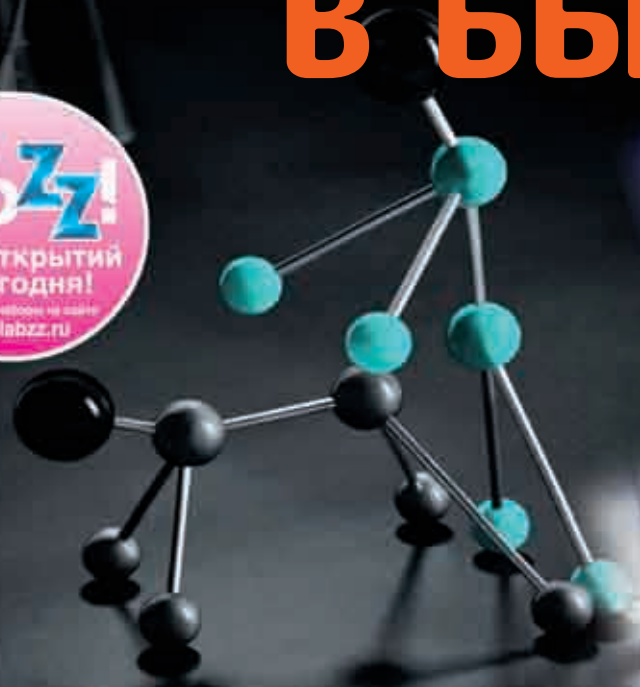


# ХИМИЯ В БЫТУ



ИНСТРУКЦИЯ

**Важные рекомендации для взрослых и детей**

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Только для детей от 10 лет. Использовать только при непосредственном контроле взрослых. Соблюдать правила и технику безопасности, описанную в инструкции к набору.

## **ОСТОРОЖНО!**

- Содержит вещества, вредные и опасные для здоровья;
- Перед началом опытов внимательно ознакомьтесь с рекомендациями по безопасности и строго соблюдайте их по ходу экспериментов.
- Не допускайте непосредственного контакта веществ и химикатов с телом, в особенности с глазами и ротовой полостью.
- Проводите эксперименты вдали от маленьких детей и домашних животных.
- Храните набор для экспериментов в месте, недоступном для маленьких детей.
- Приспособление для защиты глаз взрослых не входит в комплект.

1. Auflage  
0705353 I-I AN 250707

© 2007 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Pfizerstr. 5-7, D-70184 Stuttgart  
Tel. +49(0)711 - 2191 - 0

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, Netzen und Medien. Wir übernehmen keine Garantie, dass alle Angaben in diesem Werk frei von Schutzrechten sind.

Konzeption: Sonja Brinz  
Projektleitung: Annette Büchele  
Produktentwicklung: Monika Schall  
Layout Anleitung und Verpackung: Werth Design, Horb  
Text, Satz und Gestaltung: MEDIEN KOMMUNIKATION, Unna; Mitarbeit: Yara Hackstein, Jost Ritzenhoff, Britta Wirth, Mathias Hinkerode; Fotos Materialien Verpackung: pro-studios, Michael Flaig, Stuttgart; Bilder Anleitung: Tanja Esser, MEDIEN KOMMUNIKATION, Unna, außer: S.2: Michael Flaig, Stuttgart, S.14 u., 43 re., 48 o.: Werth Design, Horb, S.25: Dreamstime.com, Kurt, S.32: Dreamstime.com, Olga Utlyakova, S.48 u.: MARISOL, Luz Travira, Portugal.  
Illustrationen: Janna Steimann  
Printed in Germany / Imprimé en Allemagne

Перевод на русский язык: Инесса Пупырева. Редактор: Рубен Якунчев. Печать: ООО «Современная печать», 109544, г. Москва, ул. Рогожский вал, д.2/50 по заказу ООО «LabZZ», 190005, г. Санкт-Петербург, Измайловский пр., д.22, лит.А. Тираж \_\_\_\_\_ экз., заказ №\_\_\_\_\_. Подписано в печать / 2009г.



**«Черные, черные... все мои цвета — черные!» Звучит как полная ерунда, правда? Наш пробный опыт докажет, что все цвета вокруг входят в черный цвет!**

**Можно ли выделить из черного другие цвета?**

*Дополнительно понадобится: черный фломастер с чернилами на водной основе, ножницы.*

Сложи лист фильтровальной бумаги пополам, как показано на рисунке. Затем ещё раз пополам, и еще. Обрежь край сложенного листа так, чтобы в результате получился полукруг.



Разверни лист и фломастером нарисуй в центре полукруга черный кружок диаметром примерно 1 см. Дай чернилам высохнуть и аккуратно вырежи маленькую дырочку в самой середине кружочка.



Теперь сделай стебель цветка. Для этого возьми другой лист фильтровальной бумаги и согни его несколько раз вдоль так, чтобы получилась очень узкая полоска. Покатай ее между ладонями, пока она не станет крепкой и прямой, как настоящий стебель цветка.

Одним концом воткни этот стебелек в прорезанную сердцевину цветка. Теперь цветок готов.

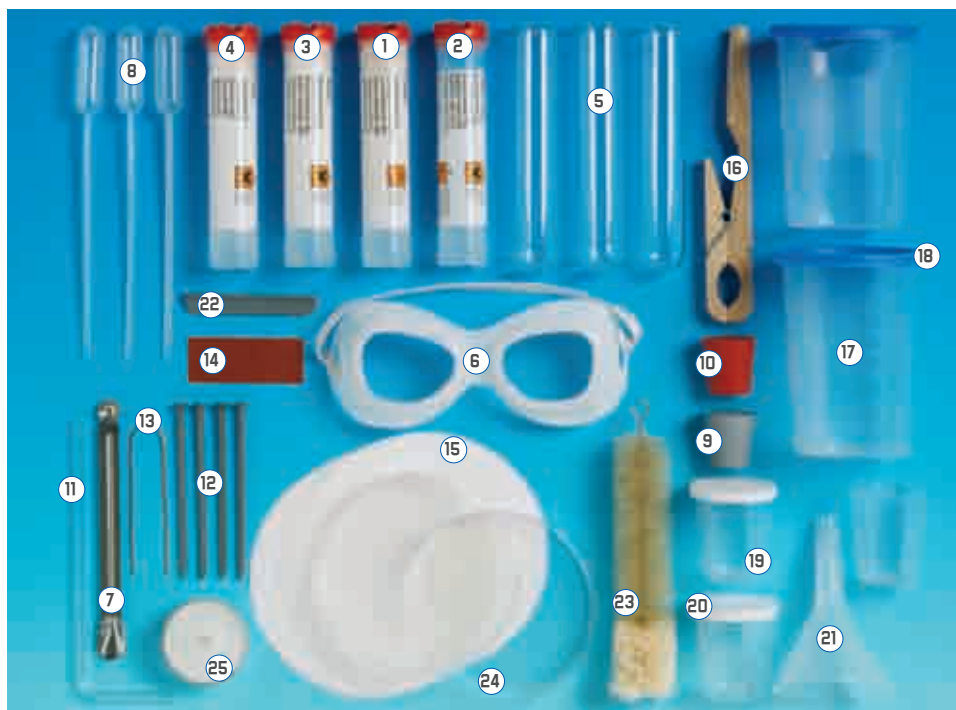
Можно начинать колдовство! Вставь одну пробирку, наполовину заполненную водой, в углубление пенополистироловой подставки и поставь в пробирку цветок.



Вода медленно поднимется по стеблю к цветку и размоет черный кружок в середине.



**Ага!** Черный цвет — совсем не сплошной черный, внутри него прячутся и другие цвета. Черный — это своего рода сумма всех остальных цветов. Другие цвета будут размываться по фильтровальной бумаге от центра кружка к краю. Химики прибегают к тому способу, когда нужно разделить на составные части сложную смесь веществ. Этот способ называется хроматографией.



№	Обозначение	Арт./№	№	Обозначение	Арт./№
1	Гидроксид кальция	033432	16	Подставка для пробирок	00026
2	Сульфат меди	033462	17	2 больших мерных стаканчика (200 мл)	702810
3	Углекислый натрий (сода)	033412	18	2 крышки для больших мерных стаканчиков	087087
4	Лимонная кислота	032132	19	3 малых мерных стаканчика (30мл)	061150
5	3 пробирки	062118	20	2 крышки для малых мерных стаканчиков	061160
6	Защитные очки	052297	21	Воронка	086228
7	Двойная ложечка	035017	22	Приспособление для поднятия крышек	070177
8	3 пипетки	232134	23	Ершик	000036
9	Резиновая пробка без отверстия	071078	24	Чашка Петри	702184
10	Резиновая пробка с отверстием	071028	25	Плавающая свеча	702232
11	Угловая трубка	065378			
	Мешочек с:	771991			
12	4 железными гвоздями				
13	Медной проволокой				
14	Наждачной бумагой				
15	Бумажными фильтрами				

**День начинается**

Зачем нам мыло? .....	14
Как сделать воду жесткой? .....	15
Мыло против жесткой воды .....	16
Почему хлеб и булочки получаются такими воздушными? .....	17
Какой газ образуется? .....	17
Что ещё содержится в разрыхлителе теста? .....	18
Как химики выделяют белок? .....	19
Почему скисает молоко? .....	20
Почему молоко такое полезное? .....	21
Как обнаружить жир в молоке? .....	21
Какие продукты содержат жир? .....	23

**По дороге в школу**

Что такое ржавчина? .....	24
При помощи меди железо окисляется быстрее? .....	25
Как железо реагирует на сульфат меди? .....	26

**В школе**

Как самому изготовить клей? .....	27
Откуда в природе разные цвета? .....	28
Твердые вещества тоже кислые? .....	30
Можно ли нарвать бумагу ровными полосками? .....	30
Может ли светиться бумажный конверт? .....	31

**Послеобеденный десерт**

Черный чай — почему он называется черным? .....	32
Как сделать из чая чернила? .....	33
Жевательный мармелад — резиновый? .....	34
Почему желе дрожит, а мармелад нет? .....	35
Почему консервы в банках нужно съедать быстро? .....	36
Почему яблоко на воздухе становится коричневым? .....	37
Куда исчезает свеча? .....	39
Что нужно огню, чтобы гореть? .....	39

**Темным холодным вечером**

Какой газ выделяется при сгорании парафина от свечи? .....	40
Как сделать углекислотный огнетушитель? .....	41
Можно ли повлиять на температуру замерзания воды? .....	42
Лёд — природное взрывчатое вещество? .....	43

**Вечерние курьезы**

Как сделать кость гибкой? .....	44
Может ли яйцо очиститься само? .....	44
Бывают ли полосатые жидкости? .....	45

**Перед тем, как лечь в кровать**

В каких сладостях содержится кислота? .....	46
Как действует зубная паста? .....	47

**Что происходит ночью**

Можно ли вырастить кристаллы из соли? .....	48
---	----



## Слово для родителей

Химия и химические явления окружают нас повсюду. При помощи этого набора вы вместе с вашим ребенком совершите увлекательное путешествие в мир химии. Ваш ребенок откроет уже знакомые ему явления с новой, научной стороны, привычные вещи станут объяснимыми с точки зрения химии. Наша современная жизнь уже не может существовать без этой науки и ее достижений. С химией мы сталкиваемся повсюду: дома, на отдыхе, в школе...

Набор для экспериментов «Химия в быту» предназначен для детей в возрасте от 10 лет, которые живо интересуются окружающим миром и хотят узнать о нем больше. Разумеется, при использовании набора для химических опытов Вы совершенно справедливо задаётесь вопросом безопасности вашего ребенка, ведь неправильное или неосторожное обращение с химическими препаратами может привести к повреждениям и нанести вред здоровью.

Данный набор изготовлен в соответствии с **европейским стандартом качества EN 71-4**, который представляет собой ряд определенных требований к детским наборам в области химии. Кроме того, набор был проверен представителями фирмы TÜV и получил сертификат качества «GS – Подтвержденная безопасность».

