

# CHEMISTRY



## ХИМИЯ

## ОПЫТЫ С ВОДОЙ

# 12

## 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. Вода-растворитель	6
Опыт №2. Антифриз своими руками	7
Опыт №3. Почему нельзя пить горячую воду из-под крана?	8
Опыт №4. Горячий лёд	9
Опыт №5. Очищаем мутные растворы	10
Опыт №6. Вода из воздуха	11
Опыт №7. Вода из медного купороса	12
Опыт №8. Получение воды из малахита	15
Опыт №9. Возвращение цвета воды	16
Опыт №10. Что такое мыло?	17
Опыт №11. Невидимые медные чернила	18
Опыт №12. Почему нельзя кипятить минеральную воду?	19

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

Мерная ложка  
Мерный стакан  
Деревянная палочка  
Пипетка Пастера  
Чаша Петри  
Чаша для выпаривания  
Пробирки  
Пробка для пробирки  
Держатель для пробирки  
Подставка для пробирок  
Предметное стекло  
Сульфат меди (II)  
Хлорид кальция  
Хлорид натрия  
Ацетат натрия  
Глицерин  
Хлорид железа (III)  
Гидрокарбонат натрия  
Гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо)  
Перманганат калия  
Защитная маска  
Защитное устройство для глаз  
Перчатки  
Инструкция



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

# CHEMISTRY

ОПЫТЫ  
С ВОДОЙ

## 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:** сульфат меди (II) (Осторожно), хлорид кальция (Осторожно), хлорид натрия, ацетат натрия, глицерин, хлорид железа (III) (Опасно), гидрокарбонат натрия, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо) (Осторожно), перманганат калия (Опасно).

**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.

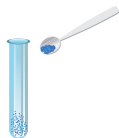
## УКАЗАНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ

- 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. ВОДА-РАСТВОРИТЕЛЬ

**Тебе потребуется:** сульфат меди (II), хлорид кальция, хлорид натрия, пробирки (2 шт.), пробка для пробирки, мерная ложка, пипетка Пастера.

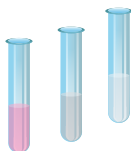
**Дополнительно потребуется:** вода.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Добавь одну мерную ложку сульфата меди (II), неорганического вещества, более известного как медный купорос, в пробирку.



2. С помощью пипетки Пастера добавь в пробирку 4 мл воды, закрой пробирку пробкой и встряхни несколько раз до полного растворения сульфата меди (II). Должен образоваться голубой раствор.



*Проделай эксперимент с хлоридом кальция и хлоридом натрия.*

*Ты увидишь, как вода растворяет вещества.*

**Вода является очень хорошим растворителем. Убедиться в этом поможет простой эксперимент.**

## ОПЫТ №2. АНТИФРИЗ СВОИМИ РУКАМИ

**Тебе потребуется:** глицерин, мерный стакан, деревянная палочка.

**Дополнительно потребуется:** вода.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Налей воды в мерный стакан и поставь на пару часов в морозилку. Вода в стакане замёрзнет.



2. Поставь флакон с глицерином в морозилку на пару часов. Глицерин во флаконе тоже замёрзнет.



3. Теперь приготовь водный раствор глицерина из расчёта 5 мл глицерина на 3 мл воды. Тщательно перемешай деревянной палочкой и поставь приготовленный раствор в морозилку на пару часов. Раствор не замёрзнет.

*Это объясняется тем, что чистая вода замерзает при 0 °С, а растворы — при более низкой температуре. Присутствие растворённого вещества понижает температуру замерзания растворителя (воды), и тем сильнее, чем концентрированнее раствор. Увеличивая концентрацию глицерина, можно получить растворы, которые не замерзают даже при очень низкой температуре (антифризы).*

*Антифриз — общее название для жидкостей, не замерзающих при низких температурах. Они применяются в установках, работающих в условиях пониженных температур, для охлаждения двигателей внутреннего сгорания, в качестве авиационных противообледенительных жидкостей.*

## ОПЫТ №3. ПОЧЕМУ НЕЛЬЗЯ ПИТЬ ГОРЯЧУЮ ВОДУ ИЗ-ПОД КРАНА?

**Тебе потребуется:** предметное стекло, пипетка Пастера.

**Дополнительно потребуется:** горячая вода из-под крана.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Очисти предметное стекло от пыли и любых загрязнений и положи его на стол.



2. С помощью пипетки Пастера капни на него 1 мл горячей воды из-под крана.



3. Дай предметному стеклу высохнуть. Когда стекло станет сухим, на нём образуются разводы – это хлорид натрия, который содержался в воде.

