

Характеристична крива ПЕМ-електролізера



Physics

Energy

Renewable energies: Water



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64764916be52480002dd683c>

PHYWE

Інформація для викладачів

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Електролізер PEM складається з тонкої, протонопровідної полімерної мембрани (полімерна електролітна мембрана = PEM), яка покрита каталітичним матеріалом. Це покриття з обох боків мембрани утворює анод і катод. Теоретично розраховане значення напруги розкладання води становить 1,23 В. На практиці, однак, це значення напруги більше через втрати в електролізері. Для електролізера, що використовується в цьому експерименті, вона становить близько 1,5 В. Якщо ця напруга перевищується, молекули води розщеплюються. Утворюються кисень і водень.

Додаткова інформація для викладачів (1/2)

PHYWE

Попередні знання



В якості попередніх знань студенти повинні знати хімічний склад води і бути знайомі з хімічною реакцією між воднем і киснем.

Принцип



У цьому експерименті записується і досліджується вольт-амперна характеристика електролізера ПЕМ.

Додаткова інформація для викладачів (2/2)

PHYWE

Мета



Студенти повинні вміти аналізувати залежність сили струму від напруги в ПЕМ-електролізаторі.

Завдання



Дослідіть вольт-амперну характеристику ПЕМ-електролізера

PHYWE

Інформація для студентів



Мотивація

PHYWE

Реакція взаємодії між воднем і киснем має багато застосувань у системах накопичення енергії. Для ефективного використання паливного елемента необхідно знати точну характеристику залежності сили струму від напруги.



Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	2
2	З'єднувальний провідник, 250 мм, синій	07360-04	2
3	З'єднувальний провідник, 500 мм, синій	07361-04	1
4	З'єднувальний прямий з роз'ємом модуль SB	05601-10	2
5	Мензурка, низька, 400 мл.	46055-00	1
6	Система для зберігання газу, SB	05666-00	2
7	РЕМ електролізер з мембраною протонного обміну (МПО), SB	05665-00	1
8	Цифровий мультиметр, 3 1/2 розрядний дисплей з NiCr-Ni термопарою	07122-00	2
9	PHYWE Джерело живлення пост. струм: 0...12 В, 2 А / змін. струм: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

Інформація з техніки безпеки

PHYWE



H: 220 / 270

P: 210 / 220

Кисень - безбарвний, без запаху і смаку окислювальний газ. При контакті з легкозаймистими речовинами є пожежонебезпечним.

Водень - безбарвний горючий газ без запаху і смаку, який легко утворює вибухонебезпечні суміші з повітрям. При проведенні експериментів з воднем необхідно заздалегідь усунути всі джерела займання.

Одягайте захисні окуляри.

Підготовка (1/5)

PHYWE

Підключіть два лінійних модулі з роз'ємом для підключення, а також два резервуари для зберігання газу та електролізер PEM, позначений синім кольором, як показано на рис. 1.



Рис. 1

Підготовка (2/5)

PHYWE

Приєднайте трубку до вільного кінця кожного резервуара з газом, що залишився, і зафіксуйте кожну трубку затискачем (хомутом) (рис. 2).

Налийте приблизно 150 мл дистильованої води у склянку об'ємом 400 мл. Заповніть обидва резервуари для газу зверху до верхньої позначки (рис. 3).

Увага:

Використовуйте тільки дистильовану воду.



Рис. 2

Підготовка (3/5)

PHYWE

Відкрийте затискачі трубок так, щоб вода стікала в ємність для зберігання. Вільний кінець трубки слід підняти трохи вгору, щоб уникнути розливання води (рис. 4).



Рис. 3



Рис. 4

Підготовка (4/5)

PHYWE

Знову під'єднайте затискачі трубок. Підключіть лінійні модулі з роз'ємами відповідно до полярності на електролізері до роз'ємів постійного струму блоку живлення. Підключіть мультиметр для вимірювання струму (амперметр) послідовно до електролізера (рис. 5 і рис. 6).



Рис. 5

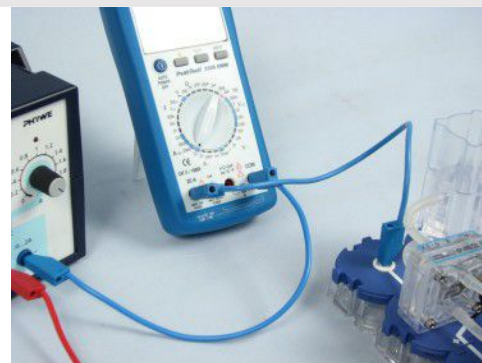


Рис. 6

Підготовка (5/5)

PHYWE

Також підключіть мультиметр для вимірювання напруги (вольтметр) паралельно до електролізера ПЕМ (рис. 7 і рис. 8). Встановіть амперметр на діапазон вимірювання 20 А, а вольтметр - на діапазон вимірювання 20 В. Переконайтеся, що при підключенні до амперметра використовують роз'єм на 20 А.



Рис.7

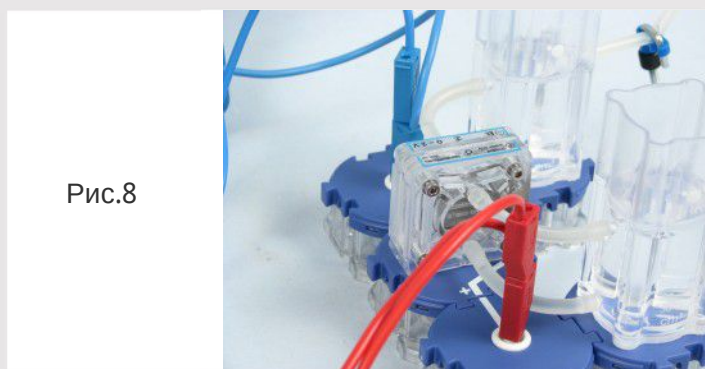


Рис.8

Виконання роботи (1/2)

PHYWE

Поверніть ручку регулювання напруги на блоці живлення до упору вліво.

Увімкніть джерело живлення і поверніть ручку регулювання струму до упору вправо до значення 2 А.

Збільшити напругу U з кроком 200 мВ від 0 В до 1,40 В, а потім з кроком 50 мВ від 1,40 В до 2,00 В.

Після кожного кроку зачекайте хвилину, поки сила струму I не вирівнюється. Запишіть значення в таблицю 1

Виконання роботи (2/2)

PHYWE

Спорожнення резервуара для зберігання газу:

При вимкненому блоці живлення від'єднайте провідники та лінійні модулі. Переконайтеся, що затискачі трубок закриті, і візьміться кожною рукою за один резервуар для зберігання газу. Не знімайте електролізер. Підніміть один з двох резервуарів для газу над склянкою і вилийте його вміст через край (рис. 8).

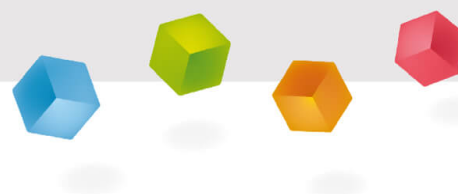
Зробіть те ж саме з другим резервуаром для газу.

Рис. 9



PHYWE

Протокол



Спостереження (1/2)

PHYWE

Внесіть результати вимірювання в таблицю.

$U[\text{В}]$	$I[\text{А}]$	$U[\text{В}]$	$I[\text{А}]$
0,00		1,00	
0,20		1,20	
0,40		1,40	
0,60		1,45	
0,80		1,50	

Спостереження (2/2)

PHYWE

Внесіть результати вимірювання в таблицю.

$U[\text{В}]$	$I[\text{А}]$	$U[\text{В}]$	$I[\text{А}]$
1,55		1,80	
1,60		1,85	
1,65		1,90	
1,70		1,95	
1,75		2,00	

Оцінка (1/2)

PHYWE

Опишіть характеристичну криву $I(U)$ електролізера PEM, зображену на схемі.

Оцінка (2/2)

PHYWE

Чому електролізер PEM не починає виробляти водень і кисень при низькій напрузі?

Для [] [] на водень і

[] електролізеру PEM потрібна певна

[] близько 1,50 В. Нижче цієї []

розкладання не відбувається, що можна порівняти зі своєрідною

[] .

кисень

енергією активації

розкладання

напруги

базова напруга

води

✓ Перевірка.

Слайд

Оцінка / Всього

Слайд 20: Базова напруга

0/6

Загальна оцінка

 0/6

Показати рішення



Повторити



Експорт тексту