnost izvedeti več o odličnih obetih obnovljivih virov energije. Naučite se, kako se obnovljiva energija porablja, shranjuje in uporablja za delovanje proizvodov vseh vrst, in kako je vodik lahko edinstveni povezovalni člen med naravnimi viri energije in aparaturami, ki to energijo porabljajo – in to z uporabo tehnologije gorivnih celic.

Želimo vam veliko veselja s tem odličnim tehničnim kompletom, ki vam bo pomagal pri gradnji vašega lastnega sveta, ki ga bo poganjal vodik!

Specifikacija sočnih kolektorjev:

- Mere: 125 mm x 155 mm x 8 mm
- Napetost (pri optimalni energiji iz stenske vtičnice): 2,2 V enosmerni tok
- Tok (pri maksimalni energiji iz stenske vtičnice): 1,1 mA

OPOMBA: Podatki o sončni celici temeljijo na standardnih pogojih (1.000 W / m², 25° C).

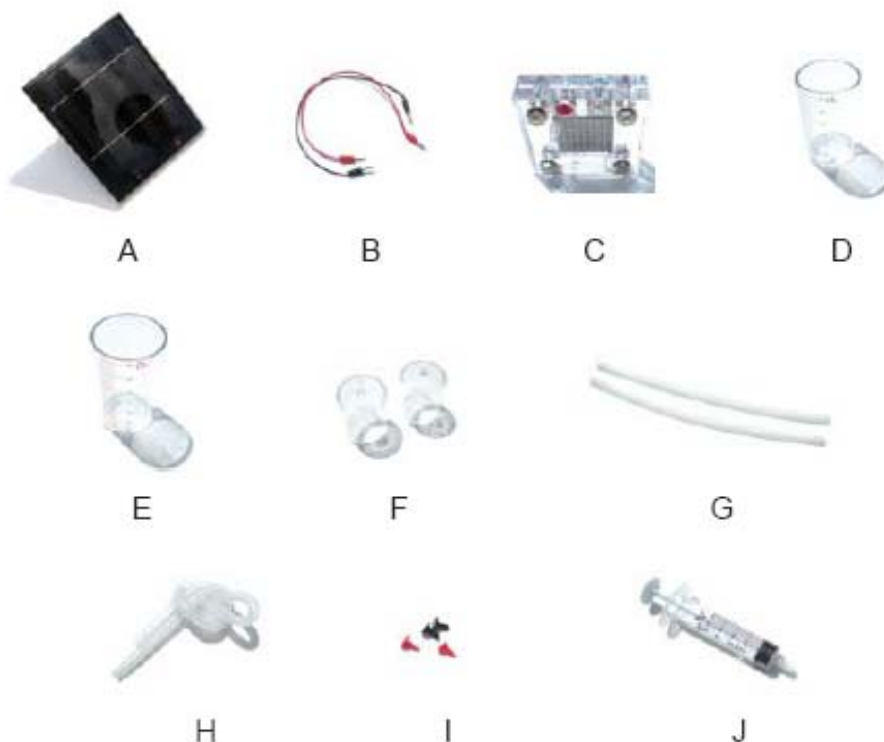
4. Seznam sestavnih delov

- A 1 W sončni kolektor
- B Dvoglavi kabel z banana vtičem
- C Reverzibilna 0,3 W gorivna celica
- D Rezervoar za vodik
- E Rezervoar za kisik
- F Posoda za plin
- G 16 cm gumijasta cev
- H 30 cm gumijasta cev
- I Cevni priključek
- J Brizgalka

Potrebujete tudi naslednje izdelke (niso vključeni v ta paket):

- Škarje
- 100 ml destilirane vode*

* Za optimalen rezultat destilirano vodo zelo priporočamo.



5. Vstavljanje reverzibilne 0,3 W gorivne celice

Reverzibilna gorivna celica je zelo edinstvena, saj v eni napravi združuje tako elektrolitsko aparaturo kot tudi gorivno celico. Če jo priključite na električni tok, naprava deluje kot elektrolitska aparatura, ki iz razsoljene (destilirane) vode proizvaja vodik in kisik. Če jo priključite na napetost, elektrolitska aparatura deluje kot gorivna celica in vodik pretvarja v električno energijo. Ta postopek je neoporečen in se lahko izvaja v naravoslovnih laboratorijih v šolah, primeren pa je tudi za izvajanje v učilnicah ali v namene ponazarjanja. Elektrolitska aparatura se lahko tudi napaja z energijo, ki jo proizvajajo male solarne celice, vetrne turbine ali mehanske ročice.

- Mere: 54 mm x 54 mm x 17 mm
- Skupna teža: 69,7 gramov

ELEKTROLITSKA APARATURA

- Vhodna napetost: 1,7 V ~ 2 V (enosmerni tok) (napetost ne sme preseči 2,5 V, saj lahko trajno poškoduje reverzibilno gorivno celico)
- Vhodni tok: $\geq 0,7$ A pri 2 V
- Proizvodnja vodika: 5 ml/min
- Proizvodnja kisika: 2,5 ml/min

GORIVNA CELICA

- Izhodna napetost: 0,6 V (enosmerni tok)
- Izhodni tok: 0,5 A
- Moč toka: 300 mW

6. Montaža kompleta

a) Priprava reverzibilne gorivne celice za elektrolizo

1. korak:

Reverzibilno gorivno celico (C) postavite tako, da se mesto s črno vhodno dozo nahaja nasproti mesta, kjer stojite.

2. korak:

Vzemite škarje (niso vključene v paket) in od gumijaste cevi (H) previdno odrežite dva kosa dolžine 2 cm. Preostanek gumijaste cevi shranite za kasnejšo uporabo.

3. korak:

Vzemite enega od novih odrezanih kosov gumijaste cevi dolžine 2 cm in v en konec gumijaste cevi vstavite črni cevni priključek (I). Drugi konec te gumijaste cevi z 2 cm prečnim prerezom pritrdite na šobo, ki se nahaja zgoraj levo na isti strani kot črna vhodna doza reverzibilne gorivne celice.



4. korak:

Vzemite drugi novo odrezani kos gumijaste cevi dolžine 2 cm in v en konec gumijaste cevi vstavite rdeči cevni priključek (I). Drugi konec te gumijaste cevi z 2 cm prečnim prerezom pritrdite na šobo, ki se nahaja zgoraj levo na isti strani kot rdeča vhodna doza reverzibilne gorivne celice.

5. korak:

Sedaj iz svoje torbe vzemite rezervoar za vodik (D), rezervoar za kisik (E) in posodo za plin (F) in vse skupaj postavite na ravno površino. Preverite, če je 16 cm gumijasta cev res dobro pritrjena na posodo za plin (F).

6. korak:

Nato je treba tako na strani rezervoarja za vodik (D) kot tudi na strani rezervoarja za kisik (E) izmeriti prostornino. V oba rezervoarja je treba naliti destilirano vodo do oznake nič.

7. korak:

Vsaka posoda za plin (F) ima na svojem spodnjem delu dve zarezi, ki sta razporejeni tako, da lahko odvečni plin neovirano uhaja, kar preprečuje naraščanje tlaka med samim postopkom elektrolize. Ob vznožju rezervoarja za vodik (D) kot tudi rezervoarja za kisik (E) namestite posodo za plin in se prepričajte, da zareze niso zamašene in da so posode za plin (F) polne z destilirano vodo.

8. korak:

Rezervoar za vodik (D) postavite poleg reverzibilne gorivne celice (C) in sicer na tisto stran, kjer se nahajata črni cevni priključek in črna doza za banana vtič. 16 cm gumijasto cev (G) povežite s posodo za plin (F) in jo v notranjosti rezervoarja za vodik (D) povežite s spodnjo desno šobo, ki se nahaja na isti strani kot črni cevni priključek in črna doza za banana vtič.



9. korak:

Rezervoar za kisik (E) postavite poleg reverzibilne gorivne celice (C) in sicer na tisto stran, kjer se nahajata rdeči cevni priključek in rdeča doza za banana vtič. 16 cm gumijasto cev (G) povežite s posodo za plin (F) in jo v notranjosti rezervoarja za kisik (E) povežite s spodnjo desno šobo, ki se nahaja na isti strani kot rdeči cevni priključek in rdeča doza za banana vtič.



10. korak:

Vzemite brizgalko (J) in vbrizgalni bat potisnite do konca. S tem se prepričate, da v notranjosti brizgalko ni več ničesar. Reverzibilna gorivna celica je sedaj pripravljena za hidriranje. Hidriranje je zelo pomembno, saj pri tem postopku v reverzibilno gorivno celico priteka voda, ki membrani v notranjosti celice omogoča, da to vodo absorbira. Ta korak je potreben zato, ker mora biti med postopkom elektrolize prisotna tudi voda, sicer se membrana izsuši, reverzibilna gorivna celica pa lahko zaradi tega utрпи trajne poškodbe.

11. korak:

Približajte se reverzibilni gorivni celici (C), odstranite rdeči cevni priključek (I) z 2 cm gumijaste cevi, ki je pritrjena na zgornjo desno šobo, in brizgalno šobo (J) potisnite v odprti konec 2 cm gumijaste cevi.



12. korak:

Sedaj je treba počakati 5 minut, saj s tem omogočite, da membrana reverzibilne gorivne celice vpije zadostno količino destilirane vode.

b) Reverzibilna gorivna celica (C) je sedaj pripravljena, da sončni kolektor izpostavite soncu in ga priključite.

1. korak:

Rdeči banana kabel (B) priključite na rdečo dozo in črni banana kabel (B) na črno dozo sončnega kolektorja. Pritrdite še druge konce reverzibilne gorilne celice (C) in pri tem pazite, da se bo barva banana vtiča ujemala z barvo doze reverzibilne gorivne celice. Če kable prekrižate, kar pomeni, da kabel z rdečim banana vtičem priključite na črno dozo in kabel s črnim banana vtičem na rdečo dozo, lahko reverzibilno gorivno celico (C) trajno poškodujete.

2. korak:

Sedaj pazno opazujte reverzibilno gorivno celico (C), ki v svoji notranjosti začne tvoriti mehurčke. V posodi za plin se začnejo tvoriti plini, v rezervoarju vodika (D) vodik in v rezervoarju kisika (E) kisik, pri čemer se voda v posodah za plin izpodriva, posledično pa narašča nivo vode v rezervoarju za vodik (D) in rezervoarju za kisik (E).

3. korak:

Sončni kolektor (A) spreminja sončno energijo v električno energijo in nastalo elektriko pošilja reverzibilni gorivni celici (C). S pomočjo električne energije reverzibilna gorivna celica (C) deluje kot elektrolitska aparatura in lahko vodo (H_2O) razstavi na kisik (O_2) in vodik (H_2).

4. korak:

Elektrolitska aparatura proizvede dvakrat več vodika kot kisika, zato lahko opazujete, če v rezervoarju za vodik (D) iz špranj na spodnjem delu posode za plin (F) izhajajo mehurčki. Mehurčki opozarjajo na to, da je posoda za plin (F) polna.

5. korak:

Sončni kolektor (A) ločite od reverzibilne gorivne celice (C) tako, da kabel z banana vtičem (B) odstranite iz doz sončnega kolektorja.



7. Kaj je elektroliza in kako delujejo elektrolitske aparature?

Elektroliza je uporaba električne energije za sprožitev kemične spremembe. V obnovljivem vodikovem ciklusu se uporablja električna energija (iz obnovljivih virov) za ločevanje vezi med vodikom in kisikom v vodi in njuno sprostitvev kot elementarna plina. Pri tem se vodik "shrani" kot obnovljiva energija.

Elektrolitska aparatura je aparatura, ki olajša elektrolizo vode, pri čemer nastaja vodik v plinastem stanju. Elektrolitske aparature, ki se danes ponavadi uporabljajo, ustvarjajo vodik pri relativno nizkem tlaku (od skorajda atmosferskega tlaka do 12 kilogramov na kvadratni centimeter) in uporabljajo tekoče bazne elektrolite (KOH ali NaOH). Pri teh tlakih so za shranjevanje velikih količin vodika potrebne izjemno velike stoječe posode. Rešitev za ta problem je uporaba kompresorja za zvišanje tlaka vodika. Vendar pa je investicija v energijo, ki je potrebna, da spravi vodik pod zadosten pritisk, prevelika, poleg tega je tudi vzdrževanje kompresorja za vodik predrago. Prav zaradi previsokih stroškov je ta rešitev za široko uporabo te tehnologije neprimerna. Poleg tega je za obratovanje bazičnih elektrolitskih aparatov potrebno pogosto vzdrževanje, ki zajema tudi odstranjevanje odsluženih naprav in menjavo močno jedkih elektrolitov.

Nove začetke za elektrolizo vode predstavljajo elektrolitske aparature s protonsko izmenjalno membrano. Ena protonska izmenjalna membrana je tudi vključena v komplet (modul elektrolitske aparature (A)). Elektrolitska aparatura s protonsko izmenjalno membrano (PEM) se lahko uporablja za elektrokemično ustvarjanje vodika pri tlaku 2000 psi ali več, pri čemer odpade nujnost mehanske kompresije. Pri elektrolitski aparaturi za PEM se vstavi trdna elektrolitska membrana, ki v povprečju doseže enako življenjsko dobo kot elektrolitska aparatura.

1. Reverzibilno gorivno celico preko doz za banana vtič pritrdite na napravo (npr. ventilator, LED svetilke, itd.).
2. Vodik in kisik sta v plinastem stanju lahko shranjena daljše časovno obdobje, voda kot gorivna celica porablja vodik le v shranjenem stanju, ko je potrebna elektrika.
3. Ker je potrebna elektrika, se zmanjša količina shranjenega plina, zato destilirana voda začne ponovno polniti posode za plin, nivo vode v rezervoarju za vodik (D) in rezervoarju za kisik (E) pa začne upadati.
4. Takoj ko je v posodah za plin več vodika, se elektrika več ne more proizvajati.

Za ustvarjanje vodika začnite z 11. korakom in ponovite vse navedene korake.

Za to vrsto elektrolize ne potrebujete nobenih jedkih bazičnih ali kislih tekočih elektrolitov. Dodatne prednosti PEM elektrolize pred bazično elektrolizo so med drugim tudi nizke energijske izgube in proizvodnje vodika z večjo čistostjo. PEM elektroliza je preprosta, donosna in stroškovno učinkovita tehnologija za proizvodnjo, stiskanje in shranjevanje vodika.