*Хлорид натрия или хлористый натрий — натриевая соль соляной кислоты, более известный как поваренная соль. Хлорид натрия в значительном количестве содержится в морской воде. Встречается в природе в виде минерала галита (каменной соли). Чистый хлорид натрия представляет собой бесцветные кристаллы, но с различными примесями его цвет может принимать голубой, фиолетовый, розовый, жёлтый или серый оттенок.*



## ОПЫТ №4. ВОДА ИЗ ВОЗДУХА

**Тебе потребуется:** хлорид кальция, чаша Петри, мерная ложка.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Добавь 3-4 мерные ложки хлорида кальция в чашу Петри и оставь на несколько дней.
2. Через пару дней в сухом белом порошке в чаше Петри ты обнаружишь влагу, с помощью которой соединились кристаллы хлорида кальция.

*В атмосфере вода находится в трёх агрегатных состояниях: газообразном (водяной пар), жидком (капли дождя) и твёрдом (кристаллики снега и льда). Содержание воды в атмосфере определяет погоду и климат местности. От него зависит, какая установится температура, образуются ли облака над данной территорией, пойдет ли из облаков дождь, выпадет ли роса.*

## ОПЫТ №5. ГОРЯЧИЙ ЛЁД

**Тебе потребуется:** пробирка, пробка для пробирки, держатель для пробирки, ацетат натрия, чаша Петри.

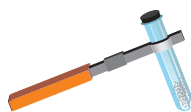
**Дополнительно потребуется:** кастрюля с кипячёной водой.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Высыпь половину пакетика ацетата натрия в пробирку.

*Ацетат натрия — это органическая натриевая соль уксусной кислоты.*

*Обязательно оставь в пакетике немного ацетата натрия. Это нужно, чтобы твой опыт прошёл успешно.*



2. Закрой пробирку с реактивом пробкой и закрепи её в держателе у самого горлышка.

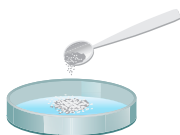


3. Теперь настало время обратиться к старшим! Попроси кого-нибудь из взрослых вскипятить в кастрюле воду и помочь тебе опустить туда пробирку.



4. Подержи пробирку в кипятке 10 минут. Смесь в пробирке превратится в раствор.

*Важно! Не охлаждай раствор, поскольку он быстро кристаллизуется.*



5. Возьми чашу Петри и положи в неё немного ацетата натрия.



6. Теперь возьми пробирку и постепенно вылей раствор в чашу Петри.

***Раствор сразу станет похожим на лёд, но при этом останется тёплым! Невероятно!***

***При взаимодействии раствора ацетата натрия с исходным веществом – ацетатом натрия – происходит реакция кристаллизации, в результате которой образуется вещество похожее на лёд. Однако во время данной реакции также выделяется тепло, поэтому лёд остаётся горячим.***

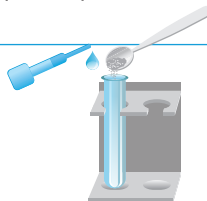
## ОПЫТ №6. ОЧИЩАЕМ МУТНЫЕ РАСТВОРЫ

**Тебе потребуется:** хлорид железа (III), гидрокарбонат натрия, пипетка Пастера, пробирка, подставка для пробирок, пробка для пробирки, мерная ложка.

**Дополнительно потребуется:** вода.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Помести пробирку в специальную подставку.



2. Добавь в пробирку 12 мл воды с помощью пипетки Пастера и 5 мерных ложек гидрокарбоната натрия.

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



3. Закрой пробирку пробкой и аккуратно взболтай, удерживая пробку большим пальцем.

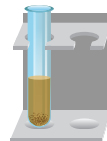


4. Поставь пробирку в подставку и вынь пробку. В пробирке можно наблюдать мутный осадок.



5. Теперь добавь 1 мерную ложку хлорида железа (III) в пробирку. Образуется раствор тёмно-оранжевого цвета.

*Хлорид железа представляет собой мягкое вещество красно-коричневого, зеленоватого или фиолетового оттенка с характерным металлическим блеском.*



6. Оставь пробирку в подставке на 45-60 минут.

*В результате реакции хлорида железа (III) с гидрокарбонатом натрия образуется настоящая ржавчина (гидроксид железа). Она выпадет в осадок на дно в виде бурых хлопьев.*



7. Закрой пробирку пробкой для пробирки и оставь на один день в подставке для пробирок.

*Через день можно будет наблюдать образовавшуюся чистую воду с осадком из хлорида железа и гидрокарбоната натрия.*

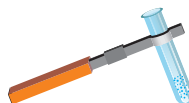
## ОПЫТ №7. ВОДА ИЗ МЕДНОГО КУПОРОСА

**Тебе потребуется:** сульфат меди (II), пробирка, держатель для пробирки, мерная ложка, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо), чаша для выпаривания, пипетка Пастера, чаша Петри.

**Дополнительно потребуется:** спички.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Добавь в пробирку 2-3 мерные ложки сульфата меди (II), известного также как медный купорос.



2. Закрепи пробирку в специальном держателе.



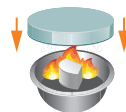
3. Разломи таблетку гексаметилена тетрамина (твёрдого топлива) на 4 части и положи одну часть в чашу для выпаривания. Подожги её.



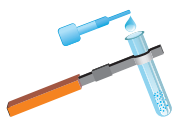
4. Закрепи пробирку в держателе для пробирки. Аккуратно нагрей пробирку с сульфатом меди (II), предварительно прогрев всю пробирку.



5. По мере нагревания синий цвет сульфата меди (II) будет исчезать, а порошок станет белым. Из пробирки пойдет пар, а в верхней её части появятся капли воды.



6. После того как порошок полностью побелел, потуши пламя с помощью чаши Петри, резко накрыв ею чашу для выпаривания.



Ты сможешь вернуть синий цвет сульфата меди (II), если добавишь к нему несколько капель воды с помощью пипетки Пастера. Но это необходимо делать только тогда, когда пробирка остынет.

*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. Если добавить к обесцвеченному сульфату меди (II) воду, то он снова станет синего цвета.*

## ОПЫТ №8. ПОЛУЧЕНИЕ ВОДЫ ИЗ МАЛАХИТА

В природе малахит образуется при просачивании растворов, содержащих медь, через мощные карбонатные пласты горной породы известняка. Так как в разное время эти растворы обладают разной концентрацией, то порода окрашивается по-разному: чем насыщеннее раствор, тем плотнее расположение образующихся кристаллов и темнее окраска. Вследствие этого малахит в разрезе окрашен неоднородно: от тёмных оттенков зелёного до светлых.

В лаборатории вещество, напоминающее малахит, можно получить путём реакции раствора сульфата меди (II) и гидрокарбоната натрия.

**Тебе потребуется:** сульфат меди (II), пробирка, держатель для пробирки, мерная ложка, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо), гидрокарбонат натрия, пипетка Пастера, чаша для выпаривания, чаша Петри, мерный стакан.

**Дополнительно потребуется:** спички, вода.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Приготовь раствор сульфата меди (II) в мерном стакане из расчёта 2 мерные ложки на 10 мл воды.



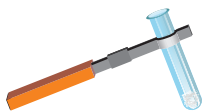
3. Перелей раствор гидрокарбоната натрия в раствор сульфата меди (II). Выделится газ, а также выпадет осадок голубого цвета.



2. Добавь 3 мерные ложки гидрокарбоната натрия в пробирку и налей воды с помощью пипетки Пастера (примерно 4-5 см).



4. Дождись момента, когда осадок полностью опустится на дно. Слей лишнюю воду, а осадок помести в чашу Петри и оставь на несколько дней до тех пор, пока он полностью не высохнет. Искусственным путём ты получил химическое вещество, похожее на малахит.



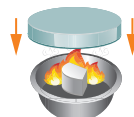
5. Положи высушенный порошок в пробирку и закрепи её в специальном держателе.



6. Положи четверть таблетки гексаметилен тетрамина (твёрдого топлива) в чашу для выпаривания и подожги её.



7. Аккуратно нагрей осадок. Он почернеет, а в пробирке появятся капли воды.



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

*Вода в пробирке образуется благодаря тому, что при нагревании полученное вещество - малахит - разлагается с образованием чёрного оксида меди, углекислого газа и паров воды.*

## ОПЫТ №9. ВОЗВРАЩЕНИЕ ЦВЕТА ВОДЫ

**Тебе потребуется:** перманганат калия, пробирка, мерная ложка, подставка для пробирок, пробка для пробирки, пипетка Пастера.

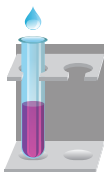
**Дополнительно потребуется:** перекись водорода, уксус столовый (9%), вода.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Возьми пробирку и добавь в неё 2 мерные ложки перманганата калия.



3. Закрой пробирку пробкой и встряхни её.



5. Теперь добавь 5 мл перекиси водорода.



2. С помощью пипетки Пастера налей в пробирку 5 мл воды.



4. Помести пробирку в специальную подставку и добавь в неё 6 мл уксуса столового (9%).



*Ты увидишь бурную реакцию с выделением кислорода — вода вернула свой цвет.*

*Перманганат калия является сильным окислителем, а перекись водорода сильным восстановителем. Они вступают в реакцию, перманганат калия окисляет перекись водорода, и получается обычная вода.*

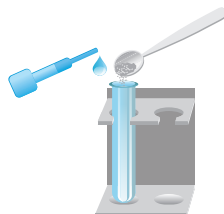
## ОПЫТ №10. ЧТО ТАКОЕ МЫЛО?

**Тебе потребуется:** пробирка, подставка для пробирок, пипетка Пастера, мерная ложка, гексаметилен тетрамин (твёрдое топливо), держатель для пробирки, чаша для выпаривания, гидрокарбонат натрия, хлорид натрия, чаша Петри.

**Дополнительно потребуется:** вода, подсолнечное масло, спички.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Помести пробирку в специальную подставку.



2. Добавь в пробирку 5 мерных ложек гидрокарбоната натрия и 3 мл воды с помощью пипетки Пастера.



3. Перемешай раствор лёгким постукиванием.  
*Образуется концентрированный раствор гидрокарбоната натрия.*



4. Помести четверть таблетки гексаметилена тетрамина (твёрдого топлива) в чашу для выпаривания и подожги её.

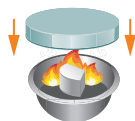


5. Закрепи пробирку в специальном держателе.



6. Хорошо подогрей получившийся раствор. Не допускай кипения.





7. Затуши огонь с помощью чаши Петри, резко накрыв ею чашу для выпаривания. Огонь моментально погаснет, потому что ему будет перекрыт доступ к кислороду.



8. После нагревания пробирки подожди 30 секунд. Затем помести пробирку в подставку.



9. С помощью пипетки Пастера добавь в горячий раствор подсолнечное масло по каплям до тех пор, пока оно не перестанет растворяться.



10. Добавь в пробирку 1 мерную ложку хлорида натрия.



11. Получившееся мыло всплывет на поверхность.

*Мыло растворимо в пресной воде, но нерастворимо в солёной. По этой причине оно и всплыло после добавления в пробирку хлорида натрия. Это называется **ВЫСАЛИВАНИЕМ**.*

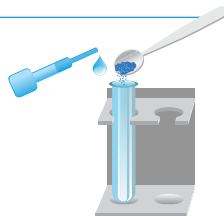
## ОПЫТ №11. НЕВИДИМЫЕ МЕДНЫЕ ЧЕРНИЛА

**Тебе потребуется:** сульфат меди (II), хлорид натрия, мерная ложка, пипетка Пастера, пробирка, пробка для пробирки, подставка для пробирок.

**Дополнительно потребуется:** вода, лист бумаги, кисточка, настольная лампа.



1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Помести пробирку в специальную подставку.



2. С помощью пипетки Пастера добавь в пробирку примерно 4 мл воды и 1 мерную ложку сульфата меди (II).



3. Закрой пробирку пробкой и взболтай несколько раз до полного растворения сульфата меди (II) в воде.



4. Напиши на чистом листе бумаги секретное послание кисточкой, предварительно обмакнув её в приготовленном растворе голубого цвета. По мере высыхания надпись значительно поблекнет.



5. Если же ты немного нагреешь лист под настольной лампой, то написанное полностью потеряет цвет и исчезнет.

*Не нагревай бумагу на открытом огне, так как она может загореться.*



6. Для прочтения послания нужно намочить кисточку в растворе хлорида натрия. Лёгкими движениями проведи кисточкой по надписи, и она появится.

**При взаимодействии растворов сульфата меди (II) и хлорида натрия образуется комплексная соль хлорида меди (II), и раствор окрашивается в зелёный цвет.**

## ОПЫТ №12. ПОЧЕМУ НЕЛЬЗЯ КИПЯТИТЬ МИНЕРАЛЬНУЮ ВОДУ?

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

**Дополнительно потребуется:** минеральная вода, спички.



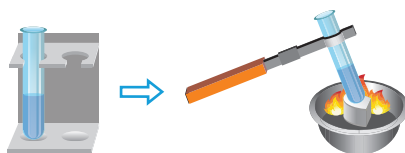
1. Надень защитное устройство для глаз, маску и перчатки. Помести пробирку в специальную подставку.



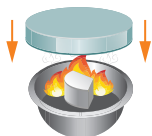
2. С помощью пипетки Пастера добавь в пробирку 6 мл минеральной воды.



3. Помести четверть таблетки гексаметилена тетрамина (твёрдого топлива) в чашу для выпаривания и подожги её.



4. Достань пробирку из подставки и закрепи её в держателе. Аккуратно поднеси пробирку к пламени. Нагревай воду в пробирке до её помутнения.



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

*Эта реакция вызвана содержанием в воде нерастворимого карбоната кальция, более известного как мел. Это обычное вещество, встречающееся в горных породах в виде минералов, а также является основным компонентом яичной скорлупы и жемчуга.*

**Помутнение воды связано с тем, что в минеральной воде растворены различные соли и минералы, которые при кипячении становятся нерастворимыми и выпадают в осадок.**

