

Bio-Energy Kit ASSEMBLY GUIDE

Podręcznik użytkownika

Ostrzeżenie!

Aby uniknąć ryzyka uszkodzenia sprzętu, poważnego zranienia lub śmierci:

Zestaw ten powinien być używany tylko przez osoby w wieku 12 lat i więcej i tylko pod nadzorem dorosłych, którzy zapoznali się z zasadami bezpieczeństwa środków opisanych w zestawie. Trzymaj małe dzieci i zwierzęta z dala, ponieważ zestaw zawiera małe elementy, które mogą zostać połknięte. Przeczytaj instrukcję przed użyciem i miej ją gotową do wykorzystania.

1. Przeczytaj instrukcję uważnie i ze zrozumieniem przed rozpoczęciem montażu tego zestawu.
2. Zestaw ten przeznaczony jest wyłącznie dla osób w wieku 12 lat i więcej, i tylko pod nadzorem dorosłych, którzy zapoznali się z zasadami bezpieczeństwa środków opisanych w zestawie.
3. Przy montażu tego zestawu, mogą być stosowane narzędzia. Należy zachować szczególną ostrożność, aby uniknąć obrażeń ciała.
4. Niektóre części są małe i kruche: należy być ostrożnym podczas łączenia części, aby uniknąć złamania. Wszystkie części i komponenty należy obsługiwać z rozwagą.
5. Nie próbuj używać żadnej części, elementu lub elementu przewidzianego w tym zestawie do żadnego innego celu, niż jest to przewidziane w niniejszej instrukcji. Nie wolno demontować żadnych części, elementów zawartych w zestawie.
6. Nie próbuj połykać ani pić używanych cieczy potrzebnych do celów tego eksperymentu.
7. Trzymać etanol z dala od źródła ognia lub płomieni podczas mieszania roztworu. Podpalanie etanolu i roztworu etanolu jest zdecydowanie zabronione.
8. Zaleca się, aby ten zestaw był eksploatowany w temperaturze od 5°C do 40°C.

Do przeprowadzenia eksperymentów będą potrzebne:

- Zestaw Bio-Energy
- Woda
- Etanol

Przygotowanie 10% roztworu etanolu

Uwaga:

Nie dopuścić do wprowadzenia czystego etanolu do ogniwa paliwowego. Ogniwo wytwarza energię tylko z roztworu 5-15% alkoholu. Stężenie większe niż 15% może spowodować uszkodzenie ogniwa paliwowego i spowoduje, że przestanie działać poprawnie. Optymalne warunki pracy osiągniemy stosując mieszaninę 10% etanolu i wody 90%. Przechowuj etanol z dala od źródła ognia lub płomieni podczas mieszania roztworu. Zapalanie etanolu i roztworu etanolu jest zdecydowanie zabronione.

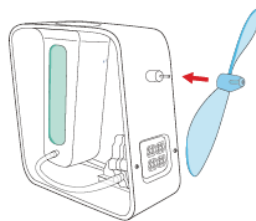
Krok 1: Wypełnij pojemnik 6 ml czystego etanolu (wypełnić pojemnik do poziomu 6 ml).

Krok 2: Napełnij resztę pojemnika wodą do poziomu 60 ml.

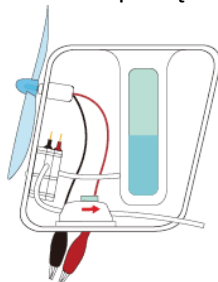
Krok 3: Dokładnie wymieszaj ciecz w zbiorniku.

Eksperyment 1: Tworzenie energii elektrycznej z etanolu i wody

Krok 1: Wyjmij śmigło wentylatora z pudełka. Umieść śmigło na osi silnika powoli i ostrożnie.



Krok 2: Otwórz zawór spustowy przesuwając przełącznik w prawo. Upewnij się, że przewód łączący pojemnik z ogniwo paliwowym jest prawidłowo podłączony.



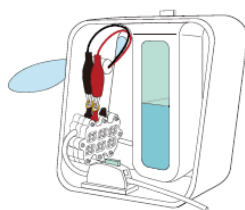
Upewnij się, że przewód łączący z zaworem spustowym jest prawidłowo podłączony do ogniwa paliwowego, a przełącznik spustowy, przesunięty jest w prawo, w stronę zbiornika z roztworem.

