



Avto na gorivne celice FCJJ - 11
Št. artikla: 198062



OPOZORILO!

V izogib poškodbam, materialni škodi ali celo smrti:
Uporaba vozila je dovoljena izključno osebam starejšim od 12 let pod budnim nadzorstvom odraslih oseb! Vozilo varujte pred dosegom majhnih otrok in živali, saj vsebuje majhne sestavne dele, ki bi jih otroci in živali lahko pogoltnili. Nevarnost zadušitve! Pred uporabo obvezno pozorno preberite navodila za uporabo in varnostne napotke!

VSEBINA

1. UVOD V VODIKOVE GORIVNE CELICE	2
2. SPLOŠNI VARNOSTNI NAPOTKI.....	3
3. SEZNAM SESTAVNIH DELOV	4
4. MONTAŽA.....	4
5. ELEKTROLIZA: USTVARITE VODIK IZ VODE	6
6. DELOVANJE AVTA NA GORIVNE CELICE	8
7. SHRANJEVANJE MODELA	9
8. INFORMACIJE ZA OPTIMALNO DELOVANJE.....	9
9. V PRIMERU TEŽAV	10

1. UVOD V VODIKOVE GORIVNE CELICE

a) Zakaj vodik?

Svetovna civilizacija uporablja gorivo, ki temelji na ogljiku, 100.000-krat hitreje kot je ta dan na razpolago ter s tem dviguje veliko vprašanj o zalogah ter o njihovi zmožnosti pokrivanja hitro rastoče porabe energije. V deželah z oljno proizvodnjo ter nezadostnimi možnostmi predelave nafte je svetovno gospodarstvo pod znatnim pritiskom. Olje je odločilno za blagor vseh narodov, zato so nove tehnologije, ki zmanjšujejo odvisnost od uvoženega olja, strateškega pomena. Nacionalni varnostni sistemi po vsem svetu vzpodbujajo znanstvenike k razvoju novih energijsko-tehnoloških rešitev.

Še pomembnejša zadeva je potrošnja olja samega. Fosilna goriva vsebujejo ogljik in izgorevanje bencina v naših avtomobilih vodi do toksičnega onesnaževanja zraka in prispeva velike količine ogljikovega dioksida v našo atmosfero. Kopičenje ogljikovega dioksida je vzrok efekta tople grede in globalnega segrevanja. Več kot 100 let so ljudje sežigali neznanske količine na ogljiku temelječih goriv, kar je povzročilo pregretje atmosfere. Globalno gretje se sedaj občuti skozi orkanske nevihte, širjenje puščav, topljenje ledenikov, spreminjanje stanj oceanov in naraščanje morij.

Naša družba torej potrebuje nov, obnovljiv vir energije, in vodik je najboljša rešitev za najdaljše obdobje.

Dejansko je vodik najbolj bogat element v vesolju ter prinaša največ energije na enoto teže. To gorivo brez ogljika je mogoče pridobivati bodisi z uporabo tradicionalnih ali obnovljivih virov energije, kot sta npr. sončna ali vetrna energija. Ko je enkrat ujet, ga

