

FCJJ-40



IDEÁLNÍ PRO:

SŠ CHEMIE	SŠ FYZIKA	UČENÍ FORMOU ŘEŠENÍ PROBLÉMU
POČET EXPERIMENTŮ 15	POČET EXPERIMENTŮ 21	LEKCE

## POPIS PRODUKTU

Horizon Energy Box přináší komplexní řešení, jak technologie palivových článků spolupracuje s obnovitelnými zdroji energie, čímž demonstruje soběstačnou energetickou síť: solární, větrná a kinetická energie z ruční kliky a demonstrace úložného potenciálu kondenzátoru. K porovnání je zde celá řada palivových článků: PEM vodíkový palivový článek, palivový článek na bázi slané vody a etanolový palivový článek. Nesčetné experimenty, mnoho odborných principů v akci a spousta prostoru pro kreativitu.

## CO OBSAHUJE

### Technologie

- ✓ Etanolový palivový článek
- ✓ Vodíkové palivové články
- ✓ Solný článek
- ✓ Solární panel
- ✓ Kondenzátor
- ✓ Termoelektrický článek
- ✓ Větrná turbína

### Poskytované materiály

- ✓ Praktické laboratorní aktivity
- ✓ Pedagogické příručky
- ✓ Lekce formou řešení problému (PBL)
- ✓ E-Book
- ✓ Pedagogické fórum

## UČEBNÍ KONCEPTY

### Koncepty chemie

- ✓ Biopalivo
- ✓ Elektrochemie
- ✓ Elektrolyza
- ✓ Energie
- ✓ Reakce etanolu
- ✓ Výroba vodíku
- ✓ Organická chemie
- ✓ pH
- ✓ Reakční rychlosti
- ✓ Výnos reakce
- ✓ Reakce
- ✓ Redoxní reakce
- ✓ Polovodiče
- ✓ Koncentrace roztoků
- ✓ Stechiometrie

### Koncepty fyziky

- ✓ Úhlová rychlost
- ✓ Kondenzátory
- ✓ Klasická mechanika
- ✓ Proud a napětí
- ✓ Účinnost
- ✓ Elektrický náboj
- ✓ Elektrické obvody
- ✓ Energie
- ✓ Generátory
- ✓ Teplo
- ✓ Světlo
- ✓ Ohmův zákon
- ✓ Paralelní obvody
- ✓ Energie (elektrická)
- ✓ Rotační mechanika
- ✓ Sériové obvody
- ✓ Termální energie

### Koncepty věd o Zemi

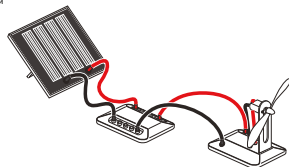
- ✓ Změna klimatu
- ✓ Obnovitelná energie
- ✓ Lidské vlivy



## EXPERIMENTY A AKTIVITY

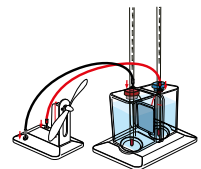
### Experimenty se solární energií

- ✓ Efekt oteplování a ochlazování na solární panely
- ✓ Dopad stínu na solární panely
- ✓ Úhel naklonění solárního panelu
- ✓ Nalezení bodu maximálního výkonu solárního panelu



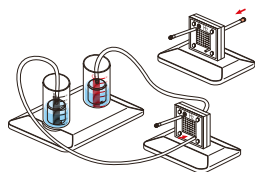
### Experimenty s termální energií

- ✓ Napájení ventilátoru dvěma zdroji tepla
- ✓ Analýza výroby energie pomocí Monitoru obnovitelné energie
- ✓ Termoelektrický efekt



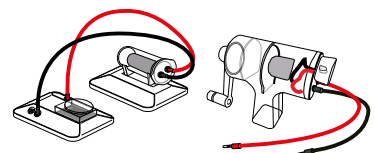
### Experimenty s vodíkovou energií

- ✓ Režim elektrolýzy: výroba vodíku a kyslíku z vody
- ✓ Režim palivového článku: výroba elektřiny z vodíku a kyslíku
- ✓ Stanovení minimálního napětí pro rozklad vody
- ✓ Polarizační stavy vodíkových palivových článků



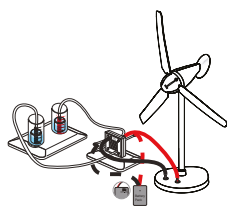
### Experimenty s mechanickou energií

- ✓ Koncept tvorby energie klikou
- ✓ Koncept ukládání energie v kondenzátoru
- ✓ Napájení ventilátoru elektřinou z kondenzátoru
- ✓ Napájení ventilátoru mechanickou energií z ruční kliky



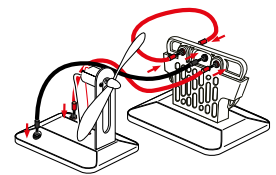
### Experimenty s větrnou energií

- ✓ Nejúčinnější kombinace lopatek
- ✓ Použití lopatek tří odlišných tvarů
- ✓ Použití lopatek vlastní výroby
- ✓ Účinnost turbín
- ✓ Měření otáček
- ✓ Otáčení pro maximální výkon
- ✓ Vliv úhlu a stoupání lopatek na výstupní výkon
- ✓ Proces výroby vodíku



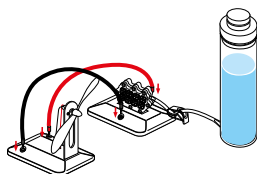
### Experimenty s energií slané vody

- ✓ Energie z roztoku slané vody
- ✓ Analýza změny proudu a napětí při různých koncentracích soli
- ✓ Analýza změny proudu a napětí při různých teplotách
- ✓ Analýza změny proudu a napětí při různých objemech paliva



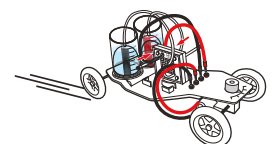
### Experimenty s bio-energií

- ✓ Výroba elektřiny z etanolu a vody
- ✓ Zkoumání polarity
- ✓ Spotřeba etanolového paliva
- ✓ Zkoumání efektu změny koncentrací paliva
- ✓ Výroba elektřiny z vína a piva
- ✓ Zkoumání teploty



### Experimenty s autíčkem poháněným různými typy energií

- ✓ Pohon vodíkovým palivovým článkem (reverzibilní a mini palivový článek)
- ✓ Pohon palivovým článkem na bázi slané vody
- ✓ Pohon solární energií
- ✓ Pohon kondenzátorem a ruční klikou
- ✓ Pohon různými formami vodíku (plynný vodík a hydrid)



FCH-020



LWH22-10L-5



## HYDROSTIK PRO

Metal-hydridové patrony sloužící k uchování vodíku v pevném skupenství, které lze snadno naplnit připojením k HYDROFILL PRO. Patrony jsou v souladu s normou IATA.

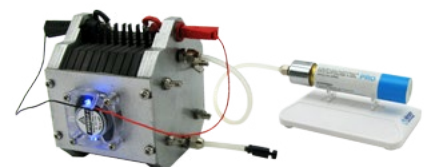


## POPIS PRODUKTU

HYDROFILL PRO je stolní plnicí stanice navržena pro snadné a automatické doplnění vodíku do metal-hydridových patron HYDROSTIK PRO. Nalijte destilovanou vodu, připojte ke zdroji střídavého proudu, či do stejnosměrných zdrojů napájených solární nebo větrnou energií pro plně soběstačný systém obnovitelného vodíku. HYDROFILL PRO je kompatibilní se zařízeními napájenými palivovými články od 2W do 30W a je vhodný zejména pro školy, laboratoře a technická vzdělávací zařízení.

## VLASTNOSTI

- ✓ Vstupními zdroji jsou destilovaná voda a elektřina (převodní kabel ze stejnosměrného na střídavý proud je dodáván s přístrojem)
- ✓ Kompatibilní se solárními panely či větrnými turbínami (vyžaduje napájení 25W stejnosměrným proudem)
- ✓ Produkuje vodík, který lze následně bezpečně uchovat v HYDROSTIK PRO
- ✓ Vhodný pro vědecké soupravy, jako je Horizon Energy Box, Electric Mobility a souprava Micro-Fuel Cell Science Kit
- ✓ Nepostradatelný pro technické projekty na bázi HYDROSTIK, jako jsou DUSTAK PRO, EDUSTAK Junior, H-Cell 2.0 a Fuel Cell Developer Kit



## OBSAH HORIZON ENERGY BOX



1. Ruční klikový generátor
2. Modul etanolového palivového článku
3. Reverzibilní palivový článek
4. Palivový článek na slanou vodu
5. Podvozek autíčka
6. Modul baterií
7. LED modul
8. Základna mini palivového článku
9. Potenciometr
10. Kondenzátor
11. Základna nádržky na vodu
12. Solární panel
13. HYDROSTIK PRO
14. Regulátor tlaku
15. Mini palivový článek
16. Termoelektrický systém
17. Základna rotoru
18. Držák lopatek
19. Zámek sestavy
20. Hlavní tělo sestavy
21. Modul proměnného odporu
22. Sestava základny
23. Lopatka A (3ks)
24. Lopatka B (3ks)
25. Lopatka C (3ks)
26. Sestava stojánu větrné turbíny
27. Klíč
28. Šroubovák
29. Nádržka na vodu & kyslík
30. Nádržka na vodu & vodík
31. Nádoba na palivový roztok
32. „U“ úchytka pro HYDROSTIK PRO
33. Stojánek pro HYDROSTIK PRO
34. Injekční stříkačka
35. Základna palivového článku
36. Víceúčelová základna
37. Podpora solárního panelu
38. Větší experimentální motor
39. Experimentální motor
40. Vrtulka
41. Nádržka na etanol s víčkem
42. Kabely
43. Kolečko
44. Výstupní ventil
45. Svorka
46. pH papír
47. Silikonové hadičky
48. Červené & černé kolíčky
49. Adaptér lopatky a kola ventilátoru
50. Šrouby stojánu větrné turbíny
51. Reverzibilní palivový článek
52. Teploměry
53. USB kabel monitoru obnovitelné energie
54. Monitor obnovitelné energie

## SPECIFIKACE

Délka krabice	63cm/24.8in
Šířka krabice	44cm/17.3in
Výška krabice	35cm/13.8in
Hmotnost & krabice	6.6kg/14.6lbs



Exkluzivní nabídka od spol. EDUKA CENTRUM

## OBSAH HYDROFILL PRO



- ✓ Jednotka HYDROFILL
- ✓ Adaptér střídavý/ stejnosměrný proud
- ✓ Uživatelský manuál

## SPECIFIKACE

Typ zásobníku	PEM Elektrolytický článek
Rozměry (ŠxDxV)	145x153x208 mm
Hmotnost	1.8Kg ±5% (3.97Lbs ±5%)
Jmenovitý výkon	≤23W
Vstupní napětí	Stejnoseměrný proud: 10V-19V
Přísun vody	Deionizovaná nebo destilovaná voda
Teplota vody	10-40°C (50-104°F)
Spotřeba vody	Cca. 20ml/h (1.2in3 /h)
Tlak výstupu H <sub>2</sub>	0-3.0 MPaG (0-435.11 PSI)
Kapacita tvorby H <sub>2</sub>	Až 3L/h (0-183 in /h)
Čistota	99.99%
Kompatibilní patrony	HYDROSTIK PRO
Doba doplnění jedné patrony	Cca 4 hodiny (při pokojové teplotě 25°C)