Krok 3: Wlej roztwór do zbiornika. Umieścić pokrywę z powrotem na pojemniku.



Uwaga: Gdy roztwór zaczyna kapać z wężyka, zamknij zawór spustowy przez przesunięcie przycisku w lewo. Następnie odczekaj 5 do 10 minut przed podłączeniem przewodów.

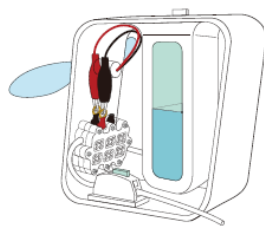
Krok 4: Po odczekaniu 5-10 minut, podłącz dwa krokodylki przymocowane do silnika do dwóch płytek umieszczonych w górnej części ogniwa paliwowego.



Jeśli odczekałeś 5-10 minut z krokodylkami odłączonymi z ogniwa paliwowego, wentylator po podłączeniu powinien zacząć obracać się sam. Upewnij się, że ponownie odczekałeś 5-10 minut po każdym oczyszczeniu. Ponieważ reakcja jest powolna, wentylator może działać nawet do kilku godzin bez oczyszczania (patrz eksperyment 3).

Eksperyment 2: Sprawdzanie polaryzacji

Krok 1: Podłącz dodatni (czerwony) krokodylek z dodatnim gniazdem ogniwa paliwowego (czerwony znak "+"), następnie podłącz ujemny (czarny) krokodylek do ujemnej strony ogniwa paliwowego (czarny znak "-"). Można zauważyć, że wentylator będzie się obracał zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

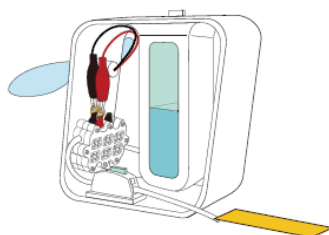


Krok 2: Teraz powtórz proces, tym razem jednak podłącz dodatni (czerwony) krokodylek po ujemnej stronie ogniwa paliwowego (czarny znak "-") i podłącz ujemny (czarny) krokodylek po dodatniej stronie ogniwa (czerwony znak "+"). Można zauważyć, że wentylator obraca się w przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.

Wnioski: prąd płynie z bieguna dodatniego do ujemnego, tworząc prawoskrętny obrót wentylatora. Przez odwrócenie polaryzacji przepływ prądu powoduje odwrócenie wirowania silnika w kierunku przeciwnym.

Eksperyment 3: Zużycie paliwa etylowego

Kiedy wentylator zaczyna działać wolniej lub zatrzyma się całkowicie, oznacza to, że etanol jest już prawie zużyty. W normalnych warunkach, większość etanolu w komorze paliwa zmieniają się w kwas octowy, który jest głównym składnikiem octu. Zbadajmy zużyte paliwo (kwas octowy), gdy wentylator zaczyna działać wolniej.



Krok 1: Umieść kawałek papieru pH w wylocie zaworu spustowego.

Krok 2: Otwórz zawór powoli przesuwając przełącznik ku prawej stronie, a następnie umieść kroplę roztworu na papierze pH, a następnie zamknij zawór. Można zobaczyć, że kolor papieru zmienia się gwałtownie na kolor czerwony.

Krok 3: Zanurz nowy papier pH w pojemniku z roztworem. Można zauważyć, że kolor papieru pH zmienia się nieznacznie.

Różnica zabarwienia papieru pH oznacza zmianę poziomu kwasowości. Etanol zmienia się w kwas octowy podczas reakcji zachodzących w anodzie ogniwa paliwowego, a pH roztworu zmienia się znacznie od poziomu pH 6 do poziomu pH 2, wykazujących kolor czerwony. Reakcje chemiczne zachodzące w anodzie pokazują, że kwas octowy wytwarzany jest poprzez odłączenie protonów wodoru od cząsteczek etanolu i cząsteczek wody. Protony te przekraczają membranę ogniwa paliwowego, a uwolnione elektrony tworzą prąd, który jest w stanie napędzać wentylator.

