

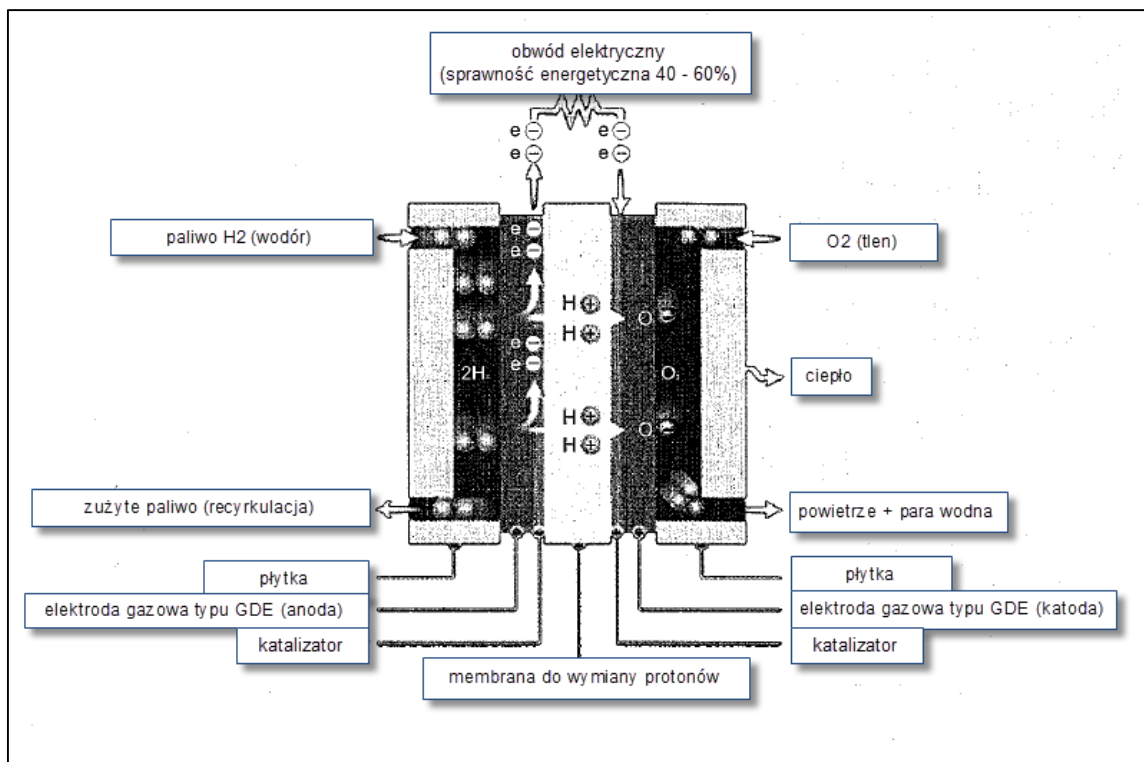
Samochód zabawkowy z napędem wodorowym Horizon

Instrukcja obsługi

Nr produktu: 198062

1. Czym jest ogniwo paliwowe i jak ono funkcjonuje?

Ogniwo paliwowe jest ogniwem generującym energię elektryczną z wodoru. Składa się ono z warstw wykonanych z różnych materiałów, dzięki którym wodór i tlen reagują ze sobą. Produktem tej reakcji jest energia elektryczna i woda. W ogniwie nie zachodzi zatem reakcja spalania.



Zainteresowanie ogniwami paliwowymi wzrosło dopiero w latach 70-tych, gdy zastosowano je jako źródło energii podczas pierwszych lotów na księżyc. Do dzisiaj wykorzystuje się ogniwa paliwowe podczas lotów kosmicznych, odgrywają one jednak – w obliczu globalnej dyskusji o odnawialnych źródłach energii – coraz większą rolę. Samochody napędzane wodorem posiadają zerową emisję spalin. Gdyby tego typu samochody wykorzystywały wodór uzyskany przy użyciu energii, pochodzącej z odnawialnych źródeł, np. z elektrowni wiatrowych i słonecznych, mielibyśmy do dyspozycji nieograniczoną ilość paliwa. Użycie wodoru jako paliwa ani nie powoduje zanieczyszczenia powietrza, ani nie pozostawia po sobie odpadów.

W zestawie dla samochodu wykorzystane zostało ogniwo typu PEM, posiadające membranę do wymiany protonów (patrz punkt 3, lista elementów – część E). Produkuje ono energię elektryczną, wykorzystując wodór, magazynowany w specjalnym, znajdującym się w samochodzie cylindrze (patrz punkt 3, lista elementów – część H). Wodór reaguje z tlenem, który również jest magazynowany w samochodzie.

2. Ogólne zasady bezpieczeństwa

Aby zmniejszyć ryzyko szkody materialnej, urazu lub śmierci:

1. Przeczytaj dokładnie instrukcję i postaraj się zrozumieć wszystkie wskazówki, zanim przystąpisz do montażu.
2. Zestaw przewidziany jest dla dzieci w wieku 12 lat i starszych. Może być używany wyłącznie w obecności osób dorosłych, które zapoznały się z instrukcją, znajdującą się w podręczniku użytkownika.
3. Korzystając podczas montażu z narzędzi uważaj, aby nie dopuścić do powstania urazów.
4. Niektóre części są małe i delikatne. Uważaj podczas montażu, aby nie uległy zniszczeniu. Pracuj starannie.
5. Nie używaj części należących do zestawu do innych celów, niż zostały one przewidziane. Nie demontuj części należących do zestawu.
6. Jeśli nie używasz pakietu baterii, pamiętaj, aby go odłączyć. Gdy pakiet jest podłączony, sprawdź, czy metalowe części przewodów nie stykają się ze sobą. Po zakończeniu użytkowania, wyjmij baterie.
7. Po zakończeniu pracy ogniwa usuń wodę, wodór i tlen ze wszystkich elementów zestawu.

