

Фёдор Молюков

Весёлые опыты ПО ХИМИИ



Домашняя
лаборатория

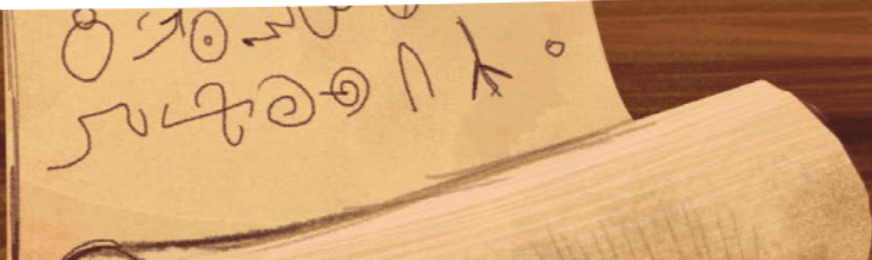






Содержание

Введение	4
Индикаторная бумага	6
Жидкий лёд	9
Ржавчина	12
Вулкан в бутылке	16
Кислотная чистка	19
Невидимые чернила	22
Разноцветные слои воды	25
Тушим свечу	28
Шипучая бомбочка	30
Разноцветный дождь	33
Огненная змея	36
Необычный песок	39
Загадочная жидкость	42
Самодельный слайм	45
Кристаллическая жеода	48
Реакция «Светофор»	51
Обесцвечиваем зелёнку	53
Находим крахмал	55
Исчезающий пенопласт	58
Мыльный двигатель	60
Заключение	63



Введение

- Дядя Кузя, давай займёмся алхимией!
- Предлагаешь поискать философский камень?
- Камень? Нет, я про колбы, растворы, смеси... Смешаем что-нибудь с чем-нибудь и получим что-то совершенно новое — такое, чего ещё никто не получал!
- Я понял: ты говоришь о химии! Алхимия, конечно, похожа на химию, но сейчас ею уже никто не занимается.
- А почему? Чем химия отличается от алхимии?
- Алхимия была мистическим учением, люди не очень хорошо понимали, что и как работает, поэтому многие действия и результаты описывались неправильно. Но потом, с изобретением научного метода, алхимия превратилась в настоящую науку — химию.






— С изобретением научного метода? Значит, чтобы заниматься химией, нужно быть учёным?


— Вообще нет. Научный метод — это система требований к знаниям и способам их получения. В научном методе ценятся объективность и повторяемость, каждое утверждение необходимо обосновать и объяснить, а любой эксперимент может быть повторён другим экспериментатором. Давай с этого и начнём! Проведём собственные химические эксперименты и убедимся, что они работают!


— Здорово! Пойду за перчатками и защитными очками!

Родители, внимание!

Несмотря на то что все ингредиенты для наших химических опытов можно найти дома или купить в хозяйственном магазине, помните, что эти вещества не являются безопасными на 100%. Обязательно объясните ребёнку, что незнакомые вещества ни в коем случае нельзя трогать, пробовать и даже нюхать. При работе с новыми для вас веществами внимательно изучите рекомендации по безопасному обращению с ними и уточните, что делать, если что-то пошло не так. Каждый эксперимент, описанный в книге, сопровождается пометкой о его сложности.

 **Зелёная метка:** эксперимент безопасен и может быть доверен ребёнку.

 **Жёлтая метка:** в эксперименте используются вещества, неправильное обращение с которыми может быть опасно. Лучше проводить опыт под наблюдением и с помощью взрослого.

 **Красная метка:** в эксперименте используются вещества, требующие очень аккуратного обращения. Лучше, если эксперимент будет показывать взрослый, а ребёнок будет только наблюдать или руководить процессом.

Индикаторная бумага

— Дядя Кузя! Пора ставить опыты! С чего мы начнём наши эксперименты по химии?

— Давай начнём с изготовления индикатора щёлочности и кислотности растворов.

— А что такое индикатор? Это прибор? А щёлочность и кислотность — это что? И зачем нам их определять?

— Индикатором может быть не только прибор. Вот, скажем, наш индикатор будет состоять из специального вещества. Индикатор помогает учёным что-то узнать. Кислотность или щёлочность — это одно из базовых свойств любого раствора. Кислоты кислые, например лимон, а щёлочи скользкие, например мыло. Мы будем рассматривать их вместе потому, что они противостоят друг другу, то есть кислота нейтрализует щёлочь и наоборот.

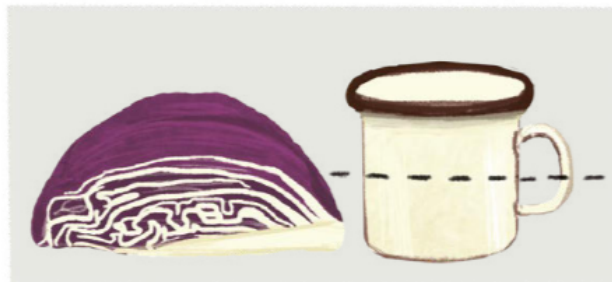


Нам понадобятся:

- краснокочанная капуста;
- салфетка (или любая впитывающая бумага);
- ножницы;
- кружка, блюдце, 3 чашки;
- пищевая сода;
- столовый уксус (подойдёт 3–15%-й);
- кипяток.



Порядок выполнения



1. Попроси кого-нибудь из взрослых мелко нарезать немного краснокочанной капусты — пусть это будут кусочки размером 5–10 мм. Теперь сложи нарезанную капусту в кружку — достаточно заполнить её наполовину.



2. В кружку с капустой нужно налить кипяток — так, чтобы вся капуста была покрыта водой. Оставь её на 30 минут.



4. Пропитай полученной жидкостью салфетку и оставь её сохнуть на блюде, а всё, что не впиталось в салфетку, вылей. Чтобы ускорить высыхание, можно поставить блюдо на солнце или на батарею отопления.



6. Возьми 3 небольших чашки и налей в каждую примерно по 1 см воды. Попроси кого-нибудь из взрослых добавить в одну чашку чайную ложку столового уксуса, а во второй чашке размешать щепотку пищевой соды. В третьей чашке оставь обычную воду.



3. Аккуратно перелей жидкость из кружки в блюдо, придерживая капусту ложкой или ситечком. Капуста нам больше не нужна.



5. Когда салфетка полностью высохнет, нарежь её ножницами на небольшие полоски размером приблизительно 1 x 10 см. Это и будет наша индикаторная бумага.



7. Протестируй растворы: для этого опусти в каждую чашку по одной полоске индикаторной бумаги. Обрати внимание на то, как будет меняться цвет бумаги.



Результат

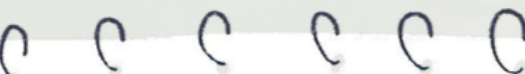
Полоска-индикатор, опущенная в чашку с раствором уксуса, изменит цвет на красный; индикатор, опущенный в раствор соды, станет сине-зелёным; а индикатор, опущенный в воду, останется фиолетовым.

УТВЕРЖДЕНО



Выводы

- Дядя Кузя, я не совсем понял: во всех трёх чашках у нас прозрачная жидкость — как же она перекрашивает нашу бумажку-индикатор?
- Секрет в том, что жидкость не перекрашивает индикатор, а меняет его цвет.
- Ты хочешь сказать, что фиолетовый цвет просто меняется на другой? А почему?
- Отличный вопрос, Чевостик! Дело в том, что в краснокочанной капусте содержится пигмент антоцианин, который меняет свой цвет в зависимости от среды.
- Получается, мы с помощью антоцианина можем определить, в какой из трёх чашек что налито, даже если забыли! Вот что значит индикатор! А им можно только уксус и соду проверять?
- Разумеется, нет. Такой индикатор поможет тебе определить кислотность любой жидкости. Чем ближе цвет к красному — тем более кислая среда, чем ближе к зелёному — тем более щелочная.
- Интересно, какая среда в газировке? А в лимонном соке? Он наверняка кислота, раз такой кислый!
- В лимоне — лимонная кислота, ты прав. И да, ты можешь проверить любую жидкость дома!



Дополнительные опыты

- Протестируй полоской-индикатором разные жидкости: возьми для опыта газировку, сок, кофе, чай, шампунь, молоко, раствор соли, мыло и т. д.
- Попробуй использовать в качестве индикатора жидкость, полученную в пункте 3 опыта. Для этого небольшое её количество смешай с той жидкостью, которую хочешь протестировать, и следи за тем, как будет меняться цвет.



❗ Жидкий лёд

- Дядя Кузя, а ты видел, как в кино герой замораживает какой-нибудь предмет, просто прикоснувшись к нему? Здорово, да?
- Конечно! А хочешь, мы тоже так сделаем?
- Это же кино, там всё понарошку! Или такое всё же бывает?
- Я знаю подходящий опыт, давай попробуем!





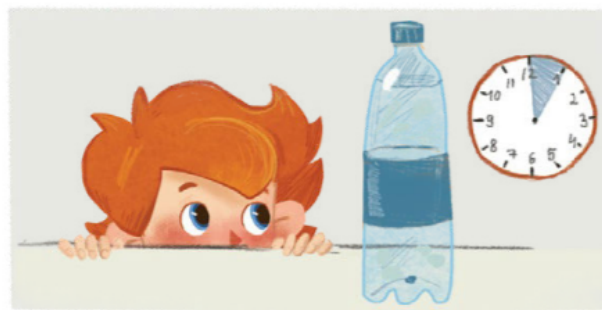
Нам понадобятся:



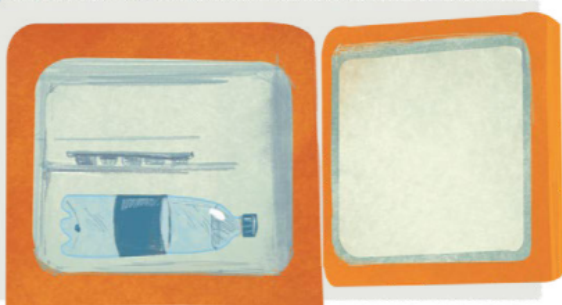
- бутылка дистиллированной воды 0,5–2 л (можно купить в отделе автозапчастей);
- морозильная камера.



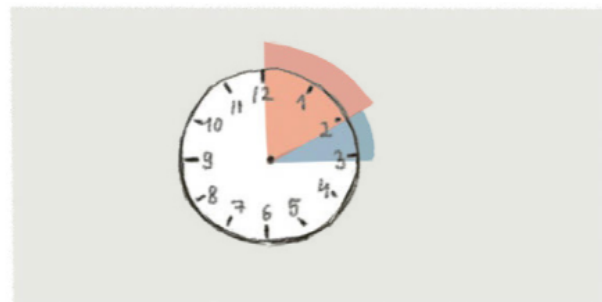
Порядок выполнения



1. Оставь бутылку с дистиллированной водой на один час при комнатной температуре.



2. Аккуратно положи бутылку в морозилку. Представь, что бутылка очень хрупкая и её нельзя трести.



3. Подожди 1,5–2 часа. Если объём бутылки больше 1,5 литра — подожди 2,5 часа.



4. Осторожно достань бутылку из морозилки. Внутри бутылки всё ещё должна быть вода, но сама бутылка будет очень холодной.



5. Стукни дном бутылки по поверхности стола и внимательно смотри за тем, что будет происходить с содержимым бутылки.



Результат

УТВЕРЖДЕНО

После удара содержимое бутылки начнёт замерзать прямо на глазах. Если вода в бутылке полностью замёрзла ещё в морозилке, дай воде растаять и отстояться и вернись к пункту 2. Если после нескольких ударов содержимое бутылки так и не замёрзло — значит, бутылка охладилась недостаточно и надо вернуться к пункту 1 нашего опыта.

Дополнительные опыты

- Вместо удара бутылкой по поверхности стола попробуй опустить в переохлаждённую воду кубик льда или какой-нибудь предмет.
- Попробуй налить переохлаждённую дистиллированную воду на какую-нибудь поверхность, например на холодный металл.



Выводы

- Ух ты! Она замёрзла прямо у меня в руках! Ты видел, дядя Кузя? Лёд заполнил её почти сразу!
- Конечно, видел. У тебя всё отлично получилось, как в кино.
- А почему вода не замёрзала в морозилке, а когда я стукнул бутылкой по столу — тут же замёрзла? Я однажды забыл газировку в морозилке, и она замёрзла — в чём же разница?
- Помнишь, какую воду мы использовали для эксперимента?
- Дистиллированную, это же просто вода, без всего.
- Правильно. В этом вся разница. Для того чтобы выросли кристаллики льда, нужен какой-то центр, им нужно начать образовываться на чём-то. В обычной воде имеются минеральные соли и пузырьки, которые могут стать основанием для образования кристаллов, а в дистиллированной воде...
- Я понял: в дистиллированной воде ни пузырьков, ни солей нет! Вот для чего мы оставляли бутылку на целый час и клали в морозильник так аккуратно, чтобы не было даже пузырьков! Здорово!
- Всё так. А когда ты ударил дном бутылки по столу, то создал сразу множество пузырьков, и переохлаждённая вода моментально начала превращаться в лёд.

! Ржавчина

— Дядя Кузя, а откуда берётся ржавчина? Почему твоя машина ржавеет снизу? Ржавчина появляется из земли?

— Нет, не из земли. Из железа. Точнее, из железа, воды и воздуха.

— Что, из всего сразу? Значит, ржавчина ближе не к земле, а к воде?

— Ты прав, Чевостик. Ржавчина обычно образуется там, куда легко попадают вода и воздух. Давай проверим это экспериментом!





Нам понадобятся:



- 4 обычных железных гвоздя;
- 4 стеклянные банки (одна из них должна быть с плотной крышкой);
- прозрачный лак для ногтей (у мамы наверняка такой есть);
- вода.



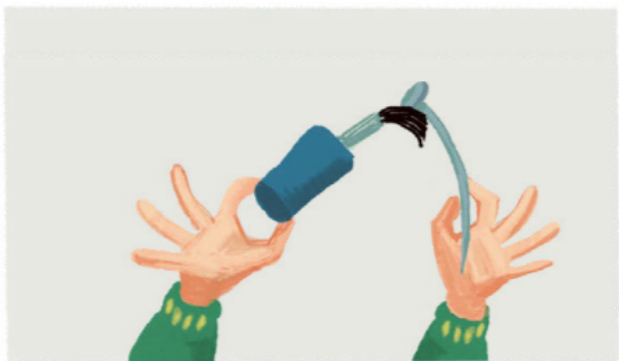
Порядок выполнения



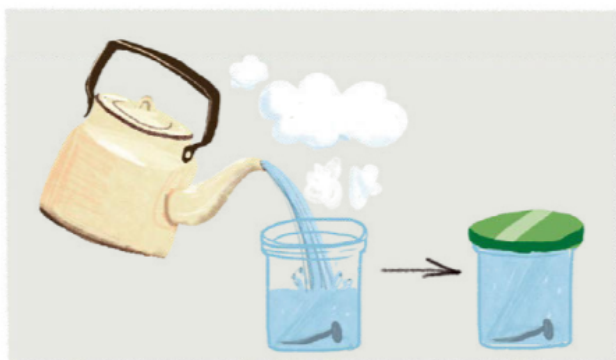
1. Положи гвоздь в первую банку и поставь её на полку. Это банка-образец — с помощью этой банки ты увидишь, что происходит с железным гвоздём при обычном хранении.



2. Возьми вторую банку, наполни её водой из-под крана и положи в неё другой гвоздь. Не закрывай банку крышкой и поставь её на полку рядом с первой банкой.



3. Для третьей банки аккуратно покрой гвоздь маминым прозрачным лаком для ногтей. Когда лак высохнет, положи гвоздь в третью банку, наполни её водой из-под крана и так же, без крышки, поставь рядом с первыми двумя.



4. Положи последний гвоздь в четвёртую банку, попроси кого-нибудь из взрослых вскипятить воду и, когда вода слегка остынет, залей банку с гвоздём водой до самого верха и закрой крышкой. Чем меньше воздуха будет в банке — тем лучше. Поставь эту банку рядом с остальными. Запомни, какая банка где стоит.

5. В течение нескольких дней проверяй, что происходит с гвоздями в банках.

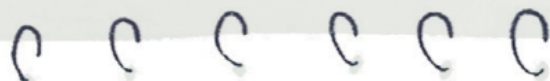
Разумеется, инженеры и строители искали способы остановить появление ржавчины. Самый простой способ — покрыть металлическую конструкцию краской, как мы покрывали лаком гвоздь в нашем эксперименте. Кроме того, железную поверхность можно обработать цинком — ты наверняка видел блестящие оцинкованные ведра или тазы. Нанося цинк или его сплавы на железо, мы защищаем металл от ржавчины, но такое покрытие можно повредить. Самый надёжный вариант предохранить железные изделия от появления ржавчины — использовать сплавы железа с другими металлами, чаще всего в железо добавляют хром, который соединяется с кислородом и образует на таком сплаве защитную плёнку. Такую сталь называют нержавеющей.





Результат

- Гвоздь из первой банки не изменился совсем.
- Гвоздь во второй банке начал ржаветь.
- В третьей банке гвоздь не изменился, несмотря на то что находится в воде и контактирует с воздухом.
- В четвёртой банке гвоздь начал слегка ржаветь, но ржавчины заметно меньше, чем на гвозде из второй банки.



Дополнительные опыты

- Обрати внимание на железные конструкции, которые видишь, когда гуляешь. В каких местах чаще всего можно увидеть ржавчину?



Выводы

- Дядя Кузя, я понимаю, почему гвоздь из первой банки не изменился — там не было воды.
- Да, без доступа воды ржавчина не образуется.
- Но ведь со временем гвозди всё равно ржавеют, даже если просто лежат в сухом сарае!
- Ты прав, Чевостик. Дело во влажности воздуха: воды в воздухе в сухом сарае немного, поэтому процесс ржавления занимает годы.
- Понятно! А гвоздь в третьей банке мы покрыли лаком и защитили его от воды, поэтому он и не заржавел.
- Отлично! Теперь ты знаешь, зачем железные конструкции регулярно красят. А что же со второй и четвёртой банками?
- Вторую банку с водой мы не закрывали крышкой, и туда попадал воздух — как ты и говорил, это всё, что нужно для появления ржавчины. А в четвёртой банке доступа воздуха не было, но я не понял, зачем мы кипятили воду.
- Здесь тоже нет никакой тайны: в горячей воде кислород растворяется хуже. Вскипятив воду, мы избавились от части растворённого в ней воздуха и таким образом усложнили работу ржавчине.

! Вулкан в бутылке

- Чевостик! Хочешь, сделаем макет вулкана?
- Очень хочу! Я могу развести костёр. А где мы возьмём камни, чтобы расплавить их?
- Мы обойдёмся без костра и камней — будем делать пенный вулкан.
- Здорово! А что для этого нужно?



Нам понадобятся:

- сухие дрожжи;
- перекись водорода 3–6% (возьмём в домашней аптечке);
- маленькая пластиковая бутылка и стакан;
- воронка;
- средство для мытья посуды;
- вода;
- пищевые красители (не обязательно, но с ними красивее).





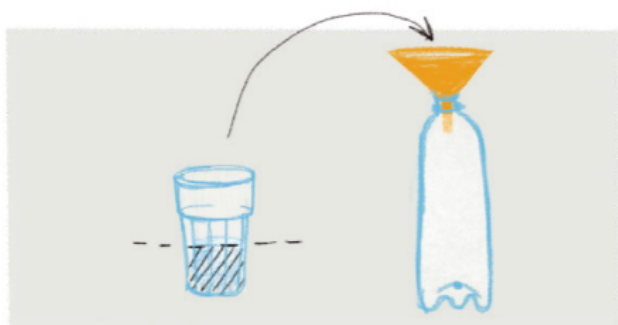
Порядок выполнения



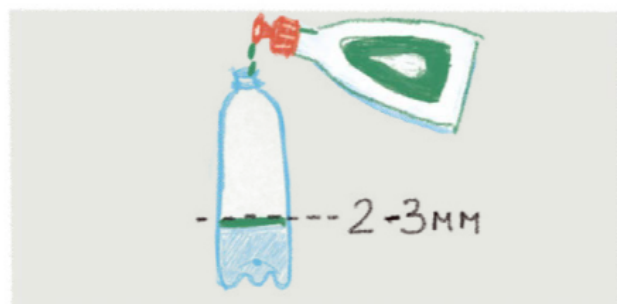
1. Налей в стакан 2 столовые ложки тёплой воды.



2. Добавь в стакан чайную ложку сухих дрожжей и хорошо размешай.



3. Убери стакан со смесью дрожжей и воды в сторону. Возьми воронку, налей в пластиковую бутылку приблизительно полстакана перекиси водорода.



4. Добавь в бутылку немного средства для мытья посуды — уровень жидкости должен подняться на 2–3 мм.



5. Аккуратно, по стеночке, влей в бутылку несколько капель пищевых красителей. Мы добавили красный и оранжевый красители, чтобы было похоже на лаву (этот пункт выполнять необязательно).



6. Поставь бутылку на дно ванны или в таз. Через воронку влей в бутылку содержимое стакана и быстро убери воронку. Внимательно смотри за тем, что происходит.



Результат

УТВЕРЖДЕНО

Бутылка начнёт пенное извержение, как вулкан.



Дополнительные опыты

- Попробуй изменить пропорции ингредиентов или возьми большее количество ингредиентов в тех же пропорциях. Какое сочетание создаст самое красивое извержение?



Выводы

- Вот это да! И правда, похоже на вулкан! Или на большой тюбик зубной пасты, который кто-то выдавливает!
- Ты прав, Чевостик, паста — даже более подходящее сравнение. А как ты думаешь, что произошло?
- Я уверен, что средство для мытья посуды как-то связано с пеной, только не понимаю, почему пена образуется сама собой.
- Пена появляется потому, что идёт реакция разложения перекиси водорода. Мы добавили в перекись растворённые в воде дрожжи, и перекись начала быстро превращаться в обычную воду и кислород.
- Значит, пена — это пузырьки кислорода?
- Именно так, Чевостик.

! Кислотная чистка

- Дядя Кузя, смотри, какую монетку я нашёл! Она наверняка очень ценная!
- Возможно, ты прав, но это ещё и очень старая монетка. Если хочешь, можем её почистить.
- Я уже помыл её с мылом — думаю, чище она уже не станет.
- Давай проверим!





Нам понадобятся:

- столовый уксус (3–15%-й);
- соль;
- губка или щётка;
- старая грязная монетка;
- стакан.



Порядок выполнения



1. Попроси кого-нибудь из взрослых налить в стакан немного пищевого уксуса (примерно 1 см). Добавь в стакан с уксусом пол чайной ложки соли и перемешай.



Растворять соль в уксусе полностью необязательно.

2. Положи монету в полученный раствор и оставь на 30 минут.



3. Попроси кого-нибудь из взрослых осторожно вылить раствор в раковину и ополоснуть монетку под струёй воды.



4. Потри монетку щёткой или губкой.



Результат

Монетка очистится намного лучше, начнёт блестеть почти как новая. Если монетка очистится недостаточно хорошо, повтори процедуру ещё раз.



Дополнительные опыты

- Попробуй очистить таким способом ещё что-нибудь: старую металлическую посуду, инструменты. Лучше всего этот метод работает на металлических предметах.



Выводы

— Ага! Значит, уксус чистит лучше, чем мыло? Тогда почему мы не моем руки уксусом?

— Что ты, что ты, Чевостик! Ни в коем случае этого не делай! Даже не пробуй. Уксус — это кислота, и твоим рукам не понравится такое отношение!

— Кислота? Как в мультиках? А почему же она не растворила монету или раковину?

— Кислоты бывают самые разные — от сравнительно безобидных вроде уксусной, которую иногда используют для приготовления пищи, до очень сильных, таких как серная, которая способна растворить даже металл, пусть и не так быстро, как ты видел в мультиках.

— Получается, мы растворяли грязь на монетке кислотой? Как интересно!

❗ Невидимые чернила

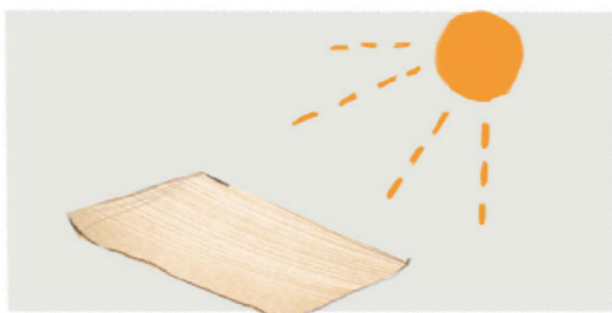
- Чевостик, что ты там пишешь?
- Я пишу секретное послание! На секретном языке, чтобы никто другой не смог его прочитать!
- О-го-го, секретное послание на секретном языке! А хочешь попробовать написать его невидимыми чернилами?
- Дядя Кузя, если я напишу невидимыми чернилами, кто же прочтёт моё письмо?
- Только тот, кто знает, как проявить такие чернила-невидимки!





Нам понадобятся:

- лист бумаги;
- пищевая сода;
- стакан с водой;
- кисточка;
- утюг.



3. Оставь лист сохнуть. Чтобы ускорить высыхание, можно положить лист с секретным посланием на батарею или на подоконник, на солнышко.



Порядок выполнения



1. Наполни стакан водой примерно на треть, положи чайную ложку соды и тщательно перемешай.



2. Обмакни кисточку в получившийся раствор и напиши на листе бумаги секретное послание. Своё послание можешь адресовать кому-нибудь из взрослых, например тому человеку, который будет помогать тебе проявить надпись. Можешь написать «Мама — молодец!». Писать, не видя результата, будет непривычно, поэтому пиши крупными буквами.



4. Попроси кого-нибудь из взрослых прогладить лист с письмом горячим утюгом.



Результат

УТВЕРЖДЕНО

При проглаживании листа утюгом надпись проявится.



Дополнительные опыты

- Вместо содового раствора попробуй использовать молоко или лимонный сок. Посмотри, как работают эти жидкости.



Выводы

— Дядя Кузя, надпись проявилась! Ура! Можно не пользоваться секретным языком, а просто писать невидимыми чернилами!

— Да, многие люди пользовались таким методом. Я надеюсь, ты понял, почему чернила проявились?

— Наверное, сода сгорела! Вот надпись и потемнела, будто перегрелась.

— О-о-о, ты, я вижу, уже настоящий учёный-химик. При нагреве утюгом происходит разложение соды, она распадается на несколько веществ, одно из которых и даёт коричневый оттенок.

— Так, значит, это опыт с превращением? Одно вещество превращается в другое!

— Да, можно сказать и так. Почти все вещества каким-либо образом реагируют на нагрев, многие вещества после нагрева распадаются, то есть превращаются во что-то другое и к первоначальному состоянию уже не возвращаются.

— Я понял! Варёное яйцо останется варёным, даже когда остынет. Сырым оно уже никогда не будет.

— Верно, это отличный пример. А вот вода при нагреве может превратиться в пар, но, когда пар остынет, он снова станет такой же водой. Нагрев воде нипочём.

! Разноцветные слои воды

- Дядя Кузя, а как получается, что в океане много разных течений? Они же должны сталкиваться друг с другом и перемешиваться!
- Прекрасный вопрос, Чевостик! У тебя есть какие-нибудь идеи?
- Я думаю, течения находятся на разной глубине, только не понимаю, почему так происходит.
- Ты рассуждаешь правильно, главное — это плотность воды в морских течениях.
- Плотность? Но ведь там просто солёная вода.
- Давай проведём эксперимент и посмотрим!



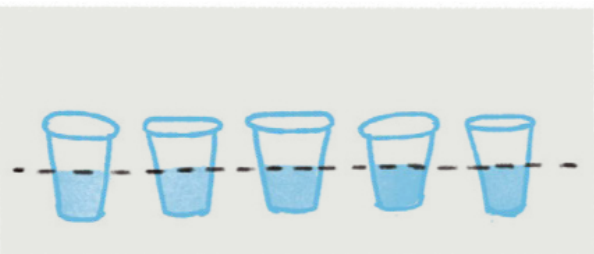


Нам понадобятся:

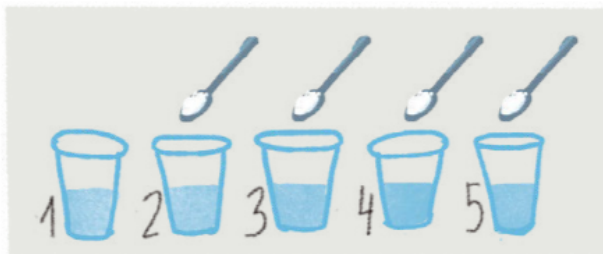
- 5 стаканчиков;
- соль;
- пищевые красители;
- большая пипетка (её можно купить в магазине, где продаются краски);
- большой прозрачный стакан или небольшая ваза.



Порядок выполнения



- 1.** Поставь стаканчики в ряд и наполни каждый из них водой до половины.



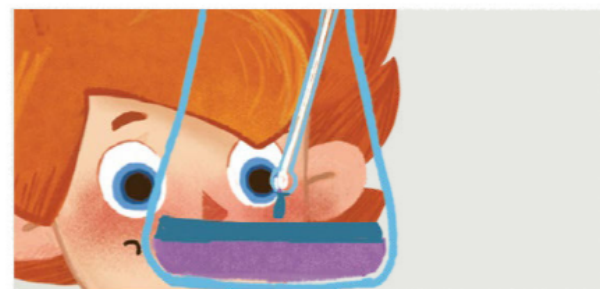
- 2.** В первом стакане оставь чистую воду, ничего не добавляй туда. Во второй стакан добавь одну чайную ложку соли. В третий стакан положи две ложки соли, в четвёртый — три ложки соли, в пятый — четыре. Размешай соль во всех стаканах до полного растворения.



- 3.** Подкрась воду в стаканчиках с помощью пищевых красителей. Для каждого стаканчика выбери свой цвет.



- 4.** Возьми большой прозрачный стакан и аккуратно, по стеночке, вылей в него содержимое последнего стакана, в котором ты растворил четыре ложки соли. Подожди одну-две минуты, чтобы жидкость успокоилась.



- 5.** Возьми пипетку и набери в неё окрашенную воду из четвёртого стаканчика. Поднеси пипетку как можно ближе к поверхности воды в большом стакане и максимально аккуратно добавляй в большой стакан содержимое пипетки. Когда вся вода из четвёртого стаканчика окажется в большом

стакане, вымой пипетку и переходи к третьему стаканчику. Повтори всю процедуру для содержимого третьего стаканчика, затем переходи ко второму стаканчику и далее к первому. Не забывай прополаскивать пипетку, чтобы краски не смешивались.



Выводы

— Дядя Кузя, смотри, как красиво! Слои совсем не перемешались. Но как же это связано с течениями?

— Наш эксперимент показывает, как ведут себя жидкости, у которых разная плотность. Добавив в стаканчики разное количество соли, мы получили в каждом из них раствор с уникальной плотностью. Тот раствор, в котором соли больше всего, самый плотный и тяжёлый, а тот, в котором соли меньше всего, самый лёгкий и находится на поверхности.

— Морские течения тоже не перемешиваются из-за разного количества соли?

— Да, дело не только в количестве соли, но и в температуре воды: горячая вода чуть менее плотная, чем холодная.

— Я попробую повторить наш опыт с холодной и горячей водой!

Дополнительные опыты

- Повтори описанный опыт с горячей и холодной водой. Сначала налей в стакан холодную воду, потому что она тяжелее. Горячая вода легче, поэтому наливай её после холодной, но делай это очень осторожно.
- Попробуй налить воду разных цветов слоями, не добавляя соль. Как ты думаешь, будет ли разница?
- Попробуй вместо соли использовать сахар.
- Попробуй поместить воду с наименьшим количеством соли снизу, а воду с наибольшим количеством соли — сверху. Как ты думаешь, что получится? И почему так происходит?



Результат

УТВЕРЖДЕНО

Если всё получится, цветные слои не будут смешиваться, и ты увидишь все цвета слой за слоем. Если слои всё-таки будут смешиваться, попробуй наливать каждый новый слой с ещё большей аккуратностью.

! Тушим свечу

— Чевостик! В сегодняшнем опыте мы будем работать с невидимым!
— С привидениями, что ли?
— Почему сразу с привидениями? Нет, просто получим то, что нельзя увидеть или почувствовать.
— А как мы тогда поймём, что мы это получили, если это нельзя увидеть или почувствовать?
— Проведём тест! Сейчас сам всё увидишь.



Нам понадобятся:

- столовый уксус (3–15%-й);
- пищевая сода;
- стакан;
- свеча;
- спички.



Порядок выполнения



1. Попроси кого-нибудь из взрослых зажечь свечу.



2. Возьми стакан и положи в него чайную ложку соды.



3. Залей соду в стакане столовой ложкой уксуса. Сода и уксус начнут взаимодействовать — будут шипеть и пузыриться. Подожди 20–30 секунд, чтобы реакция закончилась.



4. Представь, что в стакане, кроме небольшого количества уксуса, на дне остался воздух. Аккуратно вылей этот воздух на пламя свечи. Соблюдай меры предосторожности, чтобы не обжечься и не пролить оставшийся в стакане уксус.



Результат

Свеча потухнет.

УТВЕРЖДЕНО



Выводы

- Класс! Мы же ничего не вылили на пламя, почему оно потухло?
- Я же говорил, что мы будем работать с невидимым! Это невидимое и потушило нашу свечу.
- А что же там было невидимое и откуда оно взялось?
- Когда сода начала шипеть, в уксусе пошла реакция. В ходе этой реакции выделился углекислый газ. Он тяжелее воздуха, и горение в нём невозможно.
- Так вот что мы выливали! Получается, мы вылили газ! Здорово!
- Да, газы на самом деле похожи на жидкости, они тоже могут течь и их можно вылить. Главная сложность при работе с углекислым газом заключается в том, что он невидим и не имеет запаха. Мы использовали пламя свечи, чтобы убедиться, что в стакане действительно был углекислый газ.

❗ Шипучая бомбочка

— Дядя Кузя, а почему бомбочки для ванны всегда такие скучные? Всякие там цветы, соли... А где запах газировки или конфет? Где яркие цвета?

— Я полностью с тобой согласен, Чевостик. Предлагаю сделать свои бомбочки — такие, которые тебе точно понравятся!

— А мы сможем?

— Конечно, это совсем не сложно.





Нам понадобятся:

- лимонная кислота;
- пищевая сода;
- растительное масло (подойдёт оливковое или подсолнечное, а можно спросить у мамы какое-нибудь ароматное косметическое);
- чашка для смешивания ингредиентов;
- любая небольшая формочка (можно использовать стаканчик);
- пищевые красители и ароматизаторы (по желанию).



Порядок выполнения



1. Положи в чашку 4 столовые ложки соды и 2 столовые ложки лимонной кислоты. Тщательно перемешай.



2. Добавь в эту смесь чайную ложку растительного (или косметического) масла. Если будешь использовать красители или ароматизаторы, добавь их по несколько капель. Перемешай смесь до однородного состояния.



3. Возьми приготовленную формочку, наполни её полученной смесью и оставь сохнуть на несколько дней. Для ускорения процесса можно положить формочку на батарею или на солнце.

4. Достань готовую бомбочку из формы. Теперь смело бросай бомбочку в ванну с водой и смотри на реакцию. Можно купаться!

Дополнительные опыты

- Попробуй сделать бомбочки разных цветов и с разными ароматами. Спроси у мамы про косметические масла — бомбочки с такими маслами будут ещё лучше.



Результат

УТВЕРЖДЕНО

Бомбочка при попадании в ванну начнёт шипеть и растворяться.



Выводы

- Дядя Кузя, выходит, так можно делать бомбочки с любым запахом! Супер! Надо сделать ещё — хочу клубничные и с запахом колы!
- Да, ты теперь настоящий производитель косметики. Бомбочки можно делать с самыми разными добавками. Можно добавить морскую соль, эфирные масла, ароматизаторы и даже специи.
- А почему бомбочка шипит?
- Лимонная кислота и сода, смешиваясь, начинают взаимодействовать друг с другом, выделяя углекислый газ. Бомбочка шипит и смешивает ингредиенты, которые ты в неё добавил.
- Но мы же смешали кислоту и соду ещё в самом начале, а ничего не шипело. Значит, нужна ещё и вода!
- Правильно. Мы смешали кристаллы соды и лимонной кислоты, а они друг с другом реагировать не могут. Однако как только мы бросаем бомбочку в воду, кристаллы соды и лимонной кислоты растворяются, и тогда начинается реакция.



! Разноцветный дождь

- Дядя Кузя, интересно, а почему в бульоне масло всегда остаётся на поверхности? Ведь когда бульон варят, его мешают.
- Чевостик, это же совсем просто: масло не смешивается с водой, к тому же масло легче воды.
- Значит, масло плавает в воде?
- Именно так. И я знаю один красивый эксперимент, который нам это покажет.



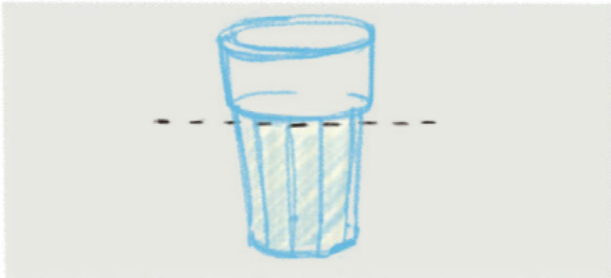


Нам понадобятся:

- тёплая вода;
- 2 прозрачных стакана;
- ложка;
- масло (подойдёт любое);
- пищевые красители.



Порядок выполнения



1. Налей в один стакан тёплую воду — чуть больше половины.

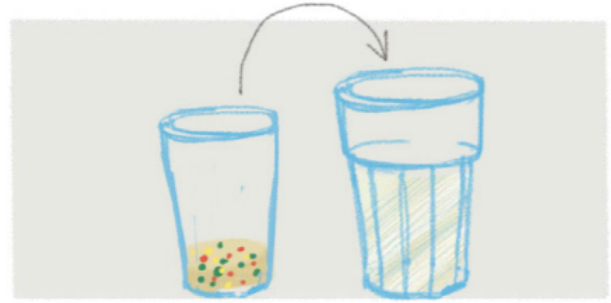


2. Во второй стакан налей немного масла — примерно 1,5–2 см. Капни на поверхность масла по 5–10 капелек красителей. Капай не в одно, а в разные места.





3. Перемешай масло с красителями. Не переживай, что красители не растворяются, — так и должно быть.



4. Вылей масло из второго стакана в стакан с тёплой водой и наблюдай за тем, что в нём будет происходить.

Выводы

- Дядя Кузя, я всё понял! Мне даже объяснять ничего не надо!
- Вот и хорошо. Тогда объясни мне, что произошло!
- Масло не смешивается с водой и легче её. Как только мы вылили в воду масло с красителями, оно сразу оказалось на поверхности воды.
- Отлично, а что же с красителями?
- Красители... Они ведь водные?
- Да, молодец, Чевостик! Красители на водной основе, поэтому с маслом они не смешиваются, а остаются отдельными капельками и ведут себя как вода.
- А раз красители на водной основе, они тяжелее масла, поэтому начинают опускаться в слое масла до слоя воды и смешиваются с ней, растворяясь капельками цвета, как дождь! Красиво и просто. Замечательный эксперимент!



Результат

Капельки красителя из стакана с маслом будут «падать» в воду и сразу растворяться в ней, как разноцветный дождь.

УТВЕРЖДЕНО

! Огненная змея

- Итак, Чевостик, сегодня мы будем делать огненную змею, она же фараонова змея!
- Дядя Кузя, мне нельзя с огнём экспериментировать, я же ещё маленький.
- Необязательно ставить опыт самому — приготовим всё вместе, а выполнять буду я, под твоим наблюдением и руководством!
- Здорово! Что нам понадобится?



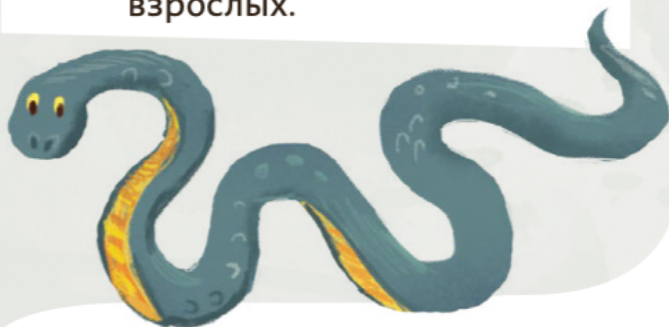


Нам понадобятся:

- небольшая железная или керамическая миска;
- сухой песок;
- жидкость для розжига углей (или жидкость для заправки зажигалок);
- стакан;
- чайная ложка;
- пищевая сода;
- сахар.



Внимание! Эксперимент проводится только на улице и только в присутствии взрослых.



3. В центр миски с песком насыпь из стакана смесь соды и сахара — у тебя должна получиться аккуратная горочка, причём до краёв миски должно остаться хотя бы несколько сантиметров песка.



Порядок выполнения



1. Положи в стакан 10 чайных ложек сахара с горкой и 1 чайную ложку соды (тоже с горкой). Перемешай сахар с содой.



2. Наполни миску сухим песком до краёв, затем налей в песок жидкость для розжига. Жидкость должна пропитать песок.



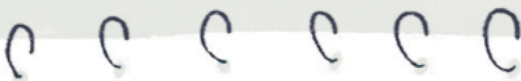
4. Попроси взрослого поджечь песок и наблюдай за происходящим. Реакция будет идти не очень быстро, но уже через 5–7 минут горения зрелище станет потрясающе интересным!



Результат

УТВЕРЖДЕНО

Из смеси соды и сахара начнёт расти чёрная масса, похожая на змею. Она будет расти до тех пор, пока в миске с песком не закончится сахарно-содовая смесь или не погаснет огонь.



Дополнительные опыты

- Посмотри, как будет проходить реакция, если выложить сахарно-содовую смесь не одной горкой, а небольшими кучками, или линией, или ровным слоем. В каком случае эксперимент выглядит наиболее эффективно?



Выводы

- Дядя Кузя, смотри! Всё как в фильме ужасов! Змея словно вылезла ниоткуда!
- Как ты думаешь, Чевостик, что происходит в этом опыте?
- Я делал леденцы из сахара на огне, но сахар так себя при нагревании не вёл. Значит, это из-за соды или из-за температуры, но до конца я не понял...
- Чевостик, ты продолжаешь меня удивлять! Ты уже почти обо всём догадался сам. При нагревании сода разлагается на углекислый газ и водяной пар, эти газы вспучивают и надувают разогретую сахарную массу.
- Это получается пена, что ли?
- Лучше и не скажешь, это пена из разогретого сахара, которая при остывании твердеет.
- Классно! Похоже на вулкан! А что будет, если сделать много маленьких кучек такой смеси?

! Необычный песок

- Чевостик, что ты строишь?
- Я хотел построить замок, но песок рассыпается, и башня рушится.
- Может, добавить в песок воды?
- Вода быстро высыхает, и всё равно ничего не получается...
- Кажется, я знаю, что нам поможет. Давай сделаем кинетический песок!





Нам понадобятся:

- сухой чистый песок (его можно купить в зоомагазине или принести с пляжа);
- картофельный крахмал;
- вода;
- пищевые красители (можно обойтись и без них);
- миска.



Порядок выполнения



- 1.** В миску насыпь 1 стакан крахмала и 1,5 стакана песка. Перемешай песок с крахмалом.



- 2.** Добавь $\frac{2}{3}$ стакана воды и перемешай получившуюся смесь ещё раз.



- 3.** Если хочешь, добавь в смесь пищевой краситель, чтобы песок приобрёл нужный тебе цвет.



- 4.** Кинетический песок готов. Попробуй, какой он на ощупь и как держит форму!



Результат

Получившийся песок будет не слишком липким, но при этом достаточно влажным — из такого материала легко лепить фигурки и строить замки.



Дополнительные опыты

- Попробуй изменить количество крахмала в смеси — добавь больше или меньше крахмала и посмотри, какая смесь лучше всего подходит для твоего творчества.



Выводы

- Дядя Кузя, это какой-то странный песок. Он одновременно и похож, и не похож на обычный.
- Ты прав, Чевостик. Секрет в том, что мы добавили крахмал и воду, они делают песок вязким и липким и не дают ему быстро высохнуть.
- Я сделаю много разноцветного песка! И построю разноцветный замок!

❗ Загадочная жидкость

- Дядя Кузя! А вода-то, оказывается, твёрдая!
- Ты говоришь про лёд?
- Нет, про обычную воду. Я прыгал в воду и ударился спиной о её поверхность!
- Ах вот ты о чём! Да, на большой скорости и об воду можно сильно удариться. А некоторые жидкости ведут себя ещё более удивительно!
- Удивительнее, чем твёрдая вода?
- Именно, и сейчас мы с тобой убедимся в этом.





Нам понадобятся:

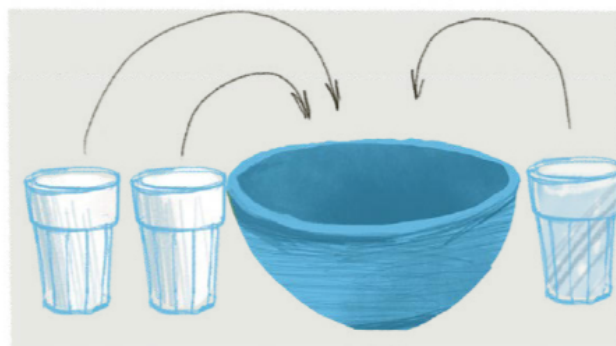
- картофельный крахмал;
- вода;
- металлический шарик (или любой другой небольшой, но прочный и тяжёлый предмет);
- 2 пластиковые миски.



