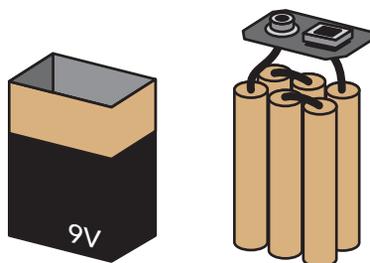


Так, 9 В батарея составлена из шести 1,5 В элементов. Обратите внимание, что внешние выводы соединены всего с двумя выводами отдельных элементов.



ПРОЕКТ № 6. ПОЛУЧЕНИЕ СВЕТА ОТ ЛИМОНОВ

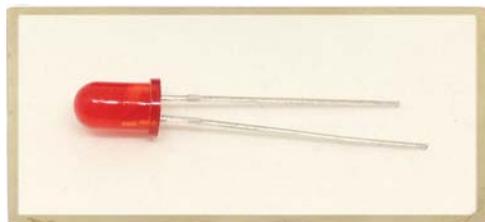
Батарею можно сделать из разных материалов. На с. 70 я показал, как работает гальванический элемент на основе лимона. В этом проекте вам предстоит узнать, как самим создать батарею из лимонов и заставить ее зажечь свет.



ВНИМАНИЕ Закончив этот эксперимент, выбросьте лимоны: происходившие в них реакции с гвоздем и медной проволокой сделали их непригодными для еды.

ЗНАКОМЬТЕСЬ: СВЕТОДИОД

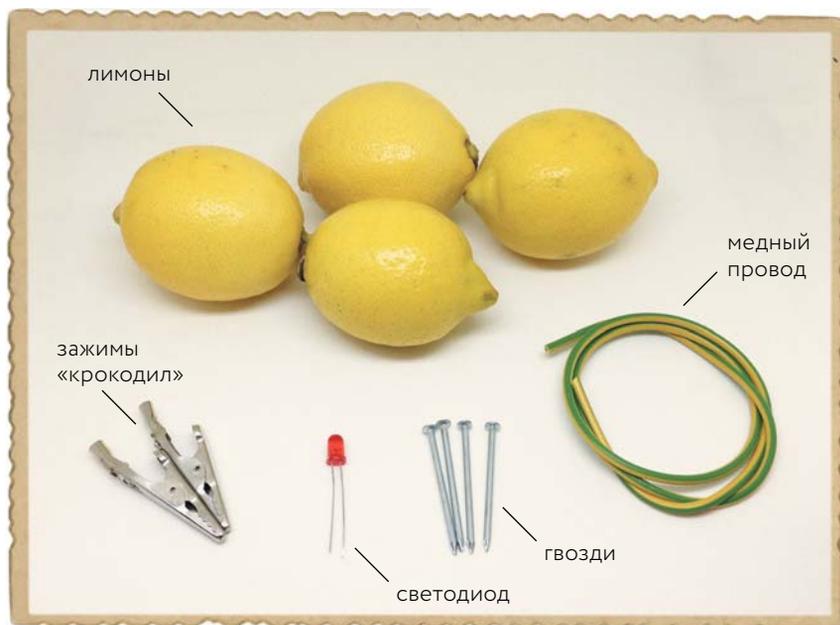
Батарея из лимонов не может вырабатывать много электричества, поэтому ее нужно подключить к такому устройству, которое потребляет совсем небольшую мощность. Большинству лампочек накаливания требуется гораздо большая мощность, чем способна выработать ваша батарея, поэтому представляем устройство, которое называется *светодиодом*, в просторечии — *светодиодом*.



Этот миниатюрный электронный компонент *излучает* свет, потребляя при этом совсем небольшую мощность. Существуют светодиоды самых разных цветов — красные, зеленые, желтые, синие и др.

Подробнее мы поговорим о них в главе 4, и вы будете часто использовать их, работая над проектами этой книги. А пока он нужен нам просто для того, чтобы увидеть, что наша лимонная батарея вырабатывает электрическую энергию.

Список необходимых материалов



- **Четыре лимона или один лимон, разрезанный на четыре дольки.**
- **60 см медного провода** (любого, лишь бы жила была медной).
- **Четыре оцинкованных гвоздя** (оцинковано большинство гвоздей, предназначенных для использования вне помещений).
- **Два зажима «крокодил»** для присоединения светодиода.
- **Обычный выводной светодиод** (диаметр линзы 3–5 мм). Для других заданий вам понадобится еще несколько светодиодов, поэтому покупайте сразу не меньше десятка или набор.

Инструменты

- **Бокорезы** для подготовки проводов.
- **Мультиметр** для проверки работы батареи.



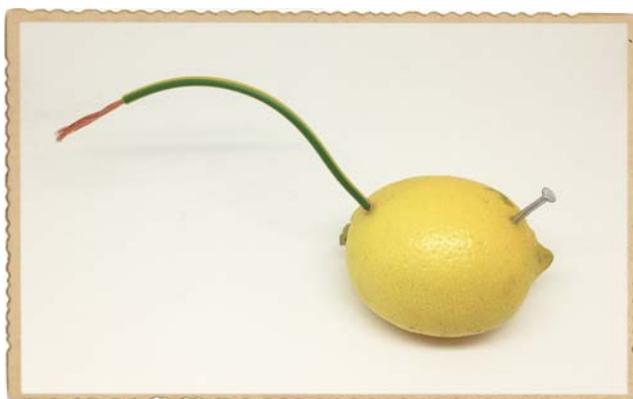
Шаг 1. Подготовка проводов

Разрежьте провод на четыре отрезка по 15 см. Удалите изоляцию с обоих концов каждого отрезка на расстоянии примерно 2,5 см от края. Это будут электроды.

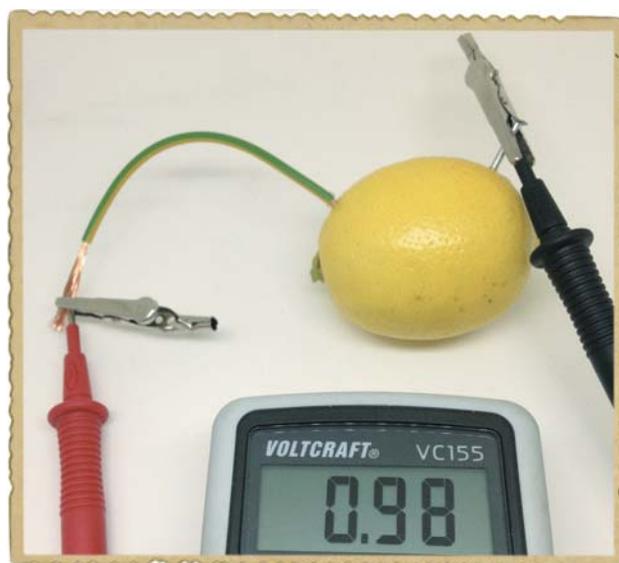


Шаг 2. Вставляем электроды в лимон

Разомните лимон так, чтобы раздавить маленькие «капсулки» сока в нем, но не повредить кожуру. Затем проделайте гвоздем дырку с одной стороны лимона и вставьте в нее конец медного провода, а потом воткните этот гвоздь в лимон с другой стороны, как показано на рисунке. Это будет первый гальванический элемент на основе лимона.



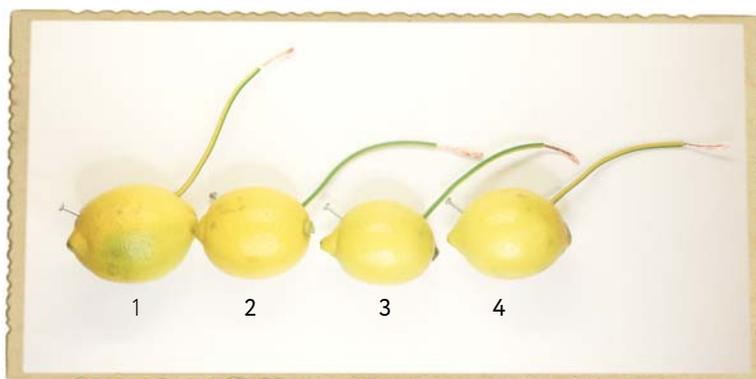
Установите на мультиметре режим измерения напряжения постоянного тока, выберите предел измерения 20 V DC и проверьте полученный элемент. Для этого присоедините положительный щуп мультиметра к его медному проводу, а отрицательный — к гвоздю. Если вы все сделали правильно, мультиметр должен показать напряжение около одного вольта.



Шаг 3. Создание батареи из лимонных элементов

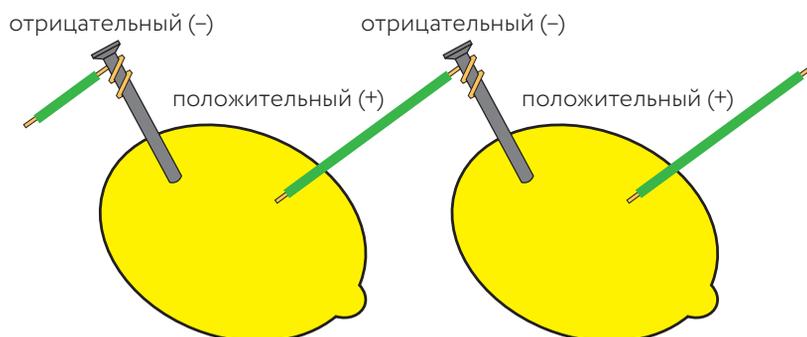
Даже если вы получили от своего элемента 1 В, для питания светодиода этого мало. Чтобы получить больше электричества, соедините четыре таких элемента в одну батарею.

Подготовьте еще три элемента, следуя указаниям из шага 2 (если у вас под рукой нет четырех лимонов, разрежьте имеющийся лимон на четыре дольки). Теперь у вас имеется четыре элемента.



Шаг 4. Последовательное соединение лимонных элементов

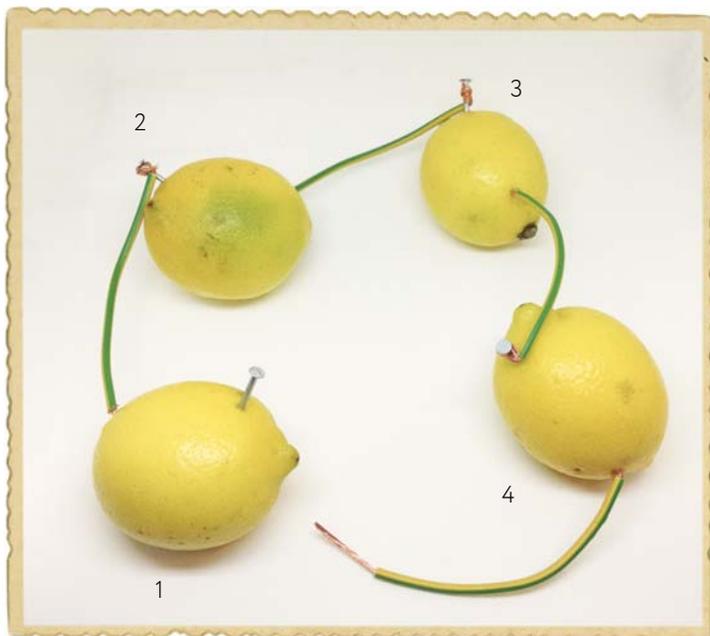
Чтобы получить более высокое напряжение, нужно соединить все четыре элемента последовательно. Для последовательного соединения двух лимонов нужно просто соединить положительный вывод одного с отрицательным выводом другого (вспомните, что медный провод положителен, а гвоздь отрицателен). Поэтому обмотайте конец медного провода одного лимона вокруг гвоздя другого.



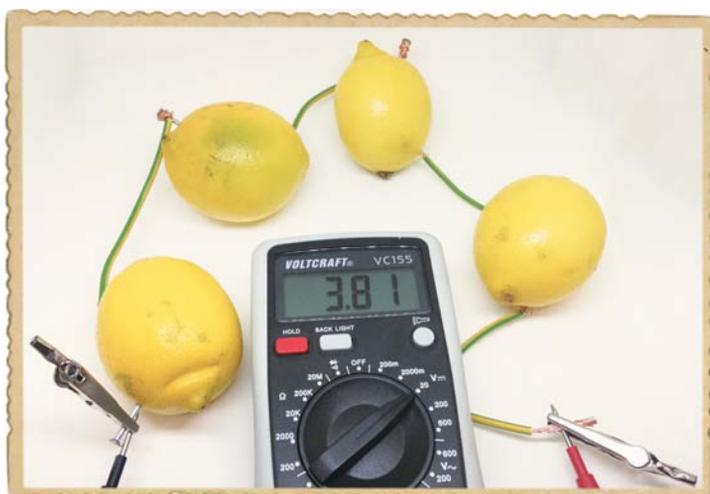
Чтобы последовательно соединить все четыре лимона, сделайте эту операцию три раза. Выложите лимоны в ряд так, чтобы медный провод каждого был справа, и присвойте им номера 1, 2, 3 и 4, начиная слева. Обмотайте медный провод лимона 1 вокруг гвоздя лимона 2 так, чтобы они не разъединились.

Затем обмотайте медный провод лимона 2 вокруг гвоздя лимона 3, а медный провод лимона 3 вокруг гвоздя лимона 4. Получится ряд из четырех лимонов, а неприсоединенными останутся только гвоздь

лимона 1 и медный провод лимона 4. Они станут соответственно отрицательным и положительным выводами вашей батареи.

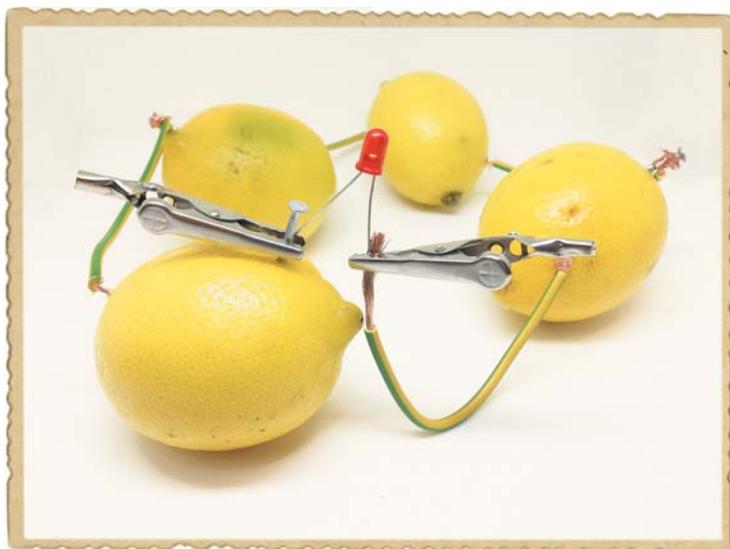


Когда вы соедините элементы последовательно, общее напряжение батареи будет равно сумме напряжений этих элементов. Если каждый элемент дает по 1 В, общее напряжение составит 4 В. Если у вас есть мультиметр, измерьте напряжение между выводами батареи. Он должен показать значение в диапазоне от 3,5 до 4 В.



Шаг 5. Проверка лимонной батареи

Подключите к батарее светодиод. Для этого соедините его длинный вывод с медным проводом, а короткий — с гвоздем. Светодиод должен загореться.



Лимоны — не слишком мощные элементы питания (например, вы никогда не увидите их подключенными к компьютеру), поэтому светодиод будет светиться очень слабо. Завершив создание своей лимонной батареи, погасите свет в комнате, и вы увидите свечение светодиода.

А когда вы закончите работу над проектом, не забудьте выбросить лимоны! Есть их нельзя.

ЭКСПЕРИМЕНТИРУЙТЕ: СОЗДАЙТЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗ ДРУГИХ ПРОДУКТОВ

Сделав гальванические элементы из лимонов, попробуйте создать их из других фруктов или овощей, например из картофеля. Будет ли их напряжение больше или таким же, как у лимонных?

Шаг 6. Если лимонная батарея не работает

Если ваш светодиод не светится даже в темной комнате, проверьте, правильно ли подключен светодиод: его длинный вывод должен быть соединен с положительным выводом батареи, т. е. с медным проводом.

Убедитесь, что лимоны соединены между собой только посредством проводов и гвоздей. Если лимоны лежат в лужице лимонного сока, они могут оказаться соединенными через нее. Оботрите их и переложите в другое место. Проверьте, надежно ли соединены медные провода с гвоздями, соприкасаются ли те и другие с соком внутри лимонов и не соприкасаются ли они друг с другом внутри лимонов.

Если цепь все равно не работает, разъедините все лимоны и проверьте мультиметром напряжения всех элементов. Соедините два элемента и проверьте, увеличилось ли напряжение. Подключите третий элемент и снова измерьте напряжение. Наконец, подключите четвертый элемент и проверьте, увеличилось ли напряжение теперь.

Если напряжение есть, а светодиод все равно не горит, возможно, требуется большая мощность. Попробуйте добавить к батарее еще лимон или два.

ЧТО ДАЛЬШЕ?

В этой главе вы узнали, как вырабатывать электричество с помощью магнетизма и химических реакций. Вы создали свой «трясогенератор» и батарею из гальванических элементов на основе лимонов.

Если вы хотите изучить генераторы полнее, я советую опробовать динамо-машину от старого велосипеда. В отличие от генератора, который создали вы, она вырабатывает постоянное напряжение, как батарейки. Вырежьте из жесткого картона или пластика лопасти, как для ветряка, прикрепите их к динамо-машине и посмотрите, сможет ли она получать энергию от ветра.

Вы уже познакомились с некоторыми деталями электронных схем, в частности с выключателями, светодиодами и моторами. В последующих главах вы узнаете о других компонентах и о том, как собирать настоящие электронные схемы, в том числе мигалку, сенсорный выключатель и даже электронный музыкальный инструмент.



[Почитать описание, рецензии
и купить на сайте](#)

Лучшие цитаты из книг, бесплатные главы и новинки:

