

Ensemble de générateur d'hydrogène solaire

Fabriqué en Chine

www.horizonfuelcell.com

Powered by
Horizon



No. du modèle: FCJJ-16



Avertissement

Pour éviter le risque de dégâts matériels, de dommages sérieux ou de mort::

Ce kit devrait seulement être utilisé par des personnes de plus de 12 ans, et seulement sous la surveillance des adultes qui se sont familiarisés avec les mesures de sécurité décrites dans le kit. Empêchez les petits enfants et les animaux de s'y approcher, car il contient les petites pièces qui pourraient être avalées. La cellule de carburant produit des gaz qui sont très facilement mis à feu. Lisez les instructions avant l'utilisation et les rendre disponible pour la référence.

Manuel de l'utilisateur

Table de matières:

1. Instructions générales de la sécurité	p1
2. Introduction sur la cellule de carburant d'hydrogène	p2
3. Au sujet de l'ensemble de puissance	p5
4. Liste des composants	p6
5. Utiliser la cellule de carburant réversible de 0.3 W	p7
6. Montage de l'ensemble de puissance	p8
7. Qu'est-ce qu'une électrolyse et comment les électrolyseurs fonctionnent	p13
8. Conseil pour l'utilisation optimale	p15
9. Dépannages	p16

I. Instructions générales de sécurité

Pour éviter le risque de dégâts matériels, de dommages sérieux ou de mort:

1. Lisez soigneusement et comprenez complètement les instructions avant de commencer le montage de ce kit.
2. Ce kit est prévu seulement à être utilisé par les personnes de plus de 12 ans, et seulement sous la surveillance des adultes qui ont lu et ont compris les instructions dans ce manuel d'utilisateur.
3. Lors du montage de ce kit, il peut utiliser des outils. Le soin supplémentaire devrait être pris pour éviter des blessures.
4. Quelques pièces sont petites et fragiles ; veuillez faire attention en manipulant et en reliant des pièces pour éviter la rupture. Manipulez toutes les pièces et composants avec soin.
5. N'essayez pas d'employer toute pièce, tout article, ou tout composant fourni dans ce kit pour tout but autre que ce qui est décrit dans ce manuel. N'essayez pas de démonter toute pièce, tout article ou tout composant dans ce kit.
6. Videz toutes les eaux, hydrogène et oxygène de chaque composant après utilisation.
7. Nettoyez vos mains après avoir travaillé avec le kit.

2. Introduction sur la cellule de carburant d'hydrogène

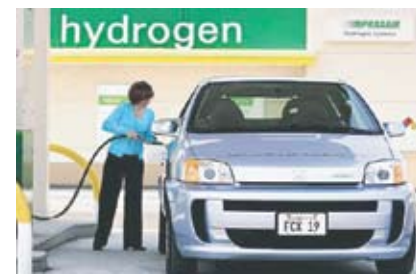
a. Pourquoi l'hydrogène?

La civilisation du monde consomme les combustibles fossiles à base de carbone 100.000 fois plus rapidement qu'ils sont rendus disponibles, ce qui fait poser beaucoup de questions au sujet des approvisionnements globaux et s'ils peuvent satisfaire la demande énergétique globale à croissance rapide du monde. Avec des incertitudes géopolitiques dans les pays producteurs de pétrole et la capacité insuffisante de raffinage du pétrole, notre économie globale est déjà sous la pression significative. L'huile est critique au bien-être des nations entières, donc les nouvelles technologies qui peuvent réduire la dépendance à l'égard du pétrole importé deviennent stratégiques. Les soucis de sécurité nationale encouragent maintenant des scientifiques de partout dans le monde à développer de nouvelles solutions de technologie d'énergie telles que des cellules de carburant d'hydrogène.

Une question encore plus importante doit être sur la consommation d'huile elle-même. Les combustibles fossiles contiennent le carbone, et l'essence brûlante dans nos voitures crée la pollution atmosphérique toxique dans nos villes et contribue aux quantités massives de dioxyde qui décharge dans notre atmosphère. L'accumulation de dioxyde est la cause des effets de serre chaude et du chauffage global. Pendant plus de 100 années, les humains ont brûlé des quantités énormes de carburants à base de carbone, ce qui fait réchauffer notre atmosphère. Le chauffage global peut maintenant être témoigné par de plus en plus de tempêtes violentes, de la désertification, la diminution des montagnes glacières, la fonte des chapeaux de glace polaires, les changements des courants océaniques et la montée du niveau de la mer.