Wnioski: Etanol tworzy w ogniwach paliwowych prąd przez chemiczne przekształcenie roztworu etanolu w roztwór kwasu, który jest pochodną octu. Aby ogniwa działały w sposób ciągły, "wypalone" paliwo należy zastępować nowym regularnie.

Eksperyment 4: Poznawanie wpływu różnych stężeń paliwa etanolowego

Do eksperymentów możesz używać różnych stężeń mieszanki etanolu. Do 15% roztworu, dodać 9 ml czystego etanolu i napełnić wodą do poziomu 60 ml. Możesz użyć multimetru do pomiaru różnicy

napięcia wytwarzanego przez ogniwo paliwowe. Poprzez eksperymenty, można zauważyć, że zwiększenie lub zmniejszenie stężenia etanolu nie spowoduje zauważalnego przyspieszenia wirnika silnika.

Powodem tego jest to, że zdolność katalizatora stosowanego w membranie wymiany protonów w ogniwie jest ograniczona. Działa to podobnie jak wiele osób przechodzących przez wąskie drzwi. Prędkość przechodzących ludzi przez drzwi jest określona przez szerokość drzwi, a nie przez liczbę osób.

Ostrzeżenie: bezpieczny zakres eksperymentów dla zestawu Bio-Energy wypada przy stężeniu etanolu od 5 do 15%. Zwróć uwagę, że koncentracja nie może być wyższa niż 15-20%, w przeciwnym razie może to trwale uszkodzić ogniwo paliwowe.

Wskazówka: Jeśli urządzenie nie będzie używane więcej niż jeden dzień, należy wylać roztwór z pojemnika, a następnie oczyścić ze wszystkich pozostałych roztworów w ogniwie paliwowym, wlewając demineralizowaną lub destylowaną wodę do zbiornika. Upewnij się czy zawór spustowy jest przełączony na prawej stronie. Upewnij się, że cała woda destylowana wypłynęła z pojemnika. Nie należy pozostawiać w ogniwie paliwowym żadnych płynów, inaczej może dojść do uszkodzenia ogniwa paliwowego.

Eksperyment 5: Tworzenie energii elektrycznej z wina lub piwa

Wypróbuj działanie ogniwa etanolowego stosując różne rodzaje alkoholu, takie jak wino z winogron lub ryżu, a nie wodnego roztworu etanolu.

W celu wytworzenia energii elektrycznej wykonaj etapy z eksperymentu 1: Tworzenie energii elektrycznej z etanolu i wody

OSTRZEŻENIE:

1. Alkohole stosowane powinny zawierać 5-15% alkoholu. Jeśli używasz alkoholu, który ma większe stężenie niż 20% należy dodać odpowiednią ilość wody do alkoholu, aby utrzymać żądany zakres stężeń 5-15%.
2. Stosowanie zanieczyszczonego etanolu może zaszkodzić wydajności ogniwa. Możesz przeprowadzić eksperymenty z wykorzystaniem zanieczyszczonego etanolu, gdy wszystkie inne doświadczenia z użyciem czystego etanolu są zakończone.

Po zakończeniu wszystkich kroków, jak w eksperymencie 1, daje się zauważyć, że wentylator może działać bardzo wolno, lub może wcale nie działać. Stosowanie innych rodzajów alkoholi, może mieć wpływ na wydajność. To wiąże się z czystością roztworu, ponieważ niektóre alkohole, takie jak wina zawierają elementy, które mogą zatkać membranę ogniwa, co ograniczy znacznie jego przepuszczalność. Użyj monitora energii odnawialnej (FCJJ-24) do pomiaru napięcia lub prądu wytwarzanego przez ogniwo paliwowe i zaobserwuj spowolnienie zachodzących reakcji chemicznych.

Patrz eksperyment 6: Będziesz w stanie udowodnić, że w różnych warunkach temperaturowych, generowane są różne napięcia i można wykreślić te wyniki w formie wykresu w celu określenia optymalnych warunków temperaturowych dla ogniwa paliwowego do generowania najlepszych wyników.

Eksperyment 6: Badania wpływu temperatury

Uwaga: Przed wprowadzeniem ciepłego powietrza do ogniwa paliwowego, sprawdź temperaturę powietrza, aby upewnić się, że powietrze nie jest zbyt gorące (zalecana temperatura poniżej 60°C).