Главным требованием стандарта 71-4 является обязательное и исчерпывающее информирование родителей о технике безопасности, а также требование обязательного присутствия взрослых при экспериментах, проводимых ребенком. Родители или взрослые обязательно должны быть рядом, соблюдать нормы безопасности, оказывать необходимую помощь и давать советы начинающему

химику. В связи с этим мы, разработчики, обращаемся к вам с просьбой выполнять это требование.

Пожалуйста, внимательно изучите инструкцию по использованию набора и уделите особое внимание разделу о технике безопасности и мерах предосторожности на стр. 5-6, информации об опасных веществах на стр. 7 и советам по оказанию первой помощи.

Просмотрите инструкции к опытам, обратите внимание на знаки о мерах предосторожности и выберите или отметьте те из них, которые, по Вашему мнению, лучше всего подходят вашему ребенку.

Обсудите с ребенком правила безопасности, прочитайте их вместе и **четко объясните ребенку, что эти правила он должен знать, понимать и строго следовать им во время проведения опытов.**

Рекомендуется проводить опыты в той последовательности, в какой они представлены в инструкции, поскольку по мере изучения химии и веществ сложность опытов возрастает. Кроме того, особо подчеркивается, что при помощи данного набора следует проводить **только те опыты, которые описаны в настоящей инструкции.**

В ходе нашего путешествия по миру бытовой повседневной химии юному химику встретятся предметы, которые есть в каждом доме или ближайшем магазине. Список этих дополнительных материалов вы найдете в начале нашей инструкции. Информацию о необходимом снаряжении и подготовке к опытам, советы по устройству рабочего места и утилизации отходов и остатков химических веществ вы найдете на следующих страницах.

Мы желаем приятного и познавательного времяпрепровождения в ходе химических экспериментов вам и вашему маленькому экспериментатору или вашей маленькой исследовательнице.



**Все опыты, описанные в нашей инструкции, совершенно безопасны, если во время их проведения ты строго будешь соблюдать правила безопасности. Внимательно прочти и хорошо запомни их:**

1. Перед началом опыта внимательно прочти инструкцию и описание к нему, обрати внимание на предупреждения о безопасности и строго выполняй их при проведении экспериментов. Обращай внимание на количество веществ, указанных в описании опыта. Строго следуй предписанному порядку действий по ходу опыта. Проводи с помощью набора только те опыты, которые описаны в инструкции.
2. Не позволяй маленьким детям и взрослым, которые не носят защитных очков, а также домашним животным приближаться к твоему рабочему месту во время опытов.
3. Во время опытов обязательно надевай защитные очки. Если ты и так носишь очки, надевай защитные очки поверх обычных. На время опытов переодевайся в старую одежду – рубашку или курточку из плотной ткани, а также надевай резиновые перчатки или напальчники.
4. Пробирки, наполненные водой или реагентами, всегда бери, пользуясь держателем для пробирок, а наполненные мерные стаканчики и чашечки – при помощи небольшого куска плотной ткани. Следи за тем, чтобы вещества не разбрызгивались и не просыпались. При проведении таких опытов обязательно обращайся за помощью к родителям или взрослым. Такие опыты в описании обязательно отмечены значком кастрюли с кипящей водой.
5. Храни свой набор и дополнительные инструменты и материалы подальше



от маленьких детей и домашних животных.

6. Тщательно промывай все сосуды и инструменты после использования. Плотнo закрывай емкости с химическими веществами после экспериментов и убирай их на место в ящик.
7. После окончания опытов тщательно вымой руки. Если во время опытов какое-либо вещество случайно попа-



дет на кожу, немедленно промой это место под сильной струей воды.

8. Используй для опытов только те предметы, которые входят в твой набор или те, которые рекомендованы данной инструкцией.
9. Около рабочего места во время проведения опытов нельзя есть, пить, курить. Не используй для своих опытов посуду, из которой едят и пьют в твоём доме, за исключением опытов, в которых разрешено использовать обычную кухонную посуду.
10. Если для проведения опытов тебе рекомендуется использовать продукты, которые употребляются в пищу, например, муку, соль или соду, насыпь нужное тебе количество в маленький мерный стаканчик и **не пользуйся**



**при этом лопаткой из набора.** Если после окончания опыта немного вещества останется в стаканчике, не высыпай его обратно в общую банку, а вылей в раковину либо выброси в мусорное ведро.

11. Не допускай попадания веществ в глаза или рот.
12. Вещества, которые ты получил в ходе опытов, например, известь, а также вещества, которые должны какое-то время храниться в емкостях, храни в месте, недоступном для маленьких детей и домашних животных. Обязательно подписывай емкости и пробирки, в которых хранишь полученные растворы и вещества.
13. Во время проведения опытов с открытым огнем внимательно следи за тем, чтобы вблизи не оказалось легковоспламеняющихся жидкостей или предметов. Гаси пламя в спиртовке, даже если отходишь от своего рабочего места на минутку.


Обязательно попроси взрослых помочь тебе при проведении этих опытов.

14. Чтобы гасить пламя на всякий случай поставь рядом со своим рабочим местом ведро или ящик с песком. Если пламя не удастся погасить собственными силами, немедленно обратись к пожарным.
15. Прочти в инструкции, какие дополнительные материалы понадобятся тебе для твоего опыта и приготовь их заранее, положи их на твой рабочий стол, прежде чем начинать опыты.

Внимательно читай указания к опытам — они обратят твое внимание на опасности и предупредят о том, что нужно делать, чтобы избежать неприятностей. Если в описании опыта есть указания на опасные вещества, то рядом обязательно будет оранжевый значок «Опасное вещество» и справа будет информация об этом опасном веществе.

## Как пользоваться инструкцией

Описания опытов построены по следующей схеме: в начале перечислены материалы и инструменты, которые понадобятся во время опыта. Пошаговые действия, которые нужно будет совершать во время опыта, иллюстрированы картинками и значками.

Например значок глаза  стоит рядом с описанием явления, которые ты сможешь наблюдать, если правильно выполнишь все действия, указанные в описании. Комментарий и объяснение явления, которые наблюдались во время опыта, начинаются со слова «**Ага!**»

Наряду с описанием опытов инструкция содержит много познавательной информации: привычные, знакомые предметы,

например, мыло, чай или ржавчина откроются тебе в новой, научной стороне в рубрике «**С химической точки зрения**». Рубрика «**Хочу знать**» расскажет тебе о том, как работают и ставят опыты настоящие ученые-химики.

В рамках с подписью «**Попробуй так!**» ты найдешь описания дополнительных опытов, касающихся общей темы данной страницы. В рамках будет содержаться вопрос, на который ты сможешь ответить самостоятельно и объяснить некоторые явления, если, конечно, основные опыты ты провел правильно. Правильный ответ на твой вопрос ты найдешь в рамке с соответствующим значком.



## Как они обозначаются и как правильно с ними обращаться

В ходе опытов используются вещества, которые при неправильном обращении могут нанести вред организму. Инструкция ознакомит вас с опасными веществами, которые содержатся в наборе или которые необходимо будет приобрести дополнительно. Описание содержит знаки опасности для каждого из химикатов. Таким же знаком отмечены и этикетки с соответствующими веществами. Кроме того, ты найдешь информацию о том, как правильно обращаться с этими химикатами и узнаешь о рисках, которые несут данные вещества. Риски будут обозначаться **буквой R**, а советы по безопасному обращению – **буквой S**.

### Гидроксид кальция, C

**R 34:** Вызывает химические ожоги. **R 41:** Опасность повреждения глаз. **S 22:** Не вдыхать порошок! **S 24:** Избегать попадания на кожу. **S 26:** При попадании в глаза немедленно промыть большим количеством воды и проконсультироваться с врачом. **S 39:** Надевать защитные очки. **S 45:** При несчастном случае либо недопомогании немедленно показаться врачу. Если возможно, покажите врачу и этикетку со склянки с веществом. Даже известковая вода, которая получается в результате опыта на стр.15, разъедает кожу.



### Лимонная кислота, Xi

**R36/38:** Разъедает глаза и кожу. **R 41:** Опасность повреждения глаз. **S24/25:** Избегать попадания в глаза и на кожу. **S 26:** При попадании в глаза немедленно промыть большим количеством воды и проконсультироваться с врачом. **S 39:**



Надевать защитные очки. (Лимонную кислоту можно купить в ближайшем супермаркете как добавку для выпечки).

### Сульфат меди, Xn, N.

**R22:** Вызывает отравление при проглатывании. **R36/38:** Разъедает глаза и кожу. **R50/53:** Ядовит для организмов, обитающих в воде, находясь в водоеме, может долгое время наносить вред его обитателям. **S 22:** Не вдыхать порошок! **S 60:** Остатки данного вещества и емкость из-под вещества следует утилизировать как опасные отходы. **S 61:** Избегать попадания в окружающую среду. При утилизации соблюдать общие требования на стр. 13.



### Углекислый натрий, сода, Xi

**R36:** Разъедает глаза. **S 22:** Не вдыхать порошок! **S 26:** При попадании в глаза немедленно промыть большим количеством воды и проконсультироваться с врачом.



**Внимание!** Для всех химикатов действуют главные и общие правила **S1/2:** все вещества следует хранить плотно закрытыми и в местах, недоступных для маленьких детей. Химикаты следует хранить в местах, недоступных и для детей более старшего возраста, которые, в отличие от юного исследователя, пользующегося данным набором, не ознакомлены с техникой безопасности. Кроме того, в отношении всех препаратов действует ещё одно правило: **S42:** При проглатывании вещества немедленно обратитесь за медицинской помощью и покажите врачу этикетку от склянки с проглоченным веществом.



## Как называются и используются материалы:

### Химикаты:

Твой набор содержит **4 химических вещества** (в списке номера 1-4), которые налиты в безопасные для детей емкости. Этикетки бутылочки содержат название вещества и знак, означающий уровень опасности. Не бойся этих труднопроизносимых названий — выучить их всего лишь дело времени.

Пробка, которой закрываются емкости с химикатами, вынимается при помощи **держателя для пробирок** (№22). Вставь держатель в щель под красной крышкой и вытаски пробку. Иногда при открывании емкости небольшое количество вещества, прилипшее к пробке, может высыпаться или вылиться тебе на руку или на твое рабочее место. Этого легко мож-



но избежать, если перед открыванием несколько раз стукнуть доньшком емкости по твоему столу. Тогда вещество, прилипшее к пробке изнутри, осыплется на дно емкости.

Кроме того, в целях безопасности перед тем, как открыть емкость, положи на стол, над которым будешь открывать бутылочку, чистый лист бумаги. Если небольшое количество вещества высыпалось на нее, ты сможешь легко засыпать его обратно в бутылочку. Открытую

емкость с веществом ты можешь поставить в специальное отверстие в пенопластовой подставке. После того, как ты насыпешь нужное тебе количество вещества, закрой емкость пробкой. Иногда пробка прилегает настолько плотно, что



открывать и закрывать емкости тебе покажется трудным. Обязательно обратись за помощью к взрослым.

### Твои рабочие инструменты

**Пробирка** (№ 5) — самый главный инструмент химика. В пробирке ты сможешь смешивать твердые и жидкие вещества и наблюдать за реакцией. Если ты держишь в руках пробирку, но тебе нужно освободить руки, поставь пробирку в одно из специальных отверстий в пенопластовой пластине. В пробирках ты сможешь держать даже горячие жидкости. При этом пробирку ты будешь держать при помощи специального держателя (№16).





Для промывки пробирок используй специальную **щетку** (№23). Чистые пробирки можно насухо протереть промокающей бумагой.

При помощи **двусторонней ложечки** (№7), которую также называют шпателем, ты можешь отмерять и насыпать в пробирку нужное тебе количество вещества.

Под словами «**шпатель**» мы будем понимать количество вещества в большом углублении ложечки, под словами «**маленький шпатель**» — количество вещества в маленьком углублении. Слова «**на кончике шпателя/на кончике ложечки**» означают половину маленькой ложечки. Каждый раз после использования нужно обязательно вымыть и вытереть насухо ложечку, чтобы остатки вещества не смешивались между собой.



Если в ходе опыта тебе нужно добавить несколько капель жидкости, используй для этого **пипетку** (№8). Рисунок иллюстрирует, как это сделать. Сожми верхнюю часть пипетки указательным и большим пальцем и опусти нижнюю часть пипетки в жидкость. По мере того как ты будешь расслаблять пальцы, жидкость будет поступать в пипетку.



