

# ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Не предназначено для детей младше 8 лет. В данную инструкцию включены указания для родителей, которые должны соблюдаться.

## ПРОИЗВОДИТЕЛЬ:

**Clementoni S.p.A.**

Zona Industriale Fontenoce s.n.c.

62019 Реканати (Марке) – Италия

Тел.: +39 071 75811

[www.clementoni.com](http://www.clementoni.com)



Прочитайте и сохраните данные инструкции для обращения к ним в будущем

# КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Данный научно-исследовательский набор, в который входят пробирки, пипетки, центрифуга и микроскоп, позволит вам оборудовать в своем доме безопасное место, предназначенное для проведения экспериментов и исследований. Насладитесь созданием своей большой научной лаборатории!



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

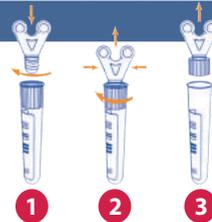
В состав набора не входят необходимые для проведения всех предложенных экспериментов приборы и материалы, которые обычно легко можно найти у себя дома.

Поставляемые с набором перчатки изготовлены из натурального латекса. Натуральный латекс может вызвать аллергические реакции.

## КАК ОТКРЫТЬ ЕМКОСТИ С ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

1. Поворачивайте ключ для безопасного открывания пробирок до тех пор, пока он не будет полностью вкручен в пробку.
2. Потяните ключ, слегка раскачивая пробку из стороны в сторону.
3. Удалите пробку, удерживая пробирку в вертикальном положении.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** После извлечения вещества всегда снова закрывайте крышку пробирки до щелчка.



## УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ

При утилизации химических веществ соблюдайте национальные или местные правила утилизации отходов; не выливайте химические вещества в канализацию и не выбрасывайте их в мусорное ведро. Для получения более подробной информации о надлежащем способе утилизации обратитесь в компетентный орган. Для утилизации упаковки используйте специальные контейнеры, установленные в пунктах приема утильсырья.



## РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ КОНТРОЛЬ

Игровой набор не предназначен для детей младше 8 лет. Во время сборки приборов, а также при обращении с электрическими деталями и их установке требуется присутствие взрослых.

## УСТАНОВКА И ИЗВЛЕЧЕНИЕ БАТАРЕЕК

1. Убедитесь, что устройство (центрифуга) выключено.
2. Поднимите крышку батарейного отсека.
3. Извлеките разряженные батарейки.
4. Вставьте 2 батарейки типа AA/LR6 на 1,5 В, соблюдая полярности батареек, как показано на стенках батарейного отсека.

5. Батарейки должны устанавливаться взрослыми.
6. Установите на место крышку батарейного отсека.
7. Убедитесь, что устройство работает.

Напряжение питания: 3 В пост. тока (Батарейки в комплект не входят)  
Тип батареек: 2 шт. типа AA/LR6, напряжение 1,5 В

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРАВИЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ УСТРОЙСТВА СО СМЕННЫМИ БАТАРЕЙКАМИ

- Батарейки следует устанавливать с соблюдением полярности «+» и «-» батареек, как показано на стенках батарейного отсека.
- Разряженные батарейки должны быть извлечены из устройства.
- Никогда не замыкайте напрямую клеммы питания.
- Во избежание короткого замыкания не прикасайтесь к контактам, расположенным внутри батарейного отсека.
- Зарядное устройство для перезаряжаемых аккумуляторных батареек следует использовать только под присмотром взрослых.
- Аккумуляторные батарейки должны быть извлечены из устройства для подзарядки.
- Не заряжайте одноразовые батарейки.
- Не используйте новые батарейки вместе с использованными и не совмещайте различные типы батареек.
- Не используйте совместно новые и разряженные батарейки.
- Не сочетайте обычные батарейки с щелочными или аккумуляторными.
- Батарейки в игровое устройство должны устанавливаться взрослыми.
- Используйте батарейки только одного типа.
- Не бросайте батарейки в огонь.
- Для защиты окружающей среды разряженные батарейки, электрические и электронные компоненты следует отнести в авторизованный центр по утилизации отходов и выбросить их в соответствующие контейнеры.
- Извлеките батарейки из устройства, если не собираетесь его использовать в течение длительного периода времени.

## УКАЗАНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ БАТАРЕЕК

- Символ  означает, что разряженные батарейки должны быть утилизированы в соответствии с действующими нормами природоохранного законодательства.
- Утилизация батареек ненадлежащим образом опасна для здоровья людей и окружающей среды. При нарушении норм утилизации наступает юридическая ответственность.
- Если батарея содержит большое количество свинца, то под перечеркнутым символом мусорной корзины будет расположен символ **Pb**.
- Если батарея содержит большое количество ртути, то под перечеркнутым символом мусорной корзины будет расположен символ **Hg**.
- Во избежание короткого замыкания полностью разрядите батареи перед их утилизацией, запустив устройство.
- Для утилизации батареек их следует отнести в авторизованный центр по утилизации отходов и выбросить в соответствующие контейнеры или обратиться к продавцу, у которого они были приобретены.
- Батарейки должны быть извлечены из устройства перед его утилизацией.

# СОДЕРЖАНИЕ

Краткое описание .....	стр. 2
Предупреждения .....	стр. 2
Как открыть емкости с химическими веществами .....	стр. 3
Утилизация отходов .....	стр. 3
Рекомендации для взрослых, осуществляющих контроль .....	стр. 3
Установка и извлечение батареек .....	стр. 3
Инструкция по правильному использованию устройства со сменными батарейками .....	стр. 3
Указания по утилизации батареек .....	стр. 3
Рекомендации для проведения лабораторных экспериментов .....	стр. 4
Знакомство с лабораторными инструментами .....	стр. 5
Микроскоп .....	стр. 7
Детали оптического микроскопа .....	стр. 8
Сборка окулярной трубки .....	стр. 8
Сборка микроскопа .....	стр. 9
Подготовка предметных стекол для наблюдения под микроскопом .....	стр. 10
Как пользоваться микроскопом .....	стр. 11
Фокусировка микроскопа .....	стр. 12
Потренируйтесь работать с микроскопом .....	стр. 12
Очистка предметных стекол после использования .....	стр. 12
Центрифуга .....	стр. 13
Детали центрифуги .....	стр. 14
Сборка центрифуги .....	стр. 14
Меры предосторожности при использовании центрифуги .....	стр. 15
Немного истории .....	стр. 16
ДНК .....	стр. 17
Химия изучает материю .....	стр. 18
Периодическая система химических элементов .....	стр. 19
Виды агрегатного состояния материи .....	стр. 20
Молекула .....	стр. 21
Материя .....	стр. 22
Как разделить смеси .....	стр. 23
Объем жидкостей .....	стр. 24
Химия воды .....	стр. 25
Элементы .....	стр. 28
Химические соединения .....	стр. 29
Смеси .....	стр. 30
Растворы .....	стр. 31
Индикаторная бумага для определения степени кислотности или щелочности по уровню pH .....	стр. 37
Интересные эксперименты .....	стр. 41
Кислоты и щелочи .....	стр. 43
Химия в продуктах питания .....	стр. 46
Химия в окружающем мире .....	стр. 49
Полезная химия в вашем доме .....	стр. 51
Интересные эксперименты .....	стр. 52
Увидьте невидимое .....	стр. 55
Поиграем в детектива .....	стр. 62

## РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

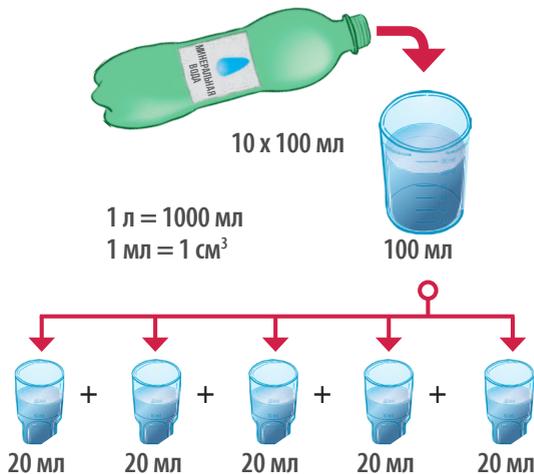
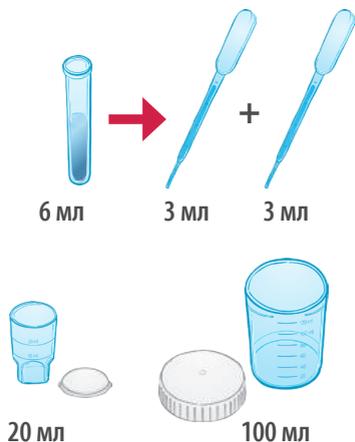
- Выберите для проведения своих экспериментов подходящее место, имеющее достаточное освещение, хорошо проветриваемое и расположенное рядом с источником воды.
- Приготовьте тряпку, которую вы сможете использовать, чтобы удалить любые вещества, которые могут пролиться.
- Убедитесь, что у вас есть необходимое оборудование для очистки пипеток: 2 пластиковых миски – одна с чистой водой, другая пустая, чтобы сразу после использования очистить загрязненную пипетку.
- Для очистки оборудования используйте горячую воду из-под крана и всегда размещайте инструменты в предназначенных для них отделениях специальной подставки. Не используйте моющие средства или химические растворители.
- Не импровизируйте во время эксперимента.
- НИКОГДА не используйте огонь, поскольку он не требуется ни в одном из предлагаемых экспериментов.
- Во избежание опрокидывания пробирок и/или пробирок Эппендорфа, содержащих вещества, размещайте их в соответствующих отверстиях на подставке для инструментов.
- Перед проведением экспериментов подготовьте необходимые компоненты, не входящие в набор, но которые вы легко можете найти дома, например поваренную соль, столовый уксус (3–4%), лимон, дистиллированную воду, водопроводную воду и т. д.
- Если цветные жидкости требуется убрать на хранение на очень короткий промежуток времени, они должны храниться в недоступном для маленьких детей и животных месте.
- В некоторых из предложенных экспериментов требуется использование цветов и растений; убедитесь, что вы не используете растения-аллергены.

# ЗНАКОМСТВО С ЛАБОРАТОРНЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ

## ОПИСАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ

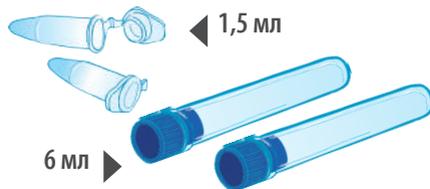
### МЕНЗУРКИ С КРЫШКАМИ

Это емкости, которые могут вмещать различные объемы жидкостей (см. маркировку на стенках мензурки) и используются для хранения этих жидкостей и создания растворов.



### ПРОБИРКИ ЭППЕНДОРФА И ПЛАСТИКОВЫЕ ПРОБИРКИ

Пробирки Эппендорфа представляют собой пластиковые контейнеры, используемые для приготовления, смешивания, встряхивания и хранения твердых и жидких образцов. Пробирки с синей пробкой имеют то же назначение, но они большего размера и не могут использоваться в центрифуге.

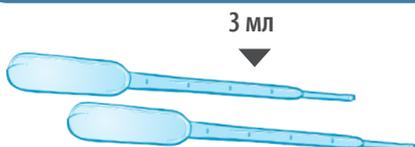
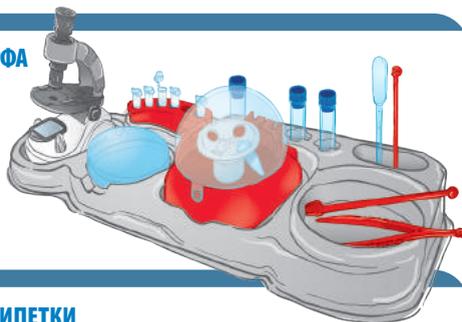


### ПЕРЧАТКИ

Любой исследователь в своей работе всегда использует лабораторные перчатки. Они используются для защиты кожи от потенциальных рисков, обусловленных контактом с химическими веществами или другими реагентами. Надевайте их каждый раз, когда считаете, что они необходимы, даже если задания, предлагаемые в данном руководстве, не несут каких-либо потенциальных опасностей.

### ПОДСТАВКА ДЛЯ ИНСТРУМЕНТОВ И ШТАТИВ ДЛЯ ПРОБИРОК ЭППЕНДОРФА

Как и в настоящей научно-исследовательской лаборатории, у вас есть подставка для инструментов, используя которую, вы можете расположить все инструменты из набора, провести эксперименты и хранить материалы после завершения исследования. Обычные пробирки и пробирки Эппендорфа должны размещаться в вертикальном положении в предназначенных для них ячейках.



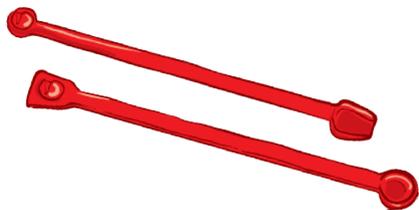
### ГРАДУИРОВАННЫЕ ПИПЕТКИ

Пипетка – градуированный инструмент (см. маркировку на стенках), используемый для отбора и переноса небольшого отмеренного количества жидкости.

## ВОРОНКА И ФИЛЬТРОВАЛЬНАЯ БУМАГА

Воронка с фильтровальной бумагой, в которой имеются микроотверстия, используется для фильтрации смесей, другими словами, чтобы отделить жидкости от твердых частиц.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** если вы израсходовали всю фильтровальную бумагу, вы можете использовать бумажные салфетки или платочки.



## ЛОЖЕЧКИ

Ложечка имеет форму чайной ложки и используется, чтобы отмерить небольшое количество порошка.

В набора входят два типа ложечек, которые отличаются по форме зачерпывающей части.

## ПАЛОЧКА ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ

Этот инструмент представляет собой пластиковый стержень и используется для смешивания веществ внутри пробирок или чтобы направить поток жидкости в процессе фильтрации.

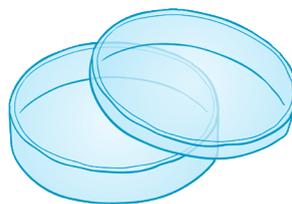


## ПИНЦЕТ

Пинцет действует подобно пальцам рук и служит для захвата и перемещения небольших частиц материала (биоматериала, кристаллов, гранул соли, универсальной индикаторной бумаги и т. д.).

## ЧАШКА ПЕТРИ

Чашка Петри представляет собой неглубокую стеклянную или пластиковую посуду цилиндрической формы с крышкой. Она используется в основном в лабораториях для выращивания плесени, бактерий и других микроорганизмов на плотной или полуплотной питательной среде.



## ЗАГОТОВКА ДЛЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Питательная среда – это среда для культивирования микроорганизмов, в которой или на которой они могут развиваться или расти **в искусственных условиях** (а именно в лаборатории). Наша заготовка представляет собой питательное вещество, необходимое для роста микроорганизмов, которое уплотняется благодаря присутствию агара – желеобразного вещества, получаемого из некоторых видов водорослей, которое застывает при температуре окружающей среды и принимает форму емкости.



# МИКРОСКОП

Микроскоп — это прибор, который позволяет рассматривать объекты, которые настолько малы, что наш глаз не способен их различить. Наиболее распространенным типом микроскопа и первым, который был изобретен, является **оптический микроскоп**, оборудованный одной или несколькими линзами для получения увеличенного изображения объекта. Принцип их действия основан на **преломлении** световых лучей, то есть на изменении направления их движения. Исследование объектов небольшого размера при помощи микроскопа называется **микроскопией**.



## МИКРОСКОП — ЭТО ПРИБОР, К ХАРАКТЕРИСТИКАМ КОТОРОГО ОТНОСИТСЯ:

### УВЕЛИЧЕНИЕ

Значение **300X** (триста раз) означает, что объект кажется в триста раз больше, чем он есть на самом деле, если смотреть на него невооруженным глазом на расстоянии ладони.

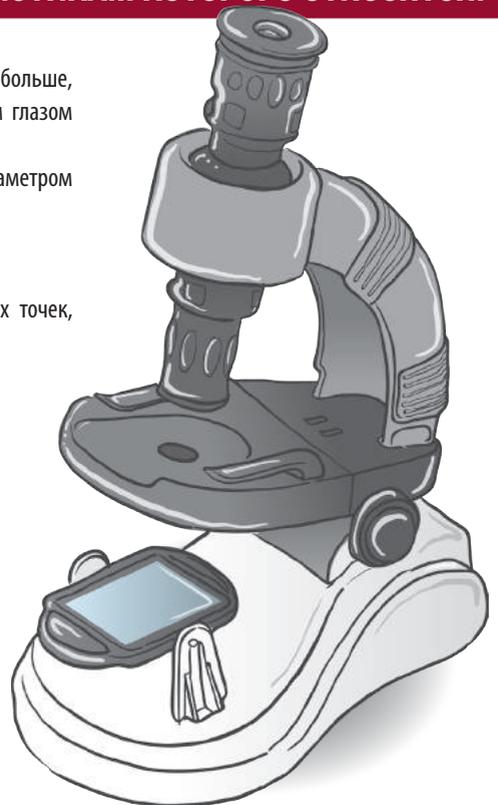
Поле зрения в вашем микроскопе соответствует светящемуся кругу диаметром около 2 мм.

### РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ

Это способность выдавать раздельное изображение двух отдельных точек, которые неразличимы невооруженным глазом.

### Оптический микроскоп выполняет три функции:

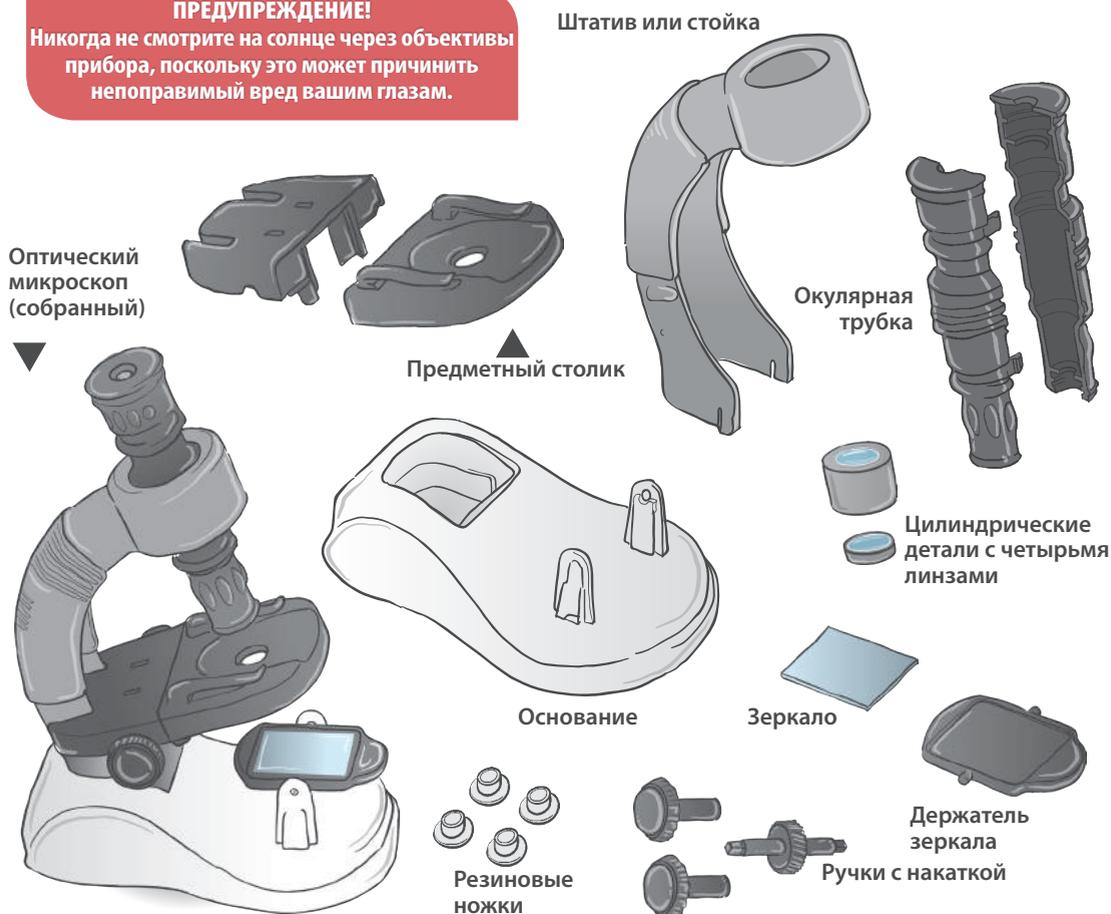
- А. воспроизводит увеличенное изображение
- Б. разделяет детали
- В. делает детали видимыми для человеческого глаза



# ДЕТАЛИ ОПТИЧЕСКОГО МИКРОСКОПА

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Никогда не смотрите на солнце через объективы прибора, поскольку это может причинить непоправимый вред вашим глазам.



## СБОРКА ОКУЛЯРНОЙ ТРУБКИ

1.

Удалите защитные пленки с четырех линз, установленных в двух цилиндрических деталях (см. рис. 1).

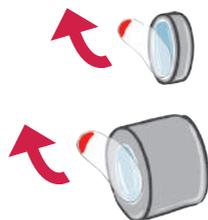


РИС. 1

2.

Расположите цилиндры с обоих концов окулярной трубки, используя соответствующие выступы, и прикрепите вторую половину трубки, как показано на рисунке.

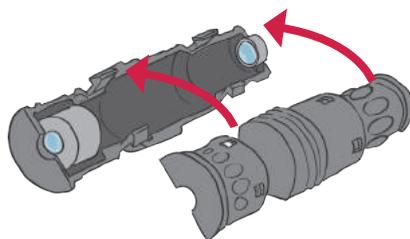


РИС. 2

**ПРИМЕЧАНИЕ:** цилиндры могут быть установлены в любом направлении.

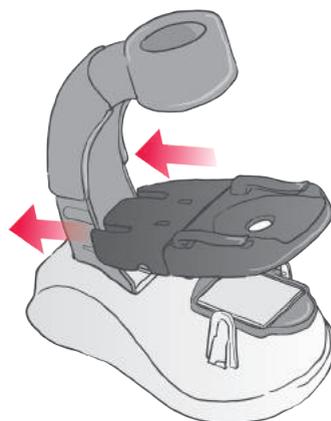
# СБОРКА МИКРОСКОПА

**!** Обратитесь за помощью к взрослому.

**1.** Прикрепите резиновые ножки к основанию и установите штатив микроскопа, который после этого уже не может быть удален.



**4.** Закрепите на штативе предварительно собранный предметный столик.

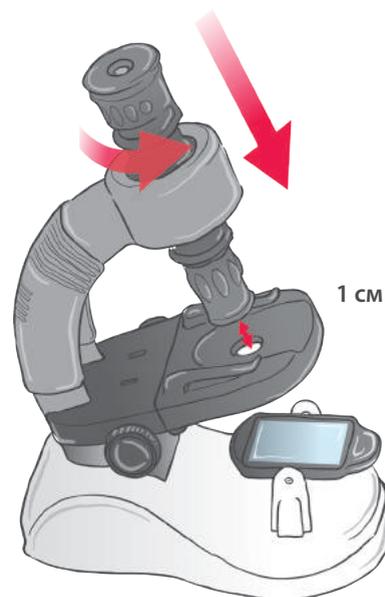
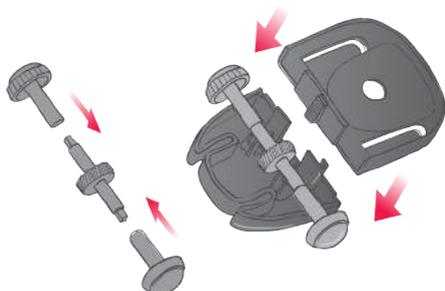


**2.** Удалив бумажный лист с задней поверхности зеркала, установите зеркало в держатель, который, в свою очередь, следует закрепить на двух стойках основания. Удалите защитную пленку с зеркала.



**5.** Вставьте окулярную трубку в отверстие на штативе микроскопа и поверните ее по часовой стрелке, чтобы сдвинуть вниз; трубка должна располагаться на расстоянии менее 1 см от предметного столика.

**3.** Установите ручки на стержень с центральным зубчатым колесом, после чего собранную деталь расположите в задней части предметного столика. Теперь соедините переднюю и заднюю части предметного столика.



## ПОДГОТОВКА ПРЕДМЕТНЫХ СТЕКОЛ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ПОД МИКРОСКОПОМ

Термин «предметное стекло», используемый в настоящих лабораториях, относится к двум стеклянным пластинкам, между которыми заключен объект, изучаемый под микроскопом. Для вашей безопасности предметные стекла из данного набора изготовлены из пластика.

Прочитайте про подготовку предметных стекол, чтобы применять эту технику каждый раз при выполнении исследований с помощью микроскопа.

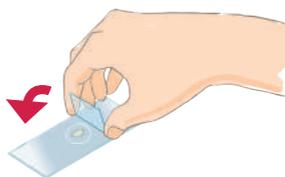
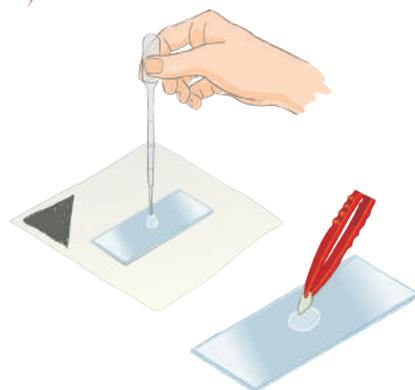
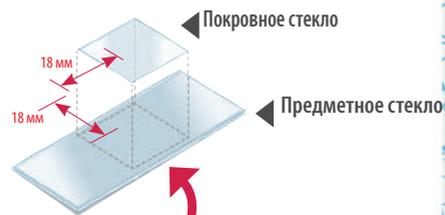
### ВАМ ПОНАДОБИТСЯ

- Лист белой бумаги (не входит в набор)
- Кусочек черной бумаги (не входит в набор)
- Пластиковое предметное стекло
- Пластиковое покрывное стекло (предварительно отрезанное)
- Пипетка
- Малая мензурка
- Пинцет

### СПОСОБ ПОДГОТОВКИ

Оптимальных результатов можно достичь, разместив предметное стекло на листе белой бумаги, при этом, в целях создания темного фона для прозрачных объектов, в углу листа следует расположить кусочек черной бумаги.

Используя пипетку, нанесите каплю воды на предметное стекло, затем добавьте исследуемый материал, после чего накройте предметное стекло покрывным стеклом, которое предварительно необходимо вырезать из прозрачной пленки.



Этот способ подготовки слайдов известен в качестве **ТЕХНИКИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЛАЖНЫХ ПРЕПАРАТОВ**.

## ПОДГОТОВКА ПРЕДМЕТНОГО СТЕКЛА ДЛЯ ПРОБНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Для создания предметного стекла, которое вы будете использовать, чтобы **научиться правильно фокусировать микроскоп**, в качестве объекта для исследования возьмите тонкий кусочек светопропускаемой газеты с очень мелкими буквами (например, со словом, содержащим букву «а»).

1.



2.



3.



# КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ МИКРОСКОПОМ



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Для уменьшения зрительного напряжения при использовании микроскопа наблюдение следует выполнять с открытыми глазами, даже если кажется, что проще и более естественно держать один глаз закрытым.

1.

Возьмитесь одной рукой за штатив и аккуратно установите микроскоп на подставку для инструментов; штатив и окуляр должны быть обращены к вам.



2.

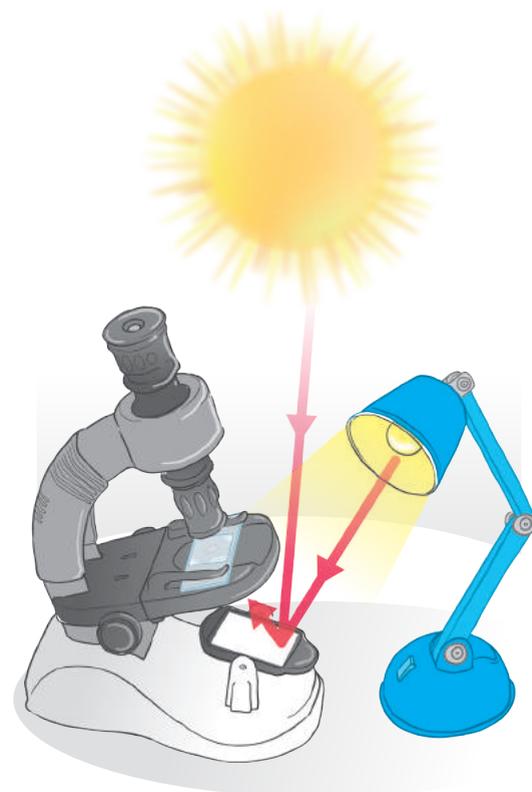
Убедитесь, что окулярная трубка расположена на минимальном расстоянии от предметного столика (поверните трубку по часовой стрелке). Установите предметное стекло, подготовленное для наблюдения, зафиксировав его при помощи зажимов.



3.

Подсветите снизу отверстие в предметном столике, изменяя положение зеркала относительно источника света (например, солнечного света или лампы).

В оптическом микроскопе свет на предметное стекло должен падать снизу.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** вы можете использовать предметное стекло с кусочком газеты, чтобы научиться правильно фокусировать микроскоп.

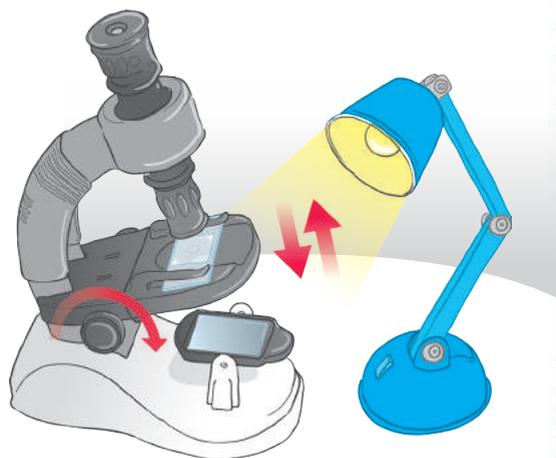
## ФОКУСИРОВКА МИКРОСКОПА

Убедитесь, что окулярная трубка установлена надлежащим образом и вкручена в штатив до упора.

Поворачивая ручки и изменяя расстояние между предметным стеклом и объективом, следите за появлением изображения в окуляре.

Продолжайте аккуратно поворачивать ручки для получения более четкого и сфокусированного изображения.

**В какой-то момент объект станет четко различимым.**



## ПОТРАНИРУЙТЕСЬ РАБОТАТЬ С МИКРОСКОПОМ

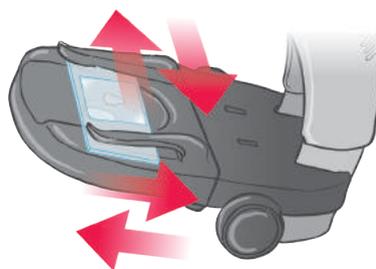


▶ Продолжая смотреть в окуляр, попробуйте расположить предметное стекло таким образом, чтобы буква «а» оказалась в центре поля зрения: изображение исследуемого объекта будет **перевернутым**.

**В процессе наблюдения медленно перемещайте предметное стекло вперед, назад и из стороны в сторону.**

Вы увидите в окуляр, что изображение движется в направлении, противоположном вашим движениям, подтверждая тот факт, что микроскоп дает перевернутое изображение.

Если после многократного поворота ручек изображение не появляется, повторите процесс фокусировки, установив предметное стекло на минимальном расстоянии от окулярной трубки.



## ОЧИСТКА ПРЕДМЕТНЫХ СТЕКОЛ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Опустите использованные предметные стекла в пластиковую емкость (не входит в набор) с теплой водой.



После очистки стекол вытрите их насухо при помощи мягкой ткани.

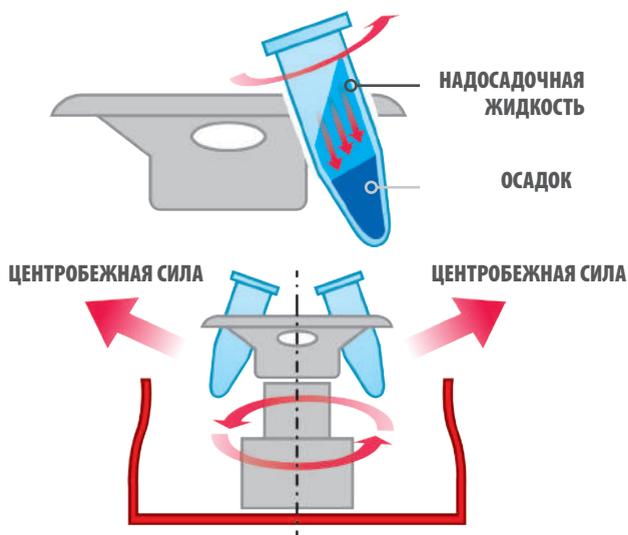


# ЦЕНТРИФУГА

Центрифуга представляет собой прибор, который вращает объект, например пробирку Эппендорфа, содержащую раствор, вокруг неподвижной оси, что приводит к разделению неоднородной смеси (твердые частицы в жидкости) в пробирке.

Вращение на высоких скоростях, позволяющее разделить вещества в смеси, создает **центробежную силу** и измеряется в оборотах в минуту (об/мин), то есть определяется числом оборотов или циклов, совершаемых вращающейся частью механизма за одну минуту.

**Скорость вращения ротора центрифуги, поставляемой с этим набором, составляет около 1000 об/мин.**



Аналогично фильтрации центрифугирование – это способ, используемый для разделения смесей различных веществ. При центрифугировании приложенная сила в несколько сотен тысяч раз превышает силу земного притяжения. Под действием этой силы более тяжелые материалы быстро отделяются от более легких. При достаточной скорости вращения центрифуги твердое вещество, так называемый **осадок**, оседает на дне пробирки, в которой оно находится, делая жидкость, называемую **надосадочной жидкостью** или центрифугированным материалом, прозрачной.

## ТИПИЧНЫЕ ПРИМЕРЫ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ

### ПРОИЗВОДСТВО МАСЛА

Центрифугирование используется для отделения от молока сливок для производства масла.



Молоко



Центрифуга



Сливки



Сухое обезжиренное молоко

Для отделения сливок молоко подвергается центрифугированию с частотой вращения прилбл. 6000-7000 об/мин.

### СЕПАРИРОВАНИЕ КРОВИ

Центрифугирование крови применяется, когда необходимо выделить из нее различные компоненты для их дальнейшего исследования в медицинских лабораториях. Для выделения из крови различных компонентов при частоте вращения 3000 об/мин требуется около 10 мин.



ПЛАЗМА 55 %

ЛЕЙКОЦИТЫ И ТРОМБОЦИТЫ < 1 %

ЭРИТРОЦИТЫ 45 %

# ДЕТАЛИ ЦЕНТРИФУГИ

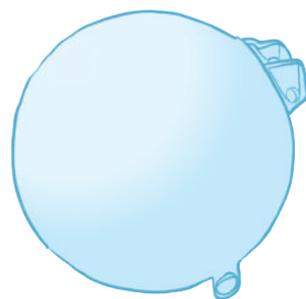
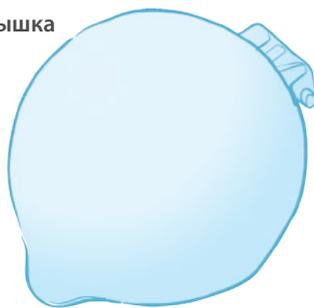
Штатив для пробирок  
Эппендорфа



Пробирки  
Эппендорфа



Крышка



Защитный колпак

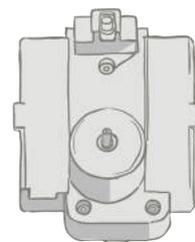
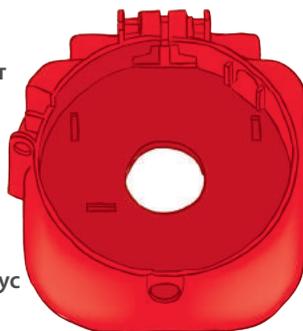
Штифт



Ротор



Корпус



Блок с электродвигателем



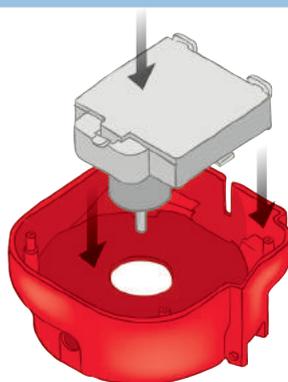
Резиновые ножки

# СБОРКА ЦЕНТРИФУГИ

**!** Обратитесь за помощью к взрослому.

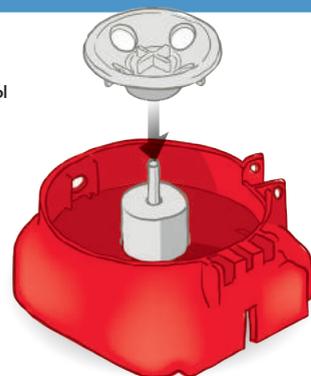
1.

Установите блок с электродвигателем в корпус centrifуги, прикладывая некоторое усилие рядом с пазами, пока не услышите два щелчка, подтверждающих правильность установки.



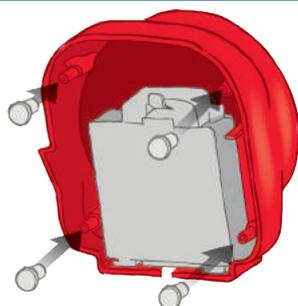
3.

Установите ротор на вал электродвигателя и сдвиньте его вниз, чтобы он почти касался блока электродвигателя.



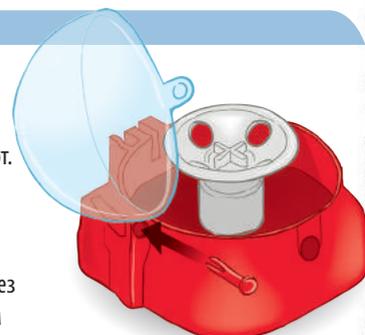
2.

Прикрепите четыре резиновых ножки к основанию.



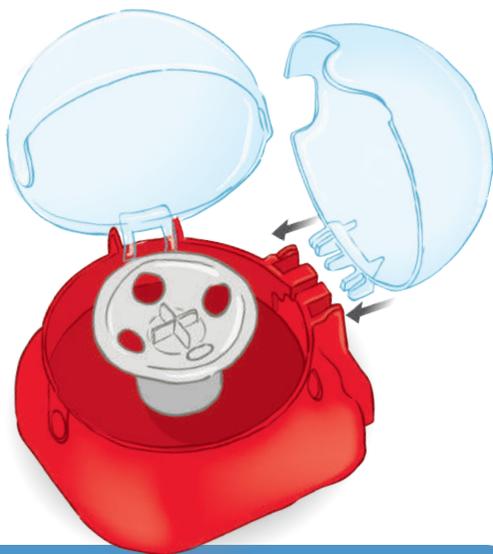
4.

Прикрепите защитный колпак к корпусу, используя соответствующий штифт. Приложив достаточное усилие, протолкните штифт, чтобы он полностью прошел через отверстия на защитном колпаке и всю петлю.



5.

Прикрепите крышку к корпусу.



6.

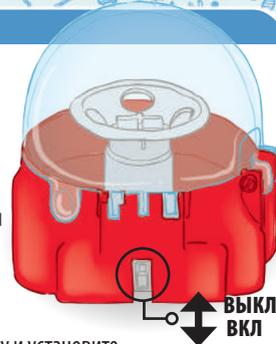
Откройте батарейный отсек на задней стороне корпуса. Установите батарейки, как описано на стр. 3, после чего закройте отсек.

7.

Закройте сначала защитный колпак, затем крышку центрифуги и только потом запустите электродвигатель центрифуги, переведя переключатель из положения ВЫКЛ в положение ВКЛ.

Если ротор вращается, ваша центрифуга готова к работе!

Теперь снова откройте центрифугу и установите пробирки Эппендорфа, как указано ниже.



8.

Для извлечения пробирок из центрифуги после завершения процесса центрифугирования, установите переключатель в положение ВЫКЛ и дождитесь остановки ротора. После этого поднимите крышку центрифуги, затем откройте защитный колпак, нажав на его передний край, а после того как он начнет подниматься, на боковую защелку, чтобы освободить ее из паза.

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЦЕНТРИФУГИ

1. Если разделяемые образцы обладают одинаковой плотностью, достаточно просто сбалансировать пробирки в соответствии с объемом.



Одинаковое количество жидкости обеспечивает правильное выполнение центрифугирования.

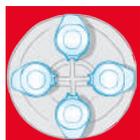


Если жидкости не сбалансированы надлежащим образом, это приведет к получению неправильных результатов центрифугирования.

2. Если плотность разделяемых образцов различна, пробирки должны быть сбалансированы не по объему, а по весу.
3. Расположите пробирки симметрично. Если пробирки будут расположены несимметрично, разница в весе не будет скомпенсирована, что приведет к неправильному вращению ротора. **Помимо прочего, в процессе центрифугирования вы услышите шум!** Удостоверьтесь, что вы используете две или четыре пробирки Эппендорфа одновременно.



С двумя пробирками



С четырьмя пробирками

4. Если разделение веществ требуется выполнить только в одной пробирке Эппендорфа, вы можете сбалансировать ротор, используя дополнительную пробирку с водой.

5. На время проведения эксперимента установите центрифугу на ровной поверхности. Для **повышения безопасности пользователя** данная центрифуга запускается, **ТОЛЬКО КОГДА** закрыты и защитный колпак, и крышка.

6. Незначительные вибрации во время процесса центрифугирования являются нормальными. Для их снижения держите палец на крышке центрифуги во время работы.

7. Перед включением центрифуги убедитесь, что защитный колпак и крышка закрыты.

**ОТКРЫВАЙТЕ КРЫШКУ И ЗАЩИТНЫЙ КОЛПАК ТОЛЬКО ПОСЛЕ ТОГО, КАК ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ БУДЕТ ПЕРЕВЕДЕН В ПОЛОЖЕНИЕ «ВЫКЛ» И РОТОР ОСТАНОВИТСЯ.**

8. Не прикасайтесь к ротору или пробиркам во время движения. Это может привести к травме!
9. Если вы не достигли нужного результата, увеличьте продолжительность процесса центрифугирования.

10. Эксперимент может не удалиться, если батарейки разряжены. Замените их новыми.

11. Аккуратно извлеките пробирки Эппендорфа и разместите их в вертикальном положении в штативе для пробирок.

# НЕМНОГО ИСТОРИИ ...

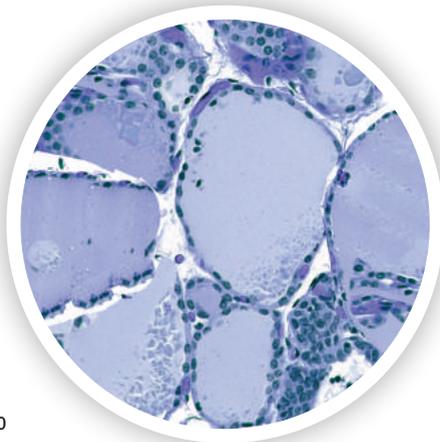
В **1670-х годах**, рассматривая тонкий срез пробки, англичанин **Роберт Гук** обнаружил несколько небольших ячеек, которые он назвал «клетками».

Однако только в середине XIX века, благодаря исследованиям **Шлейдена**, **Шванна** и **Вирхова**, было окончательно выяснено, что представляют из себя эти структуры и что все организмы состоят из **КЛЕТОК**.

**Клетка является основной единицей живой материи.** Клетки представляют собой небольшие ячейки, содержащие биологический материал, необходимый для поддержания надлежащего функционирования организма.

Клетка имеет сложное внутреннее строение, которое было поэтапно открыто только в XIX веке. Именно Роберт Броун в 1831 году обнаружил внутри растительной клетки маленькую сферическую структуру, занимающую примерно одну десятую от общего объема клетки, которую он назвал **ядром**. В зависимости от наличия ядра организмы делятся на: **прокариоты**, клетки которых не имеют оформленного ядра и которые старше с точки зрения эволюции (например, бактерии), и **эукариоты**, клетки которых содержат ядро (например, животные, растения).

**Клеточные организмы делят на две категории:**



## ПРОКАРИОТ

Очень простая клетка.

Ядро не определяется, а ДНК свободно располагается в цитоплазме клетки.

Тип клеток, обнаруженных в одноклеточных организмах, таких как бактерии и сине-зеленые водоросли (цианобактерии).

## ЭУКАРИОТ

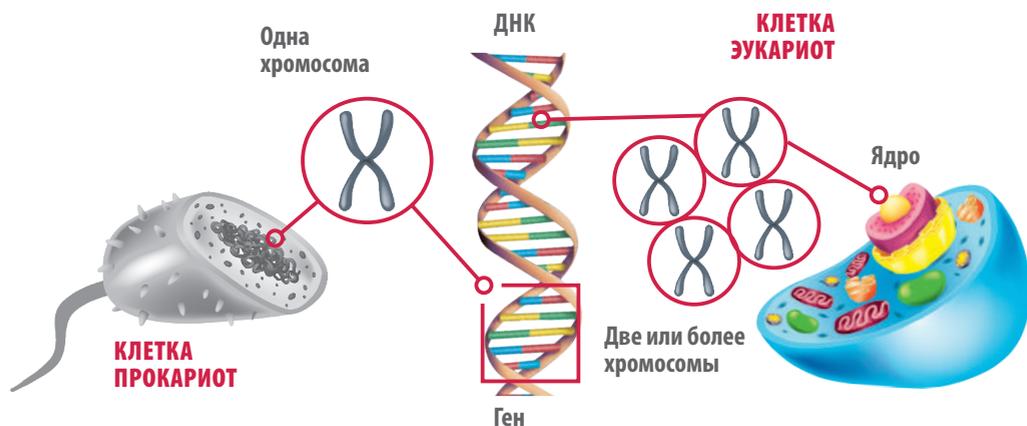
Клетка состоит из нескольких органелл.

Четко очерченное ядро, окруженное мембраной и содержащее молекулу ДНК.

Тип клетки в многоклеточных организмах, таких как грибы, растения, животные и люди, а также в простейших.



## ИЗУЧИТЕ СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ, ЧТОБЫ ПОНЯТЬ СТРУКТУРУ ДНК



**Хромосомы** состоят из молекул **ДНК** и содержат всю информацию, необходимую для роста и размножения организмов. Сегменты ДНК называются **генами**. Ген отвечает за развитие одного или нескольких признаков и является основной единицей, посредством которой генетическая информация передается от родителя потомству.

**ДНК** расшифровывается как «**дезоксирибонуклеиновая кислота**». Впервые ДНК была выделена швейцарским врачом Ф. Мишером в 1869 году. Молекула ДНК является важной молекулой для жизни. Клетки получают «инструкции» о том, что делать, из ДНК. ДНК представляет собой длинную тонкую молекулу, состоящую из нуклеотидов. Существует четыре различных типа нуклеотидов: **аденин (А)**, **тимин** или **урацил (Т или У)**, **цитозин (Ц)** и **гуанин (Г)**, связанные остовом из фосфата и дезоксирибозы. Хотя в ДНК-алфавите существует всего четыре разные буквы, молекулы ДНК могут иметь длину до 1000 букв. В результате возможны миллиарды различных комбинаций.

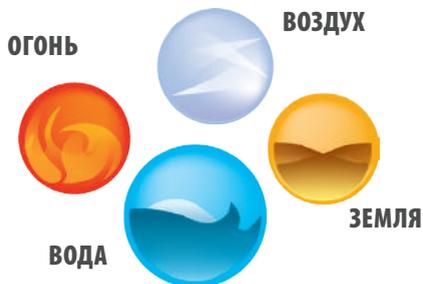
**Молекула ДНК имеет свою особую форму, известную как структура «двойной спирали».**



# ХИМИЯ ИЗУЧАЕТ МАТЕРИЮ

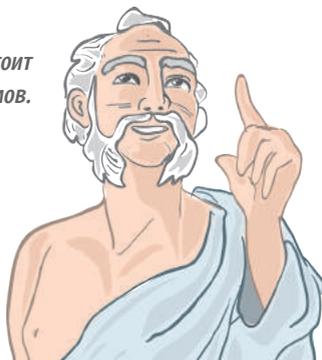
Греческие философы более 2500 лет назад высказывали различные теории.

**Эмпедокл из Акраганта полагал, что материя состоит из четырех основных элементов.**



**Демокрит считал:**

*Материя состоит из атомов.*



## АТОМ

Ядро атома состоит из протонов и нейтронов. Электроны вращаются вокруг ядра.

## СХЕМАТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ АТОМА ВОДОРОДА



## ИОН

Если атом отдает электроны, то он превращается в положительный ион, если принимает — то в отрицательный.

## СХЕМАТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ИОНА ВОДОРОДА



## УЧЕНЫЕ ХИМИКИ



**Р. Бойль**  
1627-1691



**А. Лавуазье**  
1743-1794



**Д. Дальтон**  
1766-1844



**М. Кюри**  
1867-1934



# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

**Периодическая таблица** является полезным инструментом для понимания природы элементов даже для тех, кто не является экспертом. Элементы в таблице располагаются в соответствии с зарядом атомного ядра (числом протонов в ядре), увеличивающимся в горизонтальных строках, называемых **периодами**, в которых химические свойства элементов изменяются довольно постепенно. Элементы, расположенные в одном столбце (**группе**), обладают похожими химическими свойствами.

## ПОЯСНЕНИЕ

Обозначение элемента

- Водород
- Металлы
- Полуметаллы
- Неметаллы
- Благородные газы
- Лантаноиды
- Актиноиды

Редкоземельные элементы

Атомный номер



Относительная атомная масса

**Элемент** состоит из атомов одного типа, имеющих одинаковый атомный номер.

*Например, водород состоит из очень легких атомов водорода. Различные элементы состоят из атомов с разной атомной массой.*

**Химическое соединение** – вещество, состоящее из связанных атомов разных элементов.

*Например: вода состоит из атомов водорода (H) и атомов кислорода (O).*



Химические соединения подразделяются на **неорганические**: вода, гипс, минералы, соли и др., и **органические (содержащие углерод)**: метан, пластмассы, живая материя.

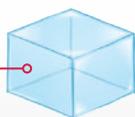
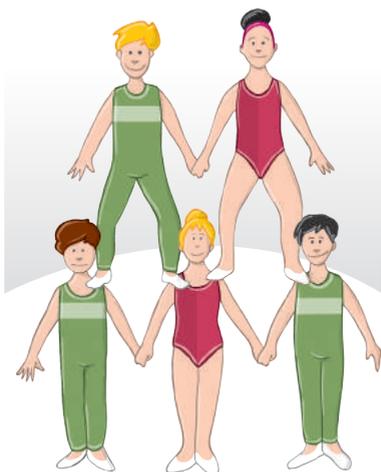


Основателем современной органической химии является немец **Ф. ВЁЛЕР** (1800-1882)

## ВИДЫ АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ МАТЕРИИ

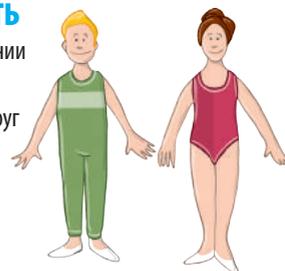
### ТВЕРДОЕ ВЕЩЕСТВО

Молекулы вещества упорядочены и неподвижны.



### ЖИДКОСТЬ

При нагревании молекулы удаляются друг от друга.



### ГАЗ

При сильном нагревании скорость движения молекул увеличивается.

# МОЛЕКУЛА

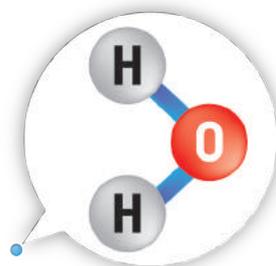
Молекула является наименьшей частицей вещества, которая обладает его химическими свойствами и состоит из атомов, связанных в определенном порядке.



большое количество воды состоит из **множества молекул**



небольшое количество воды состоит из **большого числа молекул**



минимальный объем воды представляет собой **одну молекулу**

# ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

**Химическая формула** – условное обозначение молекулы с помощью символов химических элементов, образующих ее, и количества отдельных атомов.

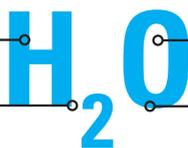
## ЭМПИРИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

(произносится как «аш-два-о»)

Определите, из каких элементов состоит молекула.

**H** = символ атома водорода

**O** = символ атома кислорода



**Индекс 2** = указывает на количество атомов водорода

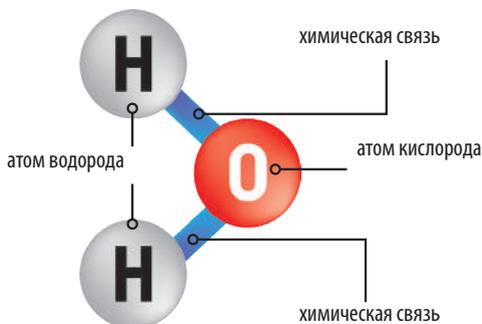
**Индекс 1** = опущен

Например: **вода**

## СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

(произносится как «аш-два-о»)

Графически описывает, как атомы расположены в пространстве.



**Химическая связь** между атомами: сила, удерживающая вместе атомы в молекуле.

Кислород образует две связи, потому что он **двухвалентен**; водород образует одну связь, потому что он **одновалентен**.

**В природе атомы соединяются друг с другом различными способами, образуя миллионы соединений; все связи, а следовательно, и валентности в соединениях должны быть приведены в соответствие.**

# МАТЕРИЯ

**Материей** является всё то, что занимает определенное пространство и обладает массой.



## ЧИСТОЕ ВЕЩЕСТВО

Это **вещество** имеющее однородный состав по всему объему в противовес чистым веществам, к которым относятся **элементы** и **химические соединения**.

### ЭЛЕМЕНТ

Химические элементы состоят из атомов одного типа.

Углерод

Алюминий

Водород

Кислород

### ХИМИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Химическое соединение – вещество, образованное различными типами атомов.

Вода

Углекислый газ

Сахар

Поваренная соль

## СМЕСЬ

**Смесь** состоит из двух или более веществ, различающихся по составу.

### ОДНОРОДНЫЕ СМЕСИ

Различные вещества, компоненты которых невозможно различить даже при помощи микроскопа.

Вода и сахар

Газированная вода

Воздух

Вода и соль

### НЕОДНОРОДНЫЕ СМЕСИ

Различные вещества, компоненты которых различимы невооруженным глазом или при помощи микроскопа.

Гранит

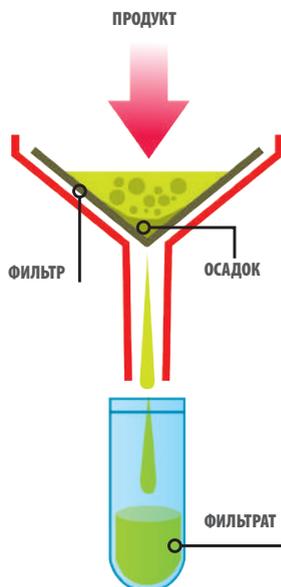
Молоко

Мыльная пена

Дым

# КАК РАЗДЕЛИТЬ СМЕСИ

Компоненты смеси разделяются благодаря различию в их физических свойствах, таких как, например, размер или вес их частиц. Чем больше различия этих свойств, тем проще разделить компоненты. **Фильтрация (А)** и **центрифугирование (В)** являются наиболее распространенными методами разделения различных типов смесей.



## А.

Процесс фильтрации обычно используется для разделения суспензии, в которой мелкие твердые частицы подвешены в жидкости или воздухе. Смесь пропускается через лист бумаги, образованный очень мелкой сеткой волокон, который называется **фильтром**.

Твердое вещество, которое остается в фильтре, представляет собой так называемый **«осадок»** или «остаток», в то время как жидкость, которая просачивается через фильтр и оседает на дне емкости под фильтром, называется **«фильтратом»**.

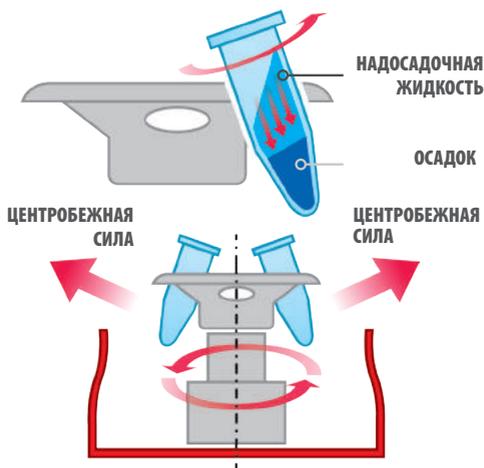
Примеси, пропущенные через фильтр, определяются размером сетки, характеризующей фильтр.

## Б.

В некоторых суспензиях твердые частицы настолько малы, что их невозможно отделить с помощью фильтра.

В этом случае используется центрифуга.

Центрифуги – это механические устройства, детали которых вращаются с очень большой скоростью. Такие высокие скорости обеспечивают очень быстрое разделение смесей.



## ТИПИЧНЫЕ ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ

Фильтр-пакетик, содержащий чайные листья



Фильтры в пылесосах и воздухоочистителях



# ОБЪЕМ ЖИДКОСТЕЙ

Потренируйтесь отмерять нужный объем жидкостей и определять вместимость емкостей.

## ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМА

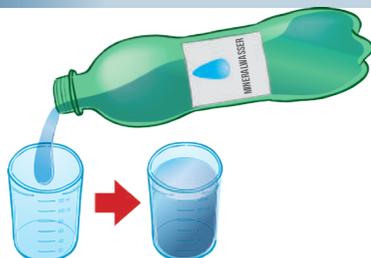
1 мл = 1 см<sup>3</sup>



## 1 СКОЛЬКО МЕНЗУРОК ОБЪЕМОМ 100 мл, МОЖНО НАПОЛНИТЬ ПОЛОВИНОЙ ЛИТРА ВОДЫ?

Слейте всю воду, содержащуюся в бутылке вместимостью 500 мл, используя мензурку на 100 мл.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** пока вы медленно наливаете воду в мензурку, сверяйтесь с ее маркировкой (маленькие линии вдоль стенок), которая определяет объем жидкости, соответствующий этой отметке. Как много мензурок вы наполнили водой?



## 2 СКОЛЬКО МАЛЫХ МЕНЗУРОК ВМЕСТИМОСТЬЮ 20 мл МОЖНО НАПОЛНИТЬ, ИСПОЛЬЗУЯ МЕНЗУРКУ С ВОДОЙ ОБЪЕМОМ 100 мл ?

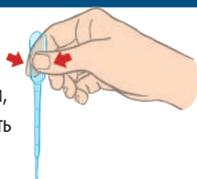
Слейте всю воду, содержащуюся в мензурке вместимостью 100 мл, используя мензурку объемом 20 мл.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** сверяйтесь с маркировкой и подсчитывайте количество наполняемых мензурок.



## 3 КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ПИПЕТКОЙ

Сожмите пальцами кончик пипетки, чтобы выпустить воздух



Расслабьте пальцы, чтобы набрать жидкость в пипетку



Слегка сожмите кончик пипетки пальцами, чтобы вылить жидкость



## 4 ОЧИСТКА ПИПЕТКИ

1. Подготовьте две пластиковые миски (не входят в набор) – одну с чистой водой, а другую пустую.

2. Сразу после использования промойте пипетку минимум дважды, набирая в нее воду и выливая ее в пустую миску.

Повторите эти действия несколько раз, чтобы попрактиковаться в дозировании жидкостей с помощью пипетки.



## 5 ДВЕ ПИПЕТКИ С ВОДОЙ СООТВЕТСТВУЮТ ОБЪЕМУ ОДНОЙ ПРОБИРКИ.

Налейте две пипетки жидкости в пробирку.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** каждая пипетка может вместить не более 3 мл жидкости. Пробирка может безопасно вместить 6 мл жидкости.



# 6

## ОПРЕДЕЛИТЕ МАКСИМАЛЬНУЮ ВМЕСТИМОСТЬ ПИПЕТКИ

Наберите воду в пипетку.

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** вода поднимется вверх, достигая отметки «3» на стенках пипетки. Внимательно проследите за подъемом воды до отметок, соответствующих меньшим объемам жидкостей.



Попрактикуйтесь в дозировании воды, набрать 3 мл водные так уж легко.

# 7

## ЖИДКОСТЬ, СОДЕРЖАЩАЯСЯ В ПЯТИ ПРОБИРКАХ, ЭКВИВАЛЕНТНА ..?

Используя пипетку, налейте воду в пробирку, а затем перелите ее в мензурку. Повторите 5 раз.

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** мензурка почти заполнена.



# ХИМИЯ ВОДЫ

Как и прочие вещества, в природе вода принимает одно из следующих трех состояний: **твердое, жидкое** или **газообразное**. Это состояние зависит от силы, с которой составляющие вещество молекулы притягиваются друг к другу.

### ФАЗОВЫЕ ПЕРЕВРАЩЕНИЯ



Вода в твердом состоянии



Вода в жидком состоянии



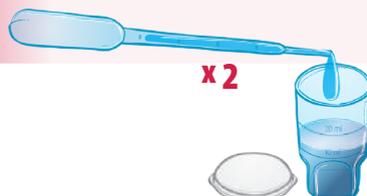
Вода в парообразном состоянии

# 8

## ИЗГОТОВЬТЕ КУБИК ЛЬДА

Налейте две пипетки воды в малую мензурку, закройте крышку и поместите ее на один-два часа в морозильную камеру.

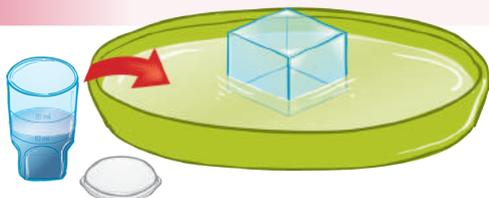
👁 **ПРИМЕЧАНИЕ:** сохраните для следующего эксперимента.



# 9

## АЙСБЕРГ В ТВОЕЙ ТАРЕЛКЕ

Налейте воды «на ширину двух пальцев» в емкость для пищевых продуктов (не входит в набор). Достаньте мензурку, используемую в предыдущем эксперименте, из морозильной камеры, подождите несколько минут, а затем извлеките образовавшийся кусочек льда. Опустите кубик льда в емкость.



👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** кубик льда будет плавать, поскольку он легче воды.

С научной точки зрения, лед имеет **более низкую плотность** по сравнению с водой.

# 10

## ПОЧЕМУ ЛЕД ЗАНИМАЕТ БОЛЬШОЙ ОБЪЕМ, ЧЕМ ВОДА?

При помощи пипетки налейте воду в мензурку до отметки 20 мл. Это необходимо сделать предельно точно. Поместите мензурку в морозильную камеру на один-два часа.

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** край льда будет выше отметки 20 мл, и вы сможете измерить, насколько.

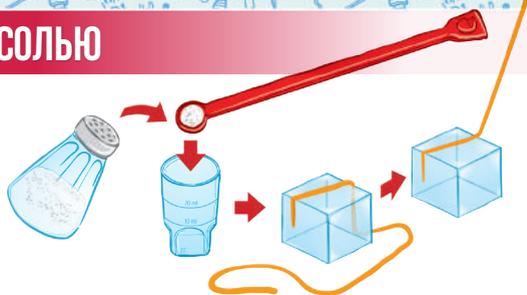


При замерзании изменяется структура частиц (**молекул**), поэтому вода расширяется почти на 10 %.

## 11 НИТЬ ПРИЛИПАЕТ КО ЛЬДУ С СОЛЬЮ

1. Положите тонкую шерстяную нить на кубик льда.
2. Насыпьте немного соли на нить и снова охладите куб.

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** через несколько минут нить прилипнет к кубику льда.



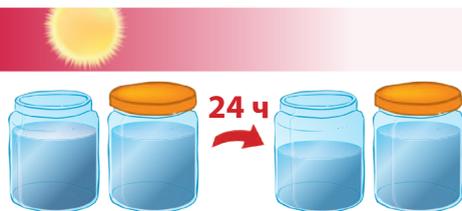
Соль понижает температуру замерзания воды, поэтому лед тает быстрее. При добавлении соли вода вокруг нити тает и снова охлаждается, образуя новый тонкий слой льда, вследствие чего нить остается в кубике льда как в ловушке.

Основываясь на этом явлении, мы используем соль, чтобы растопить лед или предотвратить его образование на дорогах в зимний период.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

## 12 ВОДА ИСПАРЯЕТСЯ

1. Наполните две банки одинаковым объемом воды.
2. Накройте крышкой только одну из двух банок.
3. Поставьте обе банки на батарею или под прямые солнечные лучи.



👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** уровень воды в открытой банке будет ниже уровня воды в закрытой банке. Вода, содержащаяся в открытой банке, испарилась в результате нагревания.

## 13 ОХЛАЖДЕНИЕ ВОДЯНОГО ПАРА: КОНДЕНСАЦИЯ

Поставьте мензурку на некоторое время в холодильник, после чего достаньте ее и оставьте на воздухе.

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** стенки мензурки помутнеют, и вскоре после этого на них образуются капельки воды. Пока мензурка была в холодильнике, ее стенки остыли. После извлечения мензурки из холодильника воздух вступает в контакт с ее стенками и охлаждается. Конденсат – продукт конденсации водяного пара.



**НАУЧНАЯ СПРАВКА:** фазовые превращения обусловлены изменением температуры. Вода – единственное вещество, для изменения состояния которого требуется лишь небольшое изменение температуры. По этой причине на Земле мы находим воду в твердом, жидком и газообразном состоянии.

## 14 КАПИЛЛЯРНЫЙ ЭФФЕКТ ВОДЫ

Наполните довольно большой таз водой.  
Опустите тканевую полоску длиной не менее 20 см наполовину в таз с водой.

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** спустя некоторое время ткань станет полностью влажной. Это происходит потому, что вода поднимается по очень узким трубкам (волокнам ткани). Это явление называется «капиллярность», оно объясняет, как растения поглощают воду из почвы и от корней несут ее к своим листьям.



# 15

## КАК ПОЛУЧИТЬ ДЕМИНЕРАЛИЗОВАННУЮ ВОДУ (НЕ БЫСТРАЯ РЕАКЦИЯ)

1. Возьмите большую мензурку и налейте в нее небольшое количество воды (погорячее), а затем установите малую мензурку внутри большой по центру.
2. Накройте большой стакан кусочком прозрачной пленки, убедившись, что она надлежащим образом прилегает к ободку.
3. Поместите поверх пленки по центру кубик льда и, как только он растает, замените его новым, предварительно собрав воду пипеткой. Эти действия направлены на постоянное охлаждение пленки.

Вода, содержащаяся в большой мензурке, будет испаряться. Когда частицы поднимаются, они сталкиваются с «холодным слоем», который образует пленка, и, как только это происходит, они возвращаются в жидкое состояние и падают обратно в центральную мензурку.



Примечание: деминерализованную воду можно легко приобрести в супермаркете.

**НАБЛЮДАЙТЕ:** через некоторое время вы увидите несколько капель деминерализованной или дистиллированной воды в малой мензурке, расположенной по центру.

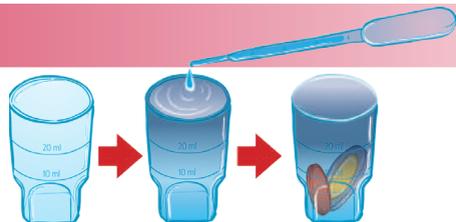
**ИНФОРМАЦИЯ:** пар превращается в деминерализованную воду, конденсируясь на холодных поверхностях (стеклах, бутылках, стаканах).

**ДИСТИЛЛЯЦИЯ:** лабораторная методика, благодаря которой раствор разделяется на составляющие его компоненты путем нагревания смеси и конденсации пара с образованием жидкости. Этот способ также используется для очистки веществ.

# 16

## ВОДЯНАЯ ПЛЕНКА

1. Используя пипетку, наполните до краев водой малую прозрачную мензурку.
2. Аккуратно погрузите несколько монет и скрепок, чтобы они располагались в воде вертикально (не плашмя). Не забывайте, что мензурка уже заполнена водой.



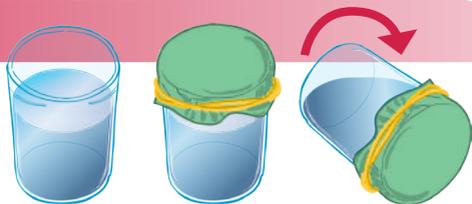
**НАБЛЮДАЙТЕ:** довольно удивительно, что в уже наполненный водой стакан мы всё еще можем добавлять небольшие предметы, не вызывая переливания воды через край. Если вы внимательно посмотрите на поверхность воды, вы увидите, что она представляет собой жидкую пленку, которая изгибается на ободок стакана.

Многие жидкости имеют подобную «пленку», которая образуется из-за силы поверхностного натяжения между их частицами (молекулами).

# 17

## ТКАНЕВЫЙ БАРЬЕР

1. Намочите салфетку водой и выжмите ее. Наполните стакан водой и натяните на него салфетку, закрепив ее на месте при помощи резинки.
2. Быстрым движением переверните стакан вверх дном. В целях безопасности выполняйте эти действия над раковиной или тазом.

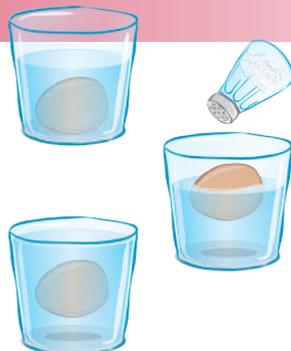


**НАБЛЮДАЙТЕ:** вода останется внутри стакана, словно в ловушке, как будто салфетка является непроницаемой. Это происходит потому, что вода, используемая для смачивания салфетки, заполняет небольшие промежутки между нитями ткани и благодаря поверхностному натяжению создает сплошной барьер.

# 18

## ЭФФЕКТ МОРСКОЙ ВОДЫ

1. Наполните стакан (не входит в набор) до половины водой и осторожно опустите в него яйцо. Проследите, как яйцо опустится на дно стакана.
2. Извлеките яйцо из стакана, добавьте 10 чайных ложек соли в воду и хорошенько перемешайте. Снова опустите яйцо в стакан. На этот раз яйцо будет плавать.
3. Выньте яйцо снова и долейте воду в стакан до краев. Опять погрузите яйцо и наблюдайте, как оно зависнет посередине между дном и поверхностью.



**НАБЛЮДАЙТЕ:** плотность яйца выше, чем плотность воды, поэтому оно тонет, а плотность соленой воды больше, чем пресной воды, поэтому яйцо плавает. В третий раз яйцо остановится на полпути, поскольку его плотность больше плотности пресной воды, но меньше плотности соленой.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

# ЭЛЕМЕНТЫ

Химические **элементы** состоят из атомов одного типа.

## 19 УГЛЕРОД В КАРАНДАШНЫХ ГРИФЕЛЯХ

Возьмите карандаш и сточите немного грифеля на лист белой бумаги.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** черный материал представляет собой минерал, который называется графит.

**Графит** – это материал, который почти полностью состоит из чистого углерода и хорошо проводит электрический ток.

**Углерод относится к неметаллам.**

**C** СИМВОЛ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА



Найдите, где располагается углерод в периодической системе химических элементов.

## 20 ЖЕЛЕЗО СО СТОЛОВЫМ УКСУСОМ: ВОДОРОД (НЕБЫСТРАЯ РЕАКЦИЯ)

⚠️ **Обратитесь за помощью к взрослому.**

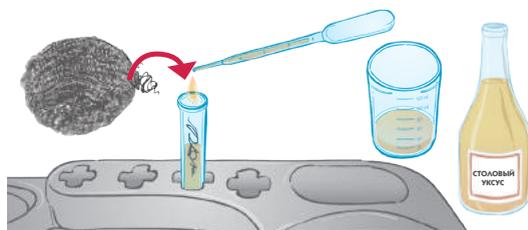
Возьмите кусочек железа (не входит в набор), например проволоку из металлической мочалки, используемую для чистки посуды. Поместите его в пробирку со столовым уксусом.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** бурное выделение мелких пузырьков водорода; периодически встряхивайте пробирку, продолжая наблюдение за ходом эксперимента.

⚠️ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

### НАУЧНАЯ СПРАВКА

Много лет назад благодаря своей легкости водород использовался для наполнения оболочек дирижаблей, однако из-за его высокой воспламеняемости он был заменен невоспламеняющимся гелием.



**H** СИМВОЛ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

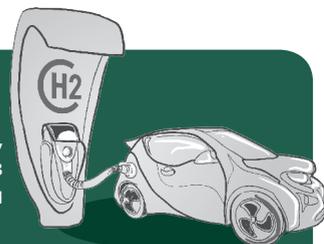


Найдите, где располагается водород в периодической системе химических элементов.

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ АВТОМОБИЛЬ БУДУЩЕГО, РАБОТАЮЩИЙ НА ВОДОРОДЕ

**Тип 1:** автомобиль, оборудованный традиционным двигателем, за исключением того, что он работает не на топливе, а на водороде, что означает снижение вредных выбросов в окружающую среду, поскольку вместо этого генерируется водяной пар. Некоторые сложности будут касаться строительства и распределения водородных заправочных станций.

**Тип 2:** еще более усовершенствованный тип двигателя – электродвигатель, использующий электричество, вырабатываемое в самом автомобиле топливными элементами, работающими на водороде.



## 21 МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ АЛЮМИНИЙ (ФОЛЬГА ДЛЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ)

Попросите взрослого дать вам небольшой кусочек алюминиевой фольги (не входит в набор), предназначенной для заворачивания продуктов питания.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** к свойствам этого металлического материала относятся металлический блеск и пластичность.

**Он проводит тепло и электрический ток.**

**Алюминий относится к металлам.**

**Al** СИМВОЛ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА



Найдите, где располагается алюминий в периодической системе химических элементов.

# 22

## РАСТЕНИЯ И ВОДОРОСЛИ ВЫДЕЛЯЮТ КИСЛОРОД

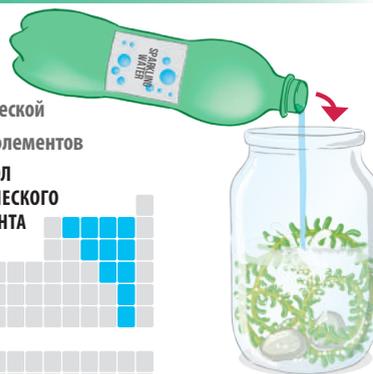
**!** Обратитесь за помощью к взрослому.

1. Возьмите растение **ЭЛОДЕЯ** (не входит в набор), которое можно приобрести в зоомагазине с аквариумами.
2. Полностью погрузите элодею в банку с минеральной водой (слегка газированной). Время от времени заменяйте воду (не используйте воду из-под крана).

**© НАБЛЮДАЙТЕ:** на листьях под воздействием света образуются пузырьки водорода.

Кислород относится к неметаллам.

Найдите, где располагается кислород в периодической системе химических элементов



# 23

## ГАЗ ДЛЯ НАДУВАНИЯ ШАРИКОВ

**!** Обратитесь за помощью к взрослому.

Надуйте воздушный шарик воздухом и сравните его с гелиевыми шарами.

**© НАБЛЮДАЙТЕ:** воздушный шарик, надутый воздухом, сохраняет свои размеры дольше суток; гелиевый шар (наполненный невоспламеняющимся гелием) довольно быстро сдувается, поскольку атомы гелия выходят через стенки шара.

Гелий относится к благородным или редким газам.

Найдите, где располагается гелий в периодической системе химических элементов.



# ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

**Химическое соединение** – вещество, образованное различными типами атомов.

# 24

## ТВЕРДЫЕ ВЕЩЕСТВА, ЖИДКОСТИ, ГАЗЫ, ВОДА С НЕИЗМЕННОЙ ФОРМУЛОЙ H<sub>2</sub>O

Налейте немного водопроводной воды в стакан и исследуйте ее. Хотя невооруженным глазом ничего нельзя различить, вода представляет собой соединение с молекулой, которое состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода.

**По мнению ученых, вода на Землю попала из комет (которые содержат лед) и вулканов.**

**Изучите эту формулу и найдите в периодической таблице элементы, из которых она состоит.**

Химическая формула воды читается как «аш-два-о».



# 25

## КАМЕННАЯ СОЛЬ: ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ

Положите несколько крупных гранул соли внутрь перевернутой крышки.

**© НАБЛЮДАЙТЕ:** изучите форму кристаллов; некоторые из них имеют форму куба, другие имеют небольшие повреждения и сколы, возможно, потому что их измельчали.

**Химическая формула NaCl читается как «хлорид натрия».**

**Изучите эту формулу и найдите в периодической таблице элементы, из которых она состоит.**



**!** ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

# 26

## ГАЗ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ В ГОРОДСКОЙ ЖИЗНИ: МЕТАН (CH<sub>4</sub>)

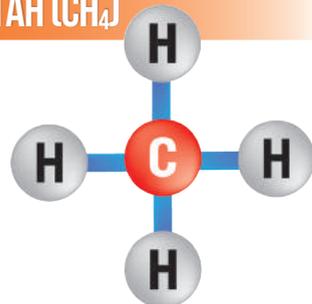
Когда взрослые зажигают огонь на газовой плите, они используют топливо, называемое метаном.

Это природное топливо, найденное в недрах Земли; вместе с другими газами метан отвечает за нагревание атмосферы.

Изучите эту формулу и найдите в периодической таблице элементы, из которых она состоит.



Эмпирическая формула



Структурная формула

# СМЕСИ

# 27

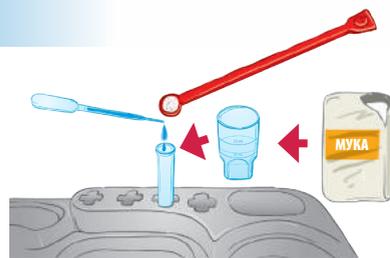
## ВОДА И МУКА

Попросите взрослого дать вам немного муки (не входит в набор), чтобы высыпать ее в пробирку, содержащую небольшое количество воды.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** рассмотрите суспензию, пытаясь обнаружить мельчайшие частицы (это очень сложно). Мука не растворяется и через какое-то время осядет на дно.

Это непрозрачная смесь, образованная мельчайшими твердыми частицами, взвешенными в жидкости, которые могут оседать на дне емкости в течение достаточно длительного периода времени.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



СУСПЕНЗИЯ: жидкость + твердое вещество

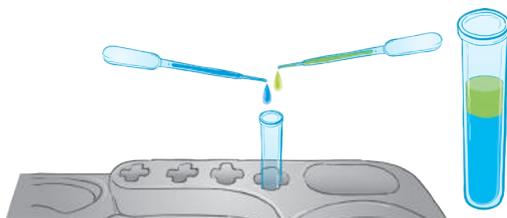
# 28

## НЕСМЕШИВАЮЩИЕСЯ ЖИДКОСТИ: ВОДА И МАСЛО

Добавьте половину пипетки растительного масла в пробирку вместе с одной пипеткой воды, закройте пробкой и несильно встряхните.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** через некоторое время вы заметите, что отделение двух несмешивающихся жидкостей произошло почти полностью и масло (светлее) оказалось наверху. Масло имеет более низкую плотность, чем вода.

⚠ **ПРИМЕЧАНИЕ:** поместите в недоступное для маленьких детей и животных место (вдали от еды и напитков) и сохраните для следующего эксперимента.



# 29

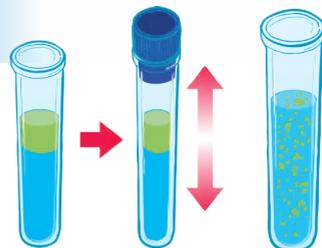
## КАК СОЗДАТЬ ЭМУЛЬСИЮ

Возьмите пробирку, используемую в предыдущем эксперименте, и тщательно встряхните.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** вода и масло не разделяются, как раньше; масло состоит из мельчайших капелек, взвешенных в воде.

Вы получили масляно-водную эмульсию.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



# 30

## МОЛОКО — ЭТО ОСОБАЯ СМЕСЬ, НАЗЫВАЕМАЯ КОЛЛОИДОМ

Налейте несколько капель молока на стенки пробирки и рассмотрите их на свету.

Коллоидные частицы значительно больше атомов или молекул растворов, но меньше, чем частицы суспензий.

Они не проходят через специальную мембрану и не выпадают в осадок, поскольку очень легкие. Молоко может быть разделено на компоненты посредством центрифугирования (с частотой вращения ротора минимум 6000–7000 об/мин).

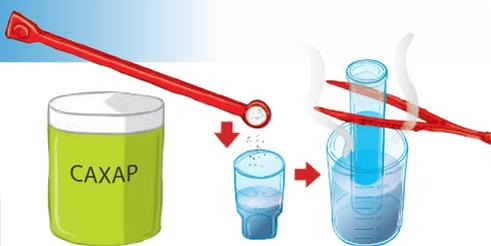


# 31

## НАГРЕВАНИЕ НА ВОДЯНОЙ БАНЕ

Поместите пробирку с раствором (вода + сахар), который вы хотите нагреть, в стакан с горячей водой из-под крана. Используйте пинцет, чтобы опустить пробирку в стакан.

**ВОДЯНАЯ БАНЯ:** метод, используемый для нагревания раствора в пробирке без контакта с пламенем путем погружения пробирки в стакан с горячей водой.



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

# РАСТВОРЫ

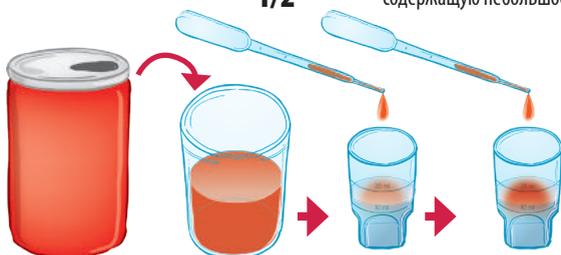
# 32

## ПРИГОТОВЬТЕ РАСТВОР: ВОДА ПЛЮС ЦВЕТНАЯ ЖИДКОСТЬ

**⚠ Обратитесь за помощью к взрослому.** 1. Налейте немного цветного напитка в большую мензурку. Добавьте половину пипетки цветного напитка в мензурку, содержащую небольшое количество воды.

**👁 НАБЛЮДАЙТЕ:** раствор слегка окрасится.

1/2



2. Добавьте еще одну пипетку цветного напитка.

**👁 НАБЛЮДАЙТЕ:** раствор окрасится сильнее, поскольку в нем будет больше красящих частиц.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

**РАСТВОР:** смесь двух или более веществ, которые больше не могут быть различимы. Под жидкими растворами подразумеваются растворы, состоящие из жидкого растворителя, содержащего растворенное вещество.

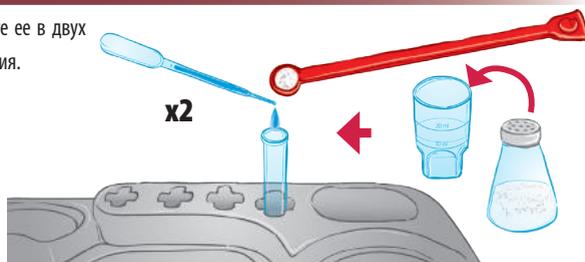
# 33

## ПРИГОТОВЬТЕ ДРУГОЙ РАСТВОР: ВОДА ПЛЮС ТВЕРДОЕ ВЕЩЕСТВО

При помощи ложки возьмите немного поваренной соли и растворите ее в двух пипетках воды. Тщательно перемешайте все палочкой для перемешивания.

**👁 НАБЛЮДАЙТЕ:** жидкость абсолютно прозрачна, частицы соли больше не различимы.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

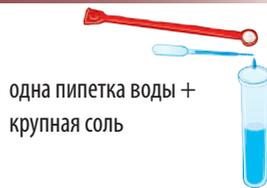


# 34

## ПРИГОТОВЬТЕ ДВА РАСТВОРА: ВОДА + ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ (МЕЛКОГО И КРУПНОГО ПОМОЛА)

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** в какой пробирке соль лучше растворяется?

⚠️ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



# 35

## ПРИГОТОВЬТЕ ДВА РАСТВОРА: ВОДА (ХОЛОДНАЯ И ГОРЯЧАЯ) + ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** в какой пробирке соль растворится быстрее?

⚠️ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



# 36

## КАК ПРИГОТОВИТЬ НАСЫЩЕННЫЙ РАСТВОР СОЛИ

1. Наполните мензурку объемом 20 мл мелкой поваренной солью и отставьте коробку.
2. Налейте примерно 20 мл очень горячей водопроводной воды в большую мензурку, после чего постепенно добавляйте мелкую соль. Перемешайте содержимое при помощи палочки, после чего добавьте еще немного соли и еще раз всё перемешайте, пока не увидите несколько нерастворенных кристаллов на дне мензурки.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** несколько нерастворенных кристаллов на дне.



⚠️ **ПРИМЕЧАНИЕ:** поместите в недоступное для маленьких детей и животных место (вдали от еды и напитков) и сохраните для следующего эксперимента.

**НАСЫЩЕННЫЙ РАСТВОР:** важно понимать, что жидкость (например, вода) не может растворить любое количество растворяемого вещества (например, соли) при определенной температуре. Существует предел, после которого растворяемое вещество больше не растворяется в жидкости и выпадает в осадок: при этих условиях считается, что раствор достиг своей максимальной концентрации и стал насыщенным.

# 37

## КАК ВЫДЕЛИТЬ СОЛЬ ИЗ НАСЫЩЕННОГО РАСТВОРА (ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ)

1. Наберите при помощи пипетки немного насыщенного раствора, полученного в предыдущем эксперименте, и вылейте половину пипетки в малую мензурку.
2. Дождитесь, пока жидкость испарится.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** через некоторое время вы увидите кристаллы соли.



# 38

## КАК ОТДЕЛИТЬ ПЕСОК ОТ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ

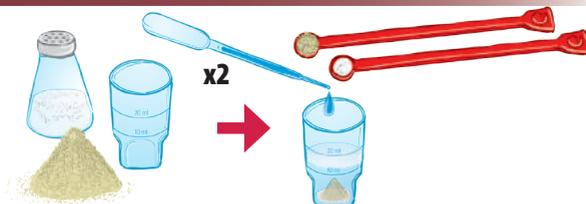
**МНОГООРУБЕНЧАТАЯ ПРОЦЕДУРА**

### A. СОЗДАНИЕ СМЕСИ

1. Насыпьте ложечку песка (не входит в набор) и одну ложечку поваренной соли в малую мензурку.
2. Добавьте две пипетки воды.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** песок не растворяется в воде, поскольку нерастворим.

⚠️ **ПРИМЕЧАНИЕ:** поместите в недоступное для маленьких детей и животных место (вдали от еды и напитков) и сохраните для следующего эксперимента.



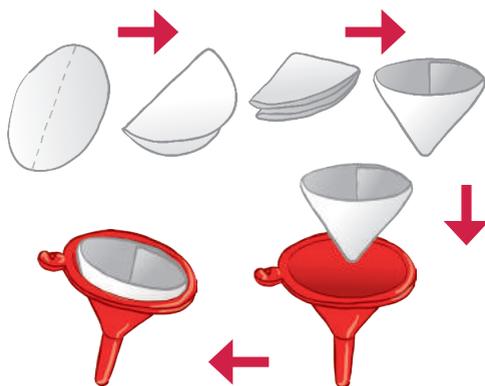
## 39 КАК СДЕЛАТЬ БУМАЖНЫЙ ФИЛЬТР

⚠ **Обратитесь за помощью к взрослому.**

### Б. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФИЛЬТРА

1. Вырежьте из фильтровальной бумаги диск, диаметр которого в два раза больше диаметра воронки, и сложите его, как показано на рисунке.
2. Поместите фильтр в воронку и прикрепите его к стенкам, нанеся каплю чистой воды.

**ФИЛЬТРАЦИЯ:** это метод, позволяющий отделить твердое вещество, присутствующее в смеси, от жидкого вещества, при помощи пористой бумаги, называемой **ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ**.



## 40 ПРОФИЛЬТРУЙТЕ СМЕСЬ: ПЕСОК ОСТАНЕТСЯ НА ФИЛЬТРЕ

### В. ФИЛЬТРАЦИЯ

⚠ **ПРИМЕЧАНИЕ:** одной маленькой пробирки недостаточно, чтобы вместить всю профильтрованную воду, поэтому подготовьте дополнительную пустую пробирку.

Вылейте смесь воды и песка в воронку с фильтровальной бумагой, направляя поток жидкости при помощи палочки для перемешивания.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** фильтр задерживает песок, который не может проникнуть через поры в бумаге, а фильтрат, состоящий из солевого раствора, собирается под фильтром.

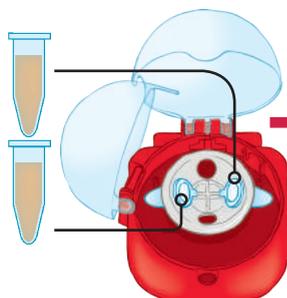


⚠ **ПРИМЕЧАНИЕ:** поместите в недоступное для маленьких детей и животных место (вдали от еды и напитков) и сохраните для следующего эксперимента.

## 41 ТЕПЕРЬ МОЖНО НАЧАТЬ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ.

1. Возьмите две пробирки Эппендорфа и добавьте в каждую по 1 мл предварительно приготовленной смеси (см. эксперимент № 38).
2. Установите две пробирки Эппендорфа симметрично в ротор.
3. Убедившись, что пробирки закрыты, надлежащим образом закройте центрифугу. Теперь можно начать центрифугирование.
4. Через 30 секунд выключите центрифугу и извлеките пробирки. Расположите их на штативе для пробирок Эппендорфа.

### ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ



🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:**

в обеих пробирках песок осядет на дне, а в верхней части образуется очищенная вода, всё еще содержащая растворенную соль.

⚠ **ПРИМЕЧАНИЕ:** поместите в недоступное для маленьких детей и животных место (вдали от еды и напитков) и сохраните для следующего эксперимента.

## 42 СОЛЬ ОТДЕЛЯЕТСЯ ОТ ВОДЫ

### Г. ИСПАРЕНИЕ

Используя пипетку, наберите жидкость в верхней части пробирки, стараясь держать кончик пипетки чуть выше уровня песка. Вылейте жидкость в пищевой контейнер (не входит в набор).

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** через некоторое время вы заметите кристаллы соли на дне контейнера.



## 43 ОТДЕЛЕНИЕ САХАРНОЙ ПУДРЫ ОТ МУКИ, СМЕШАННОЙ С ВОДОЙ

### ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ ПРОЦЕДУРА

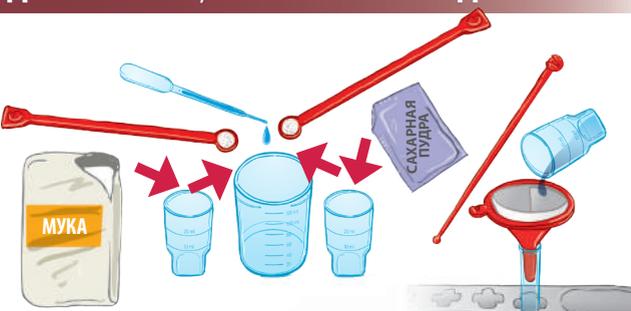
#### А. ФИЛЬТРАЦИЯ

1. Добавьте немного воды, муки и щепотку сахарной пудры в большую мензурку и перемешайте всё, используя палочку для перемешивания.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** мука не растворяется.

2. Подготовьте фильтр и отделите муку от воды, в которой растворена сахарная пудра.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** фильтр задерживает муку, а в фильтрате остается растворенная сахарная пудра.



⚠️ **ПРИМЕЧАНИЕ:** поместите в недоступное для маленьких детей и животных место (вдали от еды и напитков) и сохраните для следующего эксперимента.

## 44 ТЕПЕРЬ МОЖНО НАЧАТЬ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ.

1. Возьмите две пробирки Эппендорфа и, используя пипетку, добавьте в каждую по 1 мл предварительно приготовленной смеси (см. п. 1).

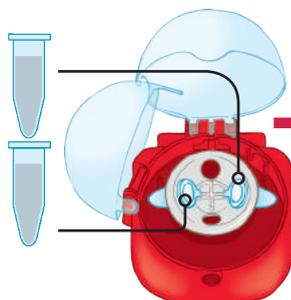
2. Установите две пробирки Эппендорфа симметрично в ротор.

3. Убедившись, что пробирки закрыты, надлежащим образом закройте центрифугу.

Теперь можно начать центрифугирование.

4. Через 1 минуту выключите центрифугу и извлеките пробирки. Расположите их на штативе для пробирок Эппендорфа.

#### ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ



🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:**

в обеих пробирках мука осядет на дне, а в верхней части образуется очищенная вода, всё еще содержащая растворенный сахар.

## 45 ОТДЕЛЕНИЕ САХАРА ОТ ВОДЫ

#### Б. ИСПАРЕНИЕ

Используя пипетку, наберите жидкость в верхней части пробирки, стараясь держать кончик пипетки чуть выше уровня осадка (муки). Вылейте жидкость из пипетки в пищевой контейнер (не входит в набор).

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** через некоторое время вы заметите кристаллы сахара, лежащие на дне контейнера.



## 46 ОТДЕЛЕНИЕ СТОЛОВОГО УКСУСА И АРОМАТНЫХ ТРАВ В МАСЛЕ ДЛЯ ЗАПРАВКИ САЛАТА

### ТРЕХСТУПЕНЧАТАЯ ПРОЦЕДУРА

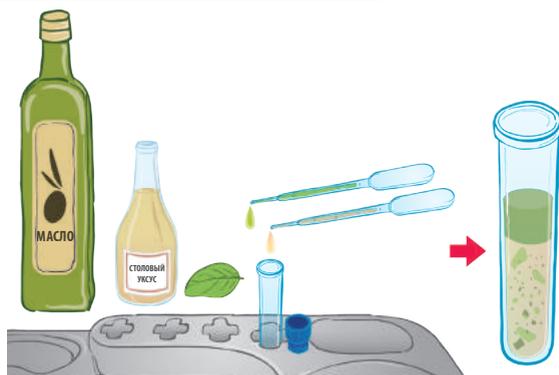
1. Налейте половину пипетки растительного масла и одну пипетку столового уксуса в пробирку и добавьте небольшие кусочки ароматических трав, например базилика, после чего закройте пробирку и тщательно встряхните.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** столовый уксус и масло не разделяются; масло состоит из мельчайших капелек, взвешенных в столовом уксусе. Ароматические травы также взвешены в жидкости.

#### ФИЛЬТРАЦИЯ

2. Подготовьте воронку и вылейте в нее смесь.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** ароматические травы задерживаются фильтром, а столовый уксус и масло не разделяются.

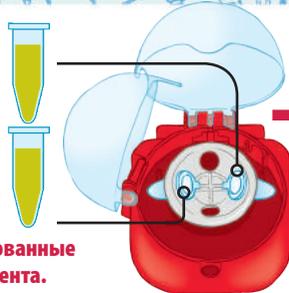


⚠️ **ПРИМЕЧАНИЕ:** поместите в недоступное для маленьких детей и животных место (вдали от еды и напитков) и сохраните для следующего эксперимента.

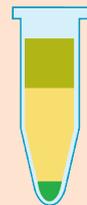
## ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ

- Поместите в центрифугу две пробирки Эппендорфа, в каждую из которых предварительно добавьте по 1 мл смеси, приготовленной в п. 1. Запустите центрифугу примерно на 2 минуты, затем выключите ее; дождитесь остановки ротора, прежде чем извлечь пробирки.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



**👁 НАБЛЮДАЙТЕ:** каждый компонент смеси был отделен. Масло находится на поверхности, столовый уксус – в средней части пробирки, а ароматические травы выпали в осадок.

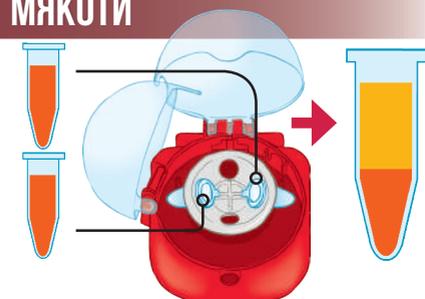


## ТЕПЕРЬ ПОПРОБУЙТЕ ЦЕНТРИФУГИРОВАТЬ РАЗЛИЧНЫЕ СМЕСИ

### 47 ОТДЕЛЕНИЕ АПЕЛЬСИНОВОГО СОКА ОТ МЯКОТИ

- Возьмите две пробирки Эппендорфа и добавьте в каждую по 1 мл апельсинового сока, предварительно хорошо его взболтав.
- Установите две пробирки Эппендорфа симметрично в ротор.
- Убедившись, что пробирки закрыты, надлежащим образом закройте центрифугу. Теперь можно начать центрифугирование.
- Через 2 минуты выключите центрифугу и извлеките пробирки.

**👁 НАБЛЮДАЙТЕ:** на дне обеих пробирок Эппендорфа образуется осадок; это означает, что фруктовый сок содержит мелкие кусочки мякоти апельсина.

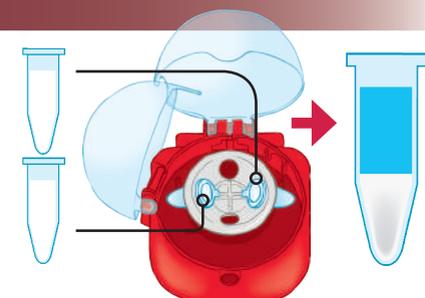


**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

### 48 РАЗДЕЛЕНИЕ ЙОГУРТА

- Возьмите две пробирки Эппендорфа и добавьте в каждую по 1 мл йогурта.
- Установите две пробирки Эппендорфа симметрично в ротор.
- Убедившись, что пробирки закрыты, надлежащим образом закройте центрифугу. Теперь можно начать центрифугирование.
- Через 2 минуты выключите центрифугу и извлеките пробирки.

**👁 НАБЛЮДАЙТЕ:** белый осадок образуется на дне обеих пробирок Эппендорфа; этот твердый продукт называется «творог», он богат жирами и белками. Жидкость сверху богата белками, минералами и витаминами.



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

### 49 ПРОИЗВОДСТВО ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** ТРЕБУЕТСЯ активное участие взрослого.

- Попросите взрослого хорошо подогреть (до 50–60 °С), но не доводить до кипения, 50 мл цельного молока, используя посуду, подходящую для вашего типа плиты или микроволновой печи.
- Возьмите две пробирки Эппендорфа и, используя пипетку, добавьте в каждую по 1 мл подогретого молока.
- Установите две пробирки Эппендорфа симметрично в ротор.
- Убедившись, что пробирки закрыты, надлежащим образом закройте центрифугу. Теперь можно начать центрифугирование.
- Через 10 минут выключите центрифугу и извлеките пробирки. Расположите их на штативе для пробирок Эппендорфа.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

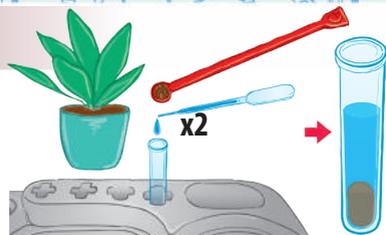


**👁 НАБЛЮДАЙТЕ:** на этот раз жидкость соберется в нижней части пробирки Эппендорфа, она представляет собой не что иное, как «обезжиренное» молоко; другими словами, молоко отделится от своего жирового компонента, который будет сконцентрирован в верхней части пробирки.

## 50 ДЕКАНТАЦИЯ ГРЯЗИ

Налейте в пробирку две пипетки воды и добавьте ложечку земли из цветочного горшка.

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** земля постепенно осядет на дно, и через некоторое время жидкость снова станет прозрачной.

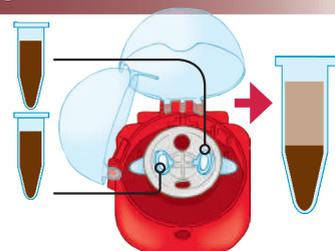


**ДЕКАНТАЦИЯ:** этот метод позволяет отделить твердое вещество в смеси от жидкости, используя вес твердого компонента. Твердое вещество опускается на дно пробирки, а жидкость собирается над ним.

⚠ **ПРИМЕЧАНИЕ:** поместите в недоступное для маленьких детей и животных место (вдали от еды и напитков) и сохраните для следующего эксперимента.

## 51 УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ГРЯЗИ

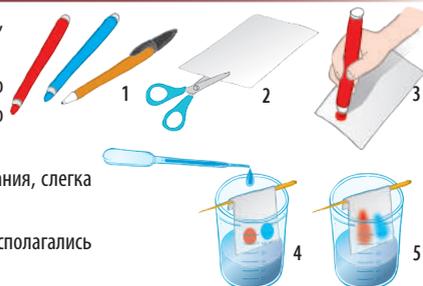
1. Возьмите две пробирки Эппендорфа и добавьте в каждую по 1 мл предварительно приготовленной смеси, состоящей из воды и грязи.
2. Установите две пробирки Эппендорфа симметрично в ротор.
3. Убедившись, что пробирки закрыты, надлежащим образом закройте центрифугу. Теперь можно начать центрифугирование.
4. Через 5 минут выключите центрифугу и извлеките пробирки. Расположите их на штативе для пробирок Эппендорфа.



👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** земля осядет на дне пробирок Эппендорфа быстрее, а жидкость станет более прозрачной.

## 52 ОТКРОЙТЕ ДЛЯ СЕБЯ ЦВЕТА, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В ЧЕРНИЛАХ

1. Возьмите шариковые ручки и фломастеры разных цветов: черные, коричневые, зеленые, фиолетовые.
2. Отрежьте кусок фильтровальной бумаги или промокающей бумаги нужного размера, чтобы он поместился вертикально в пластиковую мензурку среднего размера.
3. С помощью ручек и фломастеров нанесите несколько цветных меток для исследования, слегка отступив от нижнего края бумаги.
4. Надежно прикрепите полоску бумаги к зубочистке таким образом, чтобы метки располагались в нижней части, и положите зубочистку на ободок мензурки.
5. Используя пипетку, добавьте небольшое количество воды в мензурку, чтобы она едва касалась бумаги, но не касалась цветных меток.



👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** через некоторое время вода начнет подниматься вдоль бумаги и размочит цветные пятна, таким образом разделяя красители, присутствующие в чернилах.

**ХРОМАТОГРАФИЯ** — высокоэффективный метод, используемый для разделения смесей различных веществ. Жидкость, например, вода, может двигаться вдоль бумажной полоски, перенося соединения смеси.

## 53 ГОРЯЧАЯ ВОДА И ЧАЙ

⚠ **Обратитесь за помощью к взрослому.**

Попросите взрослого приготовить чашку чая и дождитесь, пока он остынет.

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** раствор постепенно приобретет коричневый оттенок, поскольку горячая вода способна извлекать вещества из чайных листьев.

**ЭКСТРАКЦИЯ РАСТВОРИТЕЛЕМ:** вода является мощным растворителем, способным растворять многие вещества, а тепло ускоряет этот процесс.



⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

# 54

## ЧАЙ МЕНЯЕТ ЦВЕТ: ОТ ТЕМНОГО ДО СВЕТЛОГО

**⚠ Обратитесь за помощью к взрослому.**

1. Попросите взрослого приготовить чашку чая без сахара и дождитесь, пока он остынет, прежде чем перелить его в мензурку.
2. Добавьте несколько капель лимонного сока в чай.



**👁 НАБЛЮДАЙТЕ:** раствор меняет цвет и становится светлее. Чайные листья содержат краситель, который меняет цвет при контакте с кислым лимонным соком.

**👉 ПРИМЕЧАНИЕ:** поместите в недоступное для маленьких детей и животных место (вдали от еды и напитков) и сохраните для следующего эксперимента.

# 55

## ЧАЙ МЕНЯЕТ ЦВЕТ: ОТ СВЕТЛОГО ДО ТЕМНОГО

**⚠ Обратитесь за помощью к взрослому.**

Насыпьте немного питьевой соды (бикарбонат натрия) в мензурку среднего размера и, используя ложечку, добавьте ее в чай.



**👁 НАБЛЮДАЙТЕ:** чайный раствор снова потемнеет. Питьевая сода (бикарбонат натрия) нейтрализует кислоту, содержащуюся в лимонном соке.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

**👉 ПРИМЕЧАНИЕ:** вы можете найти соду (название ИЮПАК: гидрокарбонат натрия), не входящую в состав набора, дома или в продуктовых магазинах. В дальнейшем это вещество будет называться бикарбонат натрия или сода.

# 56

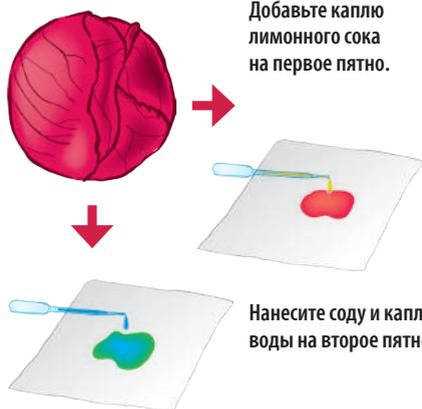
## КРАСНОКОЧАННАЯ КАПУСТА МЕНЯЕТ ЦВЕТ

**👉 ПРИМЕЧАНИЕ:** купите краснокочанную капусту; ее листья содержат цветное вещество, которое в химии принято называть **ИНДИКАТОРОМ**.

**ХИМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ:** вещества, которые меняют цвет при контакте с определенными химическими соединениями, называемыми кислотами или щелочами.

Потрите срезом листа краснокочанной капусты о листы бумаги, чтобы получить два фиолетовых пятна.

**👁 НАБЛЮДАЙТЕ:** пятно меняет цвет на красный под воздействием лимонного сока и становится сине-зеленым под воздействием соды.



Добавьте каплю лимонного сока на первое пятно.

Нанесите соду и каплю воды на второе пятно.

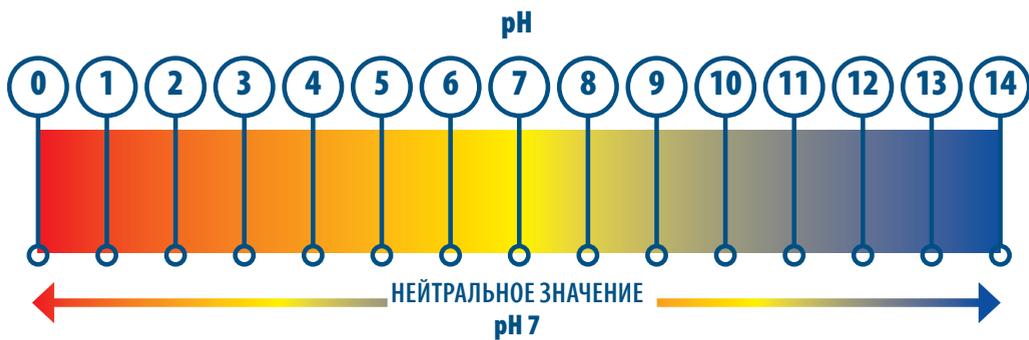
**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

## ИНДИКАТОРНАЯ БУМАГА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ КИСЛОТНОСТИ ИЛИ ЩЕЛОЧНОСТИ ПО УРОВНЮ pH

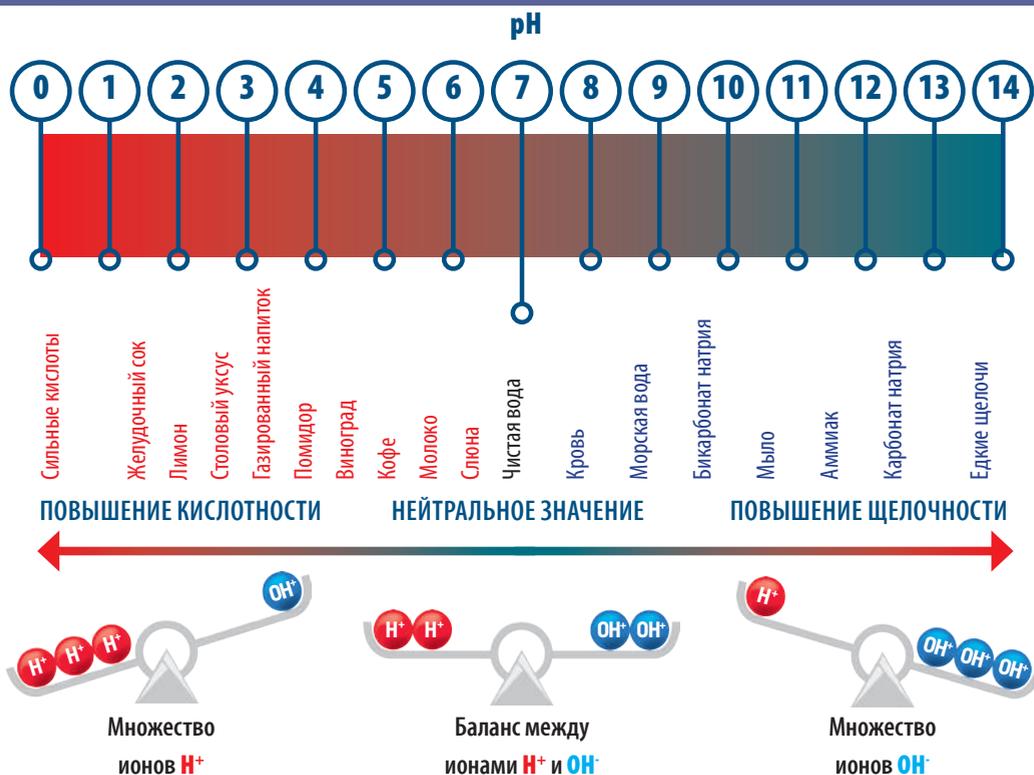
- В химии, чтобы выяснить, является ли вещество кислотой или щелочью, также можно использовать химические соединения, которые меняют цвет. Чтобы выразить степень кислотности или щелочности вещества, используется так называемый показатель **pH**, значение которого варьируется от 0 до 14.
- Цвет используемого индикатора зависит от степени кислотности или щелочности вещества.



## ЦВЕТНАЯ ШКАЛА УНИВЕРСАЛЬНОГО ИНДИКАТОРА



## ЦВЕТНАЯ ШКАЛА ИНДИКАТОРА ИЗ КРАСНОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ

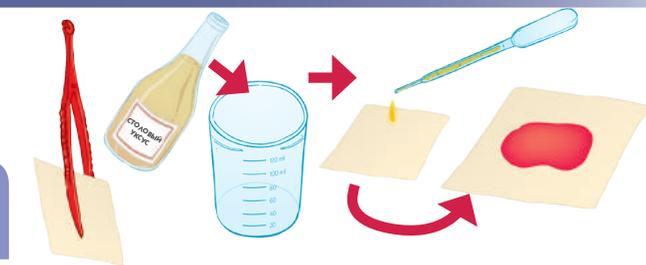


## 57 ИЗУЧИТЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КИСЛОТ НА УНИВЕРСАЛЬНУЮ ИНДИКАТОРНУЮ БУМАГУ

- Используя пинцет, извлеките индикаторную бумагу из пробирки, в которой она находится. Разрежьте или разорвите ее.
- Добавьте две капли столового уксуса.

© **НАБЛЮДАЙТЕ:** сопоставьте цвет используемого индикатора со значением рН для кислой среды.

**Значение рН столового уксуса указывает на кислую среду.**



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

# 58

## ИЗУЧИТЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЩЕЛОЧЕЙ НА УНИВЕРСАЛЬНУЮ ИНДИКАТОРНУЮ БУМАГУ

1. Используя пинцет, возьмите другой листочек универсальной индикаторной бумаги, не касаясь его пальцами.
2. Добавьте немного соды и каплю воды.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** сопоставьте цвет используемого индикатора со значением pH для щелочной среды.

**Значение pH соды указывает на щелочную среду.**

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



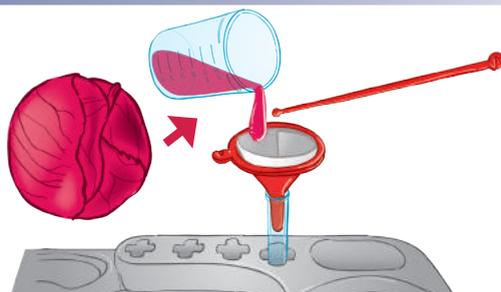
# 59

## СОЗДАНИЕ ИНДИКАТОРА ИЗ СОКА КРАСНОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ

⚠ **Обратитесь за помощью к взрослому.**

Попросите взрослого отрезать лист краснокочанной капусты и положить его в мензурку с горячей водой из-под крана. Нажимайте на лист капусты ложечкой и аккуратно перемешивайте содержимое в течение нескольких минут. Отфильтруйте экстракт краснокочанной капусты в пробирку.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** горячая вода позволила извлечь индикатор из листа краснокочанной капусты, который вы можете использовать для своих экспериментов.



⚠ **ПРИМЕЧАНИЕ:** поместите в недоступное для маленьких детей и животных место (вдали от еды и напитков) и сохраните для следующего эксперимента.

# 60

## ПРИМЕНЕНИЕ СОКА КРАСНОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРА pH



☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** если раствор обладает нейтральным показателем pH (центр шкалы), он имеет фиолетовый оттенок; при добавлении столового уксуса индикатор становится красным, указывая что значение pH соответствует кислой среде.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

# 61

## ПРИМЕНЕНИЕ СОКА КРАСНОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРА pH



☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** если раствор обладает нейтральным показателем pH (центр шкалы), он имеет фиолетовый оттенок; при добавлении соды (не входит в набор), то есть соли, образующей основание, индикатор становится сине-зеленым, указывая, что значение pH соответствует щелочной среде.

## 62

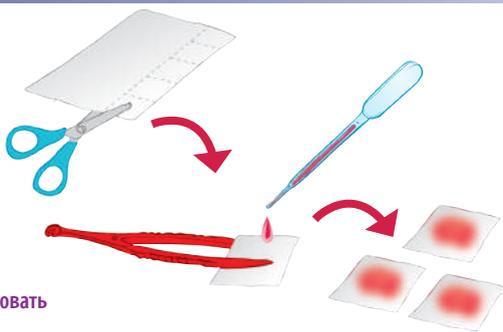
### СОЗДАНИЕ ИНДИКАТОРНОЙ БУМАГИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРАСНОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ

**!** Обратитесь за помощью к взрослому.

1. Отрежьте несколько небольших кусочков промокательной или фильтровальной бумаги.
2. С помощью пипетки нанесите по капле сока краснокочанной капусты на каждый листок бумаги и дайте им высохнуть.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** если вы израсходовали всю фильтровальную бумагу, вы можете использовать бумажные платочки.

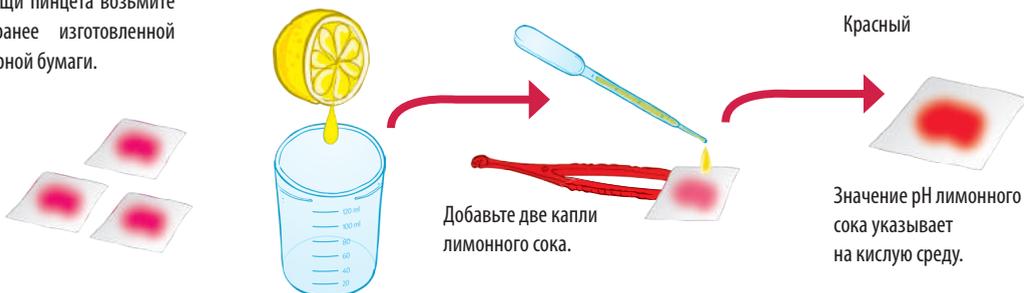
**ПРИМЕЧАНИЕ:** сохранив эти листочки бумаги, вы сможете использовать их в будущем для определения значения pH многих веществ.



## 63

### ИЗУЧИТЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КИСЛОТ НА ИНДИКАТОРНУЮ БУМАГУ

При помощи пинцета возьмите листок ранее изготовленной индикаторной бумаги.



**!** ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

## 64

### ИЗУЧИТЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЩЕЛОЧЕЙ НА ИНДИКАТОРНУЮ БУМАГУ

При помощи пинцета возьмите листок ранее изготовленной индикаторной бумаги.

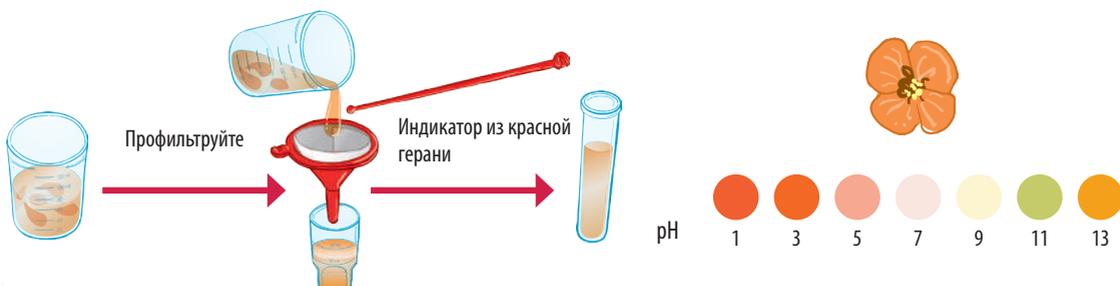


**© НАБЛЮДАЙТЕ:** сопоставьте цвет используемого индикатора со значением pH для щелочной среды.

## 65

### СОЗДАНИЕ ИНДИКАТОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРАСНОЙ ГЕРАНИ

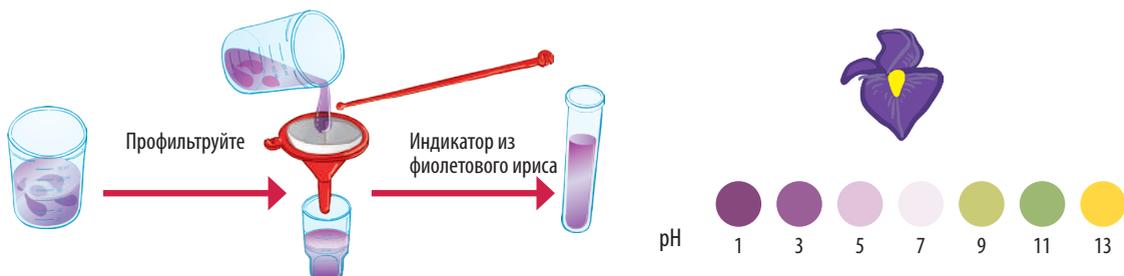
Поместите несколько нарезанных лепестков красной герани в мензурку с горячей водой на 20 минут.



## 66

## СОЗДАНИЕ ИНДИКАТОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИОЛЕТОВОГО ИРИСА

Поместите несколько нарезанных лепестков фиолетового ириса в мензурку с горячей водой на 20 минут.

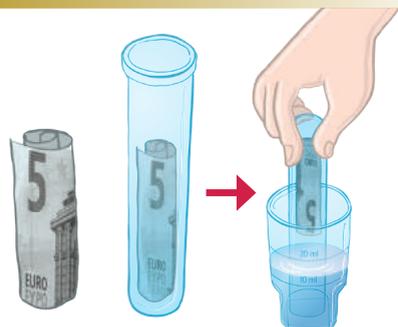


## ИНТЕРЕСНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

## 67

## ПРОСТОЙ ТРЮК

1. Попросите взрослого дать вам денежную купюру. Используя палочку для перемешивания, скрутите купюру в трубочку и поместите в пробирку.
2. Переверните пробирку и погрузите вертикально в мензурку с водой, после чего выньте обратно. Потрогайте купюру и убедитесь, что она сухая.

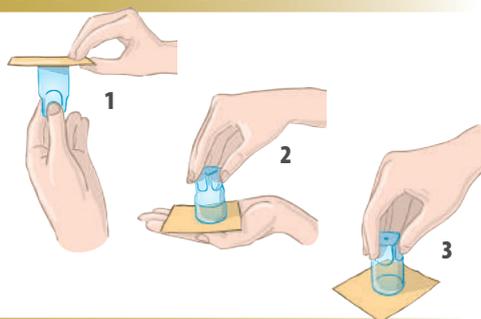


© **НАБЛЮДАЙТЕ:** денежная купюра останется абсолютно сухой, поскольку воздух (смесь кислорода и азота) внутри пробирки не дает воде подниматься.

## 68

## ВОЗДУХ ОКАЗЫВАЕТ ДАВЛЕНИЕ ВО ВСЕХ НАПРАВЛЕНИЯХ

1. Прикрепите ровный квадратный лист бумаги к ободку малой мензурки, смочив его небольшим количеством воды. Убедитесь, что бумага плотно прилегает к ободку.
2. Затем быстрым, но плавным движением, переверните мензурку и держите ее на весу.



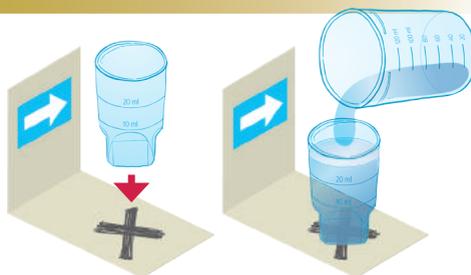
© **НАБЛЮДАЙТЕ:** воздух, который оказывает давление во всех направлениях, также давит на лист бумаги снизу, предотвращая вытекание воды из мензурки.

## 69

## ИЗМЕНЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ

⚠ **Обратитесь за помощью к взрослому.**

1. Найдите полоску картона (не входит в набор) длиной около 25 см и сложите картон, как показано на рисунке. Нарисуйте стрелку на вертикально расположенной части картона и крестик на горизонтально расположенной части.
2. Установите малую мензурку на знак «X» и внимательно посмотрите через пустую прозрачную мензурку на направление стрелки, после чего наполните мензурку водой и посмотрите на стрелку снова.



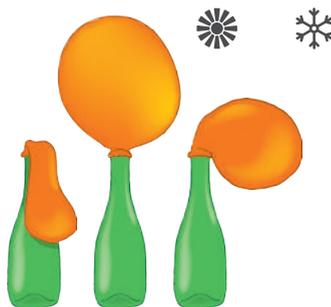
© **НАБЛЮДАЙТЕ:** когда мензурка пуста, стрелка указывает в определенном направлении, но, когда мензурка наполнена водой, стрелка указывает в противоположном направлении, поскольку мензурка, содержащая воду, находясь на определенном расстоянии от изображения, действует как линза и переворачивает изображение.

## 70 ВОЗДУХ РАСШИРЯЕТСЯ ПРИ НАГРЕВАНИИ

1. Прикрепите воздушный шарик (не входит в набор) к пустой бутылке, как показано на рисунке. Нагрейте бутылку на батарее или под солнцем: воздушный шарик начнет надуваться.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** частицы горячего воздуха активно перемещаются и занимают пространство воздушного шарика.

2. Охладите бутылку холодной водой: шарик сдуется.



☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** частицы холодного воздуха двигаются очень мало и занимают минимальное пространство.

## 71 ВОЗДУШНЫЙ ШАРИК НАДУВАЕТСЯ ПРИ НАГРЕВАНИИ

1. Слегка надуйте воздушный шарик (не входит в набор), завяжите его и опустите на несколько минут в контейнер для пищевых продуктов (не входит в набор), наполненный водой и льдом.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** ничего не происходит.

2. Возьмите воздушный шарик и поместите его в контейнер с горячей водопроводной водой.



☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** тепло активизирует частицы воздуха внутри шара, и он надувается.

## 72 КАК СОЗДАТЬ ФИГУРКИ ИЗ СОЛЕННОГО ТЕСТА

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Требуется активное участие взрослого.

1. В контейнере для пищевых продуктов (не входит в набор) смешайте один стакан муки с одним стаканом мелкой поваренной соли, после чего постепенно добавляйте в смесь воду до получения однородного теста.
2. Слепите фигурки по своему желанию.
3. **Попросите взрослого поместить фигурки в духовку**, чтобы масса затвердела.



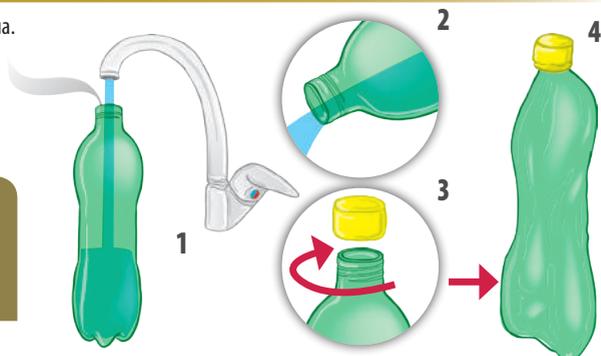
⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Не ешьте и не пробуйте на вкус продукты питания, использованные в эксперименте.

## 73 ПЛАСТИКОВАЯ БУТЫЛКА МНЕТСЯ, ПОТОМУ ЧТО ...

1. Наполните пластиковую бутылку горячей водой из-под крана.
2. Опорожните ее и быстро закройте крышкой.

Понаблюдайте за бутылкой некоторое время.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** стенки бутылки сминаются, поскольку давление воздуха (смеси частиц) снаружи бутылки больше, чем давление воздуха внутри бутылки.



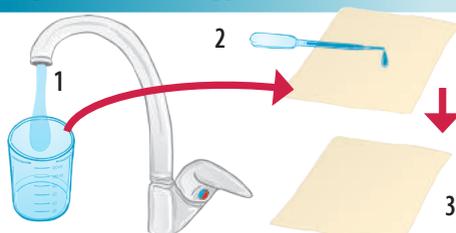
# КИСЛОТЫ И ЩЕЛОЧИ

## 74

### ВОДА ЯВЛЯЕТСЯ КИСЛОЙ, НЕЙТРАЛЬНОЙ ИЛИ ЩЕЛОЧНОЙ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ pH

1. Используйте универсальную индикаторную бумагу или индикатор с соком краснокочанной капусты, изготовленный самостоятельно в эксперименте № 62.
2. Используя пипетку, нанесите каплю воды на индикаторную бумагу для определения показателя pH.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет индикаторной бумаги, чтобы определить показатель pH. Цвет используемого индикатора позволит определить показатель pH, характерный для кислой, нейтральной или щелочной среды. Воспользуйтесь соответствующей цветовой шкалой.



Питьевая вода обычно имеет нейтральную реакцию, другими словами, значение pH приблизительно равно 7.

## 75

### ГАЗИРОВАННАЯ ВОДА ЯВЛЯЕТСЯ КИСЛОЙ, НЕЙТРАЛЬНОЙ ИЛИ ЩЕЛОЧНОЙ?

1. Используйте универсальную индикаторную бумагу или индикатор с соком краснокочанной капусты, который вы ранее изготовили самостоятельно.
2. Используя пипетку, нанесите каплю газированной воды на индикаторную бумагу для определения показателя pH.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет индикаторной бумаги, чтобы определить показатель pH. Цвет используемого индикатора позволит определить показатель pH, характерный для кислой, нейтральной или щелочной среды. Воспользуйтесь соответствующей цветовой шкалой.



Газированная вода обычно имеет кислую реакцию, другими словами, значение pH ниже 7.

## 76

### ОПРЕДЕЛИТЕ pH ПОЧВЫ ПРИ ПОМОЩИ ИНДИКАТОРНОЙ БУМАГИ

1. Поместите щепотку почвы в мензурку с деминерализованной водой и перемешайте; дождитесь, пока почва осядет на дно.
2. Используя пипетку, через некоторое время нанесите две капли смеси на индикаторную бумагу.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет индикаторной бумаги и сравните его с цветовой шкалой для pH.



## 77

### ОПРЕДЕЛИТЕ pH ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ ПРИ ПОМОЩИ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ИНДИКАТОРНОЙ БУМАГИ

Нанесите две капли дождевой воды, собранной в контейнер, на индикаторную бумагу.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет индикаторной бумаги, и сравните его с соответствующей цветовой шкалой для pH.



## 78

### ОПРЕДЕЛИТЕ pH ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ ПРИ ПОМОЩИ ИНДИКАТОРА С СОКОМ КРАСНОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ

Нанесите две капли дождевой воды, собранной в контейнер, на ранее изготовленную индикаторную бумагу с соком краснокочанной капусты.

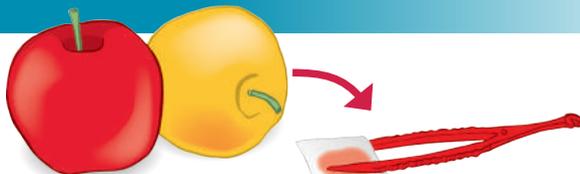
🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет индикаторной бумаги, и сравните его с соответствующей цветовой шкалой для pH.



## 79 ОПРЕДЕЛИТЕ pH ФРУКТОВ

Нанесите две капли фруктового сока на индикаторную бумагу (универсальную или изготовленную с использованием сока краснокочанной капусты).

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет индикаторной бумаги и сравните его с соответствующей цветовой шкалой для pH.

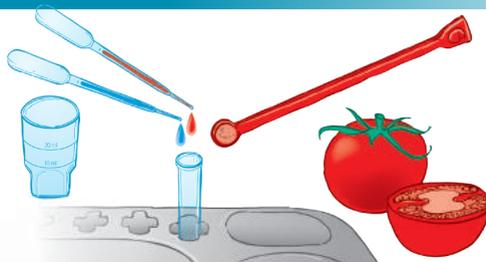


⚠️ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

## 80 ОПРЕДЕЛИТЕ pH ПОМИДОРА ПРИ ПОМОЩИ ЖИДКОГО ИНДИКАТОРА ИЗ СОКА КРАСНОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ

1. Налейте половину пипетки деминерализованной воды в пробирку и добавьте две капли изготовленного заранее из сока краснокочанной капусты жидкого индикатора.
2. Теперь добавьте небольшие кусочки помидора.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет жидкости в пробирке, и сравните его с цветовой шкалой для pH.



⚠️ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

## 81 ОПРЕДЕЛИТЕ pH ЙОГУРТА

1. Добавьте чайную ложку йогурта в малую мензурку с деминерализованной водой и тщательно все перемешайте.
2. Нанесите пару капель смеси на индикаторную бумагу.

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет жидкости в пробирке, и сравните его с цветовой шкалой для pH.



⚠️ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

## 82 ОПРЕДЕЛИТЕ pH ЛЕДЕНЦОВ

Растворите несколько кусочков леденцов в деминерализованной воде. Нанесите две капли получившегося раствора на индикаторную бумагу (универсальную или изготовленную с использованием сока краснокочанной капусты).

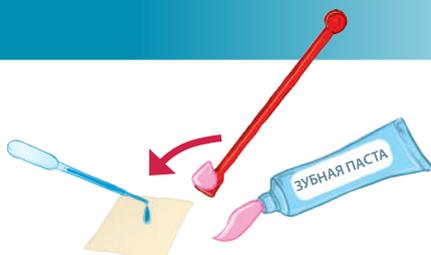
🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет индикаторной бумаги, и сравните его с цветовой шкалой для pH.



## 83 ОПРЕДЕЛИТЕ pH ЗУБНОЙ ПАСТЫ

Нанесите две капли воды и ложечку зубной пасты на индикаторную бумагу (универсальную или изготовленную с использованием сока краснокочанной капусты).

🕒 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет индикаторной бумаги, и сравните его с цветовой шкалой для pH.



## 84 ОПРЕДЕЛИТЕ pH МЫЛА

Нанесите две капли жидкого мыла и две капли воды на индикаторную бумагу (универсальную или изготовленную с использованием сока краснокочанной капусты).

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет индикаторной бумаги, и сравните его с цветовой шкалой для pH.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Не используйте моющее средство, которое может оказывать раздражающее действие на кожу.



## 85 ОПРЕДЕЛИТЕ pH ШАМПУНЯ

Нанесите пару капель шампуня и воды на индикаторную бумагу.

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** как изменится цвет индикаторной бумаги, и сравните его с цветовой шкалой для pH.



## 86 НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ КИСЛОТЫ ЩЕЛОЧЬЮ (С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИДКОГО ИНДИКАТОРА)

Материалы для проведения этого эксперимента не включены в набор.

1. Налейте половину пипетки деминерализованной воды в пробирку и добавьте две капли жидкого индикатора из сока краснокочанной капусты и две капли столового уксуса.
2. Используя ложечку, добавьте питьевую соду (бикарбонат натрия) и хорошенько всё перемешайте до появления фиолетового оттенка.

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** повторное появление фиолетового оттенка указывает на то, что раствор достиг нейтрального значения pH, сравните его с цветовой шкалой pH.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



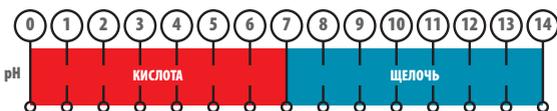
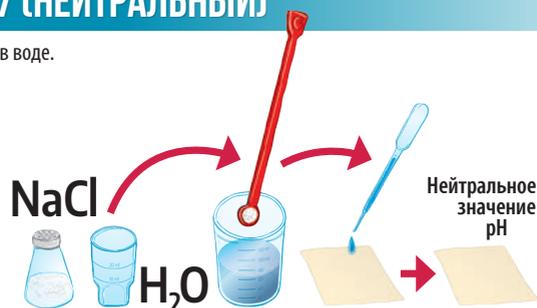
## 87 НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ЩЕЛОЧИ КИСЛОТОЙ

Предыдущий эксперимент можно выполнить в обратном порядке.

## 88 КАМЕННАЯ СОЛЬ В ВОДЕ: pH=7 (НЕЙТРАЛЬНЫЙ)

Растворите каменную соль (поваренную соль или хлорид натрия – NaCl) в воде.

👁 **НАБЛЮДАЙТЕ:** цвет универсального индикатора pH не изменится, pH=7.



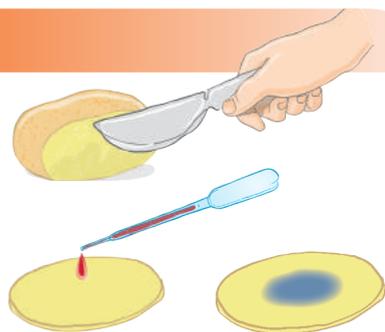
**Каменная соль** или **хлорид натрия** – это соль, состоящая из сильной кислоты HCl (соляная кислота) и едкой щелочи NaOH (гидроксид натрия).

# ХИМИЯ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

## 89 КАРТОФЕЛЬ СОДЕРЖИТ КРАХМАЛ

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Требуется активное участие взрослого.

1. Попросите взрослого отрезать вам очень тонкий ломтик картофеля.
2. Приготовьте пробирку со слабым раствором йодной настойки (продается в аптеке).
3. Используя пипетку, нанесите 1 мл вышеуказанного раствора на ломтик картофеля. Подождите несколько минут, пока раствор не проникнет внутрь образца.



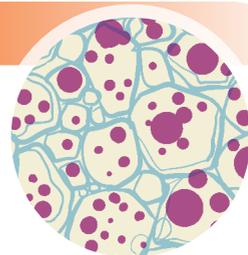
☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** из-за присутствия в картофеле крахмала образуется сине-фиолетовое пятно.

⚡ **ПРИМЕЧАНИЕ:** поместите в недоступное для маленьких детей и животных место (вдали от еды и напитков) и сохраните для следующего эксперимента.

## 90 ИССЛЕДУЙТЕ КРАХМАЛ ПОД МИКРОСКОПОМ

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** ТРЕБУЕТСЯ активное участие взрослого.

1. При необходимости попросите взрослого срезать часть картофеля, предпочтительно области с подкрашенным крахмалом.
2. При помощи пинцета возьмите кусочек картофеля и поместите его на предметное стекло, после чего накройте его покровным стеклом, не добавляя воду.

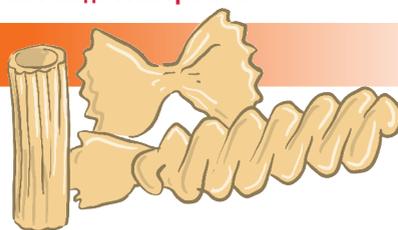


☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** растительные клетки картофеля шести- или пятиугольной формы под микроскопом. Округлые сине-фиолетовые крахмальные гранулы расположены как внутри, так и снаружи клеток из-за надреза, сделанного на картофеле, и давления, оказываемого водой и покровным стеклом. Различный цвет гранул обусловлен неоднородным проникновением красителя.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

## 91 КАКИЕ МАКАРОНЫ МЫ ЕДИМ?

1. Найдите на кухне макароны любого типа («трубочки», «бабочки», «ракушки» и т. д.) и отломите от них небольшой кусочек.
2. Нанесите на него при помощи пипетки 1 мл раствора йодной настойки.



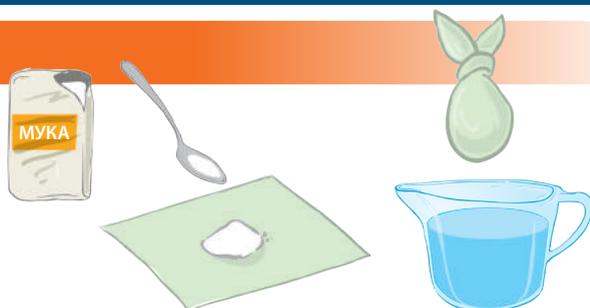
☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** из-за присутствия крахмала образуется сине-фиолетовое пятно.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

**НАУЧНАЯ СПРАВКА:** крахмал – это полисахарид (сложный сахар), состоящий из молекул глюкозы, соединенных в длинные цепочки. Хлеб, макароны, рис, картофель и бобовые – продукты с высоким содержанием крахмала.

## 92 ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ МУКА?

1. Положите одну ложку муки на тканевую салфетку (не входит в набор) и аккуратно ее завяжите.
2. Опустите салфетку в кувшин (не входит в набор) с водой, встряхните и несколько раз слегка сожмите.



3. Извлеките салфетку из кувшина и поместите ее в чистый контейнер.
4. Развяжите салфетку, осмотрите ее содержимое и с помощью пипетки налейте 1 мл раствора йодной настойки на кашицу внутри салфетки и 1 мл в кувшин с водой, в котором ранее находилась салфетка.



© **НАБЛЮДАЙТЕ:** вода станет фиолетовой, поскольку в нее попал крахмал из муки. Кашица, содержащаяся в салфетке, не меняет цвет на фиолетовый, поскольку больше не содержит крахмал; вещество, оставшееся в салфетке, ни что иное как **глютен** – белок, содержащийся в пшенице.

## 93 ДЕЙСТВИЕ СЛЮНЫ НА КРАХМАЛ

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Требуется активное участие взрослого.

1. Наберите немного воды в рот и прополощите ей рот в течение примерно одной минуты.
2. Выплюньте получившийся раствор в мензурку объемом 20 мл, снабженную крышкой.
3. Налейте 100 мл воды в большую мензурку и добавьте одну ложку картофельного крахмала. Перемешайте.
4. Попросите взрослого на плите или в микроволновой печи довести смесь воды и картофельной муки до кипения. Дождитесь, пока смесь остынет. Добавьте 1 мл раствора йодной настойки.
5. Налейте в пробирку с пробкой по 3 мл каждого из предварительно приготовленных растворов и нагрейте ее на водяной бане.



© **НАБЛЮДАЙТЕ:** йодид калия позволяет обнаружить наличие крахмала в смеси воды и картофельного крахмала, окрашивая вещество в характерный сине-фиолетовый цвет. При температуре выше 30-35 °С раствор в пробирке меняет цвет, поскольку фермент **птиалин**, содержащийся в слюне, катализирует превращение крахмала в сахар.

## 94 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ КРАХМАЛА В ФАСОЛИ

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Требуется активное участие взрослого.

1. Поместите фасоль в воду на несколько часов.
2. Попросите взрослого разрезать фасоль пополам и вскипятить небольшое количество воды вместе с фасолью. Дождитесь, пока фасоль остынет.
3. Раздавите фасолину и, используя пипетку, налейте на нее 1 мл раствора йодной настойки.



© **НАБЛЮДАЙТЕ:** мякоть фасолины приобретет сине-фиолетовый оттенок.

## 95 ЧТО ПРОИСХОДИТ С ФАСОЛЬЮ, КОГДА ОНА ПРОРАСТАЕТ?

**!** ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Требуется активное участие взрослого.

1. Попросите взрослого отварить пророщенную фасоль вместе с появившимися с корешком и двумя маленькими листьями в небольшом количестве воды. Дождитесь, пока фасоль остынет.
2. В чистом контейнере раздавите фасолину и, используя пипетку, налейте на нее 1 мл раствора йодной настойки.



© **НАБЛЮДАЙТЕ:** пророщенная фасоль не меняет цвет на сине-фиолетовый, поскольку в процессе ее прорастания крахмал преобразуется в глюкозу для производства энергии, необходимой для роста растения.

## 96 ОБНАРУЖЕНИЕ ЖИРОВ

**!** ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Требуется активное участие взрослого.

1. Возьмите лист белой бумаги и попросите взрослого дать вам различные продукты, включая арахис, оливковое масло, сливочное масло или маргарин.
2. Налейте несколько капель масла на бумагу, затем нанесите немного сливочного масла и раздавите на листе арахис.

© **НАБЛЮДАЙТЕ:** там, где располагаются вещества, бумага станет прозрачной, потому что все исследуемые вами вещества содержат жиры.



## ДЛЯ ЗАМЕТОК

Blank lined area for notes, consisting of multiple horizontal dashed lines.

# ХИМИЯ В ОКРУЖАЮЩЕМ МИРЕ

## 97 ДЕЙСТВИЕ СТОЛОВОГО УКСУСА НА МОЛОКО

Налейте небольшое количество молока в пластиковую тарелку (не входит в набор) и добавьте половину пипетки столового уксуса.

© **НАБЛЮДАЙТЕ:** плотное вещество (творог) осядет на дно, а жидкость (сыворотка) останется наверху.

Творог содержит жиры, минералы и казеин и используется для приготовления сыра.

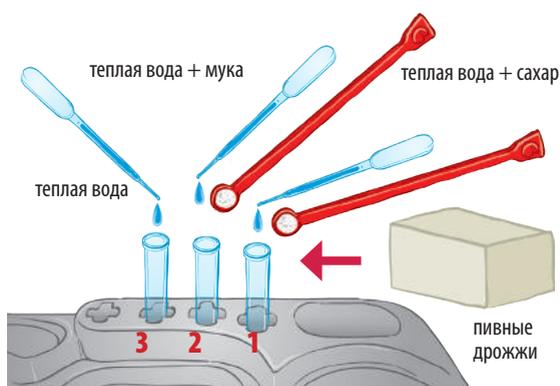
⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



## 98 ДРОЖЖИ ПИТАЮТСЯ САХАРАМИ

1. Попросите взрослого дать вам пивные дрожжи.
2. Добавьте немного теплой воды и щепотку пивных дрожжей в три различные пробирки, обозначенные номерами 1, 2 и 3.
3. Добавьте половину ложки сахара в пробирку под номером 1, щепотку муки в пробирку под номером 2 и ничего не добавляйте в пробирку под номером 3.

© **НАБЛЮДАЙТЕ:** через несколько минут в пробирке № 1 появятся пузырьки углекислого газа, сигнализируя о потреблении сахара дрожжами. Спустя некоторое время в пробирке № 2 также начнут появляться пузырьки газа, в то время как в пробирке № 3 пузырьки не образуются, поскольку дрожжам в ней нечем питаться.



⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

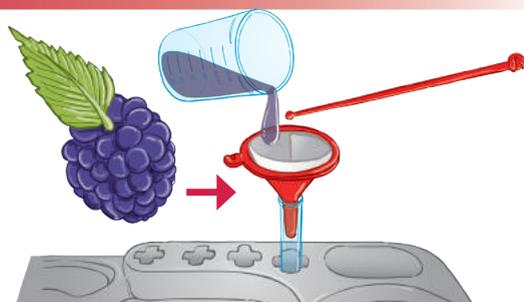
## 99 СОЗДАНИЕ ИНДИКАТОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕЖЕВИКИ

**ПРИМЕЧАНИЕ:** необходимо приобрести ягоды ежевики в магазине.

Нарежьте ежевику на кусочки, поместите их в большую мензурку с горячей водопроводной водой, а затем хорошенько все перемешайте при помощи ложки.

© **НАБЛЮДАЙТЕ:** горячая вода позволила извлечь индикатор pH из ежевики.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

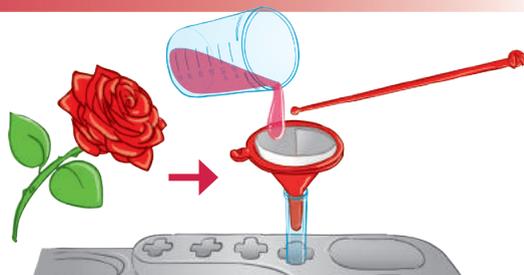


## 100 СОЗДАНИЕ ИНДИКАТОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЕПЕСТКОМ РОЗ

**ПРИМЕЧАНИЕ:** попросите лепестки роз в цветочном магазине.

Поместите несколько лепестков роз в большую мензурку с горячей водой из-под крана, после чего перемешивайте содержимое ложечкой в течение нескольких минут.

© **НАБЛЮДАЙТЕ:** горячая вода позволила извлечь индикатор pH из лепестков, который вы можете использовать для своих экспериментов.



## 101 ЛУК, КОТОРЫЙ НЕ ЗАСТАВИТ ВАС ПЛАКАТЬ

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Требуется активное участие взрослого.

Всем известно, что при нарезании лука из глаз текут слезы. Попросите взрослого нарезать лук под проточной водопроводной водой, чтобы избежать появления слез. Еще одна мера предосторожности – предварительно поместите лук в холодильник на несколько часов.

При разрезании лука его клетки разрушаются и выделяют летучее химическое вещество, содержащее серу, которая раздражает глаза. Проточная вода и низкая температура предотвращают чрезмерное распространение газа в воздухе.



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

## 102 СУХОЙ ЛОМТИК ЛИМОНА СТАНОВИТСЯ ВЛАЖНЫМ (НЕБЫСТРАЯ РЕАКЦИЯ)

**⚠ Обратитесь за помощью к взрослому.**

1. Очистите лимон и возьмите сухой ломтик.
2. Разместите ломтик лимона внутри большой перевернутой крышки и положите несколько гранул сахара на сухую кожуцу ломтика.



**© НАБЛЮДАЙТЕ:** через некоторое время ломтик станет влажным.

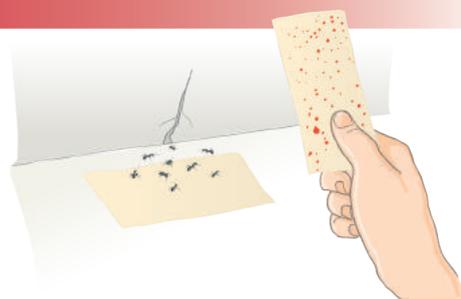
Благодаря явлению, известному как **осмос**, сахар вытягивает воду из ломтика.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

## 103 МУРАВЬИ ОСТАВЛЯЮТ СЛЕДЫ

1. Найдите муравейник и положите рядом с ним индикаторную бумагу для определения показателя pH.
2. Через какое-то время поднимите индикатор, вы увидите на нем маленькие красные точки.

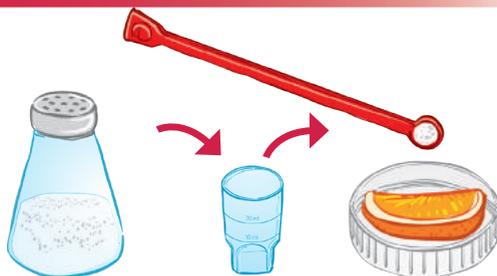
Муравьиная кислота, вырабатываемая муравьями, окрасила индикаторную бумагу в красный цвет (кислотный уровень pH) в местах, где находились муравьи.



## 104 ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ ДЕЛАЕТ ЛОМТИК АПЕЛЬСИНА ВЛАЖНЫМ (НЕБЫСТРАЯ РЕАКЦИЯ)

**⚠ Обратитесь за помощью к взрослому.**

1. Очистите апельсин и возьмите сухой ломтик.
2. Разместите ломтик апельсина внутри большой перевернутой крышки и положите несколько гранул поваренной соли на сухую кожуцу ломтика.



**© НАБЛЮДАЙТЕ:** через некоторое время ломтик станет влажным.

Благодаря явлению, известному как **осмос**, соль вытягивает воду из ломтика.

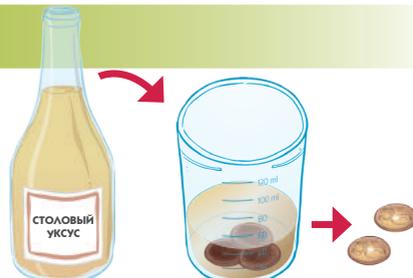
**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

# ПОЛЕЗНАЯ ХИМИЯ В ВАШЕМ ДОМЕ

## 105 БЛЕСТЯЩИЕ МОНЕТЫ

1. Налейте немного столового уксуса в большую мензурку.
2. Вмойте медные монеты с небольшим количеством мыла и погрузите их в столовый уксус.
3. Через некоторое время извлеките монеты из столового уксуса, они будут выглядеть как новые.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** столовый уксус содержит кислое вещество, так называемую **уксусную кислоту**, которая способна удалять соединения, образующиеся на поверхности монет при взаимодействии с кислородом из воздуха.



⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

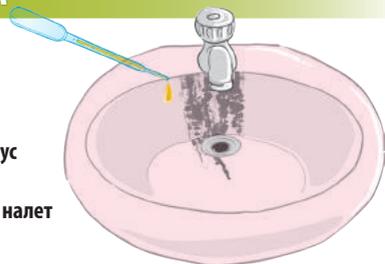
## 106 КИСЛОТА ПРОТИВ ИЗВЕСТКОВОГО НАЛЕТА

⚠ **Обратитесь за помощью к взрослому.**

1. Нанесите одну пипетку столового уксуса на известковый налет, который остается на поверхности при испарении с нее воды (раковины, краны). Оставьте столовый уксус на несколько минут.
2. Вмойте поверхности водой.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** поверхности выглядят блестящими и чистыми.

Столовый уксус уничтожает известковый налет



## 107 ЧИСТКА ЛАТУНИ ЛИМОННЫМ СОКОМ

Для очистки латунного (металл желтого цвета) предмета попробуйте натереть его кусочком лимона. **Латунь представляет собой смесь двух металлов (меди и цинка) в твердом состоянии.**

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



## 108 МУКА + ВОДА = КЛЕЙ

Если вам требуется небольшое количество клея, смешайте две мензурки муки с одной мензуркой воды.

Связывающее действие муки и воды обусловлено свойствами белковой части муки – **глутена (клей)**.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



## 109 КАК ОПРЕДЕЛИТЬ «ЖЕСТКУЮ» ВОДУ С БОЛЬШИМ СОДЕРЖАНИЕМ СОЛЕЙ

**ПОДГОТОВЬТЕ СМЕСЬ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТА**

1. Растворите небольшое количество мыльной стружки в деминерализованной воде (вода для автомобильных аккумуляторов или утюгов).
2. Используя пипетку, добавьте несколько капель этой смеси в вышеуказанную воду до образования пены.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** если для получения пены требуется всего несколько капель мыла, вода считается «мягкой». Если для образования пены требуется большое количество капель смеси, вода считается «жесткой» (с высоким содержанием растворенных солей).



## 110 ОТ МЫЛА ... ДО ЖИРА

1. Поместите несколько кусочков мыла в воду и нагрейте смесь на водяной бане.
2. Дождитесь, пока мыло растворится, снимите пробирку с водяной бани и добавьте в нее немного столового уксуса.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** белая масса, состоящая из **жирных кислот**, будет плавать в жидкости.

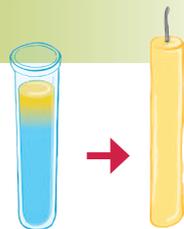


## 111 ОТ ЖИРА ... ДО СВЕЧЕЙ

⚠ **Обратитесь за помощью к взрослому.**

Соберите белое вещество (жирные кислоты), полученное во время предыдущего эксперимента, промойте его водой и дайте ему высохнуть. Собранное вами вещество можно использовать для изготовления свечей! Сделайте фитилек из кусочка нити.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**  
Не зажигайте свечу.



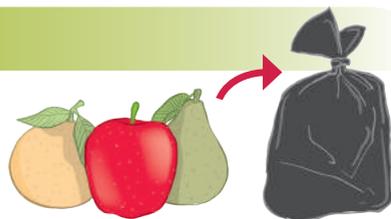
## 112 СОЗРЕВАНИЕ НЕДОЗРЕВШИХ ФРУКТОВ

Положите очень спелые фрукты в бумажный или полиэтиленовый пакет (не входит в набор), наполненный незрелыми фруктами, и плотно его закройте.

⬅ **ПРИМЕЧАНИЕ:** храните сумку в безопасном месте, недоступном для маленьких детей.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** на следующий день все фрукты станут очень спелыми благодаря газу, выделяемому созревшими плодами.

В течение ночи спелый фрукт выделял газ **этилен**, который вызывает созревание незрелых плодов.

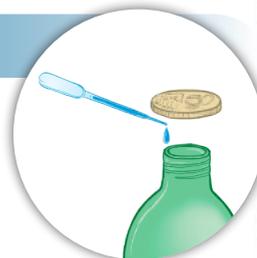


# ИНТЕРЕСНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

## 113 ТАНЦУЮЩАЯ МОНЕТА

1. Поместите пустую пластиковую бутылку в морозильную камеру примерно на 20 минут.
2. Достаньте бутылку из морозильной камеры и быстро смочите горлышко бутылки водой. Затем осторожно положите мокрую монету на ободок горлышка.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** монета некоторое время будет оставаться в покое. Через какое-то время монета слегка приподнимется с одной стороны, прежде чем снова упасть на горлышко.



Когда мы достаем бутылку из морозильной камеры, воздух внутри бутылки нагревается и расширяется, приподнимая монету.

## 114 ВОДА ПРОТИВ МЫЛА

1. Налейте немного воды в пластиковую тарелку (не входит в набор) и насыпьте на ее поверхность очень легкий молотый перец.
2. Смочите кончик палочки для перемешивания жидким мылом и коснитесь кончиком поверхности воды в центре тарелки (не погружайте кончик глубоко).

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** частички перца быстро «разбегутся» во все стороны от той точки, в которой вы коснулись воды кончиком палочки с мылом.

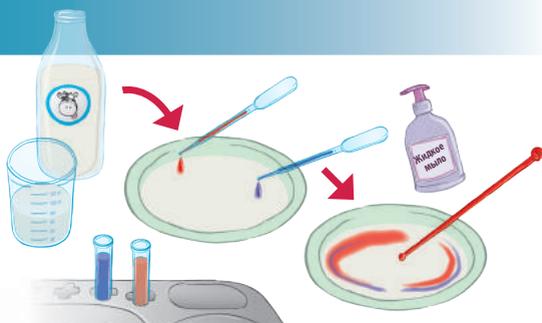


Мыло разрушает связи между молекулами жидкости.

## 115 ЦВЕТА «РАЗБЕГАЮТСЯ»

1. Налейте немного молока в пластиковую тарелку (не входит в набор).
2. Приготовьте два цветных раствора, смешав два разных пищевых красителя с водой. Выберите цвета, которые вам нравятся, и, используя пипетку, перенесите краситель каждого цвета на поверхность молока, стараясь расположить красители на значительном расстоянии друг от друга.
3. Смочите кончик палочки для перемешивания жидким мылом и коснитесь кончиком поверхности молока в центре тарелки (не погружайте кончик глубоко).

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** цветные полосы быстро перемещаются к краю тарелки, образуя цветную смесь.



Мыло изменило поверхностное натяжение молока.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

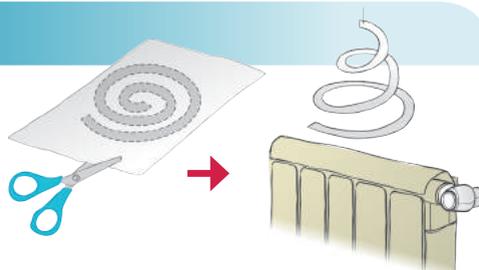
## 116 ВРАЩЕНИЕ БУМАЖНОЙ СПИРАЛИ

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Обратитесь за помощью к взрослому.

1. Вырежьте из листа бумаги спираль шириной не менее двух ладоней, как показано на рисунке.
2. Провед нить в центральное отверстие, подвесьте спираль над источником тепла (батареи), можно даже слабогреющим.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** бумажная спираль начнет вращаться.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** НЕ размещайте бумагу рядом с открытым огнем.

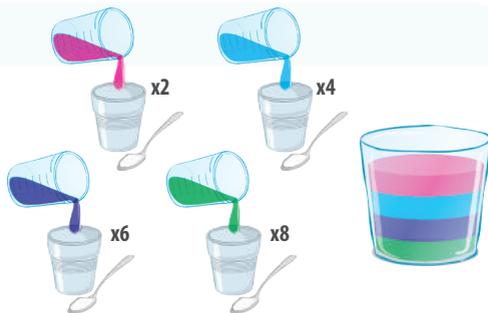


Нагретые частицы воздуха поднимаются и ударяются о спираль.

## 117 РАДУГА В СТАКАНЕ

1. Возьмите 4 пластиковых стакана и налейте в каждый по 30 мл воды и добавьте различные красители (не входят в набор).
2. В каждой чашке растворите разное количество столового сахара (например: 2, 4, 6 и 8 чайных ложек соответственно).
3. Возьмите еще один стакан и налейте в него 4 разных цветных раствора.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** вы увидите 4 разноцветных слоя, формирующихся из-за разности плотностей.

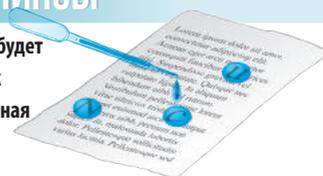


## 118 КАПЛЯ ВОДЫ В КАЧЕСТВЕ УВЕЛИЧИТЕЛЬНОЙ ЛИНЗЫ

1. Поместите лист полностью прозрачного пластика поверх газетной страницы.
2. Разбрызгайте несколько капель воды на лист, используя пипетку.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** при наблюдении через каплю воды буквы будут казаться больше.

Капля воды будет работать как увеличительная линза.



## 119 ЦВЕТОВЫЕ ЭФФЕКТЫ

1. Возьмите пустую пластиковую бутылку и наполните ее водой на две трети от всего объема.
2. Приготовьте несколько капель жидкого пищевого красителя (не входит в набор) и при помощи пипетки добавьте одну или две капли (желательно, охлажденного) в бутылку через равные промежутки времени, после чего закройте бутылку крышкой.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** на белом фоне цветные капли тонут в жидкости, постепенно образуя цветные круги и спирали, которые в конечном итоге окрасят всю жидкость.

Это явление называется диффузией в жидкости.

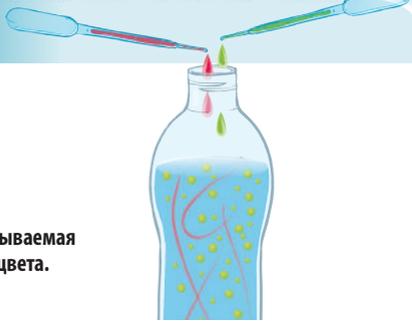


## 120 ПРОЗРАЧНЫЕ КАПЛИ И ЦВЕТНЫЕ ВИХРИ

1. Возьмите пустую пластиковую бутылку и почти полностью наполните ее водой.
2. Добавьте несколько капель растительного масла и несколько капель жидкого пищевого красителя (не входит в набор), после чего плотно закройте бутылку, встряхните ее и наблюдайте за реакцией в бутылке.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** цветные полоски формируются рядом с мелкими прозрачными капельками масла, которое не смешивается с водой.

Это так называемая диффузия цвета.



## 121 ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА ПОМОГАЕТ ЛЕТАТЬ

Удерживайте новый выпрямленный лист бумаги чуть ниже уровня рта. Сильно подуйте на верхнюю сторону листа, как показано на рисунке.

Это приводит к движению частиц воздуха над листом. В результате давление воздуха под листом превышает давление воздуха над ним, заставляя лист подниматься. Это явление используется в полетах самолетов.



☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** если подуть на лист, он будет подниматься.

## 122 ОКРАШЕННЫЕ ОВОЩИ И ЦВЕТЫ (ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ)

1. Возьмите несколько белых цветов и стебель сельдерея длиной не менее 10–15 см.
2. Поместите цветы и овощи в цветные растворы.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** белые цветки и овощи окрасятся.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** на выполнение эксперимента может потребоваться несколько часов.



Цветные растворы поднимаются сквозь клетки и окрашивают растения.

## 123 МОРКОВЬ СТАНОВИТСЯ ТОНЬШЕ (СНЕБЫСТРАЯ РЕАКЦИЯ)

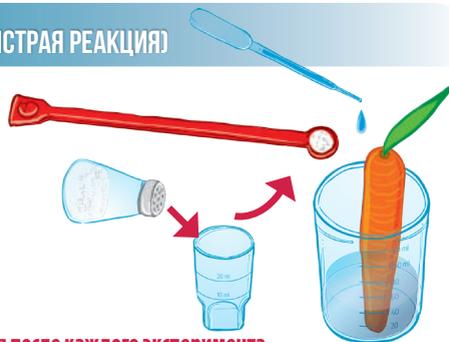
⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Требуется активное участие взрослого.

Поместите кусочек моркови в большую пластиковую мензурку, наполненную водой с солью.

Вследствие осмоса морковь теряет воду, которая вытягивается солью в растворе.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** через некоторый промежуток времени морковь станет тоньше.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



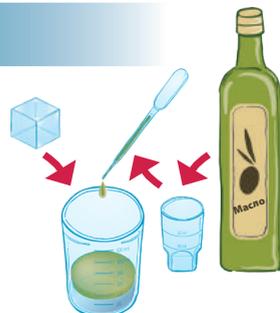
## 124 СЛОИ: ВОДА, МАСЛО И ЛЕД

Налейте 30 мл воды в большую мензурку, постепенно добавьте немного растительного масла и кубик льда.

Расположение слоев зависит от плотности жидкостей: масло и лед плавают в воде на одном уровне и, следовательно, имеют одинаковую плотность.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** вода будет располагаться внизу, а масло и лед наверху.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.



## 125 СУМЕРЕЧНЫЙ СВЕТ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Наполните небольшую мензурку водой, добавьте 2 или 3 капли молока, расположите за мензуркой лист бумаги и подсветите ее светом от фонарика (не входит в набор).

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** светлый или оранжевый свет, как в сумерках, будет падать на лист, используемый в качестве экрана.



Когда луч света проходит через мензурку, смесь воды и молока способствует рассеиванию оранжевого цвета, поскольку ведет себя как коллоид (может рассматриваться как неоднородная смесь).

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Выбрасывайте использованные продукты питания после каждого эксперимента.

## 126 НАЭЛЕКТРИЗОВАННЫЙ ВОЗДУШНЫЙ ШАРИК ПРИТЯГИВАЕТ МОЛОТЫЙ ПЕРЕЦ

1. Подготовьте смесь крупной соли и перца.
2. Натрите только что надутый шар шерстяной тканью и поднесите его к смеси, но не слишком близко.



☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** частицы перца «подпрыгивают» и прикрепляются к воздушному шару.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** не поднесите шар слишком близко, иначе на него налипнет соль.

При натирании шара шерстяной тканью возникает статическое электричество, т. е. электрические заряды, способные притягивать частицы, имеющие электрический заряд противоположного знака.

## 127 НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ

Растворите 250 г кукурузного крахмала в миске с 200 мл водопроводной воды. При желании добавьте любой пищевой краситель.

Медленно погрузите руку в приготовленную жидкость. Вы можете извлечь ее из жидкости двумя способами: приложив небольшое усилие или энергичным движением.

☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** попробуйте оба способа, и вы увидите, что при воздействии на жидкость, она также будет противостоять деформации, и вам удастся приподнять миску!



## УВИДЕТЬ НЕВИДИМОЕ

Вы можете использовать микроскоп для исследования большого количества природных материалов.

## 128 ИССЛЕДУЙТЕ КРИСТАЛЛЫ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ

1. Налейте 10 мл воды в мензурку объемом 20 мл и добавьте щепотку поваренной соли.
2. Наберите в пипетку две-три капли этого раствора и нанесите их на предметное стекло. Дайте раствору высохнуть.
3. Исследуйте образец под микроскопом, не используя покровное стекло.



☉ Исследуйте форму полученных кристаллов соли под микроскопом.

**НАУЧНАЯ СПРАВКА:** кристаллом называется твердое вещество, частицы (атомы и ионы) которого выстраиваются в соответствии с повторяющимся геометрическим рисунком.

## 129 СДЕЛАЙТЕ СЛЕПОК С ЛИСТА

1. Создайте оттиск, то есть отпечаток предмета. Нанесите кисточкой тонкий слой прозрачного лака (подойдет лак для ногтей) на нижнюю сторону листа и дайте ему высохнуть в течение нескольких минут.
2. Аккуратно отделите от листа пленку лака при помощи пинцета и поместите ее на предметное стекло, добавив каплю воды, после чего накройте покровным стеклом.

☉ Рассмотрите пленку под микроскопом и сравните ее с настоящим листом.



## 130 ЭПИДЕРМАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ ЛУКА

Отделите очень тонкий слой прозрачного эпидермиса от кожицы лука с выпуклой его стороны.

**Подготовьте влажный препарат.**

☉ Посмотрите на клетки растения под микроскопом, обратите внимание, как они расположены и аккуратно соединены друг с другом.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** сохраните предметное стекло с образцом для следующего эксперимента.

## 131 КЛЕТКИ ЛУКА В СОЛЕНОЙ ВОДЕ

Возьмите предметное стекло, подготовленное в предыдущем эксперименте, или создайте новый **влажный препарат** с кожейцей лука. Изготовьте в мензурке раствор из воды и поваренной соли и нанесите две капли соленой воды на край покровного стекла. Используя кусочек промокающей бумаги, которую вы можете найти дома, соберите с противоположного края излишки соленого раствора между двумя стеклами.

☉ Наблюдайте, как в клетке растения клеточная мембрана отделяется от клеточной стенки, когда окружающая ее соленая вода забирает (всасывает) из нее воду.

Это явление называется **ПЛАЗМОЛИЗ**.

## 132 ЭПИДЕРМАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ ЛИСТЬЕВ САЛАТА-ЛАТУКА

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Обратитесь за помощью к взрослому.

1. Возьмите лист салата-латука и погрузите его в воду на пять минут.
2. Оберните лист вокруг пробирки, расположив его нижней стороной вверх; попросите взрослого слегка надрезать его, чтобы можно было приподнять один край эпидермиса (светлый ультратонкий прозрачный слой).
3. Подготовьте влажный препарат с кусочком тонкого прозрачного эпидермиса.

☉ Рассмотрите клетки правильной формы, образующие эпидермис, которые перемежаются клетками в форме фасоли.



## НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Клетки в форме фасоли называются **УСТЬИЦА** (stoma, от греч. – «рот, уста»). Устьица (находящиеся в слое в эпидермиса листьев) – это две поры, через которые кислород и вода в виде пара выходят из листа, а углекислый газ поступает в лист.

Увеличенное изображение устьица с щелью между двумя защитными ячейками в форме фасоли.

В зависимости расположения устьиц, растения и цветы подразделяются на две большие группы:

### Двудольные:

подсолнечник, тополь, мята, папоротник, герань



### Однодольные:

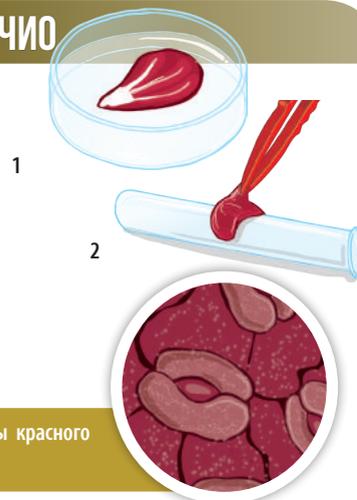
пшеница, кукуруза, чеснок, орхидея, лук, элодея



## 133 ЭПИДЕРМАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ ЛИСТЬЕВ РАДИЧЧИО

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Обратитесь за помощью к взрослому.

1. Возьмите листик радиччио, или итальянского цикория, имеющего белые полосы, и погрузите его в воду на пять минут.
2. Оберните лист вокруг пробирки, расположив его нижней стороной вверх; **попросите взрослого слегка надрезать его**, чтобы можно было приподнять один край эпидермиса (светлый ультратонкий прозрачный слой).
3. Подготовьте **влажный препарат** с кусочком тонкого прозрачного эпидермиса.

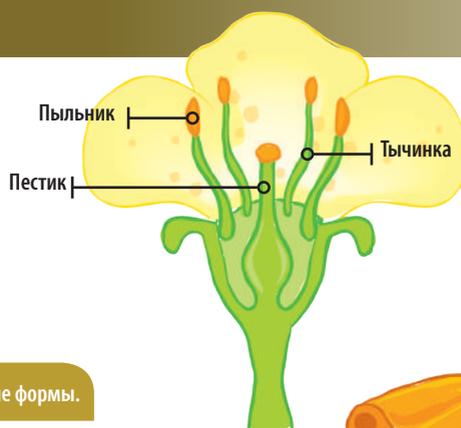


☉ Рассмотрите неокрашенные и красные клетки и попытайтесь обнаружить гранулы красного вещества (антоцианина).

## 134 РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ПЫЛЬЦЫ

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Обратитесь за помощью к взрослому.

1. Внимательно посмотрите на строение цветка невооруженным глазом и найдите тычинки и пыльники.
2. Откройте пыльник. Именно там находится пыльца, которую вы можете собрать пинцетом, избегая ее чрезмерного сдавливания.
3. Подготовьте **влажный препарат** с небольшим количеством материала, который вы выбрали.



☉ Исследуйте пыльцевые зерна, которые имеют разные и причудливые формы.



ФИАЛКА



ЯБЛОНЯ



АКАЦИЯ



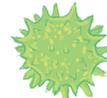
ПИХТА



ЛАВАНДА



ДУБ



ПОДСОЛНЕЧНИК



Разрежьте пыльник, содержащий пыльцу

## 135 ИССЛЕДУЙТЕ ДРОЖЖИ

1. Попросите взрослого дать вам немного пивных дрожжей (используются при выпечке хлеба).
2. Возьмите немного материала при помощи ложечки и поместите его в пробирку.
3. Добавьте 6 мл воды. Закройте пробирку, хорошенько встряхните ее до полного растворения дрожжей.
4. Если смесь в пробирке очень мутная, вы должны разбавить ее: используя пипетку, наберите 1 мл смеси и добавьте ее в чистую пробирку, затем добавьте 5 мл чистой воды. Теперь с помощью пипетки нанесите одну-две капли смеси на предметное стекло и накройте жидкость покровным стеклом.



Пачка дрожжей



© Рассмотрите клетки эллиптической формы: дрожжи – это грибы, состоящие из одной клетки.

## 136 ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** пакет с заготовкой для питательной среды содержит 8 мл порошка, этого количества должно быть достаточно, чтобы изготовить питательную среду 4 раза.

**!** ТРЕБУЕТСЯ АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ ВЗРОСЛОГО!

1. Используя мензурку, отмерьте 40 мл водопроводной воды и вылейте ее в емкость, подходящую для разогревания на плите или в микроволновой печи. При разогревании материала в микроволновой печи используйте стеклянную банку или миску с прочными стенками.
2. Наберите 4 ложечки с горкой порошка из пакета с заготовкой, что соответствует 2 мл материала. Высыпайте порошок в воду, стараясь не намочить ложечку.

**▲ ПРИМЕЧАНИЕ:** уберите порошок в пакете в пластиковую мензурку и закройте ее крышкой.

3. Перемешайте материал металлической ложкой (не входит в набор), после чего попросите взрослого нагреть содержимое, дав ему покипеть несколько секунд.

**ВНИМАНИЕ:** если для кипячения раствора вы используете горелку, мы рекомендуем выбрать низкое пламя; в случае использования микроволновой печи нагревайте смесь при мощности 500 Вт в течение около 2 минут. В любом случае убедитесь, что раствор закипел, и дайте ему покипеть не менее одной-двух секунд.

**!** ПОПРОСИТЕ ВЗРОСЛОГО ВНИМАТЕЛЬНО ВЫПОЛНИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ДЕЙСТВИЯ:

4. Всё еще горячий и жидкий раствор заготовки для питательной среды необходимо перелить в прозрачную чашку Петри, которую запрещается двигать до тех пор, пока раствор полностью не загустеет (рекомендуется полностью охладить раствор, оставив чашку открытой приблизительно на 30 минут).
5. После того как питательная среда застынет, при помощи промокающей бумаги удалите капли конденсата (при их образовании) с внутренних стенок чашки.

**ТЕПЕРЬ ЧАШКА ПЕТРИ С ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДОЙ ГОТОВА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ!**



# 137 ВЫРАЩИВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ

**⚠ ТРЕБУЕТСЯ АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ ВЗРОСЛОГО!**

1. Перед началом эксперимента вы можете указать на дне чашки Петри важную информацию об эксперименте, который вы проводите, например, дату, время и место его проведения.
2. Выберите любое место в доме, снаружи или внутри, где вы можете изучить плесень, присутствующую в воздухе.
3. Оставьте чашку Петри открытой не менее чем на полчаса, после чего снова закройте ее соответствующей крышкой.
4. Храните чашку в перевернутом виде в коробке, установленной на ровной поверхности, не менее недели.
5. Каждый день вы можете следить за ростом любой плесени в питательной среде. Обращайте внимание на диаметр колоний и цвет плесени.
6. Спустя неделю, надев пару перчаток, подцепите палочкой для перемешивания небольшую часть колонии плесени, которую затем можно будет наблюдать под микроскопом.
7. Подготовьте **влажный препарат**, как описано выше.



**👁 НАБЛЮДАЙТЕ:** гифы и споры плесневых грибов.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** После каждого эксперимента тщательно мойте руки и утилизируйте органические материалы вместе с бытовыми отходами, при этом вы можете оставить подходящую посуду для дальнейших экспериментов.

## НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

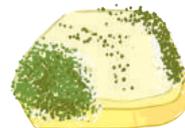
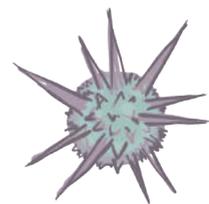
Микроорганизмы – это крошечные живые существа, настолько маленькие, что их невозможно увидеть невооруженным глазом. Они окружают нас почти повсюду. Некоторые микробы полезны, в то время как другие приносят вред человеку. Несмотря на то что они такие крошечные, они имеют разные формы и размеры. Существует три основных типа микробов:

**Вирусы** – самые маленькие микробы, которые, как правило, вредны для человека. Вирусы – это организмы, которые не могут выжить самостоятельно, им необходимо заразить клетку-хозяина, чтобы выжить и размножиться. Как только вирус заражает клетку-хозяина, он активно размножается и покидает клетку, разрушая ее.

**Грибы** или **плесени** являются многоклеточными организмами, которые могут нести как пользу, так и вред для человека. Грибы либо питаются мертвым органическим веществом, разлагая его, либо паразитируют на хозяине. Грибы могут нести вред, если они вызывают инфекции или ядовиты; однако они также могут нести пользу, например гриб *пеницилл* производит антибиотик пенициллин, в то время как *агарикус*, более известный как пластинчатый гриб, съедобен.

**Бактерии** – это одноклеточные организмы, которые могут экспоненциально делиться каждые 20 минут. В процессе своего нормального роста некоторые бактерии образуют вещества (токсины), которые чрезвычайно опасны для человека и могут вызывать заболевания (*стафилококки*); некоторые бактерии безвредны, но есть и такие, которые несут пользу (*лактобактерии*) и используются в пищевой промышленности или даже жизненно необходимы, поскольку участвуют в росте определенных растений (*ризобактерии*).

**МИКРОБЫ ОКРУЖАЮТ НАС ПОВСЮДУ: ОНИ ВИТАЮТ В ВОЗДУХЕ, КОТОРЫМ МЫ ДЫШИМ, ОСЕДАЮТ НА ЕДЕ, КОТОРУЮ МЫ ЕДИМ, НАХОДЯТСЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ВАШЕГО ТЕЛА, У ВАС ВО РТУ, В НОСУ И В ЖЕЛУДКЕ.**

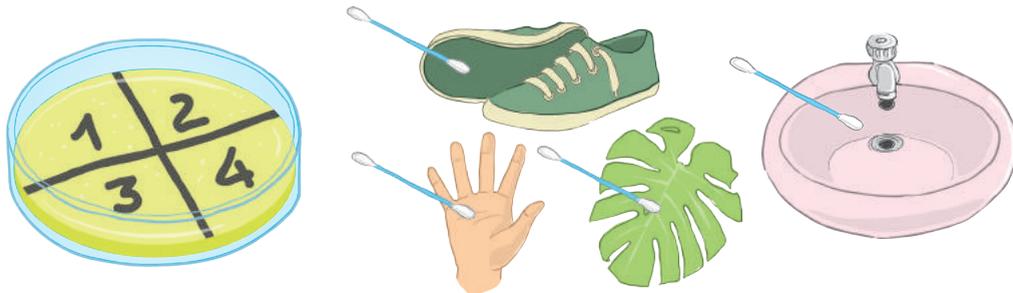


Очень важно регулярно мыть руки с мылом: это помогает удалить опасные микроорганизмы, которые мы подхватываем, контактируя с окружающей средой – дома, в школе, в саду, глядя домашних животных, трогая продукты и т. д. Помните, что некоторые из этих микробов при вдыхании или проглатывании могут вызывать заболевания.

# 138 ПОНАБЛЮДАЙТЕ, ЧТО ВЫРАСТЕТ

## ⚠ ТРЕБУЕТСЯ АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ ВЗРОСЛОГО!

1. Возьмите чашку Петри с готовой к использованию питательной средой.
2. Возьмите фломастер и нарисуйте на дне чашки сетку с четырьмя или более секциями.
3. Определите для себя, какие поверхности вы хотите исследовать, и отметьте каждую секцию чашки в соответствии с названием исследуемой поверхности.
4. Возьмите чистую ватную палочку и проведите ей по исследуемой поверхности. Снимите крышку с чашки Петри и **осторожно** потрите ватную палочку о поверхность питательной среды в соответствующей секции. Будьте осторожны, чтобы не повредить питательную среду. Снова закройте чашку крышкой.
5. Обмотайте крышку небольшим количеством скотча. Храните чашку в перевернутом виде в коробке, установленной на ровной поверхности, не менее недели.



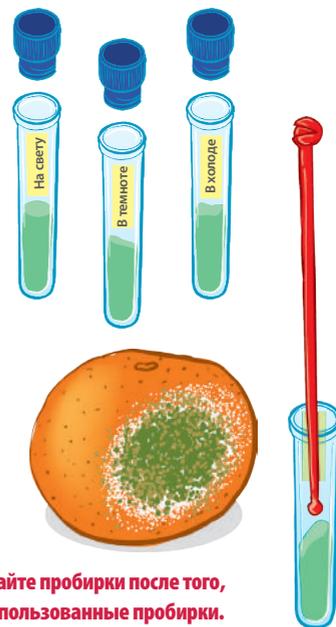
☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** распределение и тип микроорганизмов, присутствующих на различных окружающих нас предметах.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Тщательно мойте руки после каждого эксперимента. Не открывайте крышку чашки Петри после того, как микроорганизмы размножатся. После завершения эксперимента выбросьте использованную чашку Петри.

# 139 ОПРЕДЕЛИТЕ УСЛОВИЯ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ РАЗМНОЖЕНИЮ МИКРООРГАНИЗМОВ

## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Требуется активное участие взрослого.

1. Возьмите 2-3 пробирки с пробкой и заполните их питательной средой, изготовленной в соответствии с инструкциями в эксперименте № 137. Попросите взрослого дать вам фрукт (например, лимон, апельсин), на котором плесень образовалась естественным путем.
2. Определите условия, в которых вы хотите проверить рост плесени (например, в темноте, на свету, в холоде внутри холодильника, в тепле на батарее и т. д.), и укажите на каждой пробирке тип условия, используя несмываемый маркер.
3. Наденьте перчатки и подцепите часть плесени на фрукте при помощи палочки для перемешивания. Удалите пробку из пробирки и осторожно потрите ватную палочку о поверхность питательной среды. Будьте осторожны, чтобы не повредить питательную среду. Снова закройте пробирку пробкой. Повторите эти действия с каждой пробиркой.
4. Расположите пробирку на ровной поверхности в условиях, выбранных для выращивания плесени, и оставьте там на одну неделю.



☉ **НАБЛЮДАЙТЕ:** плесень размножается только в благоприятных для этого условиях.

⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Тщательно мойте руки после каждого эксперимента. Не открывайте пробирки после того, как микроорганизмы размножатся. После завершения эксперимента выбросьте использованные пробирки.

⚡ **ПРИМЕЧАНИЕ!** Если вы израсходовали весь агар, входящий в набор, то для изготовления питательной среды вы можете использовать пищевой желатин. Вместо чашки Петри или пробирки вы можете использовать нижнюю часть пластиковой бутылки, разрезав ее соответствующим образом.

# 140 ДЫХАНИЕ ДРОЖЖЕЙ: БРОЖЕНИЕ (ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ)

1. Возьмите три пластиковые бутылки вместимостью 500 мл и промаркируйте их, как указано ниже:

- А) вода + сахар + дрожжи
- В) вода + мука + дрожжи
- С) вода + дрожжи

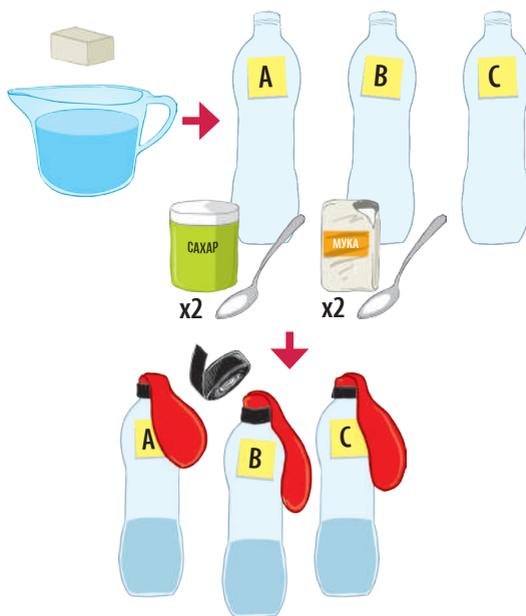
2. Возьмите контейнер (не входит в набор), поместите в него один кубик пивных дрожжей массой 25 г и налейте 300 мл воды. Аккуратно, но тщательно все перемешайте.

3. Используя воронку, налейте по 100 мл раствора в каждую бутылку.

4. Добавьте 2 чайные ложки сахара в бутылку «А» и 2 чайные ложки муки в бутылку «В». Аккуратно перемешайте. В бутылку «С» не добавляйте ничего.

5. Возьмите три шарика и привяжите по одному к горлышку каждой бутылки. Зафиксируйте воздушные шарики при помощи скотча. Замените воздушные шарики, если они даже незначительно повреждены.

6. Каждые 30 минут проверяйте воздушные шарики, общая продолжительность наблюдений должна составить в общей сложности не менее 3 часов.



© **НАБЛЮДАЙТЕ:** спустя первые 30 минут после начала эксперимента надуется только воздушный шарик, прикрепленный к бутылке «А», в то время как воздушный шарик на бутылке «В» надуется только через два часа и в меньшем объеме. Шарик на бутылке «С» останется ненадутым.

**НАУЧНАЯ СПРАВКА:** в эксперименте дрожжи в бутылке «А» быстро растут, поскольку используют сахарозу, обычный сахар, в качестве питательного вещества и выделяют углекислый газ в форме пузырьков, который достигает высокой концентрации. Дрожжам в бутылке «В» требуется больше времени для сбраживания крахмала, который представляет собой сложный сахар. В бутылке «С» дрожжи не растут из-за отсутствия сахаров, которые они могут использовать в качестве питательной среды, и, следовательно, процесс ферментации не происходит.

# 141 ВОЗДУШНЫЙ ШАРИК НАДУВАЕТСЯ... БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАСОСА!

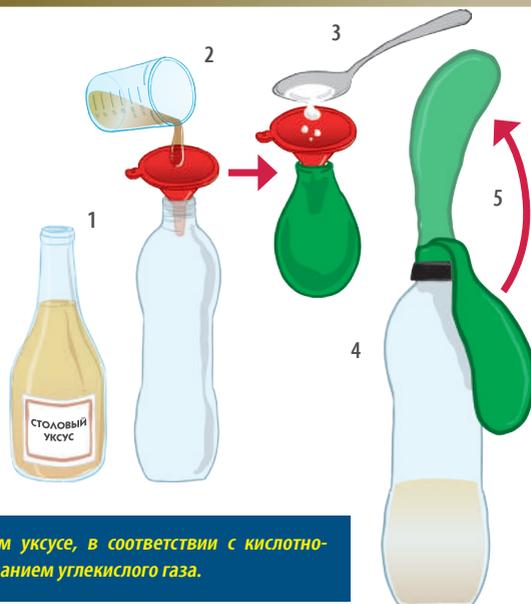
1. Возьмите пластиковую бутылку вместимостью 500 мл.

2. Наполните мензурку столовым уксусом и перелейте его в пластиковую бутылку при помощи воронки. Вымойте воронку и тщательно ее высушите, поскольку она понадобится в следующем шаге.

3. Поместите 2-3 чайных ложки бикарбоната натрия (сода) внутрь шарика, используя воронку.

4. Привяжите шарик к горлышку бутылки таким образом, чтобы сода не высыпалась в бутылку; крепко обмотайте горлышко бутылки скотчем. Замените воздушный шарик, если он даже незначительно поврежден.

5. Поднимите шарик над бутылкой, чтобы сода высыпалась в бутылку.



© **НАБЛЮДАЙТЕ:** воздушный шарик сразу начнет надуваться.

**НАУЧНАЯ СПРАВКА:** уксусная кислота, содержащаяся в столовом уксусе, в соответствии с кислотно-основной реакцией взаимодействует с содой с мгновенным образованием углекислого газа.

# ПОИГРАЕМ В ДЕТЕКТИВА

Образцы, собранные с места преступления, изучаются в специализированных лабораториях судебной экспертизы. Вещественные доказательства могут включать: отпечатки пальцев, волосы, личные предметы и биологические следы, такие как ДНК. Следы ДНК значительно облегчают поиск преступника, при этом ее можно извлечь из нескольких биологических материалов, таких как волосы, слезы и слюна.

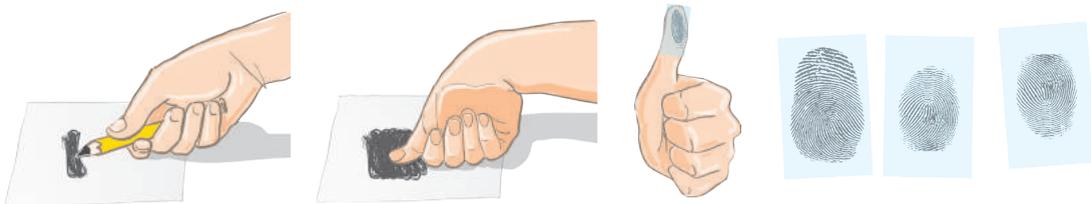
## 142 ОТПЕЧАТКИ ПАЛЬЦЕВ

Выступы и бороздки эпидермиса на подушечках пальцев образуют уникальные для каждого человека узоры и, следовательно, могут использоваться для идентификации личности.

1. Возьмите карандаш и заштрихуйте лист бумаги, чтобы образовался сплошной слой графита.
2. Протрите подушечку левого указательного пальца о затемненную область на бумаге.
3. Прикрепите кусочек скотча длиной около 2,5 см к подушечке пальца, покрытой черным красящим веществом.

Удалите скотч и прикрепите его к листу белой бумаги.

4. Укажите, с какого пальца снят этот отпечаток. Повторите процедуру для подушечек остальных пальцев.
5. Рассмотрите отпечаток каждого пальца, используя увеличительную лупу.



© **НАБЛЮДАЙТЕ:** отпечатки пальцев у всех людей разные.

## 143 КАК ОБНАРУЖИТЬ ОТПЕЧАТКИ ПАЛЬЦЕВ НА ПРЕДМЕТАХ.

Нанесите немного талька на блестящую поверхность и слегка подуйте, чтобы удалить лишние частицы порошка.



Прижмите подушечку пальца



Нанесите немного талька



Подуйте, чтобы удалить лишние частицы порошка

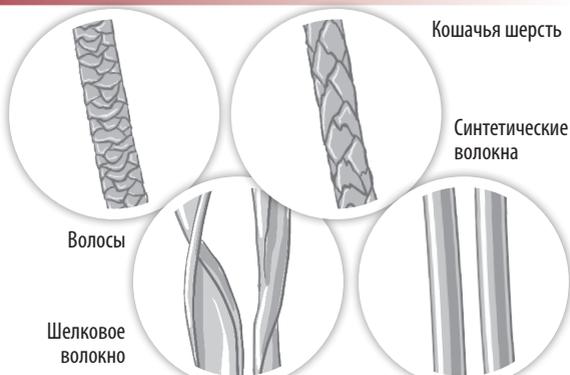


Изучите отпечаток пальца с помощью увеличительной лупы

## 144 ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОН, ШЕРСТИ И ВОЛОС

1. Изучите под микроскопом несколько биологических образцов, таких как текстильные волокна, волосы и шерсть, которые могут стать важными доказательствами, собранными на месте преступления. Перенесите их на предметное стекло при помощи пинцета.
2. Подготовьте влажный препарат в соответствии с указаниями на стр. 10.

© **НАБЛЮДАЙТЕ:** различную структуру и состав образцов, рассматриваемых под микроскопом (форму, цвет и светопрозрачные части).





# ДЛЯ ЗАМЕТОК

A series of horizontal dashed lines for writing notes, set against a background of scientific illustrations.