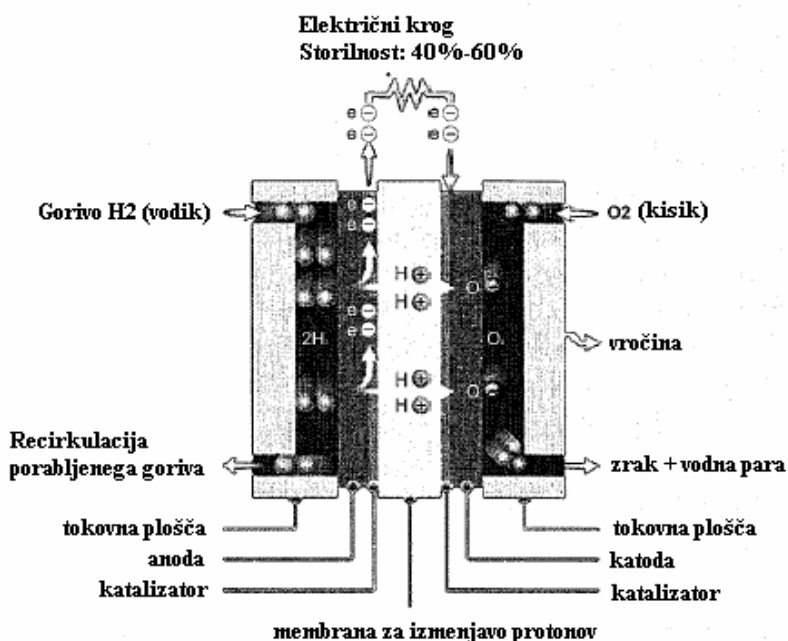
je mogoče pretvoriti v številne ponovno uporabljive vire energije. To pomeni, da je gorivo mogoče proizvajati lokalno, v neomejenih količinah. Ko je vodik porabljen v gorivni celici, sta rezultat elektrika in voda. Vodo lahko uporabite za pridobivanje vodika in kisika, pri čemer ciklus poteka kontinuirano in naravno, brez toksičnih emisij. Obstoji veliko izzivov za tovrstne poskuse tudi v realnosti, kar pa je le zadeva časa....in človeške genialnosti!



Danes so razviti že številni projekti, zgrajenih je že več kot 200 vodikovih oskrbovalnih postaj za oskrbo prvih avtomobilov na gorivne celice.

b) Kaj je gorivna celica in kako deluje?

Gorivna celica je priprava, ki pretvarja vodik v ponovno uporabljivo električno energijo. Sestavljena je iz plasti materialov, kjer vodik in kisik medsebojno reagirata ter brez izgorevanja proizvajata elektriko in vodo.



Resno zanimanje za gorivne celice se je pričelo šele sredi 1960-tih let, ko so bile uporabljene kot moč za prvi človeški polet na luno.

2. SPLOŠNI VARNOSTNI NAPOTKI

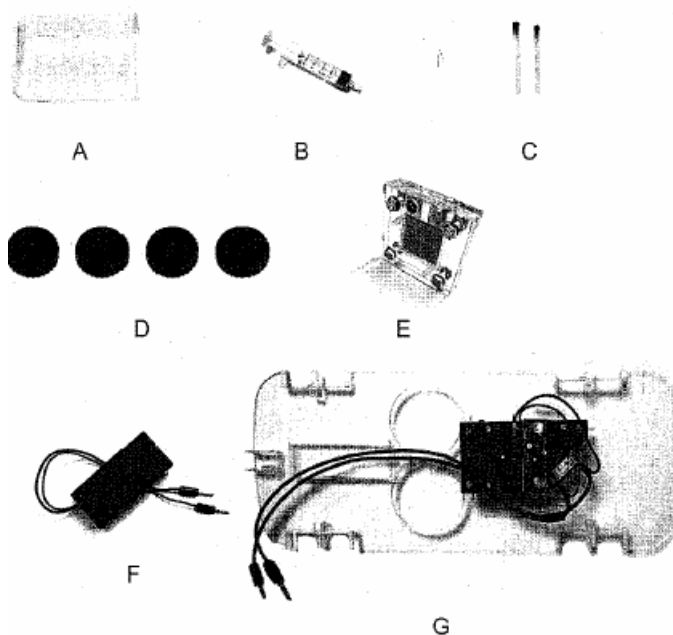
V izogib poškodbam, materialni škodi ali celo smrti:

1. Preden pričnete z montažo, pazno preberite navodila za uporabo!

2. Uporaba vozila je dovoljena izključno osebam starejšim od 12 let pod budnim nadzorstvom odraslih oseb!
3. Pri montaži vozila lahko uporabljate orodje. Pri tem pazite, da ne poškodujete sebe in drugih!
4. Nekateri deli so majhni in lomljivi zato z njimi ravnajte še posebej previdno.
5. Sestavnih delov ali komponent ne uporabljajte za noben drug namen kot je predviden in opisan v teh navodilih za uporabo.
6. Po uporabi ali med shranjevanjem ločite baterije od modela!
7. Po uporabi iz vsake izmed komponent odstranite vso vodo, vodik in kisik.

3. SEZNAM SESTAVNIH DELOV

- A. Pokrov motorja
- B. Brizga
- C. Kratki gumijasti cevki
(glej poglavje 4, korak 3)
- D. Kolesa
- E. Gorivna celica
- F. Napajanje (baterijski pack)
- G. Šasija z LED diodami in električnim motorjem
- H. Notranji valji
- I. Zunanji valji
- J. Dolga gumijasta cevka
(glej poglavje 4, korak 3)



Potrebovali boste še (ni v dobavi):

- 2 AA bateriji
- Škarje
- 100 ml distilirane vode
(priporočamo za optimalno uporabo)
- Sončni kolektor (opcijsko)



4. MONTAŽA

Korak 1:

Kolesa (D) potisnite na temu namenjena mesta na šasiji (G), tako da zaskočijo.

Korak 2:

Pokrivalo motorja (A) spustite na šasijo (G) čez elektromotor.

Korak 3:

S škarjami od dolge gumijaste cevke odrežite dve dolžini po 4 cm. V eno izmed 4 cm cevk namestite rdeč zatič in v drugo 4 cm cevko črn zatič. Ti dve kratki cevki postaneta sestavni del modela (C). Preostali del dolge gumijaste cevke odrežite na enaka dela, ki bosta prav tako uporabljena kot sestavni del modela (J).

Korak 4:

Krajšo gumijasto cevko (C) s črnim zatičem pritrдите na zgornjo šobo na vodikovi strani gorivne celice (simbol H₂). Drugo kratko gumijasto cevko (C) z rdečim zatičem pritrдите na zgornjo šobo na kisikovi strani gorivne celice (simbol O₂).

Korak 5:

Gorivno celico (E) s pridruženima kratkima gumijastima cevka vstavite v pravokotni utor na šasiji (G). Prepričajte se, da se pridruženi gumijasti cevki (C), ki se razprostirata iz šasije (E), ne dotikata kolesa.

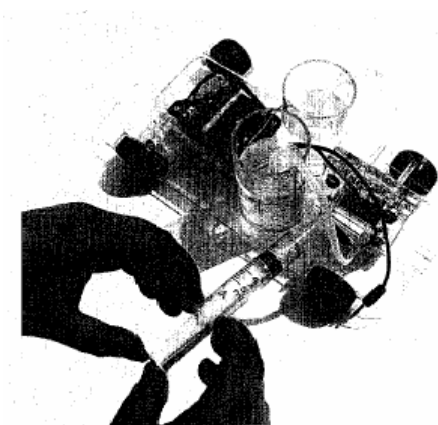
Korak 6:

Zunanja shranjevalna valja (I) vstavite v okrogla utora na šasiji (E). Napolnite ju z destilirano vodo do ničelne oznake na vsakem izmed valjev (I).

Notranja valja (H) vstavite v zunanja valja (I), tako da sta notranja valja (H) napolnjena z vodo. Na dnu vsakega izmed notranjih valjev se nahajata dve odprtini. Ti dve odprtini omogočata, da plin lahko uide iz notranjega valja v zunanjega, s čimer se količina shranjenega plina omeji. Prepričajte se, da nista omenjeni odprtini zaprti s plastičnim obročem na spodnjem delu, ki drži notranja valja. Pritisnite na zgornji del notranjega valja (H) ter se s tem prepričajte, da je trdno in pravilno nameščen v plastični obroč na spodnji strani zunanjega shranjevalnega valja (I).

Korak 7:

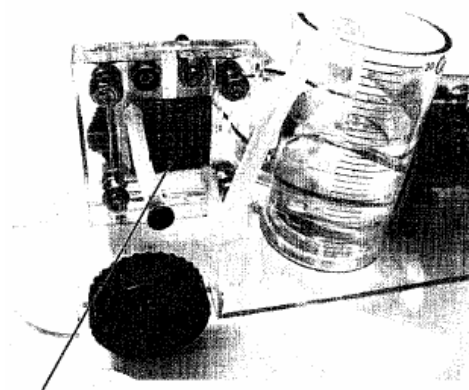
Dolgi gumijasti cevki (J) pritrдите na vrh notranjih valjev (H). Dolgo gumijasto cevko, ki prihaja iz vodikovega shranjevalnega valja pritrдите na spodnjo dozo na vodikovi strani gorivne celice. Dolgo gumijasto cevko, ki prihaja iz kisikovega shranjevalnega valja pritrдите na spodnjo dozo na kisikovi strani gorivne celice.

**Korak 8:**

Za storilnost gorivne celice je odločilna dobra ionska prevodnost. Za zagotovitev dobre ionske prevodnosti, mora biti membrana gorivne celice pravilno navlažena.

Za hidriranje gorivne celice sledite korakom:

Uporabite brizgo (B) za sesanje destilirane vode (ni v dobavi). Ko je brizga napolnjena z destilirano vodo, jo namestite na zgornji del šobe na kisikovi strani gorivne celice (E) in nadaljujte s potiskanjem vode v kisikovo stran gorivne celice (oznaka O₂), dokler ne vidite, da voda teče skozi prekat pred mrežo in iz spodnje šobe. Gorivno celico VODA pustite od 5 do 10 minut, da popolnoma dehidrira.



5. ELEKTROLIZA: USTVARITE VODIK IZ VODE

Elektroliza je proces pretvarjanja električne energije v kemično energijo. Ko je kemični naboj usmerjen v vodo, se kemična povezava med vodikom in kisikom prekine in tvori delce, imenovane ioni. V tem primeru se tvorijo pozitivno nabiti vodikovi ioni in negativno nabiti ioni. Elektrolitska naprava ima dve elektrodi kjer se oblikujejo ioni. Ena elektroda, imenovana anoda, je pozitivno nabita in privlači negativno nabite ione. Druga elektroda, imenovana katoda, privlači pozitivno nabite vodikove ione.

Za izvedbo elektrolize je mogoče uporabiti reverzibilne gorivne celice. V gorivni celici je elektrolit sestavni del membrane. Ko je skozi gorivno celico poslan tok, elektrolizira vodo in tvori vodik na katodni strani in kisik na anodni strani.

Opozorilo: Tem navodilom sledite šele, ko ste že opravili vse korake pod poglavjem 4. Preden pričnete z elektrolizo se prepričajte, da ste gorivne celice dehidrirali z vbrizganjem vode.

OPOZORILO!

Uporaba nedehtilirane vode vodi do poškodb elektrod gorivnih celic. Gorivne celice uporabljajo platinaste katalizatorje, katerih delci so zelo občutljivi na nečistoče, ki se nahajajo v nedehtilirani vodi.

Zaradi tega znanstvenega modela lahko uporabite tudi visokokakovostno pitno vodo ali vodovodno vodo z nizko vsebnostjo mineralov – seveda je uporabnost modela s tem skrajšana.

Gorivna celica mora biti hidrirana **IZKLJUČNO** na O₂ strani in **NIKAKOR** ne na H₂ strani!

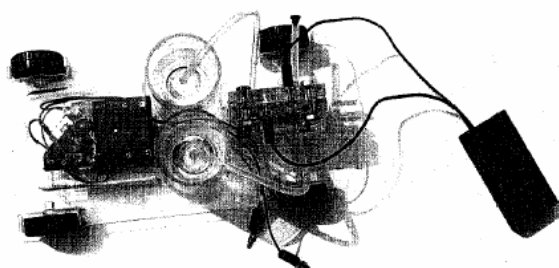
Če želite uporabiti drug vir napajanja, kot je npr. sončni kolektor, se prepričajte, da aktualni izhod ne znaša več kot 0,7A in da normalna napetost ni višja od 2V. Neupoštevanje teh napotkov vodi do uničenja gorivne celice!

Korak 1:

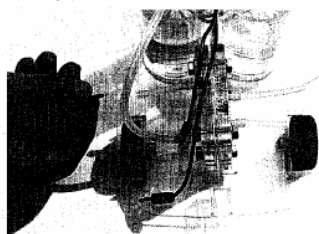
Prepričajte se, če je baterijski pack (F) nastavljen na "off". Vanj vstavite 2 novi AA bateriji. Ne uporabljajte drugega baterijskega packa, saj je priloženi izoblikovan posebej za reverzibilno gorivno celico.

Korak 2:

Še posebej pazite na to, da rdečo žico iz omrežne vtičnice vtaknete v rdečo vtičnico (kisikova stran) gorivne celice in črno žico iz omrežne vtičnice v črno vtičnico (vodikova stran) gorivne celice. Če oskrba z močjo ni pravilna (nepravilna povezava) lahko pride do uničenja gorivne celice.

**Korak 3:**

Za pričetek elektrolize, nastavite baterijski pack na "on". Veste že, da se kisik in vodik proizvajata, ko se voda odmika v vrh notranjega valja. Proizvedeni plin lahko merite tako, da postopoma merite povečevanje praznega prostora v vrhu notranjega valja. Ko je vodikov notranji valj napolnjen z vodikom, se prične žuborenje, ki prihaja iz notranjega valja in prehaja v zunanega. Elektroliza se zaključi, ko je voda popolnoma izrinjena iz notranjih valjev in razmerje znaša 2:1 (dva dela vodika, en del kisika). Valj z več plina je vodikov valj.

**Korak 4:**

Ko prvič izvajate elektrolizo vode je mogoče, da ne boste dosegli optimalnih rezultatov (razmerje 2:1). Za optimizacijo produkcije vodika sledite korakom: Baterijski pack izklopite (pozicija "off"). Odstranite rdeč in črn zatič od krajših gumijastih cevk, ki sta pritrjeni na gorivno celico za sprostitvev vodika. Po dveh sekundah zatiča hitro namestite nazaj na gumijasti cevki. Ta korak morate popolnoma izvesti za odstranitev vseh notranjih plinov iz gorivne celice. Nato ponovite koraka 2 in 3.

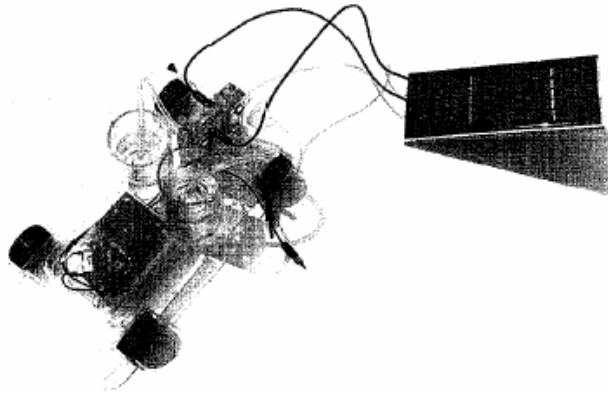
Korak 5:

Ko prično iz vodikovega valja prihajati mehurčki, preklopite baterijski pack na pozicijo "off".

Obnovljiva energija – sončni kolektor

Če se želite naučiti več o gospodarjenju z vodikom, za začetek priporočamo uporabo obnovljive energije za produkcijo vodika. Spodnji nasveti omogočajo povezavo sončnih kolektorjev z gorivno celico in pridobivanje brezplačne sončne energije.

- En konec rdečega kabla z bananinim vtičem vključite v rdečo vtičnico sončnega kolektorja, drug konec z bananinim vtičem pa v gorivno celico.
- En konec črnega kabla z bananinim vtičem vključite v črno vtičnico sončnega kolektorja, drug konec z bananinim vtičem pa v gorivno celico.
- Sončni kolektor postavite na direktno sončno svetlobo. Pod vplivom močne, direktne sončne svetlobe v notranjem valju nastajata vodik in kisik. Da se notranji vodikov valj napolni, traja od 5 do 10 minut.



6. DELOVANJE AVTA NA GORIVNE CELICE

Takoj zatem, ko sestavite model kot je to opisano pod četrtim poglavjem, in ko je končana elektroliza, kot je to opisano v petem poglavju, lahko zaženete avto na gorivne celice z vodikom.

Korak 1:

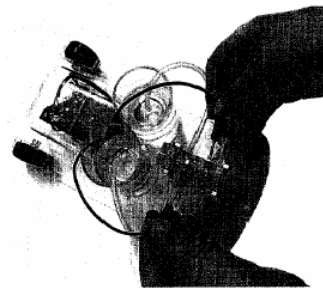
Baterijski pack ločite od gorivne celice. Če ste uporabili sončni kolektor, ga prav tako ločite od gorivne celice.

Korak 2:

Preverite, da se gumijasti cevki ne dotikata zadnjih koles.

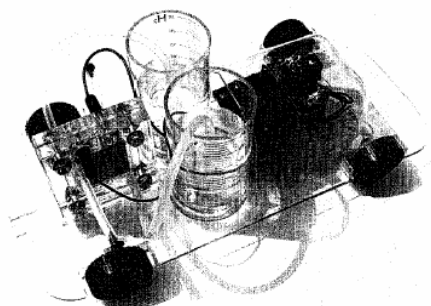
Korak 3:

Zgornji del avta privzdignite, tako da se motor ne dotika tal. Rdečo in črno žico avtomotorja vtaknite v rdečo in črno vtičnico na gorivni celici. Avto postavite na ravno in gladko površino ter glejte, kako bo speljal. Dve modri LED lučki na sprednji strani motorja pričneta svetiti. Avto sam najde svojo pot, obvozi ovire, se obrača in spreminja smer dokler ne najde poti naprej. Avto samodejno vozi, dokler ne porabi vodikovega plina, shranjenega v notranjem valju.



7. SHRANJEVANJE MODELA

Ko avto prenehate uporabljati, pustite, da odvečna voda odteče iz gorivne celice. Priporočamo, da gorivno celico shranjujete v "Ziploc" torbici. Iz baterijskega packa odstranite baterije. Če uporabljate sončni kolektor, ga ločite od avta na gorivne celice.