Теперь, очень осторожно и медленно сжимая пипетку пальцами, ты сможешь по капельке добавлять нужную для опыта жидкость в пробирку. После использования пипетку необходимо тщательно промыть водой и высушить. Перед началом опыта потренируйся обращаться с пипеткой, используя воду.

**Воронку** (№21) используют для фильтрации. Как нужно складывать и помещать в воронку круглые **бумажные фильтры** (№15), ты увидишь на стр. 15. Обычно воронку располагают прямо над пробиркой. Если тебе нужно, чтобы отфильтрованное вещество попало не в воронку, а в мерный стаканчик или ещё больший сосуд, вырежи из бумаги квадрат 8x8 см, прорежь в нем отверстие и вставь в него горлышко воронки.





Весьма многофункциональными являются **мерные стаканчики** — большие и маленькие. Они изготовлены из пластмассы, потому, как и многие другие пластмассовые изделия, их нельзя нагревать. Однако наливать в них теплые растворы можно. С помощью **маленьких мерных стаканчиков** с крышкой (№№19, 20) ты можешь измерять объемы жидкости от 1 до 25 мл. **Большие стаканчики** (№17) вме-



щают в себя от 25 до 175 мл. в плотно закрывающихся крышками мерных стаканчиках ты можешь хранить и твердые вещества.

**Железные спицы** (№12) и **медную проволоку** (№13) ты сможешь изучить в теме «Металлы». При помощи **наждачной бумаги** (№14) ты сможешь получить тончайший, мелкий железный порошок.

**Чашка Петри** незаменима в тех опытах, в которых нужна плоская твердая поверхность или сосуд.

Пламя маленькой плавающей свечи поможет ответить тебе на вопросы в опытах, связанных с огнем.

Если тебе нужно взболтать вещество в пробирке, например, чтобы растворить вещество в воде или другой жидкости,



возьми пробирку и плотно закрой ее **резиновой пробкой** (№9). Перед тем, как начать взбалтывание, крепко прижми пробку большим пальцем и держи ее так постоянно. Так ты можешь быть уверен, что жидкость из пробирки не выплеснется.



### Как обращаться с угловой трубкой

В ходе некоторых опытов тебе нужно будет закрывать пробирку **резиновой пробкой с отверстием** (№10) и вставлять в это отверстие **угловую трубку** (№11).

### Предупреждение!

Разбитые и поврежденные стеклянные трубки могут стать причиной пореза. При получении повреждений окажите пострадавшему первую помощь согласно рекомендациям настоящей инструкции.



Попроси помощь взрослых при опытах с угловой трубкой. Секрет в том, что трубку в резиновую пробку нужно не вталкивать, а ввинчивать. Как это сделать, показано на рисунке.

На всякий случай перед ввинчиванием лучше хорошенько смочить и трубку, и резиновую пробку водой. Немало трудностей часто возникает и при изъятии трубки из пробки. Здесь поможет следующая хитрость. Нужно с двух сторон слегка потянуть пробку и пропустить воду через узенькую щель между пробкой и трубкой (см. рисунок внизу справа). Теперь нужно повторить то же самое на другом конце пробки. Теперь нужно взять трубку двумя пальцами и, вращая, начать вытаскивать ее из пробки. Такой способ позволяет зачастую избежать поломки трубки, поэтому нужно строго придерживаться этих рекомендаций при извлечении трубки.



Опыты, в которых будет использоваться трубка с резиновой пробкой, отмечены вот таким значком: (рисунок трубки в пробке).

**Совет:** ты можешь нанести на ватную палочку каплю растительного масла или жира и смазать ею угловую трубку снаружи. Это поможет ей скользить внутри резиновой пробки более свободно, и вынимать ее будет легче.





Набор «Химия в быту», конечно, предназначен для того, чтобы использовать его можно было дома, а не в лаборатории.

Но тем не менее будет неплохо, даже скорее необходимо оборудовать для тебя отдельное рабочее место, чтобы ты мог свободно проводить опыты. Лучше всего подойдет старый деревянный стол с гладкой столешницей, которую можно легко вытереть. А вот стол, стоящий на кухне, где много веществ, которые мы употребляем в пищу – совсем не лучшее место для экспериментов. Твой рабочий стол должен стоять в хорошо проветриваемом помещении.

Самое важное вещество, которое мы будем использовать в опытах – это вода. Она понадобится не только для того, чтобы промывать инструменты, с ее участием ты поставишь немало интересных опытов. Держи воду под рукой, например, в чистой, хорошо вымытой бутылке из-под моющего средства. Жидкие отходы по мере опытов выливай в специально ведро, наполовину заполненное водой. По-



сле окончания опытов вылей все содержимое ведра в канализацию. Поскольку в некоторых опытах ты будешь работать с открытым огнем, внимательно следи за тем, чтобы вблизи не оказалось легковоспламеняющихся веществ или предметов,

таких как скатерть для стола, шторы, ковры, искусственные цветы.

Кроме того, при опытах мешает и неправильно подобранная одежда – длинные и широкие рукава, шарф, платок, а также длинные волосы. Если у тебя длинные волосы, завяжи их узлом или скрепи резинкой так, чтобы они не падали на лицо.

Ни в коем случае нельзя оставлять без присмотра открытый огонь. Поэтому при окончании экспериментов проверь и тщательно потуши свечу. Конечно же, свечу ты не поставишь прямо на стол – всегда ставь ее на какую-нибудь плоскую, негорючую поверхность – например, на маленькое блюдце, подсвечник и т.п. На случай падения горячей свечи держи под рукой ведро либо глубокую миску с песком или водой. Потушить пламя поможет и большая крышка, которая перекроет приток воздуха.

На случай, если ты слегка разбрызгаешь какой-либо раствор или прольешь жидкость, держи наготове влажную тряпку, которую нужно будет обязательно тщательно промывать каждый раз после использования.



Защитные очки (№6) обязательно должны постоянно лежать под рукой прямо на рабочем столе, вместе со старой плотной рубашкой или курточкой и парой старых перчаток из гладкого материала. Если твой рабочий стол находится в



помещении, которое невозможно закрыть от посторонних, после окончания опытов обязательно убери все химикаты и полученные вещества подальше, туда, где их не смогут достать маленькие дети или домашние животные. Например, можно запереть вещества в шкаф. Внимательно следи за чистотой и порядком, после окончания работы тщательно очисти и вытри стол, промой при помощи ершика все пробирки и мерные стаканчики. Можно использовать и небольшое количество

мощного средства для посуды. Твердые осадки, например, извлекательные вещества, отмываются трудно. Чтобы отмыть их, нужно налить в пробирку немного раствора бытового уксуса и подержать некоторое время. Уксус размягчит налет, и он легко отмоется. Расстели по столу промокательную бумагу и разложи на ней вымытые инструменты для просушки. После этого убери их в соответствующие места в ящике.

## Что делать с отходами?

Большая часть опытов не связана с отходами и веществами, требующими особой утилизации. В них обычно речь идет о химических веществах, растворах, которые можно сливать в канализацию, т.к. они не загрязняют окружающую среду либо загрязняют ее незначительно. После окончания опытов слей раствор в раковину и тщательно ополосни ее водой, чтобы остатки вещества не остались на ее поверхности. Твердые отходы, отфильтрованный осадок, использованную фильтровальную бумагу утилизируй как обычный бытовой мусор (но выбрасывай их сразу в мусоропровод, а не в мусорное ведро).

Особое внимание вызывает утилизация отходов после опытов с **сульфатом меди**. Он помечен в описаниях значком N – опасно для окружающей среды. Частицы сульфата меди наносят вред живущим в воде организмам. Из раствора сульфата меди ты можешь при помощи железа получить медь – металл в чистом виде, так, что отходы не будут содержать вредного элемента, и их можно будет утилизировать как обычный бытовой мусор. Реакцию меди и железа ты изучишь в опыте №14. В конце опыта добавь в раствор

сульфата меди немного стальных опилок и закрой емкость с раствором. Хорошенько взболтай эту смесь. Вылей полученную жидкость в раковину и тщательно вымой емкость. Стальные опилки выброси в мусорный бак как обычный мусор.



Если в опыте присутствует раствор сульфата меди, этот опыт будет отмечен значком «Особая утилизация». Этот значок будет напоминать тебе о способе утилизации, с которым ты только что ознакомился.





## Эй, просыпайся и бегом в ванную!

Как и любой день, наш день больших экспериментов начинается с умывания, одевания и легкого вкусного завтрака. Все эти обычные дела тесно связаны с химией и химическими процессами. Ты будешь удивлен, прочитав много интересного о следующих опытах...

### Опыт 1. Зачем нам мыло?

*Дополнительные материалы: кусок обычного или туалетного мыла, растительное масло, грязь (земля из цветочного горшка, пыль и т.п.).*

■ Набери в пробирку примерно 3 см. растительного масла и добавь туда 1 шпатель грязи.

■ Закрой пробирку пробкой, плотно прижми ее большим пальцем и взболтай смесь.

👁️ Грязь распределится в масле. Теперь долей воды примерно до середины пробирки. Закрой ее пробкой и взболтай.

👁️ Загрязненное масло и вода не смешиваются друг с другом.

■ Теперь возьми мерный стаканчик и

приготовь в нем мыльный раствор: при помощи шпателя возьми немного жидкого или твердого мыла и смешай его с 20 мл. воды. Этот мыльный раствор пригодится тебе снова, в опыте №3.

■ Добавь в пробирку с грязью, маслом и водой примерно 2 см. мыльного раствора. Закрой пробирку пробкой и взболтай.



👁️ Раствор приобретает серый окрас, грязь и жир распределяются в слое воды.

**Ага!** Мыло делает так, чтобы жир с грязью смешивались с водой. Таким образом, грязь смешивается с водой, который мы моем руки, и легко смывается с рук.

## Как это выглядит с химической точки зрения...

### Мыло

Мыло, как и все другие вещества, состоит из множества крошечных частиц. Особенность этих частиц заключается в том, что у каждой частицы есть два разных конца. Один конец притягивает жир, а другой – воду. Те концы, который притягивают жир – желтого цвета, они тянутся к каплям жира, смешанного с грязью. Концы, притягивающие воду – голубого цвета. Частички грязи выглядят как ежик – их окружают частички мыла, собирающие и притягивающие грязь. Эти грязевые частички уже не смогут соединиться между собой – мыло разделило их. Частички мыла образуют тоненький слой между грязью и поверхностью, которая была грязной, например, между грязью и кожей, грязью и одеждой. Таким образом, слой мыла с грязью легко смывается водой без следа.





В некоторых городах вода «жесткая». В такой жесткой воде мыло плохо вспенивается. В следующем опыте ты сам сделаешь такую жесткую воду, чтобы изучить ее свойства.

### Опыт №2. Как сделать воду жесткой?

**Дополнительные материалы:** минеральная вода с углекислым газом, кусочек картона 8x8 см.

■ Раствори в большом мерном стаканчике 1 шпатель гидроксида кальция в 30 мл. воды;

👁️ Получится мутноватый раствор, который называют известковым молоком;

■ Теперь возьми фильтровальную бумагу и сложи ее так, чтобы получился фильтр для воронки. Вложи его в воронку;

■ Вырежи из картона крепление для воронки, как показано на рисунке 9;



■ Перелей жидкость из мерного стаканчика в другой стаканчик через фильтр в воронке;

👁️ Из воронки будет капать прозрачная жидкость, которая называется известковой водой. **Внимание!** Известковая вода и известковое молоко непригодны для питья!

■ Налей эту воду в пробирку, примерно 4 см от дна. Закрой стаканчик с оставшейся известковой водой и убери подальше, она ещё пригодится в ходе опытов.

## Попробуй-ка!

### Жесткая вода

Налей немного приготовленной тобой жесткой воды в чашку Петри и оставь в теплом месте. По дожди, пока вода полностью испарится из чашки. Что осталось на дне?

*После испарения воды в чашке остается белый осадок, состоящий из карбоната кальция и других солей. Налей в пробирку известковой воды, добавь еще минеральной воды и встряхни. Ты заметишь, что осадок становится еще больше.*

■ Налей в пробирку с известковой водой немного минеральной воды.

