



# EduVillage

idee innovative per l'apprendimento

## Laboratorio per l'apprendimento per lo studio delle celle a combustibile - Processi di generazione idrogeno e ossigeno

EB-SFCHO



# Sistema per la produzione di idrogeno con cella a combustibile (FV + elettrolisi)

Il dispositivo utilizza la luce per irradiare il pannello solare per generare elettricità, quindi utilizza l'elettricità generata per agire sul modulo della batteria elettrolitica per elettrolizzare l'acqua per generare idrogeno e ossigeno. L'idrogeno e l'ossigeno entrano nel modulo di generazione di energia per generare elettricità, che fa ruotare la ventola.

Gli studenti possono avere una comprensione intuitiva del processo di elettrolisi dell'acqua e della sua reazione di processo inverso-idrogeno-ossigeno per generare elettricità da questa apparecchiatura. Un modulo batteria elettrolitica è un dispositivo che converte l'energia elettrica in energia chimica. Le reazioni chimiche avvengono su entrambi i lati della membrana di scambio protonico. Applicando la tensione CC a entrambe le estremità del modulo batteria elettrolitica, viene generato idrogeno sul lato negativo (la formula di reazione chimica dell'elettrodo negativo è  $2H^{++} + 2e^{-} \rightarrow H_2$ ) e viene generato ossigeno sul lato positivo (la formula della reazione chimica dell'elettrodo positivo è  $H_2O \rightarrow 2H^{++} + 1/2O_2 + 2e^{-}$ ). Il gas generato viene raccolto in un serbatoio di stoccaggio.

La cella a combustibile a membrana a scambio protonico è un dispositivo di generazione di energia ad alta efficienza che utilizza alimenta l'idrogeno come agente riducente e l'ossigeno nell'aria come ossidante per la reazione elettrochimica e converte direttamente l'energia chimica in energia elettrica (la formula della reazione chimica è  $H_2 + 1/2O_2 \rightarrow H_2O$ ). Le celle a combustibile possono essere utilizzate come fonte di energia per centrali elettriche o veicoli. Rispetto ai motori a combustione interna, i vantaggi più importanti delle celle a combustibile sono l'elevata efficienza di conversione dell'energia e il basso inquinamento ambientale.

## Caratteristiche Tecniche

### Celle solari

Potenza nominale	5W
Tensione a circuito aperto	4,5V CC
Corrente di cortocircuito	1100 mA

### Modulo di elettrolisi (elettrolizzatore)

Tensione elettrolitica	1.2V-4.5V
Corrente	0,25 A-1,1 A
Produzione di gas	Idrogeno 5,6ml/minossigeno 2,8 ml/min

### Modulo celle a combustibile

Tensione a circuito aperto	5W
Corrente	4,5V CC
Potenza in uscita	1100 mA

### Strumentazione

Voltmetro	Alimentazione 0-20VDC 9VDC
Amperometro	Alimentazione 0-2A 9VDC

### Carica

Ventola piccola	0,2 W
Carico della scatola di resistenza	100~1000Ω

## Struttura del dispositivo

Il dispositivo è composto principalmente da 6 parti: modulo a celle solari, unità di rigenerazione elettrolitica, unità di generazione di energia, unità di carico, unità strumento, staffa.



## Precauzioni di sicurezza

1. Utilizzare solo acqua deionizzata o purificata.
2. Immergere l'elettrodo in acqua deionizzata per 10 minuti prima di ogni utilizzo.
3. Quando si utilizza una sorgente di tensione CC per il collegamento al modulo batteriaelettrolitica, fare attenzione a non farlo per invertire i poli positivo e negativo della batteria (come il collegamento inverso danneggerà il modulo della batteria elettrolitica) e la corrente massima di esercizio non deve superare 0,6 A.
4. Al termine del test, l'acqua viene rimossa dal blocco batteria.
5. I moduli elettrolitici sono conservati in sacchetti a chiusura lampo

## Precauzioni per i moduli batteria per la generazione di energia

1. Non applicare tensione esterna al terminale di uscita della tensione del modulo batteriadi generazione dell'energia.
2. Quando il modulo della batteria di generazione dell'energia è esaurito, riporlo in un sacchetto con chiusura lampo.
3. L'operazione di cortocircuito non può essere eseguita per molto tempo. Il funzionamento in cortocircuito è possibile istantaneamente.

## Come utilizzare l'apparecchiatura

1. In base alla posizione nell'immagine, posizionare ciascun modulo nella posizione corretta.
2. Collegare l'interfaccia tra il modulo di elettrolisi e il serbatoio di accumulo con un tubo di plastica trasparente.
3. Aggiungere acqua al serbatoio per riempire d'acqua la cella elettrolitica.
4. Collegare rispettivamente i poli positivo e negativo del pannello solare ai poli positivo e negativo della batteria elettrolitica e posizionare il dispositivo al sole, oppure posizionare il pannello solare solo al sole. Dopo che il pannello solare è stato esposto alla luce solare, genererà elettricità e inizierà l'elettrolisi. Idrogeno, un gas viene prodotto su entrambi i lati della cella di elettrolisi in questo momento.
5. Dopo alcuni minuti di elettrolisi, collegare i poli positivo e negativo della ventola ai poli positivo e negativo della batteria di generazione e la batteria genera elettricità per far ruotare la ventola. Oppure collegare la scatola di resistenza ai poli positivo e negativo della batteria di generazione di energia secondo i requisiti sperimentali.