Notre société a besoin d'un nouveau et renouvelable carburant, et l'hydrogène est la meilleure solution pour un long terme.

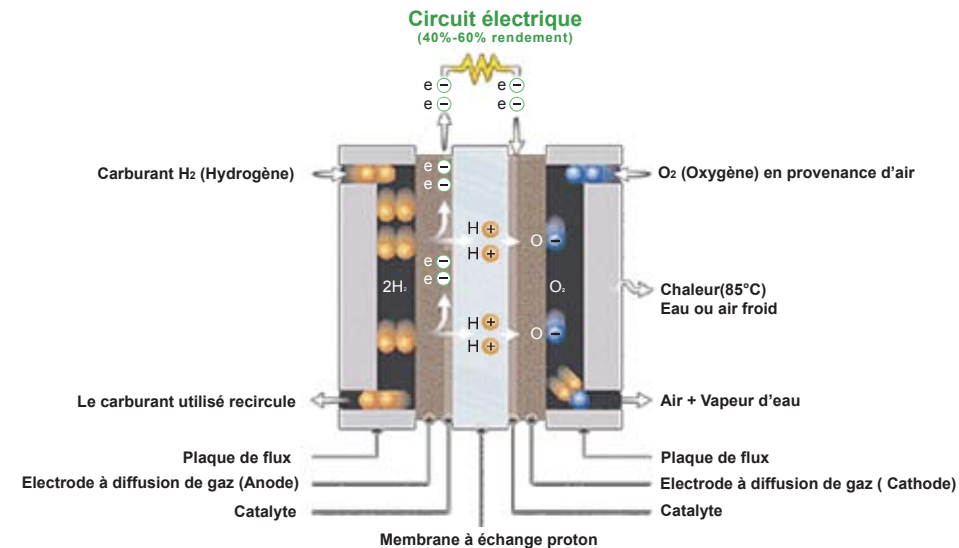
En effet, l'hydrogène est l'élément le plus abondant en notre univers et porte la plupart d'énergie par unité de poids. Ce carburant à carbone-libre peut être produit en employant des sources d'énergie traditionnelles ou renouvelables telles que l'énergie solaire ou éolienne. Une fois que capturé, l'hydrogène peut être converti de nouveau à l'énergie utilisable dans de nombreuses applications, y compris des voitures. Ceci signifie que notre carburant journalier peut être produit localement, et en quantité illimitée. Quand il est consommé dans la cellule de carburant, le résultat est l'électricité et l'eau. Cette eau peut alors être employée pour produire l'hydrogène et l'oxygène, rendant le cycle continu et normal, sans les émissions toxiques. Il y a beaucoup de défis à faire à ceci une réalité, mais c'est seulement une question de temps... .. et ingéniosité humaine !



Autour du monde, plusieurs projets « d' autoroute d'hydrogène » sont développés et plus de 200 des stations de réapprovisionnement en combustible à hydrogène ont été déjà établies pour entretenir les premières voitures de cellules de carburant.

b. Qu'est qu'une cellule de carburant et comment il fonctionne?

Une cellule de carburant est un dispositif qui peut convertir l'hydrogène en énergie électrique utilisable. La cellule de carburant est un ensemble des couches matérielles avancées où l'hydrogène et l'oxygène réagissent les uns avec les autres pour produire de l'électricité et de l'eau, sans aucune combustion.



L'intérêt sérieux pour des cellules de carburant n'a pas commencé jusqu'aux années 60, quand ils ont été employés comme la puissance pour homme les premières missions à la Lune. Bien que les cellules de carburant fournissent l'électricité et arrosent toujours pour des missions d'espace d'aujourd'hui, cette technologie unique est maintenant visée sur la promotion de la transition globale aux sources d'énergie renouvelable. Les voitures de cellules de carburant qui emploient l'hydrogène comme le carburant s'appellent « les véhicules zéro d'émission. » Si les voitures de cellules de carburant avaient besoin d'employer l'hydrogène produit par des sources renouvelables d'énergie telles que l'énergie solaire ou éolienne, notre approvisionnement en carburant serait illimité - et la consommation de l'hydrogène par des cellules de carburant ne créerait aucune perte ni pollution atmosphérique.

3. Au sujet de l'ensemble de générateur d'hydrogène solaire

L'ensemble démontre des principes chimique et physique par l'expérimentation avec la fission de l'eau en ses éléments de base en utilisant la production d'électricité renouvelable directe de la technologie photovoltaïque solaire. Observez le processus initial de l'électrolyse (voir la page 40 pour plus d'information sur l'électrolyse) , qui utilise la cellule de carburant réversible qui permet la production et le stockage de l'hydrogène et l'oxygène. Apprenez comment de l'hydrogène peut être employé comme « porteur d'énergie » renouvelable qui peut actionner beaucoup d'applications par l'intermédiaire de la technologie de cellules de carburant.

Cet ensemble fournit une excellente occasion d'apprendre les perspectives passionnantes de l'énergie renouvelable. Voyez comment de l'énergie renouvelable peut être maîtrisée, stockée, et réutilisée dans toutes sortes d'applications et comment l'hydrogène peut être le lien unique entre les sources normales de puissance et les dispositifs consommateurs de puissance – l'utilisation de la technologie de cellules de carburant.

Profitez de ce kit passionnant d'éducation de la science, et commencez à construire votre propre monde alimenté par l'hydrogène !

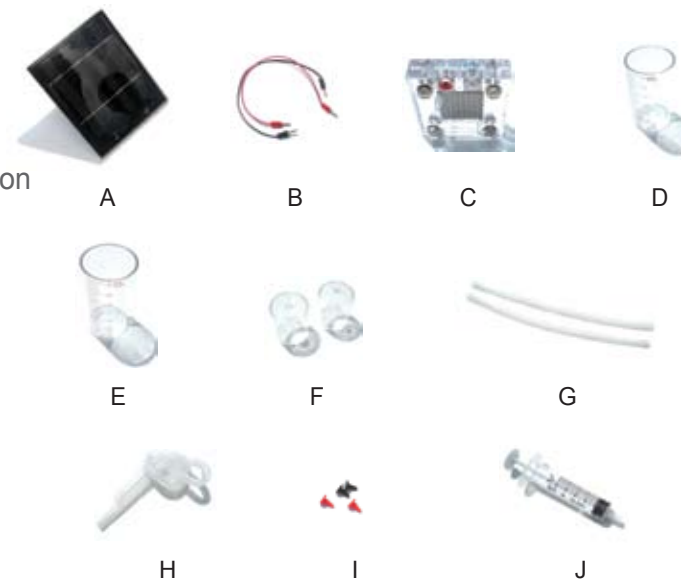
Les spécifications du panneau solaire:

- Dimensions: 125mm x 155mm x 8mm
- Tension (au point de puissance optimal) 2.2V D.C
- Courant (au point de puissance maximum) 1.1mA

NOTE: les données du module solaire sont basées sur les conditions standards (1,000W/m², 25°C)

4. Liste des composants

- A. Panneau solaire 1W
- B. Câble de prise de banane à double direction
- C. Cellule de carburant réversible 0.3W
- D. Réservoir d'hydrogène
- E. Réservoir d'oxygène
- F. Récipient de gaz
- G. Tube en caoutchouc de 16cm
- H. Tube en caoutchouc de 30cm
- I. Goupille de tuyau
- J. Seringue



Vous aurez également besoin des articles suivants (non compris dans ce kit):

- les ciseaux
- 100 ml d'eau distillée*

* L'eau distillée est fortement recommandée pour l'usage optimal.

5. Utiliser la cellule de carburant réversible de 0.3 W

La cellule de carburant réversible est très unique parce que c'est un électrolyseur et une cellule de carburant combinée dans un dispositif. En appliquant un courant électrique, le dispositif agit en tant qu'électrolyseur qui produit l'hydrogène et l'oxygène à partir de l'eau désionisée. En appliquant une charge, l'électrolyseur devient une cellule de carburant et produit de l'électricité de l'hydrogène. Il est parfait pour des laboratoires de l'école des sciences, l'utilisation en classe ou la démonstration. Sa fonction d'électrolyseur peut également employer la puissance produite à partir de petites piles solaires, de turbines de vent, ou de manivelles mécaniques.

- Dimensions: 54mm x 54mm x 17mm
- Poids total: 69.7 grammes

FONCTION DE L'ELECTROLYSEUR

- Tension d'entrée 1.8V ~ 2.6V (D.C) (ne pas dépasser 2.6V car il pourrait endommager la cellule de carburant réversible d'une manière permanente)
- Courant d'entrée: $\geq 0.7A$
- Taux de la production d'hydrogène: 7ml/min
- Taux de la production d'oxygène: 3.5ml/min

FONCTION DE LA CELLULE DE CARBURANT

- Tension de sortie: 0.6V (DC)
- Courant de sortie: 0.36A
- Puissance: 210mW

6. Montage de l'ensemble de puissance

a. Comment préparer la cellule de carburant réversible pour l'électrolyse

Étape 1:

Placez la cellule de carburant réversible (c) de sorte que le côté avec le cric noir d'entrée soit en face de vous.

Étape 2:

En utilisant des ciseaux (non fournis) prenez le tuyau en caoutchouc (H) et découpez soigneusement deux longueurs de 2cm. Mettez le reste du tuyau en caoutchouc au côté car c'est la tuyauterie de réserve.

Étape 3:

Prenez une des tuyaux en caoutchouc récemment coupés de 2cm et placez une goupille noire de tuyau (I) dans une extrémité du tuyau en caoutchouc. Attachez l'autre extrémité de cette section de 2cm du tuyau en caoutchouc au bec gauche supérieur du côté noir de douille de banane de la cellule de carburant réversible.

Étape 4:

Prenez l'autre tuyau en caoutchouc récemment coupé de 2cm et placez une goupille rouge de tuyau (I) dans une extrémité du tuyau en caoutchouc. Attachez l'autre extrémité de cette section de 2cm du caoutchouc arrosant au jet au bec gauche supérieur du côté rouge de douille de banane de la cellule de carburant réversible (C).

Étape 5:

Prenez maintenant le réservoir d'hydrogène (D), le réservoir de l'oxygène (E) et le récipient de gaz (F) de leur sac et placez-les sur une surface plate. Vérifiez que le tuyau en caoutchouc de 16cm est solidement fixé dans les récipients de gaz (F).



Étape 6:

Du côté du réservoir d'hydrogène (D) et du réservoir d'oxygène (E) il y a une mesure de volume. Versez l'eau distillée dans les deux les réservoirs à la ligne zéro.

Étape 7:

Les récipients de gaz (F) ont deux crans sur le fond des deux récipients qui sont conçus pour permettre au gaz excessif de s'échapper, empêchant toute accumulation de pression pendant le procédé d'électrolyse. Fixez un récipient de gaz à la base du réservoir d'hydrogène (D) et du réservoir d'oxygène (E) en vous assurant que les crans ne sont pas obstrués et que les récipients de gaz (F) sont pleins de l'eau distillée.

Étape 8:

Placez le réservoir d'hydrogène (D) à côté de la cellule de carburant réversible (C) du même côté que la goupille noire de tuyau et la douille noire de banane. Attachez un tuyau (G) en caoutchouc de 16cm du récipient de gaz (F) à l'intérieur du réservoir d'hydrogène (D) au bec droit inférieur du même côté que la goupille noire de tuyau et la douille noire de banane.



Étape 9: Placez le réservoir de l'oxygène (E) à côté de la cellule de carburant réversible (C) du même côté que la goupille rouge de tuyau et la douille rouge de banane. Attachez un tuyau (G) en caoutchouc de 16cm du récipient de gaz (F) à l'intérieur du réservoir de l'oxygène (D) au bec droit inférieur du même côté que la goupille rouge de tuyau et la douille rouge de banane.



Étape 10:

Prenez la seringue (J) et poussez le plongeur jusqu'au bout pour vérifier s'il n'y a plus rien à l'intérieur.

La cellule de carburant réversible est maintenant prête à hydrater. L'hydratation est très importante car les endroits de processus arrosent dans la cellule de carburant réversible et permet à la membrane à l'intérieur d'absorber l'eau. Voilà la raison pour laquelle pendant le procédé d'électrolyse, l'eau doit être présente autrement que la membrane séchera vers le haut et endommagera de manière permanente la cellule de carburant réversible.

Étape 11:

Approchez-vous de la cellule de carburant réversible (C) et enlevez la goupille rouge de tuyau (I) du tuyau en caoutchouc de 2cm attachés au bec de droite supérieure et insérer fermement le bec de la seringue (J) dans l'extrémité ouverte du tuyau en caoutchouc de 2cm. Retirez lentement le plongeur pour laisser l'eau distillée entrer dans le réservoir de l'oxygène qui est dessiné par le jet en caoutchouc (G) de 16cm, en remplissant le côté de l'oxygène de la cellule de carburant réversible (C). Cessez de tirer sur le plongeur une fois que l'eau distillée commence à entrer dans la seringue (J). Détachez la seringue (J) de la longueur de 2cm du tuyau en caoutchouc et rattachez la goupille rouge de tuyau (I).