8. Informacije za optimalno obratovanje

1. Poskrbite, da boste uporabljali le destilirano vodo. Druga vrsta vode vsebuje snovi in minerale, ki lahko onesnažijo in uničijo gorivno celico. Če opazite, da je gorivna celica začela rjaveti, to pomeni, da za svoje poizkuse niste uporabljali ustrezne vode (destilirana voda).
2. Uporabljate lahko le napajalnik, ki ga priporoča proizvajalec. Naročite ga lahko na spletni strani <http://store.horizonBrennstoffzelle.com>. Potrebujete tudi 2 AA bateriji, priporočamo alkalne baterije.
3. Maksimalen rezultat boste dosegli, če boste celoten postopek elektrolize ponovili tri- do štirikrat. Boljši rezultat je dosežen zato, ker se ob ponavljanju postopka hirdiranje PEM membrane v gorivni celici poveča. Optimalna temperatura: 20° C - 30° C. Pred začetkom elektrolize se prepričajte, da je rezervoar na zunanjih cilindrih napolnjen z destilirano vodo do oznake nič.
4. Prepričajte se, da plastično držalo na spodnjem robu zunanjega cilindra ne blokira majhnih izpustov na notranjih cilindrih. Vodik in kisik sta lažja od vode, zato tečeta proti zgornjemu delu notranje cevi in pri tem izpodrivata vodo. Če so ti mali izpusti blokirani, v notranjosti gorivne celice nastane previsok tlak, ki lahko pripelje do poškodb.
5. Če gorivna celica večkrat obratuje, se lahko zgodi, da voda v zgornjem delu zunanjega cilindra več ne more teči v notranji cilinder. Do tega pride zato, ker se v cevovodih ustvari vakuum. Cevovode ločite od zgornje šobe gorivne celice in voda bo spet pravilno tekla navzdol v notranji cilinder.
6. Gorivna celica je na prostem zelo dovzetna za hlapljive organske spojine, ki lahko vplivajo na njeno storilnost. Če ste torej prenehali z uporabo kompleta, toplo priporočamo, da gorivno celico shranite v plastično torbo, ki ne prepušča zraka, kot je npr. Ziploc torba. Tako bo vaša gorivna celica na varnem, tudi ko kompleta ne boste uporabljali.

9. Iskanje in odpravljanje motenj

1. Ko so izpusti za plin na obeh straneh gorivne celice odprti, nivo vode ne upade.
Rešitev:
Preverite, če so majhni izpusti na steni notranjega cilindra blokirani. V tem primeru vrtite notranji cilinder, dokler voda ne začne teči v majhne izpuste in napolni notranji cilinder.
2. Elektrolitska aparatura ne proizvaja vodika in/ali kisika.
Rešitev:
 - a) Preverite, če so kabli pravilno priključeni in če so na nekaterih mestih morda zrahljani. Če je rdeči kabel baterijskega vložka priključen na črno dozo gorivne celice, se lahko zgodi, da jo s tem popolnoma uničite.
 - b) Preverite, če se stikalo baterijskega vložka nahaja v položaju "ON" (vklop).
3. Postopek elektrolize vode je vedno počasnejši.
Rešitev:
 - a) V gorivno celico na strani kisika dodajte vodo in počakate približno 5 minut.
 - b) Zamenjajte stari AA bateriji v baterijskem vložku z novima AA baterijama.

10. Garancija

Garancijska Izjava:

Garancija za vse izdelke razen žarnic, baterij in programske opreme je 1 leto. Izdelek, ki bo poslan v reklamacijo vam bomo v roku 45 dni vrnili popravljenega ali ga zamenjali z novim. Okvare zaradi nepravilne uporabe, malomarnega ravnanja z izdelkom in mehanske poškodbe so izvzete iz garancijskih pogojev. Pokvarjen izdelek pošljete na naslov: Conrad Electronic d.o.o. k.d., Ljubljanska cesta 66, 1290 Grosuplje, skupaj s kopijo računa. Garancija ne velja za mehanske poškodbe razen tistih, ki so nastale pri transportu. Servis za izdelke izven garancije zagotavljamo za obdobje 7 let, če ni z zakonom drugače določeno. Servis je na naslovu: Conrad electronic d.o.o. k.d., Ljubljanska cesta 66, 1290 Grosuplje.

To navodilo za uporabo je publikacija podjetja Conrad Electronic d.o.o. k.d., Ljubljanska cesta 66, 1290 Grosuplje in odgovarja tehničnemu stanju v času tiska. Spremembe tehničnega stanja so omejene.

Last podjetja Conrad Electronic d.o.o. k.d. Verzija 1/05.

Proizvajalec: Silverlit

- Garancija velja na območju Republike Slovenije.
- Garancija ne izključuje pravic potrošnika, ki izhajajo iz odgovornosti prodajalca za napake na blagu.