👁️ Ты будешь наблюдать выпадение белого осадка.

■ Добавь ещё минеральной воды.

👁️ Осадок постепенно растворяется в воде. (Прибереги этот раствор для следующих опытов).

**Ага!** Осадок, выпадающий при добавлении минеральной воды – это карбонат кальция. Он возникает при взаимодействии между углекислым газом (который растворен в минеральной воде), и известковой водой. Когда ты добавляешь ещё минеральной воды, углекислый газ растворяет осадок и превращает его в растворимый гидрокарбонат кальция. Жесткая вода готова!

Когда выпадают дожди, содержащие углекислый газ, и эта дождевая вода попадает на горные отложения, содержащие карбонат кальция, возникают потоки жесткой воды, которые попадают в конечном итоге в водопровод.

**Гидроксид кальция и известковая вода** – едкие вещества.

Соблюдай меры предосторожности на стр. 7.





## Опыт №3. Мыло против жесткой воды

*Дополнительные материалы: мыльный раствор из опыта №1, жесткая вода из опыта №3.*

- Заполни пробирку водопроводной водой до половины и добавь туда немного мыльного раствора из опыта №1;
- Плотно закрой пробирку пробкой и тщательно взболтай содержимое;
- 👁 В зависимости от степени жесткости вод в пробирке образуется то или иное количество пены.



- Возьми вторую пробирку и заполни ее до половины изготовленной тобой жесткой водой. После добавь в нее немного мыльного раствора из опыта №1;
- Так же закрой эту пробирку пробкой и взболтай ее.
- 👁 В этом случае пены не образуется, вместо нее выпадает осадок в виде хлопьев.



**Ага!** В деминерализованной или слишком жесткой воде мыло растворяется без образования пены. А в жесткой воде образуется нерастворимое известковое мыло. При этом мыло теряет свое очищающее свойство!

## Попробуй-ка!

Деминерализованная вода

*Дополнительные материалы: деминерализованная вода.*

Попробуй провести опыт №3 с так называемой деминерализованной водой. Ее можно купить в аптеке или получить в лаборатории. Иногда ее используют в быту при глажке белья – как ты думаешь, зачем?

*как же мыло и жесткая вода? Почему в жесткой воде мыло не пенится, а в деминерализованной воде оно пенится? Почему в жесткой воде мыло теряет свои свойства? Почему в жесткой воде мыло превращается в осадок? Почему в жесткой воде мыло превращается в осадок? Почему в жесткой воде мыло превращается в осадок?*

## ? Хочу знать,

почему мыло и уксус не переносят друг друга?

Если ты смешаешь в пробирке мыльный раствор и небольшое количество обычного уксуса и взболтаешь смесь, получится комковатая масса. Это не известковое мыло, кальций здесь не при чем. В воде остались нерастворимые жирные кислоты, содержащиеся в мыле. Кислоты также уничтожают моющее свойство мыла – они удаляют из мыла жирные кислоты и расщепляют их.



## Пора завтракать!

Во время завтрака ты можешь сделать ряд химических наблюдений, если будешь внимателен: в булочках, масле или джеме тоже полно разнообразных веществ! Все продукты питания представляют собой смесь химических соединений, которые мы с тобой можем изучить более подробно. Например, чтобы сделать булочки и хлеб легкими и воздушными, используются определенные вещества.

### Опыт №4: Почему хлеб и булочки получаются такими воздушными?

*Дополнительные материалы: 2 столовые ложки муки, пакетик сухих дрожжей, пакетик разрыхлителя теста.*

■ Смешай в пробирке 8 шпателей муки и 2 шпателя сухих дрожжей. Набери в пробирку примерно 2 см воды, взболтай содержимое и поставь пробирку в пенопластовую подставку.

■ Во второй пробирке смешай 8 шпателей муки, 2 шпателя разрыхлителя теста и добавь около 2 см воды. Взболтай содержимое и также поставь эту пробирку в подставку. Подставку со второй пробиркой поставь в теплое место: на кухню или на солнечный подоконник.

👁 Тесто начнет подниматься.

**Ага!** В обеих пробирках образуется какой-то газ, который делает тесто рыхлым и заставляет его подниматься!



### Опыт №5: Какой газ образуется?

*Дополнительные материалы: 1 пакетик разрыхлителя теста.*

■ Аккуратно вставь угловую трубку в резиновую пробку (соблюдай рекомендации на стр. 10/11).

■ Налей в пробирку примерно 3 см известковой воды (У тебя осталась известковая вода после опыта №2. Если ее не осталось, приготовь ее снова, как в прошлый раз).

■ Возьми вторую пробирку и добавь в нее 6-7 шпателей разрыхлителя теста, а затем примерно 2 см воды.



■ Теперь быстро закрой пробирку пробкой с угловой трубкой и направь газ из трубки в первую пробирку с известковой водой, как показано на рисунке.



**Гидроксид кальция и известковая вода** – едкие вещества.

Соблюдай меры предосторожности на стр. 7





👁 Газ бурлит в воде и раствор становится мутным.



**Ага!** Помутнение раствора позволяет нам сделать предположение, что в разрыхлителе содержится углекислый газ, который высвобождается в результате нашего опыта. Это и в самом деле так! Ты провел опыт, который вполне профессионально доказывает теорию о выделении углекислого газа. Этот газ можно обнаружить только таким способом, потому что углекислый газ не имеет запаха, вкуса и является прозрачным. В результате такой реакции, как, например, в опыте №2 с минеральной водой, выделяется карбонат кальция.

В разрыхлителе теста содержится вещество, которое в присутствии воды выделяет углекислый газ. Это вещество можно купить в любом супермаркете. Оно называется гидрокарбонат натрия, или просто питьевая сода.

### Опыт №6: Что ещё содержится в разрыхлителе теста?

*Дополнительные материалы: питьевая сода (продается в любом продовольственном супермаркете).*



■ Для начала аккуратно вставь угловую трубку в резиновую пробку (соблюдай рекомендации на стр. 10/11).

■ Налей в пробирку примерно 3 см. известковой воды (из опыта №2).

■ В другую пробирку насыпь 2 шпателя пищевой соды и добавь 2 см воды. Перемешай смесь.

👁 Никакой реакции не наблюдается.

■ В третьей пробирке смешай 2 шпателя соды и 1 шпатель лимонной кислоты. Затем добавь 2 см воды и быстро закрой пробирку пробкой с угловой трубкой.

■ Через трубку направь выделяющийся газ в пробирку с известковой водой.

👁 Выпадает уже знакомый тебе осадок.

**Ага!** Разрыхлитель теста хотя и содержит соду, но только соды и воды недостаточно для выделения углекислого газа. Газ выделяется только тогда, когда встречаются сода, вода и какая-либо кислота.

## Попробуй-ка!

Как реагирует питьевая сода с уксусом?

*Дополнительные материалы: уксус, питьевая сода.*

Попробуй повторить опыт №6 с обычным уксусом. Выделится ли газ, если ты добавишь вместо лимонной кислоты уксус? Какой газ выделится? Углекислый или какой-то другой? Это ты сможешь определить, как и прежде, с помощью известковой воды!

*Как и в опыте с лимонной кислотой, выделяется газ, раствор мутнеет. Так же, как и уксус тоже содержит кислоту – углекислоту.*

**Совет:** Опыт №6 можно провести и с помощью карбоната натрия из твоего набора. Оба вещества являются карбонатами, из которых под воздействием кислоты выделяется углекислота.



## Как это выглядит с химической точки зрения...

### Разрыхлитель теста

Выпечка без разрыхлителя была бы невкусной и жесткой. Чтобы сделать тесто воздушным и нежным, используется разрыхлитель, состоящий из гидрокарбоната натрия и кислоты и некоего количества крахмала. Однако есть и другие вещества, которые служат для разрыхления теста: поташ (углекислый натрий), углекислый или кислый аммоний. Эти вещества очень хорошо разрыхляют даже тяжелое тесто – например для пряников, которое содержит много меда. Кстати, поташ раньше добывался из растительной золы, а кислый аммоний – из оленьих рогов и копыт лошадей.



### Яйца и молоко – 2 источника белка

Под «белком» ты, наверное, понимаешь только белую часть вареного или сырого куриного яйца. Но и другие продукты также содержат белок: молоко, мясо, орехи, бобовые...

**Опыт №7: Как химики выделяют белок?**  
*Дополнительные материалы: сырое яйцо, молоко 1,5% жирности.*

■ Сделай яичный раствор: возьми сырое куриное яйцо и отдели белок от желтка. Смешай 1 или 2 шпателя белка с 15 мл. воды в маленьком мерном стаканчике.

■ В другом маленьком стаканчике приготовь раствор сульфата меди. Для этого раствори 1 шпатель сульфата меди в 5 мл. воды. (См. стр. 13 для утилизации отходов данного опыта). Налей около 3-х см яичного раствора в пробирку. С помощью пипетки влей в эту же пробирку раствор сульфата меди.

 Наблюдай выпадение осадка.

**Ага!** Сульфат меди заставляет белок свертываться! Соли других тяжелых металлов, таких как свинец, кадмий или ртуть, тоже заставляют белок сворачиваться. При этом белок теряет свои важнейшие аутогенные функции, что и делает металлы такими ядовитыми.

■ Во вторую пробирку также добавь 3 см. яичного раствора. Добавь 1 шпатель карбоната натрия, закрой пробирку пробкой и взболтай. Теперь при помощи пипетки добавь несколько капель раствора сульфата меди.



**Лимонная кислота** – едкое вещество.

**Сульфат меди** вреден для здоровья и опасен для окружающей среды.

**Известковая вода** – едкое вещество!

Соблюдай рекомендации на стр. 7.

Xi



Xn



N



C





👁 После того, как белок свернулся, осадок уже не выпадает. Раствор постепенно приобретает фиолетовую окраску.



**Ага!** Фиолетовое окрашивание служит доказательством наличия белка в растворе!

Это называется **биурет-реакцией**, по названию вещества биурет, которое вызывает такой цвет.

■ Налей в пробирку 3 см.молока, добавь 1 шпатель карбоната натрия, закрой пробирку и взболтай ее. Затем добавь при помощи пипетки 2-3 капли раствора сульфата меди.

👁 Здесь мы снова наблюдаем фиолетовое окрашивание.



**Ага!** Молоко также содержит белок! Это доказывает биурет-реакция и фиолетовое окрашивание. Химики называют белок протеином. Протеины являются основой жизни для животных и растений.

### Опыт №8: Почему скисает молоко?

*Дополнительный материал: молоко 1,5% жирности.*

■ В маленьком мерном стаканчике сделай раствор лимонной кислоты. Для этого раствори 2 шпателя лимонной кислоты в 10 мл.воды.

Налей в пробирку 4 см.молока и добавь раствор лимонной кислоты при помощи пипетки.

👁 Наблюдай появление хлопьев, которые постепенно оседают.



**Ага!** Кислота заставила белок свернуться. Мутноватая жидкость, оставшаяся после свертывания, называется сывороткой. Когда молоко сворачивается естественным путем, без добавления кислоты, это происходит благодаря особым бактериям, которые постоянно находятся в молоке.

■ Помести воронку во вторую пробирку. Сложи и вставь в воронку фильтр из фильтровальной бумаги. Через фильтр и воронку перелей во вторую пробирку содержимое первой. (Пробирку с сывороткой придержи для следующих опытов).

👁 В фильтре останутся хлопья.



**Ага!** Белок бывает разным. Тот белок, который остался в фильтре, называется казеин. Его называют сырным белком, потому что на его основе изготавливают сыры.

■ Налей в пробирку 2 см сыворотки и добавь 1-2 шпателя карбоната натрия.

👁 Наблюдай выпадение осадка из карбоната натрия.

## ? Хочу знать,

откуда в сыре дырки?