Krok 1: Za pomocą suszarki do włosów wprowadź ciepłe powietrze z każdej strony ogniwa lub wlej cieplejszy

roztwór wody z etanolem do zbiornika na etanol. Można zauważyć, że silnik i wentylator będzie pracował z większą prędkością.

Krok 2: Użyj monitora energii odnawialnej (FCJJ-24) do pomiaru napięcia wytwarzanego przez ogniwo paliwowe. Będziesz mógł sprawdzić, że w różnych warunkach temperaturowych, generowane są różne napięcia i można wykreślić te wyniki w formie wykresu, w celu określenia optymalnych warunków temperaturowych dla ogniwa paliwowego.

Przy wyższych temperaturach, zazwyczaj szybciej i łatwiej dochodzi do interakcji atomów z katalizatorami zlokalizowanymi na powierzchni błony. Im więcej interakcji tym szybsza reakcja i więcej energii może być wytworzone, co oznacza, że wentylator szybciej zaczyna wirować.

Wnioski:

(1) Wyższe temperatury zwiększają prawdopodobieństwo interakcji etanolu z katalizatorami zlokalizowanymi na powierzchni błony, co przyspiesza prędkość reakcji chemicznej.

(2) Wysoka temperatura może również spowodować, że membrana będzie bardziej aktywna, więc będzie wykazywać zwiększoną zdolność wymiany protonów w obrębie błony i zwiększenie mocy silnika wentylatora. Zwiększenie mocy wyjściowej z ogniwa paliwowych może być spowodowane poprzez zwiększenie temperatury pracy, lub temperatury paliwa.

Rozwiązywanie problemów

A. Wentylator zaczyna działać wolniej lub zatrzymał się całkowicie

Rozwiązanie:

- a) Odłącz przewody silnika od ogniwa paliwowego. Umieść wężyk spustowy nad jakimś pojemnikiem i opróżnij zawartość ogniwa z roztworu kwasu octowego. Otwórz zawór, aż skapnie kilka kropli kwasu octowego, umożliwiając mieszance świeżego roztworu etanolu ponowne wejście do ogniwa paliwowych. Odczekaj 5-10 minut. Następnie podłącz przewody z silnika do ogniwa paliwowego. Dotknij łopatką wentylatora, aby go uruchomić i sprawdź czy obraca się ze stałą prędkością.
- b) Jeśli poziom roztworu w pojemniku jest za niski nie może przepływać do komory ogniwa paliwowego, przygotuj nowy roztwór i wlej do pojemnika do osiągnięcia odpowiedniego poziomu.
- c) Możesz także spróbować wykonać następujące czynności:
Krok 1: Odłącz przewody z ogniwa paliwowego.
Krok 2: Umieścić wężyk spustowy (połączony z zaworem spustowym) nad jakimś pojemnikiem lub zbiornikiem.
Krok 3: Otwórz zawór spustowy przesuwając przełącznik z prawej strony, usuwając zużyty roztwór w komorze ogniwa paliwowego i pozwalając nowemu roztworowi etanolu, ponowne rozproszanie po komorach ogniwa paliwowych, a następnie zamknij zawór.
Krok 4: Poczekaj na 5-10 minut przed podłączeniem przewodów silnika do ogniwa paliwowego. Po ponownym podłączeniu, sprawdź czy wentylator obraca się ponownie ze stałą prędkością. Ogniwo paliwowe jest w stanie rozpocząć ponowną reakcję (i więcej protonów wodoru może przenikać przez membranę).

B. Po podłączeniu wszystkich przewodów, wentylator nadal nie działa.

Rozwiązanie:

- a) Upewnij się, że czerwone i czarne zaciski są podłączone do dwóch złączy zlokalizowanych w ogniwie paliwowym.
- b) Upewnij się, że wężyk z pojemnika z roztworem jest również podłączony do ogniwa.
- c) Upewnij się, że roztwór może krążyć w ogniwie paliwowym, a wężyki nie są zablokowane.

Uwaga: Ogniwa paliwowe są zużywalne i mają czas życia do 2 lat, z gwarancją na 1 rok.