

## ОПЫТ С ПОХОЖДЕНИЕМ ТОКА

*Если одной рукой взяться за один конец оголённого провода, а другой рукой за другой конец, то Вы поймёте, почему загорается лампочка.*

Забавная оцепятка в названии. Приветствуем «похождение»!

Ради него мы заглядываем в кафе «физических чудес»:

– Есть ли у вас что-нибудь перекусить?

– Электрический провод.

– То, что нужно!

Собираем устройство из патрона с сетевой лампой (60Вт), столовых приборов, укреплённых на пластиковой перекладине, стеклянного стакана, электрических проводов и вилки, как показано на фото.

Приступаем к «дегустации».

– Знаком ли вам вкус электричества?..

В нашем детстве оно было кисленьким: годность квадратных батареек 4,5В проверялась прикосновением языка к электродам. Или кисло-жгучим – при 9В. Сетевое напряжение опасно, необходима осторожность, чтоб не вышло как в эпиграфе.



Итак, блюдо первое. Извлекаем из стакана ложку и вилку, кладём на них перемычкой пластмассовую коктейльную трубочку и подключаем к сети (220В). Напряжение есть, но лампа не горит – тока нет. Отрицательный результат – тоже результат. В пластмассе нет свободных электрических зарядов, она – изолятор (диэлектрик).

Блюдо второе. На столовых приборах – кусок металлической проволоки. Лампа горит. Металл, богат свободными электронами, он – проводник.

Блюдо третье.

– Как вы понимаете фразу «вода – добрый друг электричества»?..

В поисках ответа проверяем жидкость на проводимость (прохождение тока). Заливаем в стакан дистиллированную воду. Такая «чудо»-жидкость встречается в природе только в лабораториях. Разрешаем сделать один глоток самому любопытному из присутствующих. Electrodes – в воде, вилка в розетке, а лампа не горит. Удивительно, но факт: вода без примесей – не «друг электричеству»!

Высыпаем в стакан несколько ложек сахарного песка.

– Чем будет являться для электричества сладкий раствор?

– Чаем? – улыбаются посетители кафе.

Размешиваем и подаём напряжение. Тока и «дружбы» нет.

– Значит, изолятором!

При включённом напряжении, в тот же раствор добавляем пол-ложки пищевой соли (NaCl) и начинаем неспешно размешивать её коктейльной трубочкой. При этом наблюдаем за нитью накаливания. Сначала она тускло краснеет, затем постепенно раскаляется до привычного яркого желтоватого сияния.

– Что произошло?

– Электролитическая диссоциация: полярные молекулы воды своим электрическим полем (они такие!) разрушили кристаллическую решётку соли. В результате этого образовались свободные электрические заряды: положительные ионы натрия и отрицательные ионы хлора; с кристаллами сахара в воде – подобная история, но они распадаются не на ионы, а на нейтральные молекулы сахарозы ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ).

### Элементарная нанотехнология<sup>1</sup>!

На наших глазах раствор соли превратился в электролит – проводник электрического тока.

– А что можно сказать про воду вокруг нас – обычную и привычную?

– Является раствором всевозможных солей.

Так что не будем забывать: вода и электричество могут стать для человека весьма опасным сочетанием. Не хватайтесь мокрыми руками за оголённые провода! Появление ржавчины – меньшее из зол! Лучше примите шуточный совет от повара нашего научного кафе: чтобы узнать, посолен ли борщ, – достаточно опустить в него два электрода и подать на них напряжение. Если появится запах хлора – значит, борщ уже посолен...

Такая вот «кулинария».

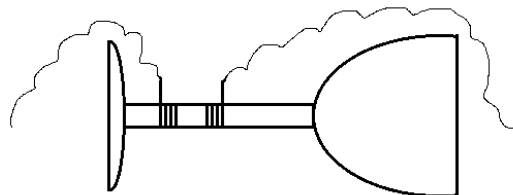
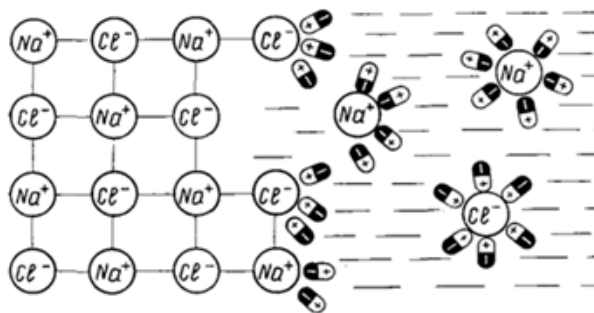
– А что на десерт? – требует продолжения разыгравшийся аппетит.

На тонкую ножку стеклянного бокала – «Не жалко ради популяризации науки!» (но можно использовать стеклянную трубочку или стержень) – на расстоянии полтора сантиметра друг от друга плотно наматываем концы оголённых проводов. Соединяем «ножку» последовательно с используемой ранее лампой накаливания, и подаём на получившуюся «цепочку» элементов сетевое напряжение. Стекло – изолятор, лампа не горит.

– Никаких «похождений»?..

Мы зажигаем миниатюрную газовую горелку и начинаем с её помощью разогревать до покраснения стекло между контактами. Ионы приходят в интенсивное колебательное движение и...

– Приятного вам аппетита, коллеги!



26.09.17

<sup>1</sup> 1905 год. Альберт Эйнштейн опубликовал работу, в которой показал, что размер молекулы сахара составляет примерно 1 нанометр.