Сыр, как пирог или булка хлеба, тоже может «подняться». Ты уже знаешь, как разрыхлители теста поднимают его, выделяя углекислый газ при помощи питьевой соды. Но есть ещё и дрожжевые грибы, которые тоже могут высвободить углекислый газ, и ты наблюдал это в опыте №4. Что касается сыра, то в него добавляют специальные бактерии, высвобождающие углекислый газ. Они расщепляют молочную кислоту, и при этом высвобождается углекислый газ. Газ создает пузырьки в сырной массе. Потом пузырьки лопаются и на их месте остаются дырки.



**Опыт №9: Почему молоко такое полезное?**

*Дополнительные материалы: молочная сыворотка, полученная в ходе предыдущего опыта.*

**Ага!** Молоко содержит кальций! Кальций очень важен для роста костей, потому что молоко так полезно детям. Обычно кальций образует соединение с казеином. Когда кислота разрушает соединение казеина и кальция, и казеин выпадает в осадок, как в опыте №8, в молоко остаются растворимые соли кальция, которые образуют соединение с карбонатом.

Молоко содержит не только различные белки, но и жир! Сколько жира содержится в молоке, обычно написано на упаковке.

**Опыт №10: Как обнаружить жир в молоке?**

*Дополнительные материалы: Негомогенизированное (не пастеризованное) молоко с фермы или из частного хозяйства.*

■ Налей примерно 10 см. молока в пробирку и оставь в теплой комнате на сутки.

👁 Наблюдай, как на поверхности молока образуется желтоватый осадок — сливки.

**Карбонат натрия и лимонная кислота** – едкие вещества. **Сульфат меди** вреден для здоровья и опасен для окружающей среды.

Соблюдай рекомендации на стр.7.

Xi



Xn



N





## Как это выглядит

с химической точки зрения...

### Пенка на молоке

Когда молоко кипятят, а потом дают ему остыть, на его поверхности образуется пенка. Из чего же она состоит?

В молоке содержится два вида белков: уже знакомый тебе казеин, который выпадает в осадок под воздействием кислоты, и альбумин, который распадается при нагревании молока.

Альбумин оседает в молоке на поверхности в виде пенки. В 1 литре молока содержится примерно 25 гр. казеина и 6 гр. альбумина.



■ Возьми фильтровальную бумагу и вырежи из нее три полоски одинаковой ширины.

■ Карандашом напиши на них: «Пенка», «Обезжиренное молоко», «Вода».

■ Осторожно слей пенку во вторую пробирку. Не выливай и молоко, оставшееся после снятия пенки – его мы будем называть обезжиренным.

■ Осторожно капни при помощи пипетки каплю воды на полоску фильтровальной бумаги с надписью «вода». Теперь капни каплю обезжиренного молока на соответствующую бумажку. То же самое сделай и с пенкой.

■ Оставь бумажки примерно на час, чтобы они высохли. Потом посмотри все три полоски на свет.

👁 Наблюдай за полосками бумаги: капелька воды испарилась. На двух других полосках ты увидишь кляксы, которые делают бумагу прозрачной, если смотреть на свет. Клякса на полоске «Пенка» больше по размеру.



**Ага!** Кляксы – не что иное, как пятна жира. Но почему же их видно? Обычно бумага непрозрачная, потому что частички бумаги отражают солнечный свет во всех направлениях. Жидкости, а также жир, образуют между волокнами бумаги тоненький слой, который препятствует такому рассеиванию света. Когда вода полностью испаряется, бумага снова становится «нормальной», то есть, перестает просвечивать.





## Интересное на нашем пути...

По дороге в школу и в самой школе ты снова на каждом шагу встречаешься с химией и химическими реакциями — например, в форме ржавчины на старом велосипеде или на железной ограде сада. В следующей серии опытов речь пойдет о металлах и о типичных химических реакциях.

### Опыт №12: Что такое ржавчина?

*Дополнительный материал: полоска картона, длиной 10 см и шириной 1 см., лист бумаги.*

- Наполни чашку Петри водой примерно до середины. Положи крышку от маленького мерного стаканчика в чашку.
- Намочи полоску картона водой.

## ? Хочу знать,

почему бывают возгорания без пламени?

При возгорании веществ на воздухе возникает реакция некоторых веществ с кислородом. Эту реакцию 200 лет назад открыл один французский ученый и назвал ее окислением. При окислении происходит выделение тепла, причем количество выделенного тепла зависит от скорости реакции.

Если при окислении за короткое время выделяется очень большое количество тепла, может произойти возгорание. Если вещество медленно вступает в реакцию с кислородом, говорят о «медленном возгорании» — но при этом нет никакого огня!

- Положи полоску картона на лист бумаги. Возьми железную спицу, наждачную бумагу и потри спицу бумагой над листом бумаги — пусть мельчайшие частички железа, как пудра, падают на бумагу.



- Теперь возьми полоску картона с частичками железа на ней, опусти ее в пробирку и пробирку поставь отверстием вниз в чашку Петри, как это показано на рисунке.



- Оставь пробирку в таком положении на 2-3 дня.

👁️ Наблюдай, как вода поднимается вверх, и частички железа становятся коричневыми.

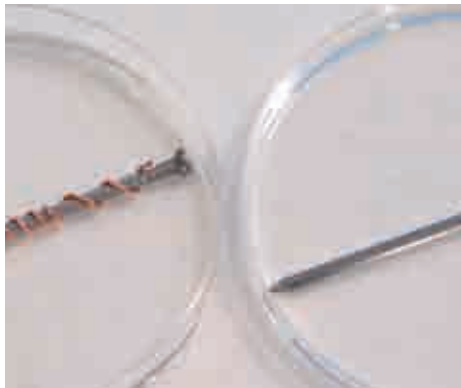


**Ага!** Частички железа окрасились, потому что образовалась ржавчина. При окислении железа возникает то самое «медленное возгорание» от взаимодействия с кислородом – металл очень медленно вступает в реакцию с кислородом, и пламени нет. (См. пометку на стр.24). В этой реакции участвует тот кислород, который содержится в воздухе внутри пробирки. Так высвобождается место для воды, которая «продвигается» по картону вверх. Как много кислорода содержалось в воздухе в пробирке, ты можешь узнать, изучив толщину воздушной пробки вверху пробирки. При окислении железа возникает оксид железа – всем знакомая коричневая ржавчина.

### Опыт №13: При помощи меди железо окисляется быстрее?

- При помощи наждачной бумаги отшкурь как следует две железные спицы, чтобы они стали чистыми.
- Наполни две чашки Петри водой до половины.

- Положи в чашку Петри блестящую железную спицу.
- Другую спицу обмотай медной проволокой и положи в другую чашку. Оставь обе спицы в чашках на 1-2 дня.



- 👁 Наблюдай, как спица, обмотанная проволокой, ржавеет быстрее.

## Как это выглядит с химической точки зрения...

### Ржавчина на кораблях

Корабли из стали ржавеют в соленой морской воде. Под воздействием воды и содержащегося в ней кислорода происходит процесс окисления железа, как в нашем опыте №12. Этот процесс называется коррозией. Коррозию можно замедлить, если обработать уязвимые части корабля и соединить их с частичками какого-нибудь менее ценного металла. Они образуют тонкий защитный слой, разрушаются под действием воды и кислорода, но сохраняют целым слой, который находится под ними. Обычно роль такого защитного слоя выполняет слой цинка или магния.





**Ага!** В воде во второй чашке встречаются сразу два металла — медь, из которой сделана проволока, и железо, из которого сделана спица.

Контакт менее благородной меди с более благородным железом ускоряет расщепление железных частиц. В данном случае железо выступает **коррозионным элементом**, который расщепляется первым.



Такая коррозия возникает тогда, когда в электропроводном растворе встречаются два металла. Это соединение называется **гальваническим элементом**.

#### Опыт №14: Как железо реагирует на сульфат меди?

■ Налей в пробирку 2–3 см воды и раствори в воде небольшое количество сульфата меди — примерно на кончике маленького шпателя.

■ Помести в этот раствор отшкуренную железную спицу (см. главу «Утилизация отходов» на стр. 13).

👁️ Наблюдай, как железная спица, помещенная в раствор, приобретает красно-коричневую окраску.



### ? Хочу знать, как букет цветов может оставаться свежим?

Соединения меди особенно опасны для бактерий и организмов, вызывающих гниение. В таких соединениях при участии воды они быстро погибают. То есть, если бросить монетку в вазу с букетом цветов, из-за монетки погибнут организмы, вызывающие гниение и букет останется свежим дольше. Кстати, медные монеты не имеют бактерий на своей поверхности (ты сам можешь догадаться почему). Из-за свойств меди на монетке не выживет ни одна бактерия.



**Ага!** Ты, наверное, думаешь, что железная спица очень быстро окислилась под воздействием сульфата меди? Нет, это не тот случай! Железная спица здесь вступает в реакцию не с кислородом, а с сульфатом меди, причем в ходе этой реакции образуется медь и сульфат железа. Красно-коричневый слой на железной спице — не что иное, как медь! Подобным образом реагируют на соли благородных металлов и другие металлы.



## Подглядывать разрешается!

Знаешь ли ты, что эксперты, которые составляют задания для школьников, тоже пользуются подсказками? Они подглядывают и ищут подсказок в природе! Потому что в природе есть очень много веществ, с которыми в быту можно проделывать интереснейшие фокусы! Если ты знаешь, как самому изготовить клей или получить разные цвета в домашних условиях, можешь блеснуть этими знаниями и удивить одноклассников.

### Опыт №15: Как самому изготовить клей?

*Дополнительные материалы: молоко 1,5% жирности, баночка из-под варенья, джема, повидла, кусок шерстяной ткани, 2 листа бумаги для запекания.*

- Раствори в маленьком мерном стаканчике 3 шпателя лимонной кислоты в 10 мл. воды.
- В пустую чистую банку из-под повидла добавь 50 мл. молока жирностью 1,5%, вылей в него раствор лимонной кислоты и нагревай в течение минуты на водяной бане непрерывно помешивая.



👁️ Наблюдай выпадение осадка в виде белых хлопьев.

- Накрой мерный стаканчик полотенцем и осторожно слей через него жидкость из банки. Соблюдай осторож-



ность! Банка будет нагрета очень сильно, возьми ее при помощи прихватки или куска плотной материи.

👁️ Наблюдай, как осадок в виде хлопьев остается на полотенце. Помести белый осадок между листами бумаги для запекания и осторожно отожми остатки жидкости. Затем помести осадок в маленький мерный стаканчик.



- Смешай осадок с двумя шпателями гидроксида кальция и помешивай смесь, пока она не превратится в вязкую однородную массу.

**Сульфат меди** вреден для здоровья и опасен для окружающей среды. **Лимонная кислота** — едкое вещество. **Гидроксид кальция** — едкое вещество.

Соблюдай меры предосторожности на стр. 7.





■ Нанеси немного полученной массы на лист бумаги, распредели ее ровным слоем при помощи шпателя и накрой сверху другим листом бумаги. Прижми его поплотнее.



👁 Наблюдай, как листы бумаги склеиваются при помощи полученной массы.

**Ага!** Как и в опыте №8, лимонная кислота вызвала реакцию с белком — у нас снова выделяется казеин. При расщеплении казеина при помощи гидроксида кальция частички казеина теснее склеиваются друг с другом и образуют казеиновый клей. Казеиновый клей используется при изготовлении мебели, для наклеивания бумажных этикеток на бутылки, а также в бумажной и анилино-красочной промышленности.

### Опыт №16: Откуда в природе разные цвета?

*Дополнительные материалы: лепестки цветков герани или красной розы. Прежде чем сорвать их с растения, обязательно спроси разрешения у взрослых!*



■ Обдай лепестки кипятком, предварительно поместив их в большой мерный стаканчик и оставь этот отвар остужаться.

■ Возьми воронку, сделай фильтр из фильтровальной бумаги и крепление для фильтра, которое ты сделал в опы-

те №9. Помести фильтр с креплением и воронку во второй большой мерный стаканчик.

■ Через воронку с фильтром процеди отвар из первого стаканчика во второй.

👁 Наблюдай, как вода приобретает окраску, а лепестки, наоборот, становятся бледными.

**Ага!** Краска переместилась из лепестков в воду! Красящие вещества в лепестках цветов называют антоцианами (в переводе с греческого «антос» означает «растение»). Ты получил антоциановый раствор. Существует различные антоцианы: антоциан из красных лепестков герани называется пеларгонин, а из красных лепестков розы — цианин. Это название тебе незнакомо? Возможно, ты встречал это слово на коробках с патронами для принтера.



