

CHEMISTRY



ХИМИЯ

ОПЫТЫ С ОГНЁМ

13

ОПЫТОВ ВНУТРИ



12+

ИНСТРУКЦИЯ

ОСТОРОЖНО!

Не предназначено для детей в возрасте до 12 лет. Использование только под присмотром взрослых. Содержит химические вещества, которые в соответствии с классификацией представляют опасность. Изучить предварительно инструкцию по применению, соблюдать и хранить ее. Избегать попадания химических веществ на кожу, в рот и глаза. Не допускать в зону проведения опыта маленьких детей и животных. Наборы для химических опытов хранят в месте, недоступном для детей в возрасте до 12 лет. Не включает защитные устройства для взрослых, присматривающих за детьми.

СОДЕРЖАНИЕ

Состав набора	3
Рекомендации для взрослых	4
Оказание первой медицинской помощи	4
Требования безопасности	5
Указания по утилизации	5
Опыт №1. Несгораемая нить	6
Опыт №2. Продукты горения свечи	7
Опыт №3. Пенный огнетушитель	8
Опыт №4. Превращение сахара в карамель	9
Опыт №5. Горение сахара	10
Опыт №6. Извержение вулкана	11
Опыт №7. Фейерверк	12
Опыт №8. Зелёный огонь	13
Опыт №9. Углекислота и свеча	14
Опыт №10. Разноцветный огонь	15
Опыт №11. Обесцвечивание медного купороса	16
Опыт №12. Химическое огниво	17
Опыт №13. Получение кислорода	18

Данный набор разработан в соответствии с ГОСТ EN 71-4-2014 «Игрушки. Требования безопасности. Часть 4. Наборы для химических опытов и аналогичных занятий».

Массовая доля всех используемых реактивов не превышает установленных документом предельных величин.

СОСТАВ НАБОРА

Мерный стакан
Мерная ложка
Деревянная палочка
Пипетка Пастера
Чаша Петри
Держатель для пробирки
Подставка для пробирок
Пробирки
Пробка для пробирки
Пробка для пробирки с отверстием
Формочка для вулкана
Чаша для выпаривания
Трубочка пластиковая
Нить х/б
Медная проволока
Свеча
Краситель
Хлорид натрия
Гидрокарбонат натрия
Гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо)
Перманганат калия
Сульфат меди (II)
Хлорид кальция
Глицерин
Защитная маска
Защитное устройство для глаз
Перчатки
Инструкция



Обрати внимание, что защитное устройство для глаз находится под ложементом!

CHEMISTRY

ОПЫТЫ
С ОГНЁМ

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ

- Необходимо изучить и соблюдать все инструкции, правила безопасности и информацию по оказанию первой медицинской помощи, сохраняя их в качестве справочного материала.
- Неправильное использование химических веществ может привести к травмированию и нанесению вреда здоровью. Необходимо выполнять только те опыты, которые описаны в инструкциях.
- Данный набор для опытов предназначен только для детей в возрасте старше 12 лет.
- Необходимо учитывать особенности развития детей, даже в пределах одной возрастной группы, взрослые, присматривающие за детьми, должны объективно оценить опыт, который подходит для данной категории детей и не представляет для них опасности. Инструкции должны помочь лицам, присматривающим за детьми, оценить конкретный опыт с точки зрения поведения каждого ребенка.
- До начала опытов взрослые, присматривающие за детьми, должны провести беседу с детьми о тех предупреждениях и указаниях, которые касаются безопасности. Особое внимание следует обратить на требования безопасности при работе с кислотами, щелочами и воспламеняющимися жидкостями.
- Зона проведения опытов должна быть просторной и не должна располагаться рядом с местом хранения пищевых продуктов. Она должна быть хорошо освещена и проветрена, находиться рядом с водопроводом. Следует использовать прочный стол, поверхность которого должна быть жароустойчивой.
- Вещества в одноразовой упаковке должны быть использованы (полностью) в процессе опыта, т.е. после открытия упаковки.

ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Перечень входящих в состав набора химических веществ: гидрокарбонат натрия, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо) (Осторожно), перманганат калия (Опасно), сульфат меди (II) (Осторожно), хлорид кальция (Осторожно), глицерин.

Телефонный номер центра (больницы) по оказанию медицинской помощи в случае отравления: 103 или 112 с мобильного телефона.

Информация по оказанию первой медицинской помощи

- В случае попадания в открытые глаза обильно промыть водой, незамедлительно обратиться к врачу.
- При проглатывании следует прополоскать обильно водой рот, выпить свежей воды, не вызывая рвоту, незамедлительно обратиться к врачу.

- В случае вдыхания вывести пострадавшего на свежий воздух.
- В случае контакта с кожей и получения ожога пораженный участок кожи промывать обильно водой в течение 10 мин.
- Если возникают сомнения, незамедлительно обратиться к врачу. Взять с собой химическое вещество и его сосуд.
- В случае травмы необходимо обращаться к врачу.

! При необходимости оказания первой медицинской помощи см. Информацию по оказанию первой медицинской помощи.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- Перед использованием следует изучить инструкции, соблюдать и хранить их в качестве справочного материала.
- Не допускать в зону проведения опыта маленьких детей, животных и лиц без защиты для глаз.
- Постоянно надевать устройства для защиты глаз.
- Хранить химический набор в месте, недоступном для детей в возрасте до 12 лет.
- Протирать все оборудование после использования.
- Обеспечить, чтобы все сосуды после использования были закрыты и хранились соответствующим образом.
- Обеспечить утилизацию всех пустых сосудов.
- Мыть руки после окончания опытов.
- Не использовать оборудование, не включенное в набор или не рекомендованное в инструкциях по применению.
- Не употреблять пищевые продукты и напитки в зоне, где проводится опыт.
- Не допускать попадания химических веществ в глаза или рот.
- Если согласно инструкциям необходимо использовать пищевые продукты, то по окончании опытов не возвращать их обратно в собственную упаковку и утилизировать их.

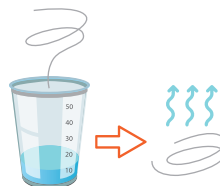
УКАЗАНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ

- Жидкие и сухие реактивы необходимо растворять частями в большом количестве воды и постепенно сливать их в канализацию.
- Материалы, подлежащие вторичной переработке, обозначенные соответствующими знаками, необходимо сдавать в специализированные пункты приема вторичного сырья.

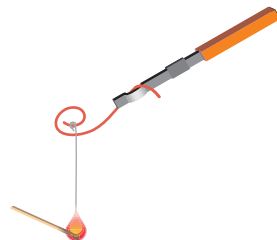
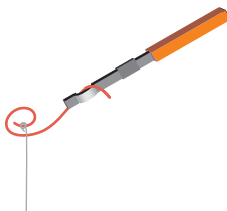
ОПЫТ №1. НЕСГОРАЕМАЯ НИТЬ

Тебе потребуется: нить х/б, медная проволока, держатель для пробирки, мерный стакан, мерная ложка, хлорид натрия, деревянная палочка.

Дополнительно потребуется: спички/зажигалка, скрепка, вода.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Приготовь насыщенный раствор хлорида натрия в мерном стакане, исходя из расчёта 6-7 мерных ложек хлорида натрия, более известного как поваренная соль, на 10 мл воды. Тщательно перемешай раствор с помощью деревянной палочки.
2. Пропитай 5-7 раз нить в только что приготовленном растворе, высушивая её каждый раз.



3. Сделай на конце медной проволоки маленькую петлю икрепи её в держателе для пробирки.
4. Привяжи нить к петле. Для большей визуализации опыта ты можешь прикрепить к нити небольшой грузик (например, скрепку).
5. Аккуратно подожги конец нити. Огонёк пробежит к другому концу, однако нить останется практически целой и не рассыплется.

Хлорид натрия или соль изолирует возгорание от кислорода, тем самым способствуя его затуханию. Благодаря этому, хлорид натрия часто используют для тушения пожаров.

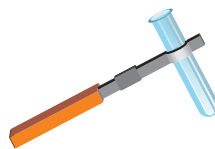
ОПЫТ №2. ПРОДУКТЫ ГОРЕНИЯ СВЕЧИ

Тебе потребуется: свеча, чаша Петри, пробирка, чаша для выпаривания, держатель для пробирки.

Дополнительно потребуется: спички/зажигалка, чайная ложка.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Помести свечу в чашу для выпаривания и подожги её.



2. Аккуратно закрепи пробирку в специальном держателе.



3. Поднеси к пламени открытый конец пробирки. На её стенках появится испарина.

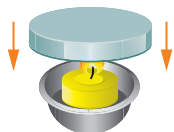
Вывод: при горении свечи выделяется вода.



4. Поднеси холодную металлическую ложку к пламени свечи. Ложка покроется сажей.

Сажа представляет собой чёрный порошок и практически полностью состоит из углерода.

Вывод: свеча и продукты ее горения содержат углерод.



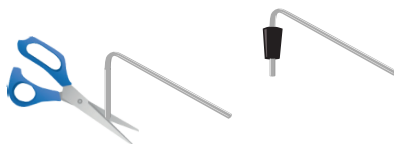
5. Не забудь потушить пламя свечи с помощью чаши Петри, резко накрыв ею чашу для выпаривания.

ОПЫТ №3. ПЕННЫЙ ОГNETУШИТЕЛЬ

Тебе потребуется: свеча, чаша для выпаривания, мерная ложка, трубочка пластиковая, пипетка Пастера, пробка для пробирки с отверстием, пробирка, гидрокарбонат натрия.
Дополнительно потребуется: ножницы, спички/зажигалка, уксус столовый (9%).



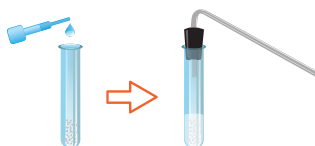
1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Помести свечу в чашу для выпаривания и подожги её.



2. Отрежь длинную сторону трубочки так, чтобы осталось два сантиметра до сгиба. Вставь трубочку в пробку с отверстием.



3. Насыпь в пробирку 4 мерные ложки гидрокарбоната натрия.



4. С помощью пипетки Пастера добавь в пробирку 1-2 мл уксуса столового (9%) и быстро закрой пробкой с трубочкой.



5. Поднеси конец трубочки к пламени свечи. Пена из огнетушителя погасит огонь.

Данный опыт демонстрирует действие настоящего пенного огнетушителя. Полученная пена представляет собой углекислый газ, образовавшийся в результате взаимодействия гидрокарбоната натрия и уксуса столового (9%), она оттесняет кислород от очага горения, выделяя углекислый газ и тем самым способствуя тушению возгорания.

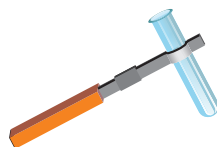
ОПЫТ №4. ПРЕВРАЩЕНИЕ САХАРА В КАРАМЕЛЬ

Тебе потребуется: чаша для выпаривания, чаша Петри, пробирка, держатель для пробирки, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо), подставка для пробирок, мерная ложка.

Дополнительно потребуется: спички/зажигалка, сахар.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Помести пробирку в специальную подставку. Добавь 3 мерные ложки сахара.



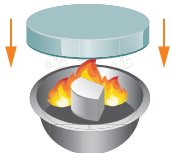
2. Закрепи пробирку в держателе для пробирки.



3. Разломи таблетку гексаметилена тетрамина (твёрдого топлива) на 4 части и положи одну часть в чашу для выпаривания. Подожги её.



4. Прогрей пробирку пару секунд и начинай нагревать сахар. Сначала он начнёт таять и станет жидким. Продолжай нагревать его до образования тёмно-янтарного цвета. Получится карамель.



5. Затуши огонь с помощью чаши Петри, резко накрыв ею чашу для выпаривания.

Не пробуй на вкус получившуюся карамель, так как на используемом оборудовании могут быть остатки реактивов.

ОПЫТ №5. ГОРЕНИЕ САХАРА

Тебе потребуется: чаша для выпаривания, чаша Петри, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо), мерная ложка.

Дополнительно потребуется: спички/зажигалка, бумага, фольга/тарелка, сахар-рафинад.



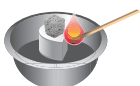
1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Возьми чашу для выпаривания, положи в неё четверть таблетки гексаметилена тетрамина (твёрдого топлива), используемую ранее.



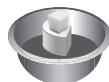
3. Подожди гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо). Ты заметишь, что кусок сахара обуглился, но не начал гореть.



5. Сожги скомканную бумагу. Дождись, пока не образуется пепел.



7. Вновь подожги кусок сахара. Возможно, понадобится время, но сахар в этот раз загорится.



2. Положи небольшой кусок сахара на гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо).



4. Сомни два листка бумаги, положи их на фольгу или на тарелку.



6. Собери получившийся пепел с помощью мерной ложки и посыпь им кусок сахара со всех сторон.



8. Потуши пламя с помощью чаши Петри, резко накрыв ею чашу для выпаривания.

Горение – это реакция окисления вещества кислородом. Окисление сахара происходит довольно медленно, поэтому он не горит, однако, если добавить немного пепла, то сахар загорится. Пепел в реакции горения сахара выполняет роль ускорителя (катализатора) реакции.

ОПЫТ №6. ИЗВЕРЖЕНИЕ ВУЛКАНА

Тебе потребуется: формочка для вулкана, мерный стакан, мерная ложка, гидрокарбонат натрия, краситель, деревянная палочка.

Дополнительно потребуется: газета/клеёнка, скотч, ножницы, уксус столовый (9%).



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Возьми формочку для вулкана и с помощью ножниц вырежи отверстие на верхушке.



2. Расстели газету и поставь на неё формочку для вулкана.



3. Используя скотч, плотно приклей формочку к газетному листу/клеёнке.



4. С помощью мерного стакана отмерь 30 мл гидрокарбоната натрия и заполни им формочку для вулкана.



5. Возьми мерный стакан и налей в него 20 мл уксуса столового (9%).



6. Добавь 3-4 капли красителя к уксусу столовому (9%) и перемешай с помощью деревянной палочки.



7. Быстро вылей получившийся раствор в отверстие в формочке для вулкана.



Наблюдай, как твой вулкан начал извергаться!

Извержение вулкана происходит за счёт активного выделения углекислого газа в результате взаимодействия гидрокарбоната натрия и уксуса столового (9%).

ОПЫТ №7. ФЕЙЕРВЕРК

Тебе потребуется: чаша для выпаривания, мерная ложка, чаша Петри, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо), перманганат калия.

Дополнительно потребуется: спички/зажигалка.



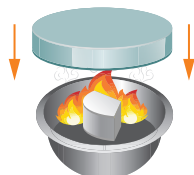
1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Положи четверть таблетки гексаметилен тетрамина (твёрдого топлива) в чашу для выпаривания, аккуратно подожги её и дай ей хорошо разгореться.



2. Возьми мерную ложку перманганата калия и медленно высыпай реактив на пламя.



3. Наблюдай, как огонь начал искриться, словно фейерверк!



4. Потуши пламя с помощью чаши Петри, резко накрыв ею чашу для выпаривания.

При горении перманганат калия выделяет много кислорода, а кислород, как известно, способствует самому горению. Именно поэтому наблюдается эффект фейерверка, так как выделяемый кислород ещё больше разжигает огонь.

Получаемый в нашем эксперименте огонь имеет ярко-оранжевый цвет. Если мы хотим получить другой цвет, то при добавлении йодида калия получится фиолетовый, хлорида кальция - красный, хлорида натрия – жёлтый, а сульфата меди (II) – зелёный. Последний мы как раз можем проверить в следующем эксперименте.

ОПЫТ №8. ЗЕЛЁНЫЙ ОГОНЬ

Тебе потребуется: чаша для выпаривания, чаша Петри, держатель для пробирки, медная проволока, мерный стакан, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо), сульфат меди (II).