Осторожно! Эксперимент сопровождается разбрызгиванием большого количества воды, поэтому лучше проводить его на улице или в ванной комнате.



Порядок выполнения



1. насыпь в одну миску 2 стакана крахмала, добавь туда стакан воды и тщательно всё перемешай.



2. Во вторую миску налей столько воды, сколько получилось смеси в первой миске. Обе миски должны быть заполнены одинаково.



3. Брось металлический шарик с высоты в миску с водой. Посмотри, что произойдёт.



4. Брось этот же металлический шарик с такой же высоты в миску, наполненную смесью крахмала и воды. Есть разница?



Результат

УТВЕРЖДЕНО

При падении в воду шарик почти сразу ударится о дно миски, разбрызгав воду вокруг. При падении в смесь крахмала и воды шарик сначала ударится о поверхность смеси и только потом медленно опустится на дно миски.



Дополнительные опыты

- Посмотри, как ведёт себя получившаяся жидкость в ответ на разные воздействия. Медленно погрузи в эту жидкость ладонь, а потом попробуй быстро хлопнуть ладонью по поверхности. Будь аккуратен, помни, что при быстрых движениях неньютоновская жидкость ведёт себя как твёрдое тело!
- Чтобы убедиться, насколько сильно неньютоновская жидкость сопротивляется быстрому движению, можно положить на её поверхность небольшую дощечку и попросить кого-нибудь из взрослых забить в эту дощечку гвоздь. На поверхности обычной воды забить гвоздь в дощечку никогда не получится, но сделать это на поверхности неньютоновской жидкости совсем не сложно. Как ты думаешь почему?

Выводы

— Да, дядя Кузя, эта жидкость ещё более странная, чем вода! Шарик ударился о её поверхность, как будто она твёрдая, а только потом утонул.

— Верно, жидкость такого типа называется неньютоновской.

— Неньютоновской? А что это такое? И что же тогда называют ньютоновской жидкостью?

— Ньютоновская жидкость — это, например, вода. Как и любая жидкость, она всегда сопротивляется движению, и сила её сопротивления всегда одинакова.

— Это я знаю, в воде бегать гораздо тяжелей!

— Правильно, а с неньютоновскими жидкостями всё ещё сложнее: чем быстрее ты пытаешься двигаться в такой жидкости, тем сильнее она сопротивляется. Сопротивление бывает настолько сильным, что неньютоновская жидкость ведёт себя как твёрдое тело!

— То есть, если хочешь двигаться в такой жидкости, это нужно делать максимально медленно?

— Молодец! Именно так. Зато по такой поверхности можно даже пробежать, только бежать придётся очень быстро!

! Самодельный слайм

- Дядя Кузя, пойдём проводить новый эксперимент!
- Подожди, Чевостик, я ещё не придумал, чем тебя удивить.
- Зато я придумал! Вернее, ребята мне рассказали. И я хочу это срочно проверить!
- Хорошо! И что же нам нужно для твоего эксперимента?





Нам понадобятся:



- ☑ раствор борной кислоты 3%-й (можно купить в аптеке);
- ☑ клей ПВА;
- ☑ пищевые или акриловые красители (необязательно);
- ☑ небольшая миска;
- ☑ ложка.



2. В полученную смесь налей немного борной кислоты — приблизительно пол чайной ложки, хотя точность тут не обязательна.



4. Когда смесь потеряет липкость, можно взять её в руки.



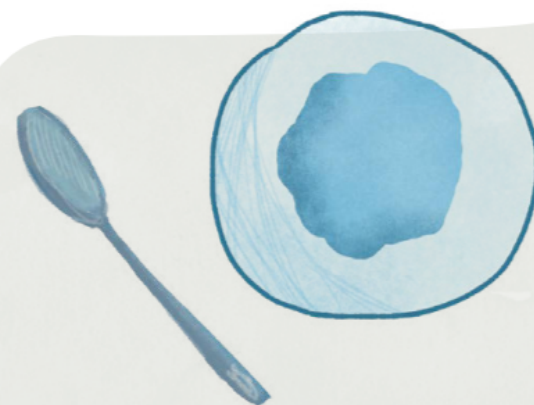
Порядок выполнения



1. Налей в миску клей ПВА — примерно до половины. Добавь в миску с клеем несколько капель красителя и хорошо размешай. Масса должна равномерно окраситься.



3. Тщательно перемешай смесь. Ты заметишь, что она стала более вязкой. Добавляй по чуть-чуть борной кислоты и продолжай перемешивать смесь до тех пор, пока она не перестанет быть клейкой и липнуть к стенкам миски.





Результат

Мы получили цветной слайм: его приятно мять в руках, он вязкий, но не липкий.

УТВЕРЖДЕНО

Дополнительные опыты

- Слайм можно сделать более воздушным, если в клей ПВА сначала добавить немного пены для бритья, а потом ввести в смесь борную кислоту.
- Сделай несколько слаймов разных цветов и попробуй смешать их между собой. Как думаешь, что получится?



Выводы

- Интересный эксперимент, Чевостик. Как ты думаешь, что произошло?
- Я думаю, борная кислота убрала липкость из клея!
- Молодец! Ты правильно рассуждаешь. Клей ПВА хорошо липнет и при высыхании скрепляет поверхности, а борная кислота нейтрализует те компоненты клея, которые делают его липким. По сути, как ты и сказал, борная кислота убрала липкость клея, и он превратился в густую и вязкую массу.

Кристаллическая жеода

— Ух ты, вот это красота! Посмотри, дядя Кузя! А мы можем такую найти?
— Найти... Даже не знаю. Но мы можем сделать похожую. Хочешь?
— Конечно, хочу!



Нам понадобятся:

- яичная скорлупа (чем целее — тем лучше);
- тетраборат натрия (он же боракс);
- пищевые красители;
- 3 стаканчика;
- кипяток.



Порядок выполнения



1. Налей полстакана кипятка. Добавь красителя, чтобы цвет был ярким.



2. Добавляй в кипяток по одной чайной ложке тетраборат натрия и размешивай. Продолжай до тех пор, пока не увидишь, что порошок перестал растворяться.



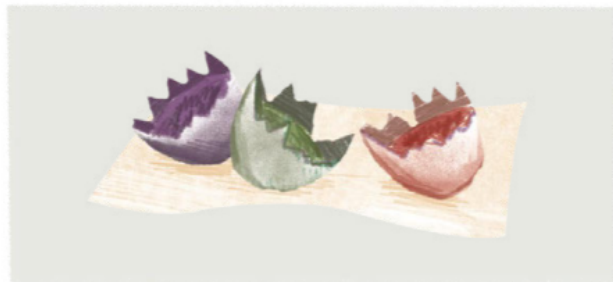
3. Опусти в полученный раствор яичную скорлупу, если нужно — притопи её чайной ложкой.



4. Повтори предыдущие шаги для оставшихся стаканчиков, сделав растворы других цветов.



5. Оставь стаканы с растворами и скорлупками на 2–3 дня. Несколько раз в день проверяй, как растут кристаллы.



6. Через три дня аккуратно слей раствор из стаканчиков и положи скорлупки сушиться.



Результат

Скорлупки обросли кристаллами и стали похожи на разноцветные жеоды.



Дополнительные опыты

- Попробуй вырастить кристаллы не на яичной скорлупе, а на чём-то другом. Какие-то объекты будут лучше, какие-то хуже. Как думаешь почему?
- Попробуй вырастить кристаллы соли или сахара. Метод тот же, просто замени тетраборат натрия на другое кристаллическое вещество, которое хорошо растворяется в воде.



Выводы

— Красиво! А зачем был нужен кипяток? Почему мы не могли просто растворить порошок в воде, она же всё равно потом остыла?

— Кипяток был очень важен. Ты наверняка замечал, что в горячем чае сахар растворяется очень быстро, а в холодном его нужно долго мешать?

— То есть горячая жидкость нужна была для того, чтобы всё быстрее размешалось?

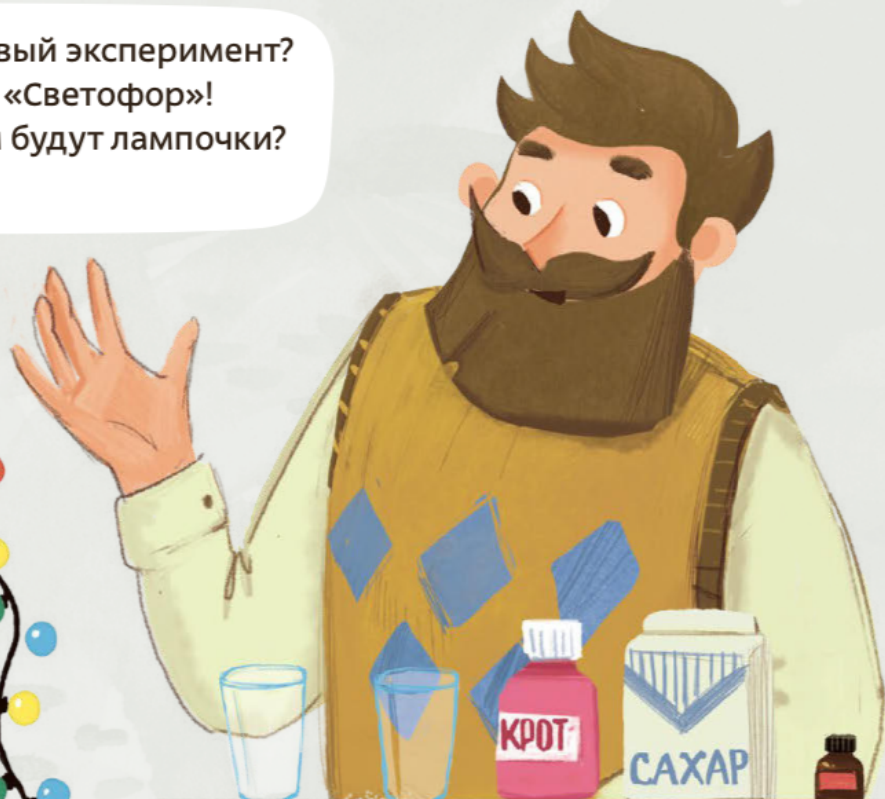
— Да, но не только для этого. Во-первых, в горячей жидкости вещество растворяется быстрее, а во-вторых, в горячей жидкости можно растворить больше тетрабората натрия. В итоге у нас получается перенасыщенный раствор.

— Почему перенасыщенный?

— Вода из раствора испаряется, и её объём уменьшается, а количество тетрабората натрия в ней не меняется, раствор становится перенасыщенным, тетрабората натрия в нём слишком много, и он начинает осаживаться кристаллами на той самой скорлупке, что мы туда поместили.

❗ Реакция «Светофор»

- Дядя Кузя, ты готовишь новый эксперимент?
- Да! Будем делать реакцию «Светофор»!
- А почему «Светофор»? Там будут лампочки?
- Сейчас сам всё поймёшь.



Нам понадобятся:



калия перманганат
(марганцовка);



сахар;



средство для прочистки
труб (например, «Крот»,
продаётся в хозяйственных
магазинах);



2 стаканчика;



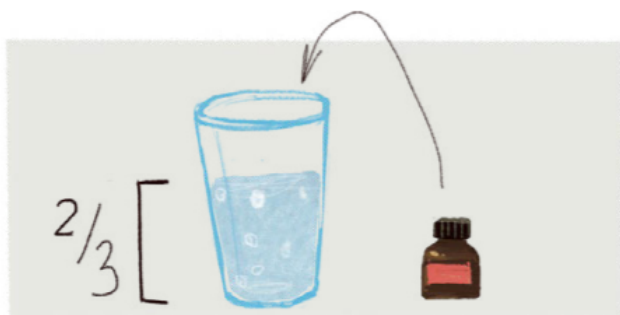
вода.



Внимание! Эксперимент
проводится только в при-
сутствии взрослых.



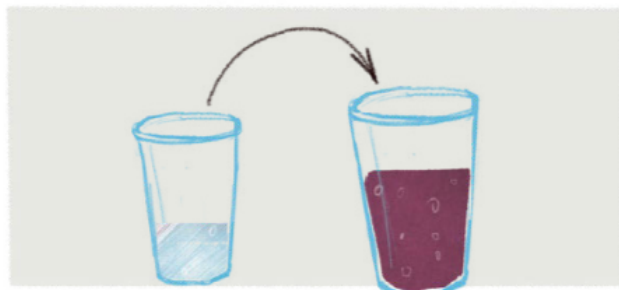
Порядок выполнения



1. Наполни первый стаканчик водой на $\frac{2}{3}$, добавь в воду марганцовку и размешай её. Раствор должен стать ярко-фиолетовым.



2. Во второй стаканчик налей $\frac{1}{4}$ воды, положи пол чайной ложки сахара и добавь средство для прочистки труб — смесь должна заполнить стакан на $\frac{1}{3}$. Перемешай получившийся раствор.



3. Вылей смесь из второго стаканчика в первый и наблюдай за тем, что происходит с цветом!



Результат

Раствор начнёт менять цвет: сначала станет синим, потом — зелёным, а в итоге — жёлтым.



Выводы



— Я понял, почему наш эксперимент называется «Светофор»! Раствор меняет цвета почти как настоящий светофор, правда, цвета другие...

— Да, именно из-за смены цветов. Как ты думаешь, что происходит в этом эксперименте?

— Похоже на смешивание цветов, хотя второй раствор был прозрачным, да и цвета менялись, а не смешивались. Не знаю, дядя Кузя.

— Марганцовка вступает в реакцию с сахаром в присутствии щёлочи из средства для прочистки труб. Раствор марганцовки имеет фиолетовый цвет, а диоксид марганца, который образовался в ходе реакции, — жёлтый.

— Откуда же тогда появляются синий и зелёный?

— Вспомни, какой цвет получится, если смешать фиолетовый и жёлтый?

— Точно! Значит, из-за того, что не всё вещество сразу меняется на диоксид марганца, в середине эксперимента смесь из фиолетовой становится синей, зелёной и лишь потом жёлтой. Один цвет из раствора исчезает, а другого всё больше!

! Обесцвечиваем зелёнку

— Дядя Кузя, я ещё хочу экспериментов с меняющимися цветами!
— Хорошо, есть довольно зрелищный эксперимент с исчезающими цветами.



Нам понадобятся:

- бриллиантовый зелёный раствор (зелёнка);
- перекись водорода (3–6%-й раствор);
- средство для прочистки труб (например, «Крот»);
- стеклянный стакан;
- вода.



Порядок выполнения



1. Наполни стакан водой на $\frac{2}{3}$, добавь в воду немного зелёнки и размешай. Раствор должен стать тёмно-зелёным.



2. Добавь в стакан перекись водорода — приблизительно 1 столовую ложку.



3. Попроси взрослого влить в стакан 1–2 столовые ложки средства для прочистки труб. Обрати внимание на цвет получившегося раствора.



Результат

При добавлении средства для прочистки труб тёмно-зелёный раствор вновь станет прозрачным.



Дополнительные опыты

- Попробуй провести реакцию без перекиси водорода. Как думаешь, получится?



Выводы

— Дядя Кузя, смотри! Жидкость в стаканчике опять полностью прозрачная! Тут что-то с цветом произошло — наверное, какая-то реакция!

— Правильно, Чевостик! Бриллиантовая зелень реагирует со щёлочью, которая содержится в средстве для прочистки труб.

— А зачем тогда перекись?

— Разве я не рассказал? Многие химические реакции проходят лучше в присутствии какого-то дополнительного вещества, которое ускоряет реакцию. Здесь такое вещество — это перекись водорода.

! Находим крахмал

- Дядя Кузя, а что значит качественная реакция? Чем она лучше некачественной?
- В данном случае речь идёт не совсем про качество. В химии качественная реакция — это реакция определения.
- И что она определяет?
- Она показывает наличие или отсутствие определённого вещества. Давай попробуем провести такую реакцию!





Нам понадобятся:

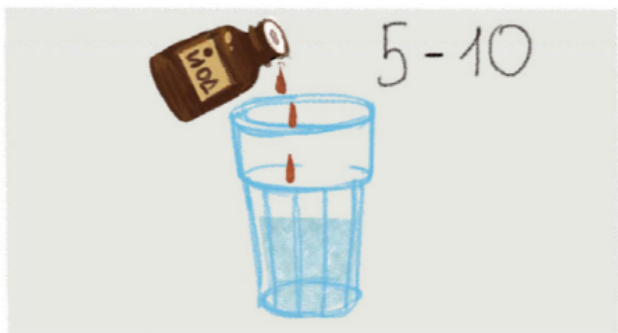
- йод (медицинский раствор йодида калия);
- картофельный крахмал;
- 3 стаканчика;
- вода.



Порядок выполнения



1. Наполни все стаканчики водой до половины.



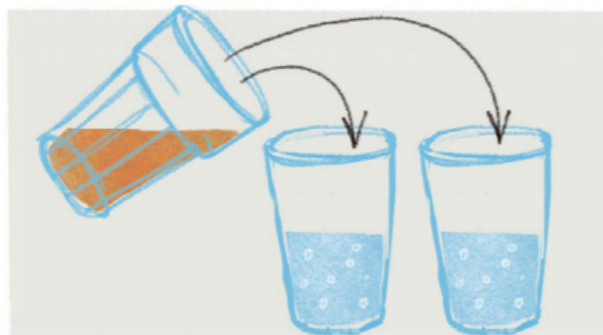
2. В первый стаканчик добавь 5–10 капель йода, чтобы раствор приобрёл оранжеватый оттенок. Это будет наш реагент.



3. Во второй стаканчик добавь чайную ложку крахмала и размешай.



4. Третий стаканчик останется с обычной водой.



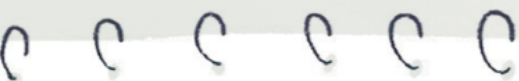
5. Налей немного жидкости из первого стаканчика во второй и третий стаканы. Посмотри, как изменится цвет жидкости в каждом из стаканчиков.



Результат

В стаканчике с крахмалом смесь станет тёмно-синей, а в третьем стаканчике — чуть-чуть рыжеватой.

УТВЕРЖДЕНО



Дополнительные опыты

- Используй описанную реакцию, чтобы проверить, есть ли крахмал в кетчупе и других продуктах. Для тестирования хватит одной капли кетчупа на стакан воды.



Выводы

— Это и есть качественная реакция? Смена цвета на тёмно-синий говорит нам о том, что в стаканчике крахмал?

— Верно. Таким образом ты можешь определить наличие крахмала и в других продуктах — для этого достаточно добавить немного йодного раствора в раствор тестируемого продукта и посмотреть на изменение цвета.

— А что, если мне нужно определить не крахмал, а другое вещество?

— Правильно мыслишь, Чевостик. Существует множество качественных реакций, с помощью которых можно определить наличие тех или иных веществ.

! Исчезающий пенопласт

— Дядя Кузя, а можем мы сделать какую-то кислотную-прекислотную кислоту? Чтобы туда что-нибудь бросить — и оно сразу растворилось!

— А зачем тебе такая кислота, Чевостик?

— Я хочу показывать фокус с исчезновением!

— Пожалуй, я знаю один способ. И кстати, мы обойдёмся без кислоты.



Нам понадобятся:



пенопласт (можно купить в строительном магазине или взять из упаковки от бытовой техники);



ацетон;



металлическая миска (пластмассовую точно не стоит использовать).



Внимание! Эксперимент проводится на улице или в очень хорошо вентилируемом помещении. Ацетон — сильный растворитель, который может повредить некоторые поверхности, и легковоспламеняющаяся жидкость. Соблюдайте меры предосторожности!

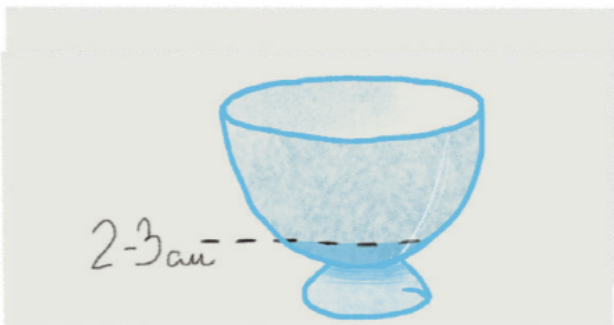




Порядок выполнения



1. Вырежи из пенопласта фигурку или просто отрежь небольшой кусочек.



2. Налей в миску немного ацетона — примерно 2–3 см.



3. Опusti пенопластовую фигурку в миску с ацетоном.



Результат

Пенопласт в ацетоне быстро растворится, не оставив и следа.



Выводы

— Вот это да! Ничегошеньки не осталось, а ацетон в миске не изменился!

— Да, реакция довольно быстрая. Ацетон разрушает структуру пенопласта, растворяя его полностью.

— Но куда исчез весь объём? Пенопласта же было много, а жидкости как будто и не прибавилось.

— Большая часть объёма пенопласта — это воздух, поэтому он и называется ПЕНОпласт: по сути, это застывшая пена. При разрушении воздух из него просто улетучивается.

— Как у мыльной пены? Объёма много, а веса почти нет... Теперь мне надо придумать, как оформить фокус, чтобы миски с ацетоном не было видно! И фигурку из пенопласта я сделаю побольше!

УТВЕРЖДЕНО

❗ Мыльный двигатель

— Чем занимаешься, Чевостик?

— Пускаю бумажные кораблики, дядя Кузя. Жаль только, что течения нет.

— А я знаю, как заставить твой кораблик плыть без течения!

— Мы что, двигатель сделаем?

— Да, но это будет химический двигатель!



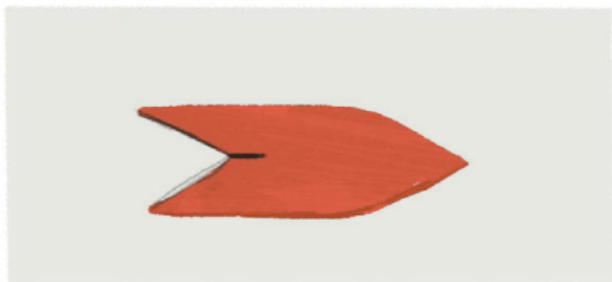
Нам понадобятся:

- картонка;
- ножницы;
- кусочек мыла.





Порядок выполнения



1. Вырежи из картона лодочку, как на картинке.



3. В прорезь в хвосте лодочки вставь маленький кусочек мыла. Достаточно будет кусочка размером в несколько миллиметров.



2. Наполни раковину или таз водой, подожди 5–10 минут — вода должна успокоиться.



4. Положи лодочку с кусочком мыла на поверхность воды и наблюдай за ней.



Результат

Лодочка начнёт двигаться по поверхности воды вперёд!

УТВЕРЖДЕНО



Дополнительные опыты

- Попробуй запускать в плавание лодочки разных форм.
- Попробуй перед запуском лодочки насыпать на поверхность воды немного молотого перца — с ним будет гораздо лучше видно движение мыльной плёнки.



Выводы

— Ух ты! Как настоящий двигатель! А почему она остановилась? Мыло кончилось?

— Давай сначала разберёмся, почему твоя лодочка поплыла. Есть идеи?

— Я уверен, что секрет в мыле! Просто так бумага же не поплывёт. Да и мыло тоже!

— И да, и нет. Дело не в самом мыле, а в мыльной плёнке. Мыло растворяется в воде, и мыльная плёнка, как лужа, растекается по поверхности воды. Растекаясь по поверхности, эта мыльная лужа и толкает твою лодочку.

— Так, значит, лодочку можно любой формы вырезать? Тогда я сейчас ещё несколько штук сделаю!

— Да, форма лодочки может быть любой, но, прежде чем пускать новую лодочку в плавание, воду нужно заменить.

— А почему?

— Помни о мыльной плёнке, Чевостик. Она же толкала твою лодочку.

— Толкала... Да... Получается, она осталась на поверхности воды и снова лодочка уже не поплывёт? А если добавить больше мыла? Или запустить лодочку в другом конце таза?

— Хорошая идея для новых экспериментов!

Заключение

Дорогой читатель! Вот мы и добрались до конца нашей серии химических экспериментов. Мы с Чевостиком надеемся, что химические опыты, с которыми ты познакомился на страницах этой книги, не только развлекли тебя, но и пробудили интерес к химии и науке в целом. Мы всего лишь прикоснулись к вершине того огромного айсберга знаний, которым является современная химия. В этой науке очень много красоты, пользы, загадок и даже опасностей, она требует внимательности, но позволяет почувствовать себя начинающим волшебником.

Как говорил Артур Кларк, для стороннего наблюдателя хорошо отточенная технология неотличима от магии. Мы желаем тебе стать добрым магом, который делает удивительные для других вещи!

Оставайся любознательным и открытым для новых знаний, не бойся ошибаться, экспериментируй и всегда ищи ответы на интересующие тебя вопросы, а мы в наших книгах постараемся помочь тебе в этом!



Самым маленьким

Детское чтение

Умные книжки

Для школы

Детское творчество

Родителям

KUMON

МИ∞
ДЕТСТВО



Все книги для детей
и родителей на одной
странице: mif.to/deti

Подписывайтесь на полезные
книжные письма со скидками
и подарками: mif.to/d-letter



#mifdetstvo

УДК 087.5:54
ББК 99.1:24
М75

*Научно-популярное издание
Для среднего школьного возраста*

Серия «Чевостик»

Молюков Фёдор
Иллюстратор **Мальцева Дарья**

Весёлые опыты ПО ХИМИИ

Умные опыты

Публикуется впервые

Руководитель редакционной группы *Анна Сиваева*
Ответственный редактор *Екатерина Солодянкина*
Научный редактор *Алексей Бондарев*
Литературный редактор *Виктория Присеко*
Креативный директор *Яна Паламарчук*
Арт-директор *Елизавета Краснова*
Художественный редактор *Татьяна Сырникова*
Вёрстка *Надежда Кудрякова*
Корректор *Татьяна Князева*

ООО «Манн, Иванов и Фербер»
123104, Россия, г. Москва,
Б. Козихинский пер., д. 7, стр. 2

mann-ivanov-ferber.ru
vk.com/mifdetstvo

*Все права защищены. Никакая часть данной
книги не может быть воспроизведена в какой бы
то ни было форме без письменного разрешения
владельцев авторских прав.*

© ИП Томисонец Д. А., брендбук, 2023
© Мальцева Д. В., иллюстрации, 2023
© Оформление.
ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2023



ISBN 978-5-00195-048-6

Можно ли сделать огненную змею из соды и сахара? Как вырастить кристаллы и очистить старинную монетку до блеска? Бывает ли лёд жидким?

Проведи настоящие эксперименты по химии в домашней лаборатории вместе с учёным Чевостиком!

В этой книге тебя ждут 20 удивительных опытов! Ты научишься писать секретные послания невидимыми чернилами, смастеришь шипучую бомбочку с запахом газировки и конфет, сделаешь двигатель для бумажных корабликов из... обычного мыла и многое другое.

Ставь опыты и изучай удивительный мир вместе с Чевостиком!