■ Налей раствор антоциана в три пробирки, наполняя их примерно на 1/3. Оставь остаток раствора в мерном стаканчике.

■ С раствором в первой пробирке ничего не делай.

■ Во вторую пробирку добавь 1 шпатель лимонной кислоты.

■ В третью пробирку добавь 1 шпатель карбоната натрия.

👁 Наблюдай, как раствор во второй пробирке приобретает красный окрас, а в третьей — зеленый.



**Ага!** Лимонная кислота дает красное окрашивание, а карбонат натрия — зеленое.

Химики различают кислые растворы (кислоты) и щелочные растворы (щелочи). Так, раствор лимонной кислоты является кислым, а раствор мыла — щелочным, его ещё называют мыльным щёлочком. Раствор карбоната натрия тоже является щелочным. Как определить, каким является раствор — щелочным или кислым? При помощи антоцианов.

Некоторые вещества, являющиеся природными (антоцианы) или искусственными красителями, имеют разное окрашивание, попадая в кислую или щелочную среду. Такие вещества называются индикаторами.

**Попробуй-ка!**

С листьями краснокочанной капусты

*Дополнительные материалы: листья краснокочанной капусты, свежие или консервированные.*

Если под рукой нет цветочных листьев, можно использовать вместо них листья краснокочанной капусты: нарежь лист на маленькие кусочки и ошпарь их кипятком, так же, как и в опыте №16. Или же используй рассол или маринад из банки с консервированной краснокочанной капустой. Что происходит с соком краснокочанной капусты, когда ты добавляешь в него немного уксуса? Шпатель стирального порошка?

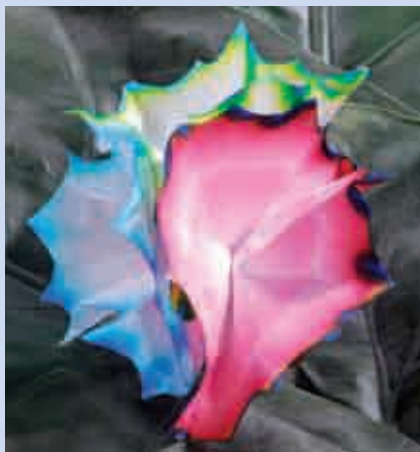


*Листья краснокочанной капусты также содержат антоцианы. В зависимости от количества стирального порошка раствор становится или более кислым или более щелочным.*

**Хочу знать,**

как разделить цвета друг от друга?

В ходе пробного опыта с цветами ты узнал, что черный цвет содержит в себе другие цвета. Частички ярких цветов разносятся при помощи воды по бумаге неравномерно. Повтори опыт с фломастерами других цветов, например, фиолетового, коричневого, синего. Эти цвета часто получаются из сочетаний других цветов.



**Лимонная кислота и карбонат натрия** — едкие вещества.

Соблюдай меры предосторожности на стр. 7.

Xi





## ? Хочу знать,

какой перед ними раствор: щелочной или кислотный?

Они используют индикаторную бумагу, т.е. полоски бумаги, пропитанные веществами-индикаторами. Изготовь такую бумагу самостоятельно!

*Дополнительные материалы: антоциановый раствор (из опыта №16) или сок краснокочанной капусты (стр. 29).*

Нарежь фильтровальную бумагу на полоски шириной 1 см, пропитай раствором и оставь сохнуть на бумаге для запекания. После того, как полоски высохнут, испытай их на различных жидкостях — например, чае с лимоном или апельсиновом соке, а также на рассоле из банки с маринованными огурцами. Или вместо пищевого раствора протестируй раствор обычного мыла в водопроводной воде.

### Опыт №17: Твердые вещества тоже кислые?

■ Выложи на антоциановую бумагу несколько крупиц лимонной кислоты.

👁 Наблюдай, как бумага сохраняет цвет, несмотря на то, что ты нанес на нее кислоту.

■ Теперь капни на кристаллы лимонной кислоты несколько капель воды через пипетку.

👁 Наблюдай уже знакомое изменение окрашивания.



**Ага!** Значит, окрашивание происходит только при условии контакта кислоты с водой! Сопоставь наблюдения с опытом №6, в котором мы использовали питьевую соду и лимонную кислоту.

### Опыт №18: Можно ли нарвать бумагу ровными полосками?

*Дополнительные материалы: 2 листа газетной бумаги.*

■ Возьми лист газетной бумаги и попробуй нарвать полоски поперек листа, слева направо.

■ Возьми второй лист газеты и нарви его полосками сверху вниз, по всей длине.



👁 Наблюдай за тем, как в одном направлении газеты рвется ровными полосками, а в другом — неровными бесформенными клочками. То есть,



у листа бумаги есть направление, в котором рвать бумагу лучше.

**Ara!** Бумага состоит из длинных тонких частей — волокон целлюлозы. Они, в свою очередь, состоят из мельчайших частичек глюкозы. В растительном мире целлюлоза является очень важным элементом для роста и опоры. Например, она входит в состав деревьев.

При изготовлении бумаги целлюлозная каша просеивается через сито и пропускается через мелкую решетку-фильтр, затем волокна раскладываются и направляются в определенном направлении. Если ты рвешь бумагу по направлению этих волокон, у тебя получаются ровные, одинаковые полоски. Если же ты рвешь лист в противоположном направлении, кусочки получаются неровными. Рисунок ниже показывает, как лист бумаги проходит через «сито» бумажного станка.



### Опыт №19: Может ли светиться бумажный конверт?

*Дополнительные материалы: самоклеющийся конверт из бумаги.*

■ Попроси взрослых отдать тебе пару использованных бумажных конвертов, которые открыли, разорвав конверт сбоку. Он должен быть с заклеенной целой полоской в верхней части, и клей должен быть относительно свежим, не слишком старым.

■ Возьми конверт, плотно прижми пальцами самоклеящуюся полоску и уйди с конвертом в темную комнату. Не спеша (но и не совсем медленно) разлепи клейкие полосы.



👁 Наблюдай, как в месте разлепления полосок видно голубоватое свечение. Если ты ничего не замечаешь, просто попробуй ещё раз.

**Ara!** При отрывании одной клейкой полоски от другой ты видишь крохотные вспышки света. Они появляются в результате крошечных электрических разрядов. При склеивании частички клея проникают внутрь друг друга — так они склеивают две разные полоски бумаги. Кроме того, между частицами клея возникает электрическое напряжение, которое усиливает действие клея. Поэтому, когда ты расклеиваешь полоски и разрываешь частички, происходит разряд этого электричества, примерно так же, как при грозе.

**Лимонная кислота** — едкое вещество!

Соблюдай меры предосторожности на стр. 7.





## Чай, но не для питья

Вместо того, чтобы просто пить чай со сладостями, в то же самое время ты можешь проделать интересные опыты! Ты никогда не спрашивал себя, почему желе дрожит?

### Опыт №20: Черный чай — почему он называется черным?

*Дополнительные материалы: чашка черного чая.*

■ Налей в стаканчик кипяток, опусти в него пакетик черного чая и сразу достань его. Чай не должен быть крепким! Дай ему остыть.



■ Разлей чай в 3 пробирки, примерно по 3 см. в каждую. Остатки чая прибереги на потом!

■ В первую пробирку добавь маленький шпатель карбоната натрия.

■ Во вторую пробирку добавь маленький шпатель лимонной кислоты.



■ В третью пробирку ничего не добавляй, чтобы сравнивать цвет в ней с цветом жидкости в других пробирках.

👁 Наблюдай, как меняется цвет жидкости в первой и второй пробирке.



## Как это выглядит с химической точки зрения...

### Чай

Во всем мире пьют чай — красный, черный, зеленый. Но чай не всегда является именно чаем: многие сорта так называемого чая изготавливаются из различных трав — мяты, ромашки и т.п. Это не чай в настоящем смысле этого слова. Подлинный чай это листья чайных кустов, которые выращиваются только в Азии. Чайный куст или чайное дерево имеет зеленые листья — значит чай всегда зеленый.

Особым способом, который называется ферментацией, листьям можно придать особую крепость. При этом способе обработки листья становятся черными. В продаже есть и зеленый чай, в котором гораздо больше различных полезных веществ, потому что при ферментации листья чая теряют многие полезные качества.





**Ага!** Красители, которые содержатся в чае, меняют свой цвет в зависимости от кислотности жидкости, то есть, с ними происходит то же самое, что и с антоцианами-индикаторами из опыта №16. при добавлении щелочного карбоната натрия чай темнеет, при добавлении лимонной кислоты — светлеет.

**Опыт №21: Как сделать из чая чернила?**  
*Дополнительные материалы: черный чай, оставшийся после опыта №20.*

При подготовке к этому опыту запасись временем — понадобится пара дней ожидания.



■ Помести пробирку в держатель и закрепи ее. Налей в пробирку кипятка. Раствори в нем 2 шпателя лимонной кислоты и опусти в этот раствор железную спицу. Теперь поставь пробирку в подставку из пенопласта из твоего набора и оставь ее как минимум на сутки в теплом, недоступном для маленьких детей месте.

👁️ Наблюдай, как раствор становится коричневым.

**Ага!** Часть железной спицы растворилась в кислоте — потому и возникло окрашивание из-за соли железа.



■ Возьми ещё одну пробирку, налей в нее примерно 1 см. черного чая, оставшегося у тебя после предыдущего опыта. Добавь через пипетку несколько капель раствора, получившегося в первой пробирке.

👁️ Наблюдай, как чай становится черным.

**Ага!** В чае содержится галловая кислота. Она относится к дубильным кислотам, так называемым танинам, и в природе выполняет очень важную функцию — служит для растений защитой от насекомых, которые могут съесть их. Дубильные орехи, которые выглядят как красно-коричневые наросты на дубовых листьях, содержат очень много галловой кислоты, потому ее второе название — дубильная кислота.

? **Хочу знать,**  
 как быстрее охладить чай?



Остынет ли чай быстрее, если в него добавить лимонного сока прямо при наливании в чашку? Или нужно выждать пару минут и только потом добавлять сок? Попробуй сам: налей в 2 чашки черный чай, и в первую чашку сразу же добавь сок половинки лимона. Во вторую чашку добавь сок второй половинки лимона, но не сразу, а выждав пару минут. Этот чай во второй чашке холоднее! Разница в температуре жидкости в чашке и воздуха вокруг больше. Таким образом, горячий чай в первые минуты может отдавать более холодному воздуху больше собственного тепла, и потому будет остывать быстрее. Чем меньше разница в температурах между чаем и воздухом в комнате, тем медленнее происходит остывание.

**Карбонат натрия и лимонная кислота** — едкие вещества.

Соблюдай меры предосторожности на стр. 7





При соединении галловой кислоты и раствора солей железа образуется черная жидкость — чернила!

## Попробуй-ка!

### Дубильные вещества

Раствор солей железа из опыта №21 — это испытательный раствор для дубильных веществ. Попробуй отыскать дубильные вещества, например, в красном вине или же в опилках, заваренных кипятком. Или же найди где-нибудь старую деревянную доску с вбитыми в нее гвоздями. Посмотри внимательно — почему та часть гвоздя, которая находилась внутри доски, так потемнела?

*виневит*

*Дерево также содержит дубильные вещества. В процессе изготовления гвоздей в реакцию вступают и образуются окислы железа, которые в дальнейшем окисляются и образуют темную окисную пленку на поверхности гвоздя.*

### Опыт №22: Жевательный мармелад — резиновый?

*Дополнительные материалы: резинка или резиновая тесьма, жевательный мармелад.*

- Положи фигурку жевательного мармелада в маленький мерный стаканчик и наполни его водой.
- Возьми резиновую тесьму или резиновую ленту и положи ее в другой маленький мерный стаканчик. Затем так-



## ? Хочу знать, что такое резина?

Резиновые изделия производят из натурального компонента, который называется каучук. Резину также делают из соков других растений, если этот сок по составу и свойствам похож на каучуковый. Особенность этих растений в том, что их сок похож на молоко, а при высыхании он образует прочные, тягучие волокна. Такой «сырой» каучук обычно сразу подвергают дальнейшей обработке, а именно смешивают с серой и нагревают. Этот метод обработки называется **вулканизацией**.

При этом частички каучука, образующие длинные цепочки, соединяются друг с другом при помощи своеобразных «мостиков» из частичек серы. Так и получается эластичная резина, которую мы видим, когда держим в руках резиновый мяч или резиновую ленту. Чем больше серных «мостиков» в составе, тем жестче и туже резина.

же залей его водой и оставь оба стаканчика на 20–30 минут.



👁 Наблюдай, как мармелад увеличивается в размерах, поглощает воду или же наоборот — распадается на части внутри стаканчика.

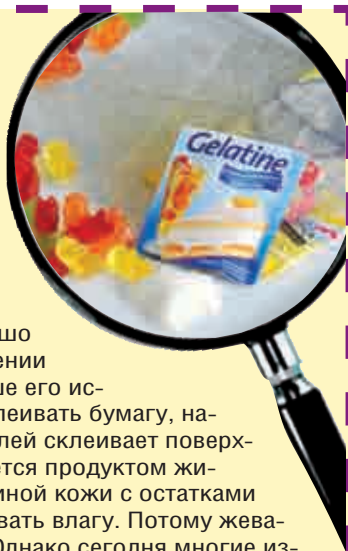
**Ага!** Жевательный мармелад состоит не из резины, а из особых веществ — желирующих средств. Они делают



## Как это выглядит с химической точки зрения...

### Желирующие вещества

В опыте №22 речь уже заходила о некоторых желирующих веществах. Их получают из различного сырья. Например, агар-агар добывается из стволовых клеток определенных видов водорослей, а африканский каучук из растения, являющегося видом акации. И эту резину добывают уже более 3000 лет! Африканская резина хорошо растворяется в воде. Ее используют при изготовлении пищевых продуктов в качестве загустителя. Раньше его использовали в качестве основы для клея, чтобы склеивать бумагу, например, для почтовых марок — потому что такой клей склеивает поверхность после намокания. Желатин, наоборот, является продуктом животного происхождения. Его изготавливают из свиной кожи с остатками сала, и он обладает высокой способностью впитывать влагу. Потому жевательный мармелад и набухает в стакане с водой. Однако сегодня многие изготовители мармелада используют агар-агар.



мармелад мягким и тягучим, как резина. Желирующих средств много, одно из них — желатин. При попадании в воду желатин способствует тому разбуханию мармелада, но при этом сохранил сладость и тягучие свойства.

Если же мармелад распадется на части в стакане с водой, то есть, частично растворится, значит, в составе мармелада содержится желирующее вещество, которое растворяется в воде. Помимо африканской резины к таким веществам относятся агар-агар и пектин.

### Опыт №23: Почему желе дрожит, а мармелад нет?

*Дополнительные материалы: желатиновый порошок.*

■ Насыпь в пробирку шпатель с горкой сухого желатина в порошке. Раствори его в небольшом количестве холодной воды и оставь на несколько минут.

■ Поставь пробирку в подставку

для пробирок и до середины заполни ее горячей водой.

■ Оставь массу остужаться (Сохрани пробирку для рубрики «Попробуй-ка» на стр. 36).

■ Во вторую пробирку добавь 1 маленький шпатель порошка и раствори его также в небольшом количестве холодной воды в течение нескольких минут.

■ Добавь и в эту пробирку горячей воды — примерно до половины.

■ Также оставь эту массу остужаться.





👁 Наблюдай за тем, что гелевая масса получилась плотнее в той пробирке, куда ты добавил большее количество желатина.

**Ага!** Значит, желе и жевательный мармелад отличаются от друга тем, что в них содержится разное количество воды. Желатин, реагируя с водой, образует структуру, похожую на сеть — гель. Другими словами, чем меньше желатина, тем жиже гель, и желе получается более «подвижным». Пудинг, желе, жевательный мармелад содержат не только желатин, но и красители, сахар и даже кислоты. Наши следующие опыты расскажут об этом подробнее.



**Попробуй-ка!**

Нагреть желатин...



Что произойдет, если мы нагреем желатиновый гель, полученный нами в опыте №23? Будет ли «желе» дрожать по-прежнему? Налей в большой мерный стаканчик 120 мл. горячей воды и помести в стаканчик пробирку из опыта №23. Что происходит, пока масса нагревается? Как она меняется, когда снова остывает? Не забывай о том, что пробирка горячая, воспользуйся держателем для пробирок!

*При нагревании геля расплываётся, разрушается его сетчатая структура. При охлаждении и в нём снова образуется сетчатая структура, и гелевая масса становится вязкой и плотной.*

**Опыт №24: Почему консервы в банках нужно съедать быстро?**

*Дополнительные материалы: 2 одинаковые пустые и чистые консервные банки, пищевой полиэтилен или пленка.*

■ Наполни первую банку до краев раствором слабой лимонной кислоты. Для этого несколько раз раствори 5 шпателей лимонной кислоты в 100 мл. воды в мерном стаканчике.



■ Плотно, герметично обмотай банку при помощи пищевого полиэтилена.

■ Вторую банку наполни таким же слабым раствором лимонной кислоты, как и первую, но не до краев, а лишь наполовину.

■ Оставь банки на 1-2 дня.





👁 Только о второй банке можно сказать, что важную роль играет площадь поверхности жидкости. Кислота повредила стенки банки, но чем ближе ко дну, тем незаметнее повреждения.

**Ага!** Банки делают из «белой жести» — так называют сталь, покрытую тонким слоем олова. Это покрытие бережет сталь, ведь, как ты уже знаешь, она легко ржавеет (вспомни опыт №12). Сталь, не покрытую оловом, нельзя использовать для пищевых продуктов в банках, ведь без олова стенки банки легко проржавеют, и ржавчина будет смешиваться с содержимым банки. Этот тоненький слой олова нечувствителен к воде и даже способен защищать банку от некоторых слабых кислот.

Сами по себе вода и кислоты не способны вызвать коррозию. Но при вступлении в реакцию кислорода, содержащегося в воздухе, слой олова разрушается, и становится виден темный слой стали под ним, на который теперь воздействуют и кислород, и вода, и кислота. Кроме того, присутствует ещё один элемент, ускоряющий окисление желе-

за и разрушение банки. (Вспомни опыт №13). Поэтому и нужно очень быстро съесть консервы и не хранить банки открытыми с содержимым внутри.

### Опыт №25: Почему яблоко на воздухе становится коричневым?

*Дополнительные материалы: свежее яблоко, свежий лимонный сок, нож.*

■ Возьми пробирку и раствори в ней маленький шпатель лимонной кислоты в 2 см. воды — приготовь слабый раствор.

■ Выжми сок из лимона и добавь немного сока во вторую пробирку.

■ Отрежь от яблока три одинаковых кусочка. Положи два кусочка в чашки Петри. Один кусочек оставь нетронутым, а на второй при помощи пипетки капни несколько капель лимонной кислоты.



? **Хочу знать,**  
почему консервные банки из алюминия не ржавеют?

Алюминий является легким и очень растяжимым металлом. Поэтому из него можно изготавливать консервные банки с очень тонкими стенками и очень небольшим весом. На воздухе, благодаря реакции с оксидным слоем, образуется тончайший защитный слой, который и предохраняет алюминий от коррозии. По этой же причине алюминий устойчив к воздействию воды и слабых кислот. Ну а алюминиевая фольга — незаменимая вещь в каждом доме.

**Лимонная кислота** — едкое вещество.  
Соблюдай меры предосторожности на стр.7





■ Положи третий кусочек яблока в третью половину чашки Петри. Покрой срез этого кусочка лимонной кислотой. Оставь все три кусочка примерно на 15 минут.



👁 Наблюдай, как необработанный кусочек яблока темнеет. Темнеет и второй кусочек, за исключением того места на его срезе, на которое ты капнул лимонную кислоту.

**Ага!** При разрезании ты разрушаешь клетки яблока. Особые вещества, содержащиеся в этих клетках (они называются ферментами) при взаимодействии с воздухом вызывают потемнение и дают коричневое окрашивание. Здесь можно говорить о биологическом окислении, так называют биологический процесс горения. В ходе этого процесса тело фрукта приобретает коричневую окраску. И хотя это выглядит не столь аппетитно, такой фрукт можно употреблять в пищу.

Лимонный сок, помимо лимонной кислоты, содержит ещё и очень полезный витамин С (химически — аскорбиновую кислоту). А витамин С, являясь «противником» кислорода, в свою очередь не позволяет поверхности яблока стать коричневой.

Темнеют ли так же другие фрукты, например, груши или бананы? Проверь, когда на кухне будут готовить фруктовый салат!

## Попробуй-ка!

Другое средство против потемнения яблок

*Дополнительные материалы: поваренная соль, яблоко, нож.*

Есть ли другие способы, которые позволяют яблоку не потемнеть? Попробуй поэкспериментировать с поваренной солью: положи кусочек яблока в чашку Петри и вотри в него пальцами немного соли. Соль замедлит процесс потемнения, так как соль замедляет реакцию ферментов. Можешь ли ты объяснить, почему обработка горячим паром тоже может замедлить появление коричневого окрашивания?

*Энзимы являются белковыми веществами, их структура разрушается при нагревании.*





## Горячее пламя

Огонь — очень интересная штука, и в том, как он горит и гаснет, полно химии! Потому что горение — это химическая реакция, при которой одни вещества в итоге превращаются в другие! И это ещё очень большой вопрос, куда исчезает дым — вникуда или же... А ну-ка, проверь самостоятельно!

Для следующих опытов тебе обязательно понадобится старая стеклянная банка с плотной крышкой или же старое блюдо, на которое можно поставить свечу. Проводи все опыты с огнем и свечами только в присутствии взрослых!

### Опыт №26: Куда исчезает свеча?

*Дополнительные материалы: старый нож, спички или зажигалка.*

■ Поставь маленькую плавающую свечу из твоего набора в крышку от старой банки или же в старое блюдо. Зажги свечу, оставь ее гореть в течение нескольких минут.

■ Возьми нож и поддержи его лезвие над фитилем свечи, как показано на рисунке.

👁 Наблюдай, как на ноже накапливается оседающая копоть.



**Ага!** При горении пламени сгорают мельчайшие частицы, содержащие углерод. Когда мы подносим к пламени металлический нож, энергии, выде-

ляемой при горении, не хватает, чтобы сжигать эти частички полностью, так как металл ножа немного охлаждает их. Потому на ноже остаются следы — копоть. Это черный мелкий порошок, который содержит в себе от 80% до 99,5% углерода.

Парафин, из которого изготавливают свечи, представляет собой вещество, в котором содержащиеся углерод частицы связаны в длинные цепочки. Парафин тает при нагревании от пламени, поднимается по фитилю вверх и, испаряясь, сгорает. Если температура достаточно высока, то следов горения не остается и вместо копоти выделяется бесцветный газ.

### Опыт №27: Что нужно огню, чтобы гореть?

■ Поставь маленькую плавающую свечу из твоего набора в крышку от старой банки или старое блюдо. Зажги свечу, оставь ее гореть в течение нескольких минут.



■ Теперь накрой свечу банкой, как показано на рисунке, и немного подожди.

👁 Наблюдай, как пламя гаснет через некоторое время.

**Лимонная кислота** — едкое вещество. Соблюдай меры предосторожности на стр.7

Xi





## Как это выглядит

с химической точки зрения...

### Воздух

Воздух является смесью газов, среди которых кислород (21%) и еще одна очень важная его составляющая — азот (78%). Кроме того, в воздухе содержится небольшое количество так называемых благородных газов: гелия, аргона, неона (около 1%), а также чуть-чуть углекислого газа (0,03%).



**Ага!** Значит, в воздухе было нечто такое, что необходимо было огню, чтобы он горел! И фитиль в процессе горения тоже использовал какое-либо вещество. Если ты вспомнишь о явлении медленного горения из опыта №12, ты поймешь, что речь идет о кислороде. Горение является процессом реакции с кислородом — и это называется окислением.

