



# ЧЕТЫРЕ СТИХИИ ЭМПЕДОКЛА

Константин Богданов

В опыте из «Квантика» №5 за 2014 год одна из стихий Эмпедокла (вода) породила другую его стихию (воздух). Из опыта следовало, что вода и воздух чем-то похожи, если переходят друг в друга при нагреве и охлаждении. Если вы не догадались, почему раздувался герметичный пакет с водой при нагреве в микроволновке, то вот объяснение.

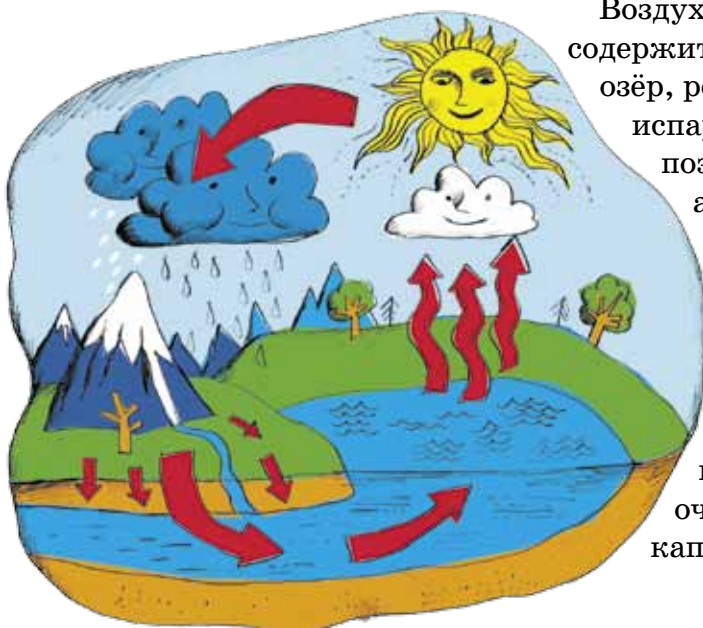
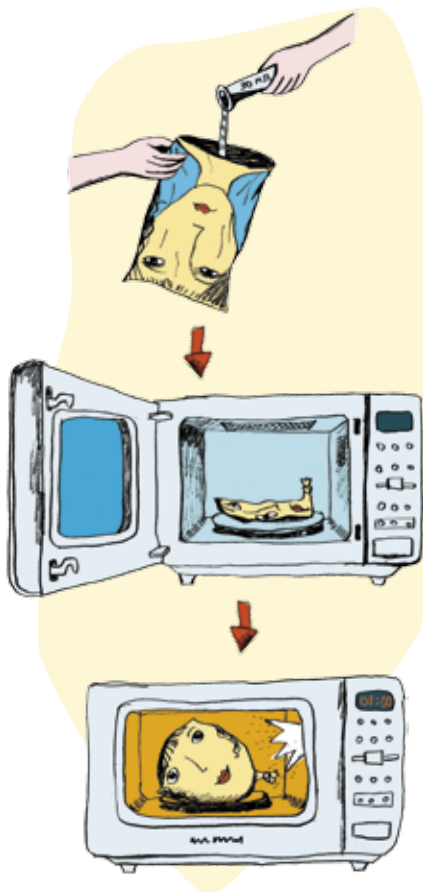
## ОБЪЯСНЕНИЕ ОПЫТА 3.

### КАК ИЗ ВОДЫ СДЕЛАТЬ ВОЗДУХ?

При нагреве воды скорость её молекул увеличивается, и некоторые молекулы, находящиеся на поверхности воды, разрывают связи с соседними молекулами и улетают, становясь водяным паром. Этот процесс называют испарением. Чем выше температура воды, тем больше плотность и давление пара над её поверхностью. Таким образом, герметичный пакет с водой при нагреве в микроволновке раздувался из-за того, что внутри него образовывался водяной пар. Вот откуда в герметичном пакете появился воздух.

Если в герметичный пакет не наливать воды, поместить в микроволновку и включить её, то пакет раздуваться не будет. Через минуту он только слегка нагреется.

Воздух над Землёй, то есть её атмосфера, тоже содержит водяные пары, так как с поверхности луж, озёр, рек, морей и океанов непрерывно происходит испарение воды. Водяные пары легче воздуха, и поэтому они поднимаются высоко над землёй, а ветер может переносить их на большие расстояния. Когда температура водяного пара уменьшается, его молекулы опять притягиваются друг к другу, образуя мельчайшие капельки воды, или туман. Этот процесс называют конденсацией. Облака над нами – это тоже скопление мельчайших капелек воды или снежинок, если наверху очень холодно. Из облаков падают крупные капли или снег. Так вода возвращается в озёра,





реки, моря и океаны и, как говорят, происходит круговорот воды в природе (см. рисунок внизу страницы 4).

Английский учёный Джон Дальтон (1766–1844) первым доказал, что воздух – это смесь газов и водяные пары являются частью атмосферы. Дальтон впервые вычислил количество воды, падающей на Англию вместе с дождём и выпадающей вместе с росой, и сравнил его с количеством воды, испаряющейся и уносимой реками. Эти величины оказались почти равны, откуда следует, что вся вода вокруг участвует в круговороте и никаких источников воды глубоко под землёй, о которых рассуждали древние учёные, нет.

Дж. Дальтон первым определил массу атомов двадцати элементов (водорода, азота, углерода и других). Поэтому именем Дальтона названа единица измерения массы атомов (1 Дальтон =  $1/12$  массы атома углерода).



## ОПЫТ 4.

### ПОЧЕМУ ПОЮТ БОКАЛЫ?

Этот опыт лучше сделать в присутствии взрослых. Для опыта потребуется два одинаковых бокала. Заполните один из них водой наполовину, а второй оставьте пустым.левой рукой прижмите ножку (подставку) пустого бокала к поверхности стола. Затем смочите водой указательный палец правой руки и медленно проведите им по верхнему краю пустого бокала, постепенно увеличивая давление пальца на край. При достаточном давлении эти круговые движения пальца приведут к возникновению звука. Затем сделайте то же с бокалом, наполовину заполненным водой. Вы услышите, что бокал с водой издаёт более низкий звук.



Ответьте на два вопроса:

*Почему бокал начинает петь?*

*Почему высота звука поющего бокала уменьшается, если в бокал налить воды?*

Видео этого эксперимента можно найти на сайте <http://kvantik.com/>



Редакция журнала ждёт ваших объяснений этих опытов. Лучшие ответы и видео опытов будут опубликованы на сайте «Квантика». В следующих номерах журнала читайте описание новых опытов из рубрики «Четыре стихии Эмпедокла».

Художник Артём Костюкевич