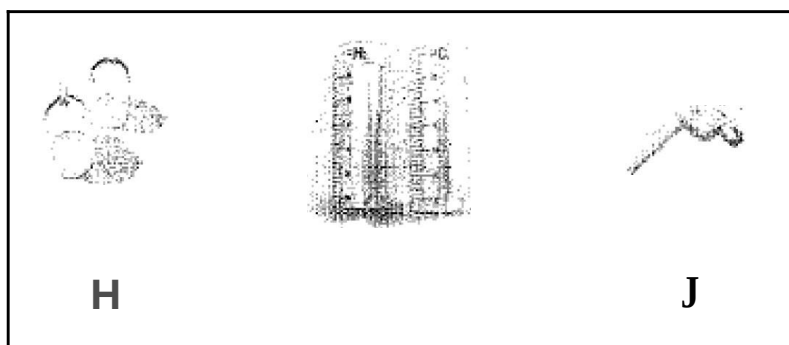
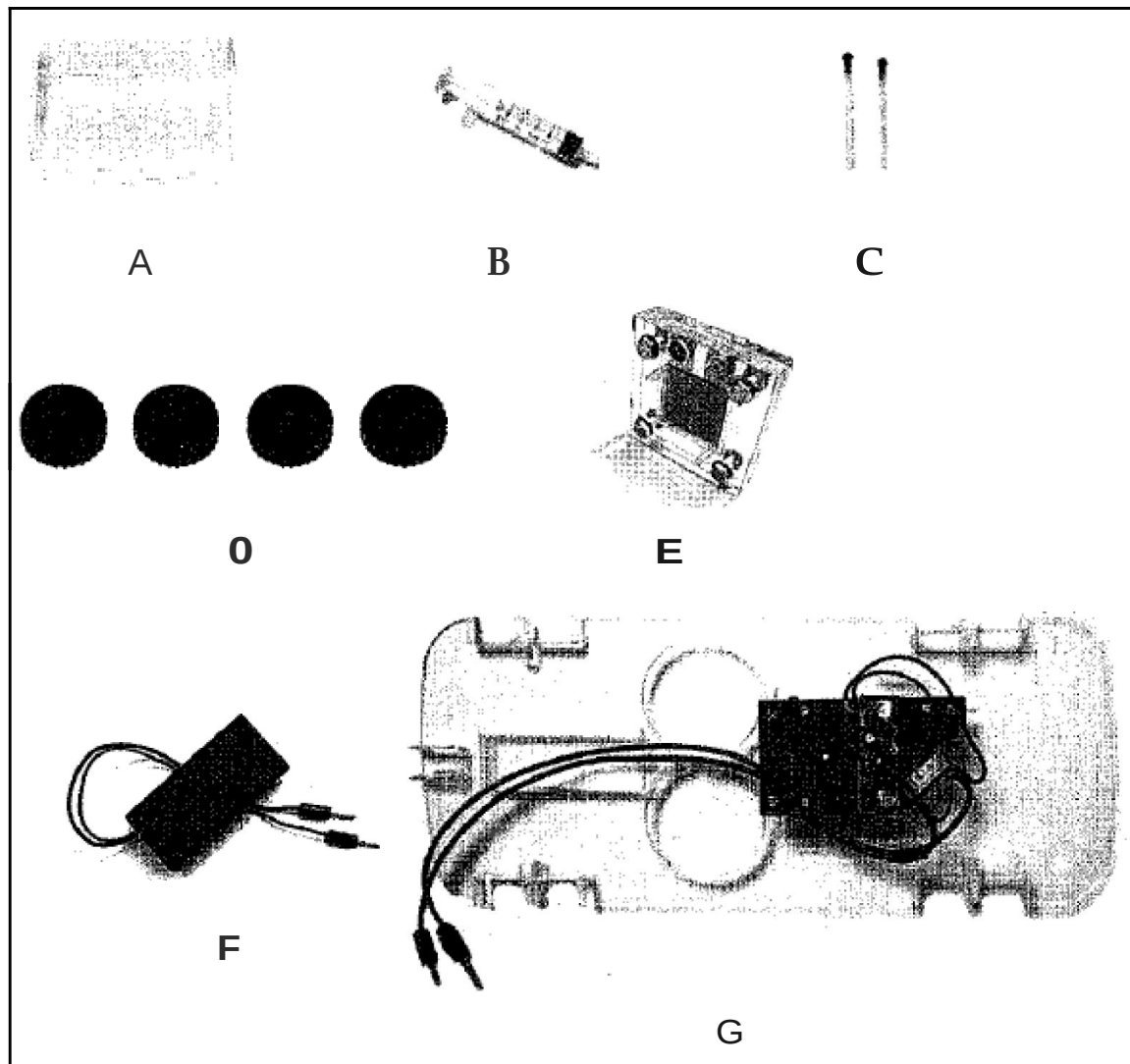
3. Lista elementów

- A. pokrywa silnika
- B. strzykawka
- C. krótkie węże gumowe (patrz rozdział 4, krok 3)
- D. koła
- E. ogniwo paliwowe
- F. pakiet zasilający
- G. podwozie z lampkami LED i silnikiem elektrycznym

H. cylinder wewn trzny

I. cylinder zewn trzny

J. dtugie w i.e gumowe (patrz rozdział 4, krok 3)



Potrzebujesz również. (brak w zestawie):

- 2 baterie typu AA (nie polecamy baterii alkalicznych)
- 100 ml wody destylowanej*
- kolektor słoneczny (opcjonalnie)**

* Używanie wody destylowanej przyczynia się do optymalizacji pracy ogniwa.