### Опыт №28: Какой газ выделяется при сгорании парафина от свечи?

■ Сделай, как в опыте №2, раствор известковой воды. На этот раз поставь свечу в блюдце и зажги ее. Держи наготове крышку от стеклянной банки. Несколько минут дай свече погореть, а затем накрой ее стеклянной банкой. После того, как пламя погаснет, быстро закрой плотной крышкой эту банку и затем переверни ее вверх головой.

■ Теперь аккуратно приоткрой банку и в щелочку налей раствор известковой воды. Затем снова быстро и плотно закрой банку крышкой и взболтай содержимое.

👁 Наблюдай выпадение беловатого осадка.

## Попробуй-ка!

### Подъемник для свечи

Попробуй повторить опыт №27, но с водой. Возьми глубокую тарелку, налей в нее примерно 2 см. воды и поставь в нее свечу. Зажги ее, пусть она горит несколько минут. Затем накрой горящую свечу, как и в предыдущем опыте, пустой стеклянной банкой. Ты уже знаешь, что должно произойти: пламя гаснет, и... А что происходит дальше?

*Вода внутри банки поднимается, так как при сгорании парафина выделяется углекислый газ, который вытесняет воду. В результате вода поднимается, и свеча поднимается. Сравни это с тем, что ты наблюдал в опыте №12. Вот так свеча поднимается, и ты увидишь, что вода поднимается.*





**Ага!** При помощи известковой воды ты доказал наличие углекислого газа. Необходимый для горения кислород вступил в реакцию с углеродом, содержащимся в свече, и образовал бесцветный газ — углекислый газ. Означает ли это, что при помощи углекислого газа можно погасить пламя?

### Опыт №29: Как сделать углекислотный огнетушитель?

■ Приготовь резиновую пробку с угловой трубкой.



■ Зажги свечу и дай ей погореть в течение нескольких минут.

■ В пробирку насыпь шпатель карбоната натрия, шпатель лимонной кислоты и налей примерно 1 см воды.

👁 Наблюдай, как вода в пробирке вспенивается (из опыта №6 ты знаешь, что это бывает при образовании углекислого газа).

■ Вставь угловую трубку в резиновую пробку. Дождись момента, когда выделяющийся углекислый газ вытеснит из пробирки кислород.

■ Теперь направь трубку из пробирки с углекислым газом прямо на пламя свечи. Важно при этом поднести трубку из твоего «огнетушителя» к нижней границе пламени свечи, к самому его основанию. Иначе нагретый воздух бу-



## Попробуй-ка!

Сделай пенный огнетушитель сам!

*Дополнительные материалы: моющее средство.*

С помощью небольшого количества моющего средства ты можешь сделать пенный огнетушитель самостоятельно. Для начала снова зажги свечу и оставь ее гореть на какое-то время. В большой мерный стаканчик добавь 1 шпатель карбоната натрия, 1 шпатель лимонной кислоты, каплю моющего средства и 10 мл воды. Закрой стаканчик крышечкой и сильно взболтай, чтобы образовалось как можно большее количество пены. В пузырьках пены заключено некоторое количество образовавшегося углекислого газа. Теперь при помощи шпателя зачерпни шарик пены и нанеси его на пламя свечи.

*Пламя гаснет под воздействием углекислого газа.*

дет просто выталкивать газ из пробирки вверх, и эксперимент не получится.

👁 Наблюдай, как выделяемый газ гасит пламя свечи.

**Ага!** Итак, ты доказал, что при помощи углекислого газа можно гасить пламя. Углекислый газ вытесняет кислород из поля горения.

**Гидроксид кальция и известковая вода** — разъедающие вещества.

**Лимонная кислота и карбонат натрия** — едкие вещества.

Соблюдай меры предосторожности на стр.7.





## Как это выглядит с химической точки зрения...

### Огнетушитель

Опыт №29 доказал, что можно гасить огонь при помощи углекислого газа. Для этого используются углекислотные огнетушители. Пенные огнетушители гасят пламя, выбрасывая на него пену, содержащую углекислоту. И, наконец, «снежные» огнетушители высвобождают сильно охлажденный «снег», содержащий углекислоту, на пламя или горящие предметы. При этом сильно охлажденные частицы, образуя углекислоту, вытесняют кислород и пламя гаснет.



### Классные опыты со льдом

Зимой, когда на улице становится холодно, тебе есть чем заняться! Горки, коньки, каток — настоящее веселье. Все это оттого, что при температуре ноль градусов вода замерзает и превращается в лёд... Или нет?

#### Опыт №30: Можно ли повлиять на температуру замерзания воды?

*Дополнительные материалы: поваренная соль.*

- Наполни первый маленький мерный стаканчик поваренной солью до отметки 5 мл. Второй такой же стаканчик наполни солью до отметки 2 мл.
- Добавь в оба стаканчика по 15 мл.



воды и мешай ее при помощи шпателя, пока соль в обоих стаканчиках не растворится. Возьми третий стаканчик и налей в него 15 мл. воды.

- Поставь все три стаканчика в холодильник одновременно. Засеки время и оставь их там на 3 часа.

👁 Наблюдай — в первом стаканчике вода не замерзла, во втором стаканчике появилась снежно-ледовая смесь, и лишь в третьем стаканчике образовался настоящий лед.

? **Хочу знать,**  
почему в Исландии на дорогах нет льда?

Горячая вода из подземных источников, так называемая геотермальная вода используется в качестве обогрева для дорог и парковок. Она бежит по подземным трубам. Оказывается, в Исландии под землей есть множество горячих источников, вода из которых при помощи насосов накачивается в подземные трубопроводы, которые находятся под теми дорогами, которые нужно держать сухими и не замерзшими.



**Ага!** Температура замерзания воды не всегда составляет 0 градусов по Цельсию. Она зависит от веществ, входящих в состав воды. Чем больше солей содержится в воде, тем ниже температура ее замерзания. По этой причине дороги зимой посыпают солевыми смесями — соль снижает температуру замерзания. При небольшом морозе дороги остаются сухими и не замерзают.

### Опыт №31: Лёд — природное взрывчатое вещество?

■ Наполни маленький мерный стаканчик водой до краев и закрой его крышкой.

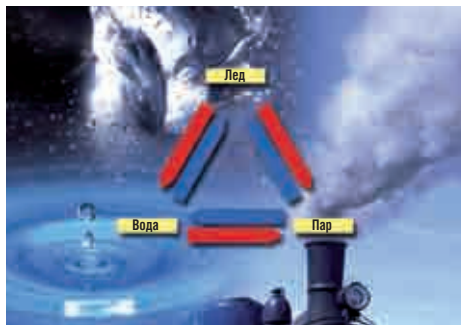
■ Поставь стаканчик в холодильник (лучше всего на ночь).



**Глаз** Наблюдай, как крышка стаканчика окажется вздутой, сдвинутой или сброшенной.

**Ага!** Вода расширяется при замораживании. Замерзшей воде требуется больше пространства, чем воде в жидком состоянии. Так замерзшая вода разламывает горные породы, образует выбоины на дорогах — и тогда говорят о вспучивании породы или дорожного полотна при замерзании. В газообразном состоянии, в виде пара, воде требуется ещё больше места. Все вещества могут существовать в разных агрегатных состояниях — твердом, жидком, газообразном. В зависимости от

изменения температуры происходит переход из одного состояния вещества в другое.



## Попробуй-ка!

Поймать кубик льда...

*Дополнительные материалы: кусок бечевки или шпагата длиной ок. 10 см., поваренная соль.*

Лёд плавает в воде, потому что его плотность ниже плотности воды. То есть, 1 литр льда легче, чем 1 литр воды. Поэтому в лимонаде кубики льда оказываются на поверхности. Как достать кубик льда из стакана, не прикасаясь к нему? Наполни большой мерный стаканчик водой и поставь его в половинку чашки Петри. Опустив в воду кубик льда. Его ты сам можешь приготовить в маленьком мерном стаканчике. Намочи конец веревки, положи этот конец на кубик льда, не прикасаясь к нему, а затем засыпь это место некоторым количеством поваренной соли. Теперь подожди немного. Через полминуты или минуту смотри: конец веревки примерз к кубику льда, и теперь кубик можно вынуть из стакана, потянув за другой конец веревки. Ты можешь объяснить, как так получилось?

*Соль слегка растапливает верхний слой кубика льда, к которому прикасается веревка, но холодная вода под остальной частью кубика примораживает веревку ко льду.*



## Убойные опыты

Следующие опыты дают неожиданные, фантастические результаты и ты сможешь запросто удивить ими своих друзей! Но сначала попробуй провести их в одиночестве.

### Опыт №32: Как сделать кость гибкой?

*Дополнительные материалы: куриные кости (попроси на кухне, когда будут готовить курицу).*

- Наполни пробирку на 2/3 водой и добавь шпатель лимонной кислоты.
- Опустит в пробирку куриную косточку: она должна полностью находиться в растворе. Если нужно, добавь немного воды в пробирку.
- Заткни пробирку пробкой и поставь ее в пенопластовую подставку. Все это убери в место, недоступное для маленьких детей и домашних животных. Несколько дней наблюдай через стекло, не открывая пробирку.



- Вылей лимонную кислоту, налей вместо нее воду и достань промытую таким образом куриную косточку.

👁 Пока косточка находится в растворе лимонной кислоты, наблюдай, как вокруг нее образуются маленькие пузырьки. Косточка перестала быть твердой и негнущейся — теперь она гибкая и пластичная.

**Ага!** Пузырьки вокруг косточки не что иное, как углекислый газ! Как ты знаешь из опыта №6, из солей под воздействием кислоты выделяется углекис-

лый газ. Это же происходит и в данном опыте: кость содержит карбонат кальция, который разрушается под воздействием лимонной кислоты. Нерастворенным остается коллаген, белковый компонент кости. Не бойся, что кислые или острые блюда могут растворить твои кости. Кислоты, содержащиеся в еде, не воздействуют на твои кости напрямую. А вот укрепить косточки с помощью продуктов, содержащих кальций, ты сможешь!

### Опыт №34: Может ли яйцо очиститься само?

*Дополнительные материалы: 1 сырое куриное яйцо, уксус.*

- Налей в мерный стаканчик примерно 100 мл. уксуса, опусти туда яйцо и оставь на сутки.

👁 Наблюдай, как вокруг яйца образуются пузырьки газа. Возможно, яйцо будет слегка смещаться по дну стаканчика, а может быть и всплывет на поверхность.



**Ага!** Яйцо осталось без скорлупы, но его внутреннее содержание не вытекает — оно защищено тонкой полупрозрачной пленочкой. Скорлупа состоит из карбоната кальция. Как и в предыдущем опыте, карбонат кальция растворяется под действием кислоты и углекислого газа. Таким образом можно сделать вывод о том, что и уксус является кислотой и растворяет карбонат кальция с выделением углекислого газа.



## ? Хочу знать,


как определить  
«возраст» яйца

Опусти куриное яйцо в воду в прозрачную глубокую миску. Если яйцо ровно легло на дно, значит, оно свежее. Если яйцо «тянется» тупым концом вверх, а острым концом стоит на дне, значит, ему больше 30 дней. Если яйцо всплывает на поверхность, оно либо тухлое, либо сваренное. Это объясняется так: яйцо имеет так называемую воздушную камеру. В свежем яйце эта воздушная камера совсем небольшая. Чем старше яйцо, тем больше воздуха успевает проникнуть сквозь поры в яичной скорлупе в эту воздушную камеру. Поскольку воздух легче воды, то та часть яйца, в которой находится воздушная камера, будет стремиться всплыть. Сначала яйцо повернется на дне стакана так, чтобы та сторона, под которой находится воздушная камера, смотрела наверх. А затем, в зависимости от объема накопившегося воздуха, яйцо всплывет либо одним концом, либо полностью.

### Опыт №34: Бывают ли полосатые жидкости?

*Дополнительные материалы: мед, растительное масло, синие чернила из ручки.*

- Налей в маленький мерный стаканчик 25 мл. воды. Капни туда капельку синих чернил, чтобы вода окрасилась в нежно-голубой цвет.
- Налей в большой мерный стаканчик 25 мл. жидкого мёда.
- