

SAMOCHÓD HYDROCAR

Podręcznik użytkownika

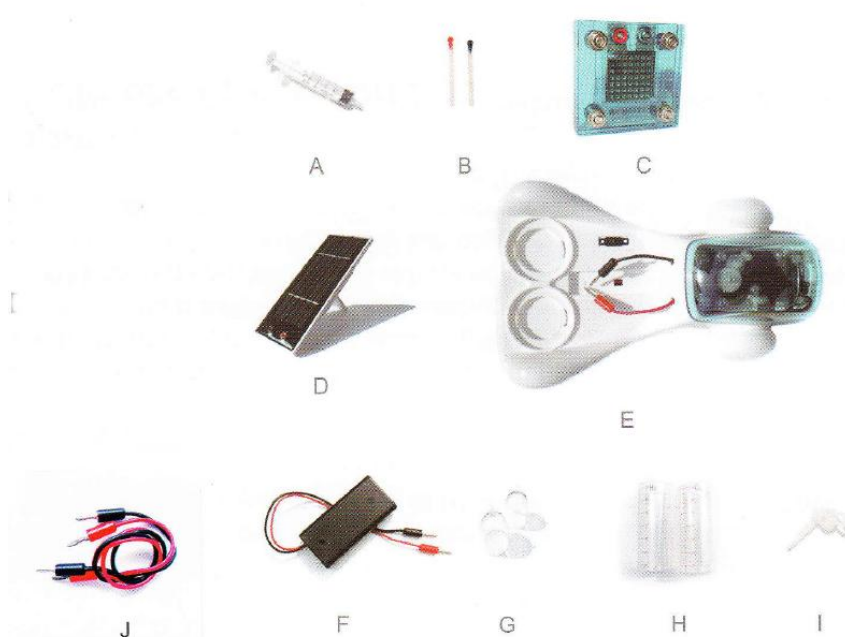
1. Ogólne zasady bezpieczeństwa

Aby uniknąć ryzyka uszkodzenia sprzętu, poważnego zranienia lub śmierci:

1. Przeczytaj uważnie aby w pełni zrozumieć instrukcję przed rozpoczęciem montażu zestawu.
2. Zestaw ten przeznaczony jest wyłącznie dla osób w wieku 14 lat i więcej, i tylko pod nadzorem dorosłych, którzy zapoznali się z instrukcją w podręczniku użytkownika.
3. Przy montażu zestawu, mogą być używane narzędzia. Należy zachować szczególną ostrożność, aby uniknąć obrażeń ciała.
4. Niektóre części są małe i kruche: należy ostrożnie montować i łączyć części, aby uniknąć złamania. Obsługuj wszystkie części i komponenty z rozwagą.
5. Nie próbuj używać żadnej części, elementu przewidzianego w tym do innych celów niż jest w niniejszej instrukcji. Nie wolno demontować żadnych części i elementów w tym zestawie.
6. Wyłącz akumulator, gdy nie jest w użyciu. Kiedy akumulator jest włączony, nie dopuszczaj do kontaktu z metalem. Usunąć baterie, po użyciu, jak i podczas przechowywania.
7. Opróżnić z wody, wodoru i tlenu każdą część po jej użyciu.
8. Myj ręce po pracy z zestawem.

2. Lista części

- A. strzykawka
- B. krótkie węże gumowe (patrz rozdział 3, krok 1)
- C. ogniwo paliwowe
- D. panel fotowoltaiczny
- E. zestaw podwozia z silnikiem i światłami LED
- F. akumulator
- G. wewnętrzne kopuły
- H. zewnętrzne zbiorniki
- I. długie wężyki gumowe (patrz rozdział 3, krok 1)
- J. przewody panelu słonecznego



Konieczne będą także następujące 3 elementy (nie zawarte w zestawie):

- 2 baterie AA (baterie alkaliczne zalecane)
- nożyczki

- 100 ml wody destylowanej*

Aby optymalnie wykorzystać możliwości samochodu zalecana jest woda destylowana*

3. Montaż zestawu

Krok 1: Użyj nożyczek (nie dołączone w zestawie), aby wyciąć dwa odcinki o długościach 4 cm z długiego gumowego wężyka zawartego w zestawie. Umieść czerwony korek na jednym końcu 4 cm wężyka, a czarny korek w drugim 4 cm wężyku. Te krótkie gumowe wężyki są częścią (B) w zestawie. Pozostały wężyk przetnij na dwie równe części. Te dwa elementy zostaną zastosowane do stworzenia części (I) zestawu.

Krok 2: Podłącz krótki gumowy wężyk (B) z czarnym korkiem do króćca na górze po stronie wodoru w ogniwie paliwowym (oznaczone H₂). Podłącz drugi krótki gumowy wężyk (B) z czerwonym korkiem do króćca na górze po stronie tlenu (oznaczone O₂).

Krok 3: Umieścić ogniwo paliwowe (C) z dołączonymi wężykami (B) w gnieździe w prostokątnej podstawce (E).

Krok 4: W zbiornikach umieszczamy kopuły, dzięki którym w trakcie wprowadzania gazu do zbiorników, możliwe będzie podwyższenie poziomu wody, która będzie znajdowała się w zbiornikach, co pozwoli nam kontrolować ilość zbieranych gazów. Każda z kopuł posiada 2 wycięcia, które trzeba tak umieścić w zbiorniku, aby umożliwić bezproblemowy przepływ wody pod kopułę.

Ważne, aby każda z kopuł była wypełniona wodą, w kopułach nie może być powietrza. Zbiorniki uzupełniamy wodą do poziomu 0. Zbiorniki łączymy z elektrolizerem za pomocą wężyków. Zbiornik na wodór łączymy z elektrolizerem po stronie **katody**.

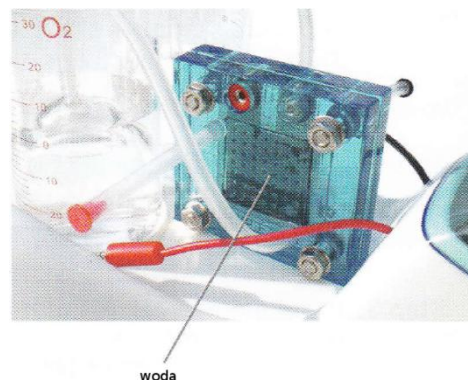
Krok 5: Jeden koniec wężyka montujemy na kopule w zbiorniku na wodór, drugi koniec na dolnym króćcu po stronie **katody**. Zbiornik na tlen łączymy z elektrolizerem po stronie **anody**. Jeden koniec wężyka montujemy na kopule w zbiorniku na tlen, drugi koniec na dolnym króćcu po stronie **anody**.



Krok 6: Dobra przewodność jonowa jest krytyczna dla wydajności ogniwa. W celu zapewnienia dobrego przewodzenia ciepła, membrana ogniwa paliwowego musi być odpowiednio nawilżona.

W celu nawodnienia ogniwa paliwowego, należy wykonać poniższą instrukcję:

Użyj strzykawki (A) do zasysania wody destylowanej (do nabycia osobno). Kiedy strzykawka jest wypełniona wodą destylowaną, podłącz ją do dolnego króćca po stronie tlenu (C) i wlej wodę do połowy elektrolizera. Zostaw ogniwo paliwowe na 5 do 10 minut, aby w pełni się nawodniło.



4. Elektroliza: tworzenie wodoru z wody

Elektroliza jest procesem przetwarzania energii elektrycznej w energię chemiczną. Gdy ładunek elektryczny jest wprowadzany do wody, ładowanie przerywa wiązanie chemiczne pomiędzy wodorem i tlenem, tak że tworzą się naładowane cząstki, tak zwane jony. W tym przypadku, naładowane dodatnio jony wodoru i ujemnie naładowane jony są uformowane. Elektrolizer ma 2 elektrody gdzie są tworzone jony. Jedna elektroda, zwana anodą, jest naładowana dodatnio i przyciąga ujemnie naładowane jony. Druga elektroda zwana katodą przyciąga dodatnio naładowane jony wodoru.