** Kup kolektor słoneczny online: <http://www.horizonfuelcell.com/store.htm>

4. Montaż zestawu samochodowego

Krok 1: Osadź koła (D) na znajdujących się po bokach podwozia (G) trzpieniach. Wciśnij je do momentu, w którym usłyszysz kliknięcie.

Krok 2: Umocuj pokrywę silnika (A) na podwoziu (G) nad silnikiem.

Krok 3: Z dłuższego, znajdującego się w zestawie gumowego węża, utnij nożyczkami dwa kawałki o długości 4 cm (1,5 cala). Włóż czerwoną końcówkę do jednego węża o długości 4 cm (1,5 cala), a czarną końcówkę do drugiego. Te krótkie fragmenty węża wejdą w skład zestawu montażowego jako element C. Przetnij pozostałą część węża w połowie, uzyskując dwa fragmenty równej długości. Wejdą one w skład zestawu montażowego jako element J.

Krok 4: Przymocuj krótki wąż (C) z czarną końcówką do górnej dyszy na wodorowej części ogniwa (oznaczonej "H₂"). Przymocuj krótki wąż (C) z czerwoną końcówką do górnej dyszy na tlenowej części ogniwa (oznaczonej "O₂").

Krok 5: Osadź ogniwo paliwowe (E) z przymocowanymi do niego krótkimi węzami (C) na podwoziu (G), wykorzystując do tego celu prostokątny otwór. Sprawdź, czy krótkie węże (C) połączone z ogniwem, nie dotykają kół.

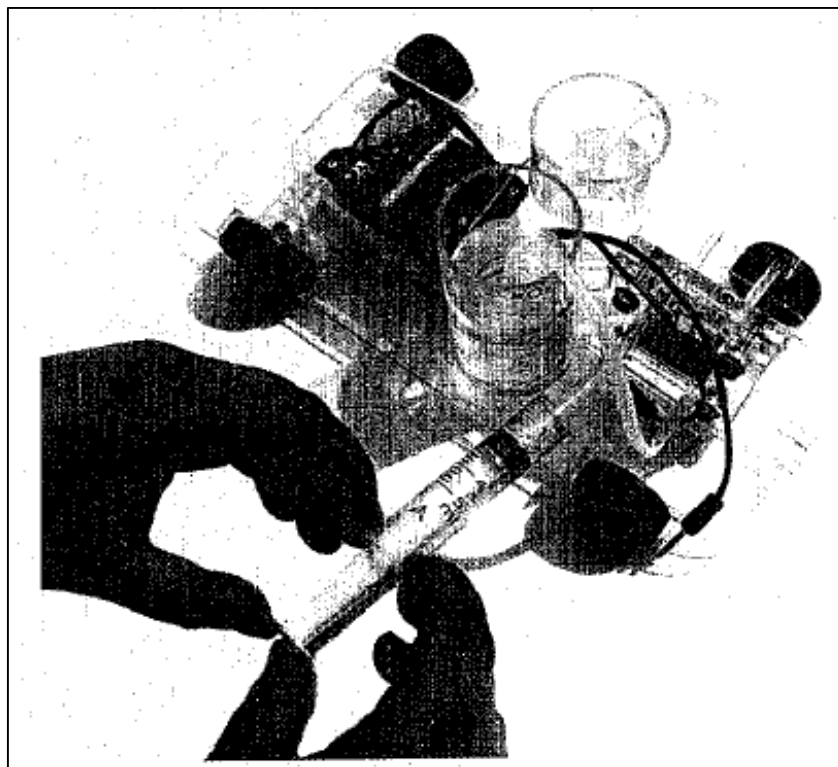
Krok 6: Osadź zewnętrzne cylindry do magazynowania tlenu i wodoru (I) w okrągłych otworach, znajdujących się na podwoziu (G). Napełnij oba cylindry (I) wodą destylowaną aż do poziomu zerowego. Włóż cylindry wewnętrzne (H) do cylindrów zewnętrznych (I), tak aby cylindry wewnętrzne (H) napełniły się wodą. W dolnej części każdego cylindra wewnętrznego (H) znajdują się dwa otwory. Umożliwiają one przenikanie gazu z cylindrów wewnętrznych (H) do zewnętrznych (I), dzięki czemu ograniczona zostaje ilość magazynowanego gazu. Upewnij się, czy plastikowa rama, mocująca cylinder wewnętrzny (H) nie zasłania otworów. Przyciśnij cylinder wewnętrzny (H), upewniając się, czy został on dobrze osadzony w plastikowej ramce, znajdującej się w dolnej części cylindra zewnętrznego (I).

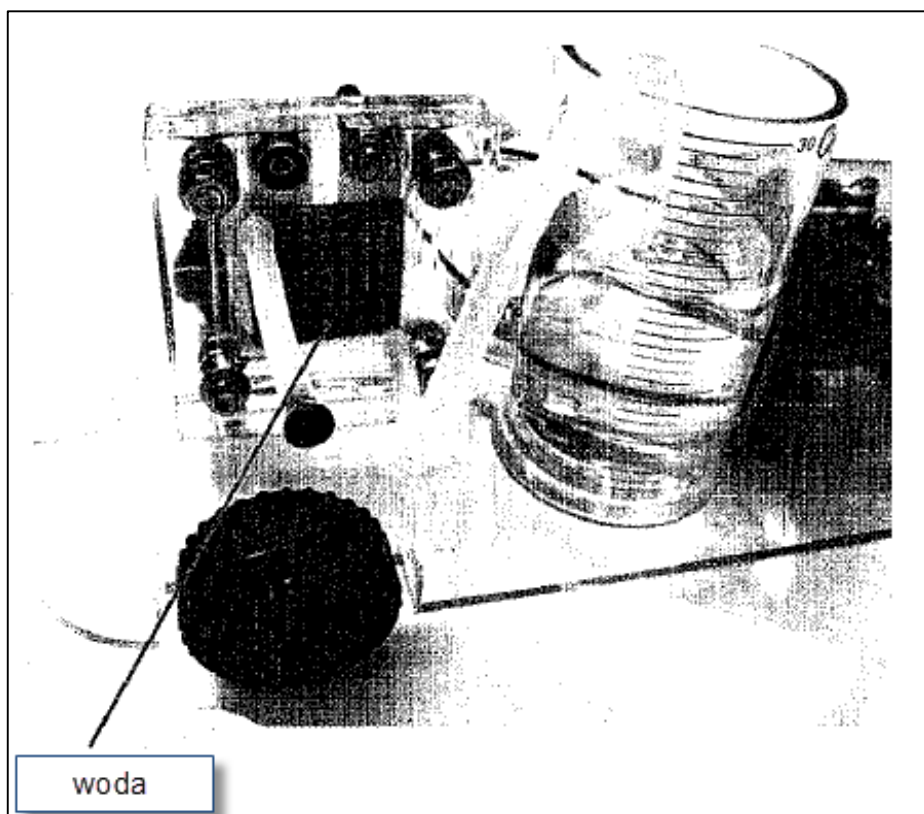
Krok 7: Przymocuj długie węże (J) do górnej części cylindrów wewnętrznych (H). Podłącz długi wąż, przymocowany do cylindra na wodór, do dolnej dyszy na wodorowej części ogniwa paliwowego. Podłącz długi wąż, przymocowany do cylindra na tlen, do dolnej dyszy na tlenowej części ogniwa paliwowego.

Krok 8: Dla wydajnego funkcjonowania ogniwa paliwowego kluczowe znaczenie ma dobre przewodzenie jonów. Aby je zapewnić, należy odpowiednio nawilżyć membranę ogniwa.

Aby dokonać hydracji ogniwa paliwowego, należy zrealizować następujące kroki:

Najpierw należy napełnić strzykawkę (B) wodą destylowaną (zakupioną osobno). Następnie należy wetknąć końcówkę strzykawki do górnej dyszy części tlenowej ogniwa. Teraz trzeba napełnić tę część wodą. Wodę należy wpuszczać tak długo, aż zacznie ona przepływać przez komorę przed sitem i wyciekać przez dolną dyszę. Należy poczekać 5 do 10 minut, aby cała woda wyciekła z ogniwa.





5. W procesie elektrolizy z wody pozyskiwany jest wodór

Elektroliza jest procesem, w którym energia elektryczna przekształcana jest w energię chemiczną. Gdy woda zostaje poddana oddziaływaniu ładunku chemicznego, dochodzi do rozerwania wiązań między wodorem i tlenem, w wyniku czego powstają jony, czyli naładowane atomy. W procesie elektrolizy wody powstają kationy wodorowe (o ładunku dodatnim) oraz aniony (o ładunku ujemnym). Aparatura do elektrolizy składa się z dwóch elektrod, na których powstają jony. Elektroda, zwana anodą, jest naładowana dodatnio, w związku z czym przyciąga ona jony o ładunku ujemnym, podczas gdy druga elektroda, zwana katodą, przyciąga jony wodorowe o ładunku dodatnim.

Do elektrolizy można używać ogniw odwracalnych. Elektrolit jest częścią membrany ogniwa. Gdy ogniwo zostaje podłączone do prądu, woda ulega rozkładowi, dzięki czemu po stronie katody powstaje wodór, a po stronie anody tlen.

Uwaga: Wykonaj kolejne kroki dopiero wtedy, gdy zakończysz wszystkie czynności opisane w rozdziale 4 "Montaż zestawu samochodowego". Upewnij się, czy przed rozpoczęciem elektrolizy wstrzyknąłeś do ogniwa wodę.

Uwaga: Użycie wody niedestylowanej prowadzi do zniszczenia elektrod ogniwa paliwowego. Rolę katalizatora pełnią w ogniwach kamień kotłowy lub platyna. Substancje te tracą swoje właściwości pod wpływem zanieczyszczeń, znajdujących się w wodzie niedestylowanej.

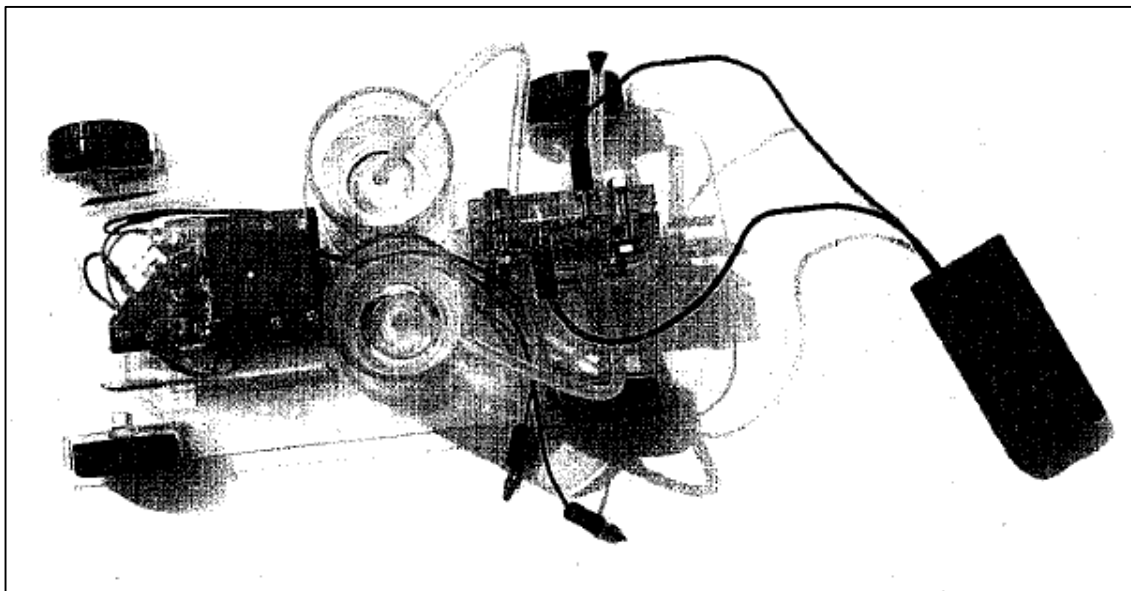
W tym zestawie może być również używana wysokiej jakości woda pitna lub niskozmineralizowana woda wodociągowa, jednak wówczas żywotność zestawu nieuchronnie ulegnie skróceniu.

Hydracji ogniwa dokonuje się WYŁĄCZNIE przez część O₂, a NIE przez część H₂. Nie przestrzeganie tej zasady prowadzi do blokady przepływu wodoru.

Jeśli chciałbyś zasilać ogniwo energią z innego źródła, np. przy pomocy kolektora słonecznego, upewnij się, że natężenie wyjściowe nie przekracza 0,7 A, natomiast normalne napięcie jest nie wyższe, niż 2 V. Nie przestrzeganie tych zasad bezpieczeństwa prowadzi do zniszczenia ogniwa paliwowego.

Krok 1: Sprawdź, czy pakiet zasilający (F) został wyłączony – pozycja "off" (WYŁĄCZONY). Włóż dwie nowe baterie typu AA do pakietu zasilającego (F), należącego do zestawu. Nie używaj pakietów spoza zestawu – nasz pakiet został skonstruowany specjalnie dla ogniw odwracalnych.

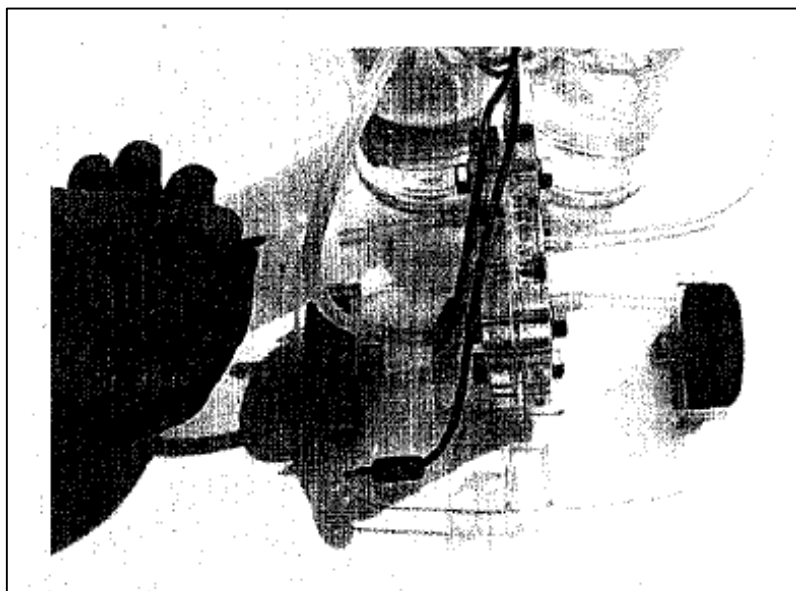
Krok 2: Zwróć szczególną uwagę na to, aby włożyć czerwony przewód do czerwonego gniazda (część tlenowa) ogniwa, natomiast czarny przewód do czarnego gniazda (część wodorowa) ogniwa. Jeśli źródło prądu nie zostanie prawidłowo podłączone, może dojść do całkowitego zniszczenia ogniwa.



Krok 3: Włącz pakiet zasilający – pozycja "on" (WŁĄCZONY), aby rozpocząć elektrolizę. Jeśli woda zostanie wyparta do górnej części cylindra, oznacza to, że wydzielają się wodór i tlen.

Obserwując zwiększającą się wolną przestrzeń w górnej części cylindra wewnętrznego, możesz ocenić ilość powstałego gazu (trwa to ok. 5 minut). Jeśli wewnętrzny cylinder wodorowy napełni się gazem, ujrzysz bąbelki przemieszczające się z cylindra wewnętrznego do zewnętrznego. Elektroliza ulegnie zakończeniu, gdy woda w cylindrze wewnętrznym zostanie rozłożona w stosunku 2:1 (wodór : tlen). Cylindrem z większą ilością gazu będzie zatem cylinder wodorowy.

Krok 4: Gdy po raz pierwszy będziesz przeprowadzał elektrolizę, wynik procesu może nie być optymalny, tzn. stosunek ilości wodoru do ilości tlenu może nie wynosić 2:1. Aby zoptymalizować produkcję wodoru, powinieneś wykonać następującą procedurę: Wyłącz pakiet zasilający. Wyjmij czerwoną i czarną końcówkę z krótkich fragmentów węży, podłączonych do ogniwa, aby w ten sposób uwolnić wodór. Po dwóch sekundach szybko wetknij końcówki do węży. Procedura ta powinna zostać wykonana w całości, gdyż pozwala ona na usunięcie wszystkich gazów z ogniwa. Następnie musisz powtórzyć kroki 2 i 3.



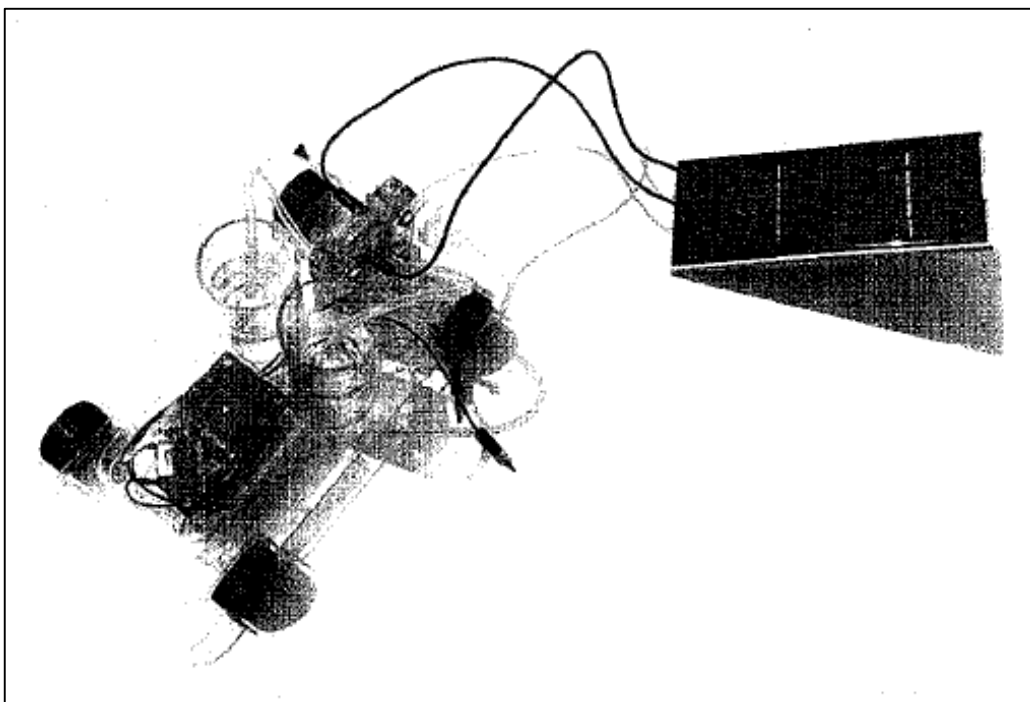
Krok 5: W momencie, gdy zobaczysz, że pęcherzyki pojawiają się w cylindrze wodorowym, wyłącz zestaw zasilający - pozycja "off" (WYŁĄCZONY).

Jeśli postawisz na energię odnawialną: kolektor słoneczny

Polecamy wybór energii odnawialnej do produkcji wodoru, gdyż dzięki temu nauczysz się, jak wygląda "gospodarka wodorowa". Następujące kroki pozwolą Ci podłączyć kolektor słoneczny do ogniwa paliwowego i wykorzystać darmową energię słoneczną.

- Wetknij jedną końcówkę czerwonego kabla (z wtykiem bananowym) do czerwonego gniazda kolektora, a drugą końcówkę z wtykiem bananowym do ogniwa paliwowego.

- Wetknij jedną końcówkę czarnego kabla (z wtykiem bananowym) do czarnego gniazda kolektora, a drugą końcówkę z wtykiem bananowym do ogniwa paliwowego.
- Umieść kolektor tak, aby był bezpośrednio wystawiony na słońce. W momencie silnego nasłonecznienia zobaczysz, jak w wewnętrznym cylindrze wytwarzają się wodór i tlen. Po ok. 5 – 10 minutach cylinder wewnętrzny napełni się gazem.