Étape 12:

Laissez la cellule de carburant réversible pendant 5 minutes pour permettre à la membrane d'absorber l'eau distillée.

b. La cellule de carburant réversible (C) est maintenant prête pour avoir le panneau solaire placé sous le soleil et relié

Étape 1:

Insérez le câble rouge de prise de banane (B) dans la douille rouge de banane et le câble noir de prise de banane (B) dans la douille noire sur le panneau solaire. Attachez les autres extrémités à la cellule de carburant réversible (C) en faisant attention à la correspondance entre la couleur de prise de banane et la douille réversible de prise de banane des cellules de carburant. Si vous croisez les fils, c.-à-d. vous avez un câble rouge de prise de banane inséré dans une douille noire de prise de banane et un câble noir de prise de banane inséré dans une douille rouge de prise de banane, la cellule de carburant réversible (C) pourrait être endommagée de manière permanente.

Étape 2:

Regardez de près la cellule de carburant réversible (C), des bulles seront créées et formées à l'intérieur. Les gaz commencent à s'accumuler en récipients de gaz, l'hydrogène dans le réservoir d'hydrogène (D) et l'oxygène dans le réservoir de l'oxygène (E), en déplaçant l'eau dans les boîtes métalliques de gaz et faisant monter le niveau d'eau dans les réservoirs d'hydrogène (D) et le réservoir d'oxygène (E).

Étape 3:

Le panneau solaire (A) convertit l'énergie du soleil en énergie électrique, et envoie l'électricité à la cellule de carburant réversible (C). Avec l'électricité, la cellule de carburant réversible (C) agit en tant qu'un électrolyseur pour séparer l'eau (H_2O) en oxygène (O_2) et hydrogène (H_2).

Étape 4:

Il y aura deux fois plus de gaz d'hydrogène produit que l'oxygène et ainsi observez le réservoir d'hydrogène (D) pour des bulles sortant des crans au fond du récipient de gaz (F). Les bulles indiquent que le récipient de gaz (F) est plein.

Étape 5:

Déconnecter le panneau solaire (A) de la cellule de carburant réversible (C) en enlevant les câbles de prise de banane (B) des douilles de prise de banane du panneau solaire.



7. Qu'est-ce qu'une électrolyse et comment les électrolyseurs fonctionnent ?

L'électrolyse est l'utilisation de l'énergie électrique pour produire un changement chimique. Dans le cycle renouvelable d'hydrogène, l'énergie électrique (des ressources renouvelables) est employée pour casser les liens entre l'hydrogène et l'oxygène dans l'eau, les libérant en tant que gaz élémentaires. L'hydrogène est énergie renouvelable « stockée ».

Un électrolyseur est un dispositif qui facilite l'électrolyse de l'eau pour produire le gaz d'hydrogène. Aujourd'hui les électrolyseurs les plus utilisés produisent de l'hydrogène sous les pressions relativement basses (de la pression presque atmosphérique jusqu'à 200 livres par pouce carré) et emploient un électrolyte alcalin liquide (KOH ou NaOH). À ces pressions, le stockage de grandes quantités d'hydrogène exige les récipients de stockage extrêmement grands. Une solution est d'utiliser un compresseur pour augmenter la pression d'hydrogène. Cependant, l'investissement énergétique requis pour pressuriser l'hydrogène, ainsi que l'entretien des compresseurs d'hydrogène rendent cette option infaisable pour l'application de cette technologie à grande échelle. En outre, l'opération des électrolyseurs alcalins exige l'entretien fréquent qui inclut la disposition et le remplacement de l'électrolyte fortement caustique. Les nouvelles approches pour arroser l'électrolyse incluent les électrolyseurs à membrane d'échange de proton. Un de ceux est inclus dans ce kit (module d'électrolyseur (A)). Un électrolyseur à membrane d'échange de proton (PEM) peut être conçu pour produire de l'hydrogène d'une manière électrochimique sous pression de 2000 livres par pouce carré ou plus grand, de ce fait, il n'a plus besoin de compression mécanique. L'électrolyseur de PEM utilise une membrane pleine d'électrolyte qui peut être prévue pour prolonger la vie de l'électrolyseur. Aucun électrolyte liquide alcalin ou acide caustique n'est exigé. Les avantages complémentaires de l'électrolyse de PEM par rapport à l'électrolyse alcaline comprennent les pertes d'énergie parasites plus petites, et une plus grande pureté du rendement de l'hydrogène. L'électrolyse de PEM est potentiellement une technologie simple, durable, et rentable pour produire, comprimer, et stocker de l'hydrogène.

1. Attachez la cellule de carburant réversible à une application (par exemple le ventilateur, les DEL, etc.) à l'aide des douilles de prise de banane.
2. Les gaz d'hydrogène et d'oxygène peuvent être stockés pendant une longue période sous l'eau car la cellule de carburant emploie seulement l'hydrogène stocké quand il y a une demande de l'électricité.
3. Quand l'électricité est demandée alors que la quantité de gaz stocké se réduit, ainsi l'eau distillée se remettra à remplir les récipients de gaz alors que le niveau d'eau du réservoir d'hydrogène (D) et du réservoir d'oxygène (E) tombera
4. Une fois qu'il n'y a plus de gaz d'hydrogène à gauche dans les récipients de gaz, plus d'électricité ne peut être produite.

Pour créer l'hydrogène, commencez par l'étape 11 et répétez toutes actions indiquées.

Une fois que la cellule de carburant réversible (C) a produit assez d'hydrogène pour remplir le récipient de gaz (F), il y a maintenant une source d'énergie stockée disponible pour alimenter des applications en utilisant la cellule de carburant réversible (C). La cellule de carburant réversible (C) est maintenant prête à agir en tant qu'une cellule de carburant H₂/O₂ pour alimenter toutes les petites applications.

8. Conseil pour l'utilisation optimale

1. Assurez-vous que vous n'utilisez que l'eau distillée. N'importe quelle autre eau contiendra les substances et les minéraux qui peuvent contaminer et détruire la cellule de carburant. Si vous découvrez que la cellule de carburant commence à se rouiller - il signifie que l'eau appropriée (eau distillée) n'a pas été employée pour vos expériences.
2. Assurez-vous que la cellule de carburant est bien hydratée avant toute opération d'électrolyse en la remplissant avec de l'eau à l'aide de la seringue.
3. Vous aurez la performance maximale quand le procédé entier d'électrolyse est répété trois à quatre fois. C'est dû à la plus grande hydratation de la membrane de PEM dans la cellule de carburant après l'utilisation répétée. La température optimale : 20°C - 30°C. Assurez-vous que le réservoir est rempli de l'eau distillée à la ligne zéro marquée sur les cylindres externes avant de procéder à l'électrolyse.
4. Assurez-vous que les petites sorties sur les cylindres intérieurs ne sont pas bloquées par la jante en plastique sur le fond du cylindre externe. L'hydrogène et l'oxygène sont plus légers que l'eau, ainsi ils coulent dans le dessus de la chambre à air, en déplaçant l'eau. Si ces petites sorties sont bloquées, trop de pression accumulera dans la cellule de carburant intérieure et ceci causera un dommage.
5. Quand vous tournez la cellule de carburant multiple fois, l'eau dans la partie supérieure du cylindre externe ne pourrait pas descendre au cylindre intérieur. C'est parce qu'un vide a été créé dans la tuyauterie. Démontez la tuyauterie du bec supérieur de la cellule de carburant et l'eau descendra dans le cylindre intérieur correctement.
6. La cellule de carburant en plein air est très sensible aux composés organiques volatils, qui affecteront son fonctionnement. Ainsi quand vous avez fini d'utiliser le kit, il est recommandé fortement de placer la cellule de carburant à l'intérieur d'un sachet en plastique étanché, tel qu'un sac de « Ziploc ». Ceci protégera la cellule de carburant alors que vous n'employez pas votre kit.

9. Dépannages

1. Les niveaux d'eau ne chutent pas quand les tubes de sortie de gaz des deux côtés de la cellule de carburant sont débranchés.

Solution : a. Vérifiez si les trous sur le mur du cylindre intérieur sont bloqués. Si oui, tournez le cylindre intérieur jusqu'à ce que l'eau entre dans les trous et remplisse le cylindre intérieur.

2. L'électrolyseur ne produit pas l'hydrogène et /ou l'oxygène.

Solution: a. Vérifiez si les fils sont bien connectés, et s'il y a des connections desserrées. La cellule de carburant pourrait être complètement détruite si le fil rouge du paquet de batterie est connecté avec le cric noir de la cellule de carburant.

3. Le procédé d'électrolyse de l'eau ralentit

Solution: a. Ajoutez l'eau au côté de l'oxygène de la cellule de carburant et attendez environ 5 minutes.