8. INFORMACIJE ZA OPTIMALNO DELOVANJE

1. Uporabljajte izključno destilirano vodo. Ostale vode vsebujejo substance in minerale, ki lahko onesnažijo in uničijo gorivno celico. Če opazite, da gorivna celica rjavi, to pomeni, da za svoje eksperimente niste uporabili primerne vode.
2. Uporabljajte izključno priloženi napajalnik in kupite 2 AA bateriji (priporočamo alkalni).
3. Prepričajte se, da je gorivna celica pred pričetkom elektrolize dobro hidrirana, tako da brizgo napolnite z vodo.
4. Največji učinek je dosežen po dveh do treh postopkih elektrolize, in sicer zaradi povišane hidracije PEM membrane v gorivni celici. Optimalna temperatura: 20°C do 30°C. Preden pričnete z elektrolizo, se prepričajte, da je rezervoar napolnjen z destilirano vodo do ničelne oznake na zunanem valju.
5. Prepričajte se, da majhne odprtine na notranjem valju niso blokirane s plastičnim okvirjem na spodnji strani zunanjega cilindra. Vodik in kisik sta lažja od vode, zato ležita na vrhu notranje cevi in izpodrivata vodo. Če so majhne odprtine zaprte, znotraj gorivne celice nastane preveč pritiska, kar lahko vodi do poškodb.
6. Ko gorivno celico večkrat zaženete, se lahko zgodi, da nekaj vode iz zgornjega dela zunanjega valja ne steče v notranji valj. Razlog je v vakumu, ki nastane v cevi. Cev ločite od zgornje šobe gorivne celice, da voda steče v notranji valj.
7. Gorivna celica, ki je izpostavljena svežemu zraku, je zelo občutljiva na hitro razpršljive organske zmesi, ki vpivajo na storilnost gorivne celice. Zato po prenehanju uporabe priporočamo, da gorivno celico namestite v plastično, pred zrakom zaprto torbico (npr. "Ziploc" torbico).
8. Če namestite sončni kolektor, aktualni izhod sončnega kolektorja ne sme znašati več kot 0,7A, napetost pa ne sme biti višja od 2V. Sončni

kolektor, ki proizvaja višjo izhodno moč, lahko vodi do poškodb na gorivni celici.

9. Gorivna celica se lahko popolnoma uniči, če rdečo žico baterijskega packa priklopite na črno vtičnico gorivne celice.
10. Prepričajte se, da je gorivna delica hidrirana z vbrizganjem vode v brizgo. Vodo pustite od 5 do 10 minut v notranjosti gorivne celice za popolno hidracijo gorivne celice.

9. V PRIMERU TEŽAV

1. Ko izvečete plinske izhodne cevi na obeh straneh gorivne celice, raven vode ne pade

Rešitev: Preverite, če so morda luknjice na spodnji strani notranjega valja blokirane. V takšnem primeru notranji valj vrtite, da voda prodre vanj ter ga napolni.

2. Elektrolitski aparat ne proizvaja vodika in/ali kisika

Rešitev:

- a) Preverite, če sta žici pravilno medsebojno povezani ter če so morda povezave rahle. Gorivna celica se zaradi napačnih povezav (npr. rdeča žica baterijskega packa povezana s črno vtičnico na gorivni celici) lahko popolnoma uniči.
- b) Preverite, če je stikalo baterijskega packa nastavljeno na "on".

3. Postopek vodne elektrolize se upočasni

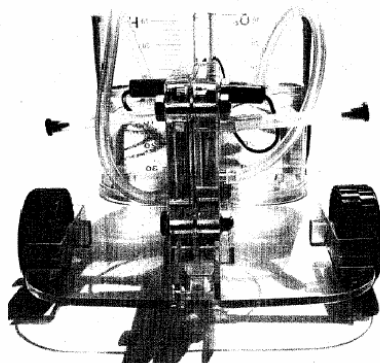
Rešitev:

- a) Na kisikovo stran gorivne celice dodajte vodo in počakajte približno 5 minut.
- b) Porabljeni bateriji nadomestite z novima.

4. Avto se ustavi, kljub temu, da je v rezervoarju še dovolj vodika

Rešitev:

- a) Odvedite pline in izvedite elektrolizo za 4-5 minut. Odstranite izhodno cev vodikovega plina in cevi kisikovega plina za odvajanje plinov. Ponovite elektrolizo, da se rezervoar napolni z vodikom in povežite motor z gorivno celico. Če težava ne izgine, poizkusite z naslednjim korakom.
- b) Za cca. 10 minut izvedite vodno elektrolizo za porabo preostale vode. Za potisk vode iz gorivne celice odvedite pline. Ponovno izvedite postopek elektrolize, da se rezervoar napolni z vodikom ter povežite motor z gorivno celico.



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