



## Как сделать водородный топливный элемент



Топливный элемент - устройство, которое непосредственно превращает химическую энергию топлива в электричество. По принципу работы топливный элемент подобен гальваническим элементам, например, обыкновенным батарейкам. Но есть и существенное различие: в топливных элементах подвод горючего осуществляется непрерывно. В качестве горючего можно использовать водород, спирт, бензин, метан или даже уголь. Водородный топливный элемент является экологически чистым, поскольку единственный побочный продукт его работы - чистая вода<sup>1</sup>.

Водородные топливные элементы используются на космических кораблях и в других высокотехнологичных устройствах, где необходим чистый и эффективный источник энергии.

Вы можете сделать модель водородного топливного элемента приблизительно за 10 минут и продемонстрировать, как реагируют водород и кислород, давая при этом экологически чистую электроэнергию.

### Для этого необходимо:



Примерно 30 см никелевой проволоки, покрытой платиной или просто платиновой проволоки. По сути это главная проблема.

Батарейка на 9 вольт или любой другой источник постоянного тока, способный вызвать электролиз воды.

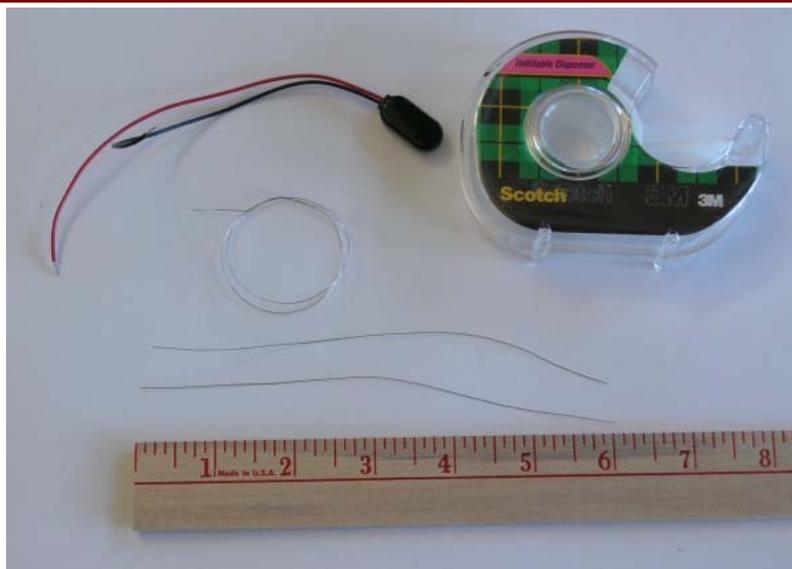
Деревянная или пластмассовая пластинка, чтобы держать электроды.

Скотч, гвоздь или шило.

Стакан воды.

Вольтметр.

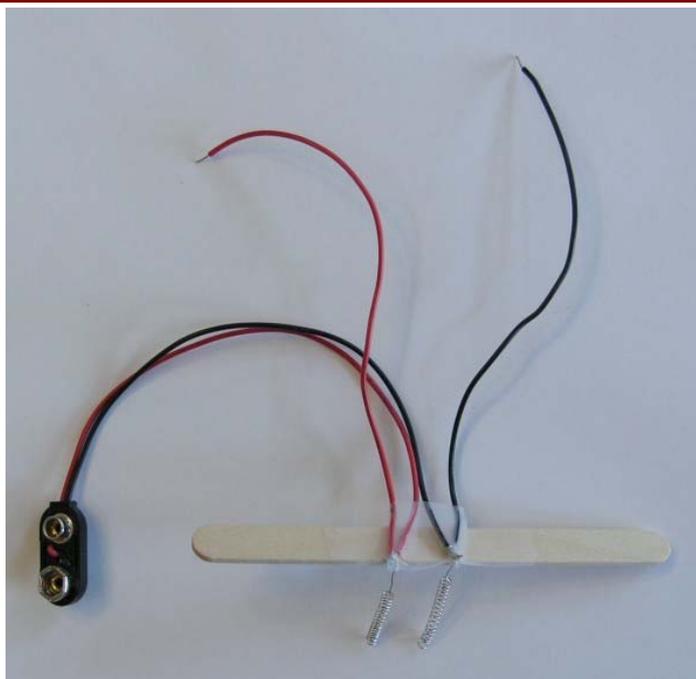
<sup>1</sup> Обратите внимание, что само производство водорода не является экологически чистым – прим. ред.



Разрежем никелевую проволоку, покрытую платиной на две части - по 15 см каждая. Теперь сделаем из обоих кусочков спирали, которые будут служить электродами нашего топливного элемента. Для этого намотайте проволочку на гвоздь, шило или контакт вольтметра.

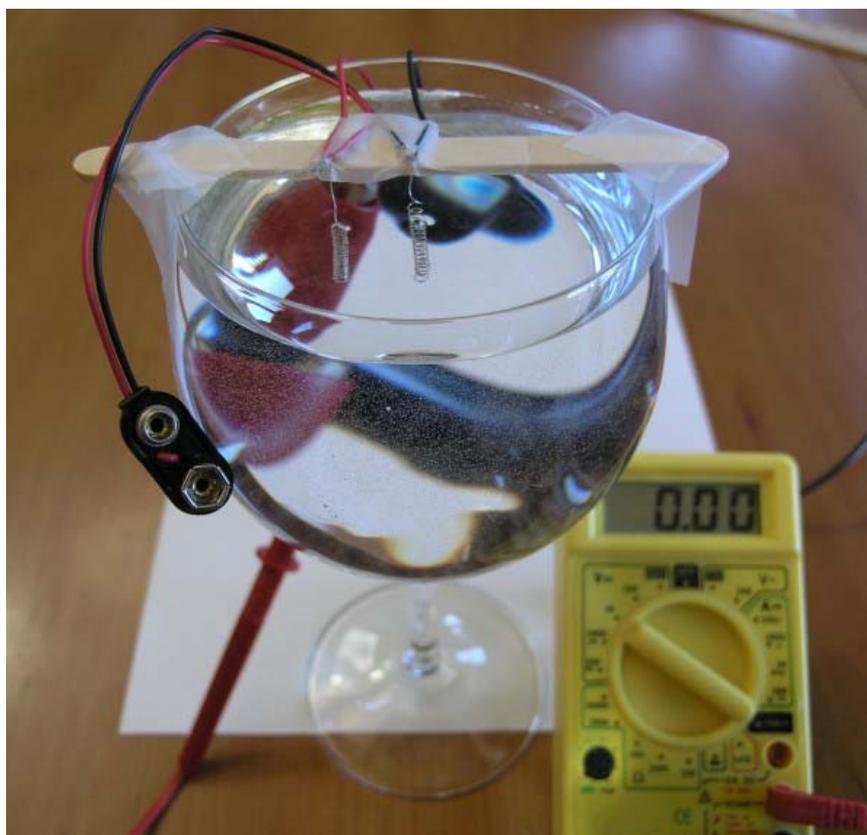


Присоедините к каждой спирали по два провода, заизолируйте место контакта скотчем и примотайте все это скотчем к деревянной или пластмассовой пластинке. Одна пара проводов будет служить для подключения к батарее, вторая понадобится для подключения к вольтметру (см. рисунок).



Теперь прикрепите скотчем пластинку с электродами к стакану воды так, чтобы спиральки были опущены в воду почти на всю длину, но место подсоединения проводов оставалось над водой.

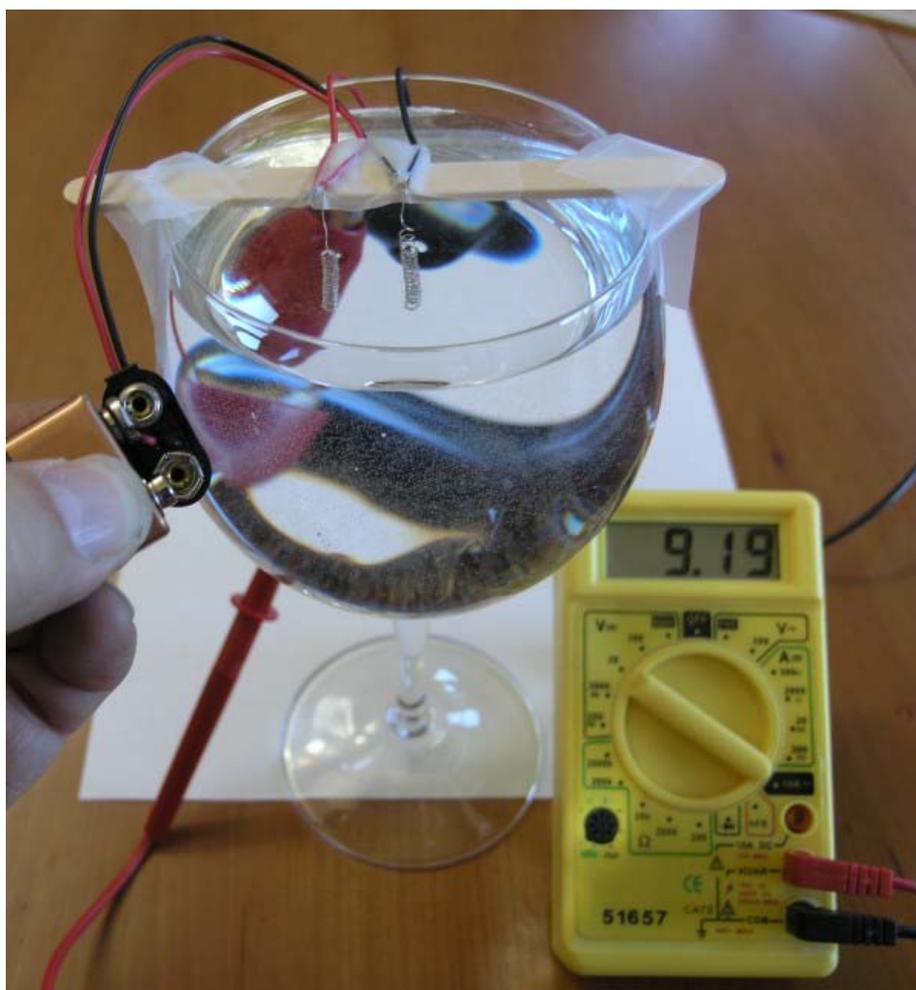
Теперь соедините красный провод с положительным контактом вольтметра, а черный провод – с отрицательным контактом. Вольтметр должен показывать ноль (хотя возможны и небольшие отклонения порядка 0.01 В).



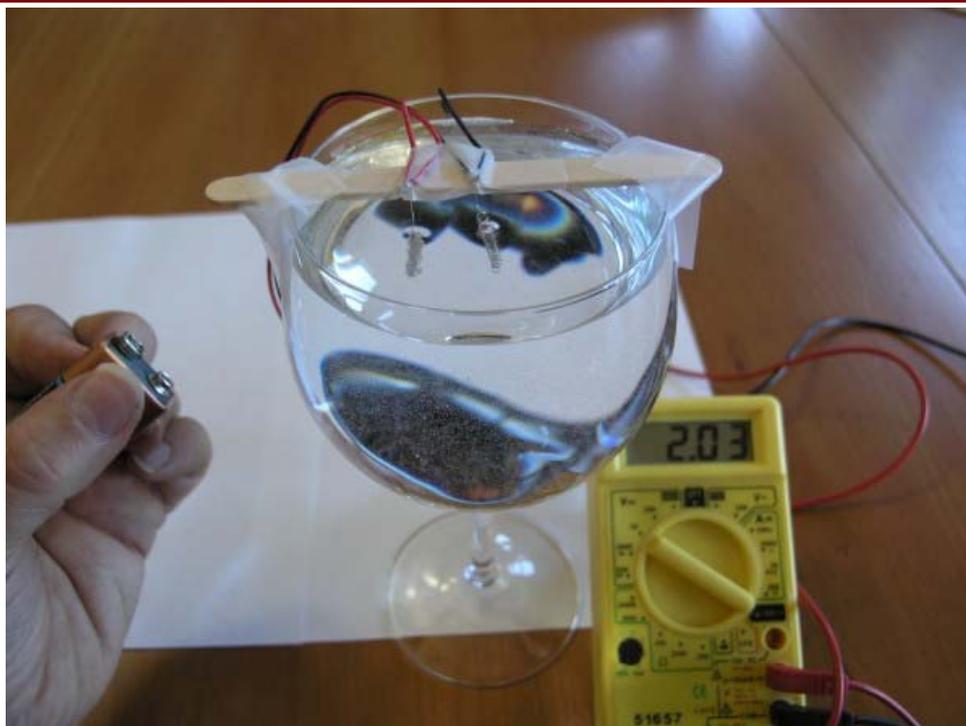


Мы закончили сборку топливного элемента. Для того чтобы он стал работать, к одному из электродов необходимо подвести водород, к другому – кислород.

Сделать это очень легко – просто прикоснитесь контактами к батарейке на 9 В. Начнется электролиз воды: на положительном электроде появятся пузырьки кислорода, на отрицательном – водорода. Достаточно, чтобы электроды были подключены к батарейке всего на несколько секунд.

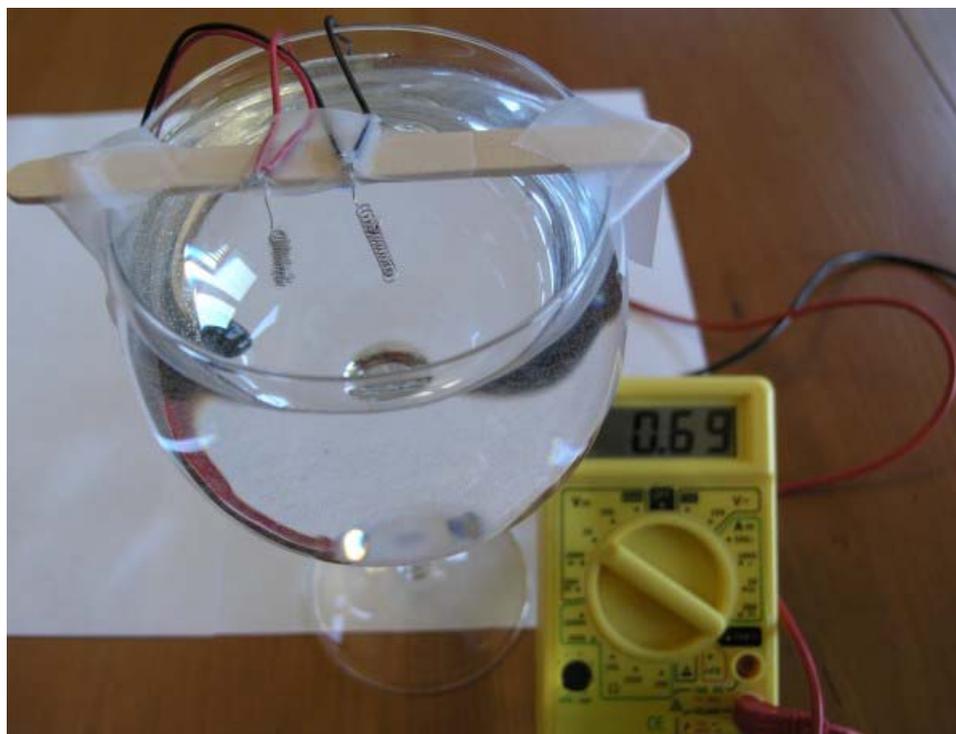


Теперь отсоединим батарейку. Если бы мы использовали обыкновенный провод, а не покрытый платиной, то вольтметр показал бы ноль, поскольку батарейка отключена. Однако платина играет роль катализатора, который активирует водород. На катализаторе молекулярный водород диссоциирует на атомы, которые теряют свои электроны. Когда цепь замкнута электроны от водорода переходят по проводам к противоположному электроду, где их присоединяет кислород. В результате этого образуется вода и электрическая энергия. Таким образом, после отключения батарейки мы получим топливный элемент, который будет давать напряжение немного больше 2 В.



По сути, работа топливного элемента противоположна процессу электролиза.

По мере того, как пузырьки водорода и кислорода будут отделяться от электрода, растворяться в воде или расходоваться на реакцию, напряжение элемента будет падать – сначала резко, потом постепенно.



Примерно через минуту работы напряжение будет снижаться на много



медленнее, поскольку теперь падение напряжения обусловлено в основном тем, что водород и кислород расходуются на реакцию.

Обратите внимание, что электрическая энергия батарейки сначала переходит в химическую энергию газов, а потом снова в электричество.

Мы могли бы получить водород другим способом, а потом превратить его в электричество. Можно также использовать солнечную энергию для получения водорода днем, а ночью использовать его для производства электричества. Проблема в том, что хранить водород очень сложно и опасно. Как правило, для этого используют баллоны или резервуары под высоким давлением, но их вместимость мала.

Если бы удалось разработать рациональные способы хранения большого количества водорода в малом объеме, то это произвело бы настоящую революцию в энергетике.

scitoys.com, перевод с английского.



**Топливный элемент на метаноле**  
wikipedia.org