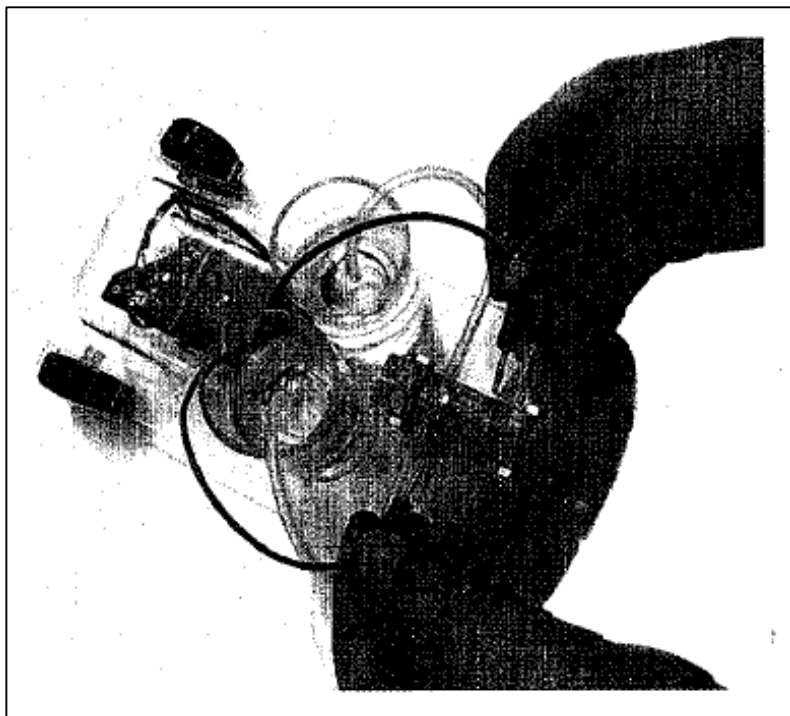
6. Użytkowanie samochodu napędzanego ogniwem paliwowym

Po zakończeniu montażu zestawu samochodowego według opisu z rozdziału 4 ("4. Montaż zestawu samochodowego") oraz po przeprowadzeniu elektrolizy, opisanej w kolejnym rozdziale ("5. W procesie elektrolizy z wody pozyskiwany jest wodór"), możesz rozpocząć użytkowanie samochodu.

Krok 1: Odłącz zestaw zasilający od ogniwa paliwowego, natomiast jeśli korzystałeś z kolektora słonecznego, odłącz kolektor.

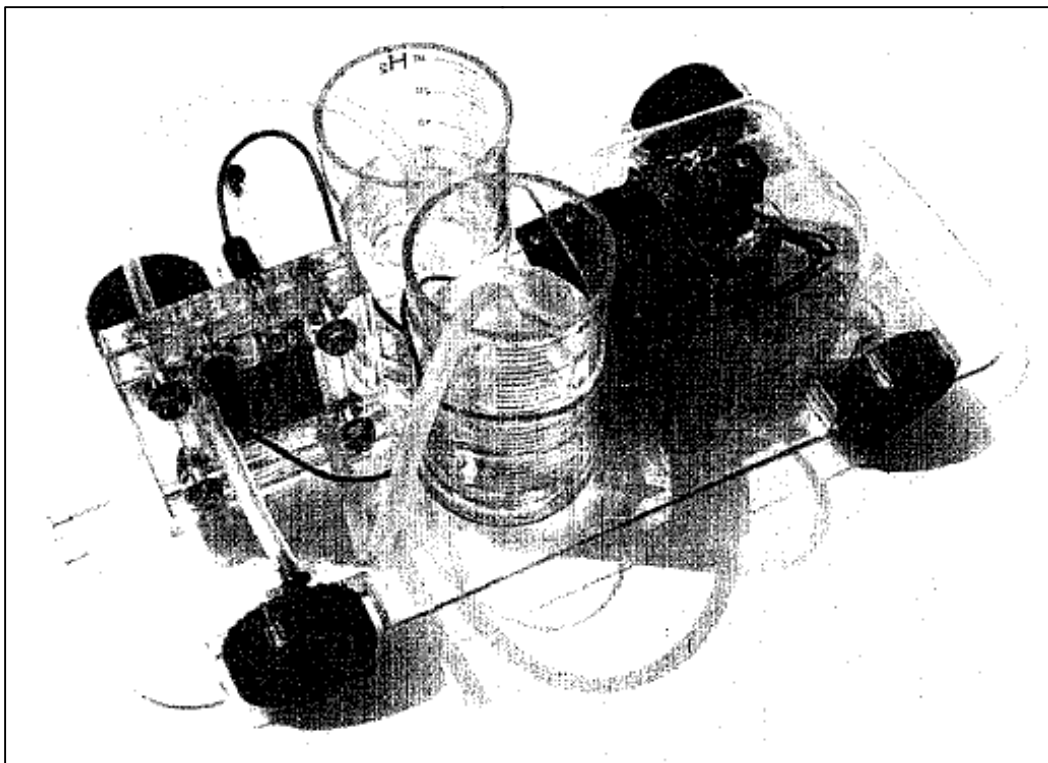
Krok 2: Sprawdź, czy węże gumowe nie dotykają tylnych kół.

Krok 3: Podnieś przednią część samochodu tak, aby silnik nie dotykał ziemi. Wetknij czarny i czerwony przewód silnika do czarnego i czerwonego gniazda na ogniwie paliwowym. Ustaw samochód na równej i gładkiej powierzchni – zobaczysz, jak zacznie się on poruszać! Dwie niebieskie lampki LED na przodzie silnika zapalą się. Samochód sam znajdzie drogę i będzie zmieniał kierunek jazdy tak długo, aż ominie on wszystkie przeszkody. Jazda będzie trwała do momentu wykorzystania całego wodoru, zmagazynowanego w cylindrze wewnętrznym.



7. Przechowywanie zestawu samochodowego

Po zakończeniu użytkowania samochodu, wypuść resztkę wody z ogniwa paliwowego. Zalecamy przechowywanie ogniwa w torbie typu "Ziploc", ze względu na hydrację. Wyjmij baterie z zestawu zasilającego. Jeśli korzystałeś z kolektora słonecznego, odłącz go od zestawu samochodowego.



8. Informacje dotyczące optymalnego użytkowania

1. Upewnij się, czy używasz tylko wody destylowanej. Woda niedestylowana zawiera substancje i minerały, które zanieczyszczają ogniwo i mogą doprowadzić do jego zniszczenia. Jeśli ogniwo rdzewieje, oznacza to, że nie używałeś zalecanej przez nas wody destylowanej.
2. Używaj tylko zasilacza, znajdującego się w zestawie. Kup dwie baterie typu AA, najlepiej baterie alkaliczne.
3. Sprawdź, czy dokonałeś hydracji ogniwa paliwowego – napełnij je wodą przy pomocy strzykawki.
4. Ogniwo osiągnie maksymalną efektywność działania, jeśli proces elektrolizy zostanie powtórzony 3 – 4 razy. Dzieje się tak ze względu na zwiększoną hydrację membrany PEM po kilkukrotnym powtórzeniu procesu. Optymalna temperatura: 20 – 30 stopni C. Upewnij się, zanim rozpoczniesz elektrolizę, czy cylinder zewnętrzny został napełniony wodą destylowaną do poziomu zerowego.
5. Sprawdź, czy plastikowa rama w dolnej części cylindra zewnętrznego nie blokuje małych otworów w cylindrze wewnętrznym. Wodór i tlen są lżejsze od wody, co sprawia, że wypierają one wodę, przemieszczając się w kierunku górnej końcówki węża wewnętrznego. Jeśli otwory zostaną zablokowane, we wnętrzu ogniwa powstanie zbyt wysokie ciśnienie, które może doprowadzić do jego uszkodzenia.

6. Po kilkukrotnym użyciu ogniwa paliwowego może się zdarzyć, że woda z górnej części cylindra zewnętrznego nie będzie mogła przepłynąć do cylindra wewnętrznego. Dzieje się tak, gdyż w węzłach wytworzyła się próżnia. Należy wówczas odłączyć węzeł od górnej dyszy ogniwa paliwowego, aby umożliwić wodzie przedostanie się do cylindra wewnętrznego.
7. Związki organiczne mają negatywny wpływ na działanie ogniwa paliwowego – obniżają one jego sprawność. Dlatego zalecamy, aby po zakończeniu użytkowania umieścić ogniwo w szczelnej torbie plastikowej, np. w torbie "Ziploc". W ten sposób ogniwo zostanie zabezpieczone w czasie, gdy nie będziesz z niego korzystał.
8. Jeśli zdecydowałeś się na zastosowanie kolektora słonecznego, natężenie wyjściowe nie powinno przekraczać 0,7 A, natomiast normalne napięcie nie powinno być wyższe, niż 2 V. Kolektor wytwarzający większe natężenie wyjściowe i wyższe napięcie może uszkodzić ogniwo.
9. Gdyby czerwony przewód zestawu zasilającego został podłączony do czarnego gniazda ogniwa paliwowego, mogłoby ono zostać całkowicie zniszczone.
10. Sprawdź, czy dokonałeś hydracji ogniwa paliwowego – przed rozpoczęciem elektrolizy napełnij je przy pomocy strzykawki wodą. Pozostaw wodę przez 5 – 10 minut we wnętrzu ogniwa – w ten sposób zapewnisz odpowiednią hydrację.

9. Znajdowanie i eliminacja usterek

1. Poziom wody nie obniża się, gdy węzeł gazowy po obu stronach ogniwa zostały wyciągnięte.

Rozwiązanie:

Sprawdź, czy otwory w ścianie cylindra zewnętrznego są zablokowane – jeśli tak, obracaj cylinder wewnętrzny do momentu, aż do otworów dostanie się woda i napełni cylinder wewnętrzny.

2. Aparatura do elektrolizy nie produkuje wodoru i/lub tlenu.

Rozwiązanie:

- a. Sprawdź, czy przewody zostały ze sobą odpowiednio połączone i czy nie poluzowały się. Gdyby czerwony przewód zestawu zasilającego został podłączony do czarnego gniazda, ogniwo paliwowe mogłoby zostać całkowicie zniszczone.
- b. Sprawdź, czy przełącznik zestawu zasilającego znajduje się w pozycji "on" (WŁĄCZONY).

3. Proces elektrolizy ulega spowolnieniu.

Rozwiązanie:

- a. Wpuść więcej wody części tlenowej ogniwa i poczekaj 5 minut.
- b. Zastąp stare baterie AA w zestawie zasilającym nowymi.

4. Samochód zatrzymał się, mimo że zapas wodoru jeszcze się nie skończył.

Rozwiązanie:

- a. Oczyszczyć gazę i przez 4 - 5 minut wykonywać elektrolizę. Aby oczyścić gazę, wyciągnij wąż wodorowy i węże tlenowe. Wykonaj ponownie elektrolizę, aż zbiornik wodorowy zostanie napełniony, następnie podłącz silnik do ogniwa. Jeśli problem nadal się utrzymuje, przejdź do kolejnego kroku.
- b. Prowadź elektrolizę przez 10 minut, tak aby zużyć resztkę wody. Oczyszczyć gazę, aby usunąć wodę z ogniwa. Wykonaj ponownie elektrolizę, aż zbiornik wodorowy zostanie napełniony, następnie podłącz silnik do ogniwa.

Witaj w erze wodoru!