Дополнительно потребуется: спички/зажигалка, вода.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Положи четверть таблетки гексаметилен тетрамина (твёрдого топлива), используемую ранее, в чашу для выпаривания и подожги её.



2. Сделай на конце медной проволоки маленькую петлю.



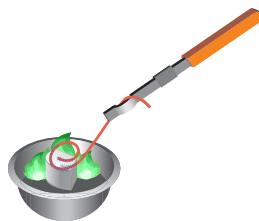
3. Закрепи проволоку в держателе для пробирки.



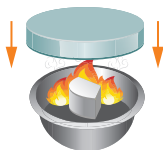
4. Налей 10 мл воды в мерный стакан.



5. Окуни кончик медной проволоки в воду, а затем в сульфат меди (II).



6. Внеси в огонь медную проволоку с кристалликами сульфата меди (II). Огонь станет зелёным!



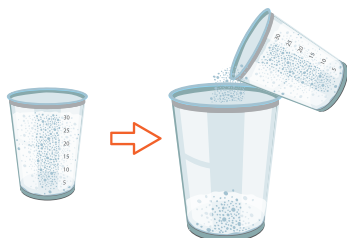
7. Потуши пламя с помощью чаши Петри, резко накрыв ею чашу для выпаривания.

Цвет огня зависит от того, какие вещества в нём сгорают. Сульфат меди (II) при сгорании окрашивает огонь в зелёный цвет, так как, когда медь нагревается, электроны начинают очень быстро двигаться через разные уровни энергии, которые вызывают изменение цвета.

ОПЫТ №9. УГЛЕКИСЛОТА И СВЕЧА

Тебе потребуется: чаша для выпаривания, свеча, мерный стакан, пипетка Пастера, гидрокарбонат натрия.

Дополнительно потребуется: спички/зажигалка, одноразовый стакан, уксус столовый (9%).



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Отмерь 30 мл гидрокарбоната натрия с помощью мерного стакана и пересыпь его в одноразовый стакан.



2. Помести свечу в чашу для выпаривания и подожги её.

Гидрокарбонат натрия — неорганическое вещество, более известное как **сода**. В обычном виде представляет собой мелкокристаллический порошок белого цвета.



3. С помощью пипетки Пастера добавь 3 мл уксуса столового (9%) в стакан с гидрокарбонатом натрия.



4. Через 3 секунды после начала реакции наклони стакан на 90 градусов прямо к пламени свечи. Огонь потухнет.

При гашении гидрокарбоната натрия (соды) уксусом столовым (9%) образуется углекислый газ, который не поддерживает горение. Свеча горит благодаря доступу к кислороду, но она резко потухла, когда в её сторону наклонили стакан с полученным углекислым газом, который перекрыл доступ кислороду.

ОПЫТ №10. РАЗНОЦВЕТНЫЙ ОГОНЬ

Тебе потребуется: чаша для выпаривания, чаша Петри, мерная ложка, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо), хлорид натрия, хлорид кальция.

Дополнительно потребуется: спички/зажигалка.



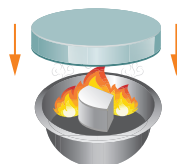
1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Положи четверть таблетки гексаметилена тетрамина (твёрдого топлива) в чашу для выпаривания, аккуратно подожги её и дай хорошо разгореться.



2. Возьми мерную ложку хлорида кальция и медленно высыпай реактив на пламя. Пламя станет красным!



3. Теперь возьми мерную ложку с хлоридом натрия и медленно высыпай реактив на пламя. Пламя станет оранжевым!



4. Потуши пламя с помощью чаши Петри, резко накрыв ею чашу для выпаривания.

Цвет огня зависит от того, какие вещества в нём сгорают. При горении хлорид кальция окрашивает огонь в красный цвет, а хлорид натрия – в оранжевый.

ОПЫТ №11. ОБЕСЦВЕЧИВАНИЕ МЕДНОГО КУПОРОСА

Тебе потребуется: чаша для выпаривания, чаша Петри, пробирка, держатель для пробирки, мерная ложка, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо), сульфат меди (II).
Дополнительно потребуется: спички/зажигалка.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Положи четверть таблетки гексаметилена тетрамина (твёрдого топлива) в чашу для выпаривания и подожги её.



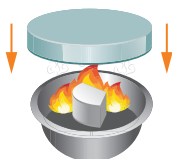
2. Добавь пару мерных ложек сульфата меди (II), более известного как медный купорос, в пробирку.



3. Закрепи пробирку в держателе для пробирки и аккуратно прогрей её пару секунд.



4. Нагревай порошок до тех пор, пока из синего он не превратится в белый.



5. Потуши пламя с помощью чаши Петри, резко накрыв ею чашу для выпаривания.

Дело в том, что в кристаллах сульфата меди (II) содержится довольно большое количество воды. Молекулы воды — важная часть структуры этих кристаллов. Нагревая кристаллы, мы выталкиваем из них молекулы воды. Свойства кристаллов, соответственно, изменяются, и мы наблюдаем изменение цвета!

ОПЫТ №12. ХИМИЧЕСКОЕ ОГНИВО

Тебе потребуется: чаша для выпаривания, чаша Петри, мерная ложка, перманганат калия, глицерин, деревянная палочка.

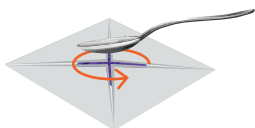
Дополнительно потребуется: спички/зажигалка, бумага.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Возьми кусочек бумаги и высыпь на неё мерную ложку перманганата калия.



2. Заверни уголки бумаги к центру так, чтобы она закрыла весь реактив.

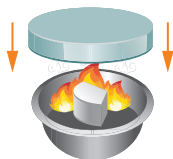


3. Разотри перманганат калия.



4. Помести бумажку с реактивом в чашу для выпаривания и разверни её. Добавь к перманганату калия пару капель глицерина и аккуратно перемешай с помощью деревянной палочки, подожди начала реакции.

Через время бумага загорится!



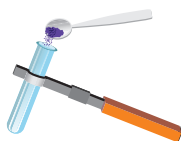
5. Потуши пламя с помощью чаши Петри, резко накрыв ею чашу для выпаривания.

Перманганат калия является сильным окислителем. Под его воздействием глицерин – легко окисляемое органическое вещество – сгорает с образованием углекислого газа и воды. При его окислении возникает настолько высокая температура, что он загорается.

ОПЫТ №13. ПОЛУЧЕНИЕ КИСЛОРОДА

Тебе потребуется: чаша для выпаривания, чаша Петри, мерная ложка, пробирка, держатель для пробирки, пробка для пробирки, деревянная палочка, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо), перманганат калия.

Дополнительно потребуется: спички/зажигалка.



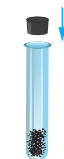
1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Добавь пару мерных ложек перманганата калия в пробирку и закрепи её в держателе для пробирки.



3. Аккуратно нагревай перманганат калия в пробирке до тех пор, пока порошок не почернеет и не пойдёт чёрный дым. При нагревании перманганата калия происходит его разложение. Образуется манганат калия, оксид марганца (IV) и кислород. Чёрный дым – это и есть продукты распада перманганата калия.



2. Положи четверть таблетки гексаметилен тетрамина (твёрдого топлива), используемую ранее, в чашу для выпаривания и подожги её.



4. Быстро закрой пробирку пробкой, чтобы дым не улетучился.



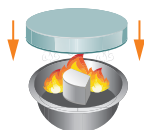
5. Внеси кусочек деревянной палочки в пламя и, как только он загорится, убери палочку из огня.



6. Дай ей прогореть до появления красных углей. После появления красных угольков, потуши её не полностью, а так, чтобы остался тлеющий участок.



7. Сними пробку с пробирки и внеси туда тлеющую деревянную лучину, медленно опуская вглубь пробирки. Она будет гореть!



8. Потуши пламя с помощью чаши Петри, резко накрыв ею чашу для выпаривания.

Деревянная палочка загорелась благодаря тому, что при нагревании перманганат калия выделяет большое количество кислорода, который поддерживает горение веществ.