Odwracalne ogniwa paliwowe mogą być używane do wykonywania elektrolizy. W ogniwie paliwowym, elektrolit jest częścią zespołu membranowego. Po podaniu napięcia do ogniwa paliwowego, w procesie elektrolizy wody wytworzy się wodór po stronie katody i tlen, po stronie anody.

Uwaga: Poniższe etapy instrukcji tylko po wykonaniu wszystkich czynności opisanych w rozdziale: "Montaż zestawu". Sprawdź, czy ogniwo jest uwodnione przez wstrzykiwanie wody za pomocą strzykawki, przed przystąpieniem do elektrolizy.

Ostrzeżenie: Stosowanie niedestylowanej wody uszkadza elektrody w ogniwach paliwowych. Ogniwa paliwowe w skali nano używają węgiel wspierany platyną jako katalizatora, a te cząstki są bardzo wrażliwe na zanieczyszczenia znajdujące się w wodzie niedestylowanej.

W zestawach „Hydrocar”, może być również wykorzystana wysokiej jakości woda pitna lub woda z kranu, o niskiej zawartości soli mineralnych – jednakże skraca to znacznie żywotność zestawu.

Ogniwo paliwowe musi być tylko nawilżone po stronie “O2”, a nie po stronie “H2”. Niespełnienie tego wymogu spowoduje zablokowanie przepływu wodoru.

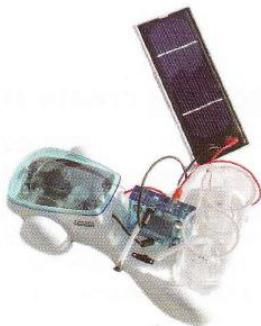
a) Elektroliza z wykorzystaniem panelu słonecznego

Zestaw “Hydrocar” może korzystać z małego panelu fotowoltaicznego do procesu elektrolizy, jako sposób do przechwytywania energii odnawialnej ze słońca. Należy postępować zgodnie z poniższymi instrukcjami:

Krok 1: Włóż jeden koniec wtyczki bananowej czerwonego przewodu do czerwonego gniazda panelu słonecznego, a drugą wtyczkę bananową do czerwonego gniazda w ogniwie paliwowym.

Krok 2: Włóż jeden koniec wtyczki bananowej czarnego przewodu do czarnego gniazda panelu słonecznego, a drugą wtyczkę bananową do czarnego gniazda w ogniwie paliwowym.

Krok 3: Wystaw panel słoneczny na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Przy silnym, bezpośrednim nasłonecznieniu, widać tlen i wodór produkowane w wewnętrznym zbiorniczku. Wypełnienie wewnętrznego zbiorniczka wodorem zajmie około 5-10 minut.



Krok 4: Za pierwszym razem, kiedy dokonujesz elektrolizy wody, jest możliwe, że nie osiągniesz optymalnego wyniku w wytwarzaniu wodoru i tlenu w stosunku 2:1. Aby zoptymalizować produkcję wodoru, postępuj zgodnie z następującymi punktami: Odłącz panel słoneczny od ogniwa paliwowego. Usuń czerwone i czarne korki z krótkich wężyków dołączonych do ogniwa paliwowego. Po upływie 2 sekund, szybko ponownie podłącz korki do krótkich wężyków. Będziesz musiał wykonać ten krok, aby usunąć wszystkie wewnętrzne gazy z ogniwa paliwowego. Następnie powtórz czynności 1, 2 i 3.

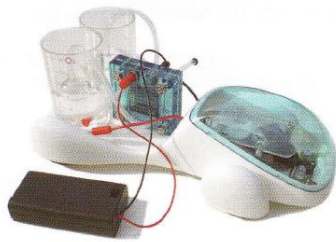


Krok 5: Kiedy zobaczysz pęcherzyki wychodzące z cylindra wodoru unoszące się do nad powierzchnię wody, odłącz panel słoneczny z ogniwa paliwowych.

b) Elektroliza za pomocą akumulatora

Krok 1: Upewnij się, że przełącznik akumulatora (F) jest w pozycji "off". Włóż 2 nowe baterie AA do zasobnika na baterie (F) zawartego w tym zestawie. Nie należy używać innego akumulatora - ten został zaprojektowany specjalnie dla tego odwracalnego ogniwa paliwowego.

Krok 2: Należy uważać, podpinając czerwony przewód z gniazda zasilania do czerwonego gniazda (strona tlenu) ogniwa paliwowego, a czarny przewód do czarnego gniazda zasilania (strona wodoru) ogniwa paliwowego. Ogniwo paliwowe może zostać całkowicie zniszczone, jeśli zasilacz nie jest prawidłowo podłączony.



Krok 3: Włącz akumulator (w pozycji "on"), aby rozpocząć elektrolizę. Rozpoznasz, że tlen i wodór są wytwarzane, gdy poziom wody w zewnętrznych zbiornikach będzie się podnosił. Można również zmierzyć wytwarzany gaz przez pomiar stopniowo rosnącej pustej przestrzeni w górnej części wewnętrznych kopuł (trwa to ok. 5 minut). Gdy wewnętrzna kopuła wodoru jest wypełniona wodorem, zaczniesz widzieć pęcherzyki gazu przechodzące z wewnętrznego zbiornika do zewnętrznego. Elektroliza jest zakończona, gdy woda w zbiornikach wewnętrznych jest całkowicie zastąpiona w stosunku 2:1 (2 części wodoru, 1 część tlenu). Zbiornik z większą ilością gazu jest to zbiornik z wodorem.

Krok 4: Wyłącz akumulator. Postępuj zgodnie z instrukcjami zawartymi w części 4a. W etapie 4, w celu optymalizacji wytwarzania wodoru, należy usunąć wszystkie wewnętrzne gazy z ogniwa paliwowego. Następnie powtórz kroki 2 i 3.

Krok 5: Kiedy zobaczysz pęcherzyki pochodzące ze zbiornika z wodorem, unoszące się nad powierzchnię wody, wyłącz akumulator i odłącz go od ogniwa paliwowego.

5. Działanie zestawu z ogniwami paliwowymi

Po zakończeniu montażu zestawu, jak opisano w "Rozdziale 3: Montaż zestawu" i po zakończeniu elektrolizy, jak opisano w "Rozdziale 4: Elektroliza: tworzenie wodoru z wody", można uruchomić zestaw napędzany wodorem.

Krok 1: Odłącz panel słoneczny od ogniwa paliwowego. Jeśli używany jest akumulator, odłącz go od ogniwa paliwowego.

Krok 2: Trzymaj samochód z przodu, tak aby silnik nie dotykał ziemi. Podłącz czerwone i czarne przewody od silnika do czerwonego i czarnego gniazda w ogniwie paliwowym. Umieścić zestaw na gładkiej i płaskiej powierzchni i patrz jak jedzie! Dwie niebieskie diody LED z przodu silnika, również zaczną migać. Zestaw samodzielnie znajdzie drogę omijając przeszkody znajdujące się na jego drodze. Zestaw będzie pracował samodzielnie, aż wodór z wewnętrznego zbiornika zostanie zużyty.



6. Metody skutecznego działania

1. Upewnij się, że używasz wodę destylowaną. Każda inna woda będzie zawierać substancje i minerały, które zanieczyszczają i niszczą ogniwa paliwowe. Jeśli zauważysz, że ogniwo paliwowe rdzewieje – oznacza, że nie została użyta właściwa woda (woda destylowana) do przeprowadzenia eksperymentów.
2. Korzystaj z akumulatora tylko przy użyciu baterii AA, najlepiej baterii alkalicznych.
3. Upewnij się, że ogniwo paliwowe jest dobrze nawodnione przed każdym procesem elektrolizy przez napełnienie wodą za pomocą strzykawki.
4. Otrzymasz maksymalną wydajność, gdy cały proces elektrolizy jest powtarzany trzy lub cztery razy. Wynika to ze zwiększonego uwodnienia błony PEM w ogniwach po wielokrotnym użyciu. Optymalna temperatura: 20-30°C. Upewnij się, że zbiornik jest wypełniony wodą destylowaną do wartości 0 na zewnętrznych zbiornikach, przed rozpoczęciem elektrolizy.
5. Upewnij się, że otwory w małych zbiornikach wewnętrznych nie są blokowane przez plastikową obręcz na dnie zbiornika zewnętrznego. Wodór i tlen są lżejsze niż woda, tak że przepływają do górnej części wewnętrznego zbiornika, wypierając wodę. Jeśli te małe otwory są zablokowane, powstanie zbyt duże ciśnienie wewnątrz ogniwa paliwowego i to może spowodować jego uszkodzenie.
6. Po wielokrotnym uruchomieniu ogniwa paliwowego, woda w górnej części zewnętrznego zbiornika, nie może zejść do wewnętrznego zbiornika. Jest tak, ponieważ w przewodach jest tworzona próżnia. Odłącz przewód z górnej dyszy ogniwa, a woda spadnie do wewnętrznego zbiornika.
7. Ogniwa paliwowe na otwartym powietrzu są bardzo wrażliwe na lotne związki organiczne, które mają wpływ na wydajność ogniwa. Tak więc po zakończeniu korzystania z zestawu, jest wysoce zalecane, aby umieścić ogniwa paliwowe w szczelnym plastikowym worku ze szczelnym zamknięciem. Zabezpiecz to ogniwo paliwowe, kiedy nie używasz zestawu.
8. Podczas stosowania baterii słonecznych, prąd na wyjściu kolektora słonecznego powinien być nie większy niż 0,7 A, i nie przekraczać napięcia 2V. Panel słoneczny tworząc większą moc i napięcie może uszkodzić ogniwa paliwowe.
9. Ogniwo może ulec uszkodzeniu, jeżeli czerwony przewód akumulatora jest podłączony do czarnego gniazda ogniwa paliwowego.
10. Upewnij się, że ogniwa paliwowe zostały nawodnione wstrzykując wodę przy pomocy strzykawki, przed przystąpieniem do elektrolizy. Pozostaw wodę wewnątrz ogniwa przez 5 do 10 minut, aby w pełni nawilżyć ogniwa.

7. Rozwiązywanie problemów

1. Poziomy wody nie spada w przypadku gdy wężyki wylotowe gazu z obu stron ogniwa paliwowego są odłączone.

Rozwiązanie: Sprawdź, czy otwory wewnętrznej kopuły są zablokowane. Jeśli tak, obróć wewnętrzną kopułę, aż woda wpłynie do otworów i wypełni wewnętrzną zbiornik.

2. Elektrolizer nie wytwarza wodoru i / lub tlenu.

Rozwiązanie:

- a) Sprawdź, czy przewody są podłączone prawidłowo, i czy są jakieś luźne połączenia. Ogniwko może być zupełnie zniszczone jeżeli czerwony przewód akumulatora jest podłączony do czarnego gniazda ogniwa paliwowych.
- b) Sprawdź, czy wyłącznik akumulatora jest w pozycji "on".

3. Proces elektrolizy wody spowalnia.

Rozwiązanie:

- a) Dodaj wody po stronie z tlenem i odczekaj około 5 minut.
- b) Wymień stare baterie AA na nowe baterie AA wewnątrz akumulatora.

4. Hydrocar zatrzyma się, gdy wodór jest jeszcze wewnątrz cylindrów.

Rozwiązanie:

- a) Opróżnij gaz i przeprowadzić elektrolizę wody przez 4-5 minut. Odłącz wężyki po obu stronach w celu uwolnienia gazów. Wykonaj elektrolizę wody, dopóki zbiornik wodoru jest wypełniony i podłącz silnik do ogniwa paliwowego. Jeśli problem nadal występuje, przejdź do kolejnego kroku.
- b) Niech proces elektrolizy trwa około 10 minut, aby zużyć resztę wody. W celu opróżnienia wody należy pozbyć się gazu. Wykonaj elektrolizę wody jeszcze raz dopóki zbiornik wodoru się nie wypełni, następnie podłącz silnik do ogniwa paliwowego.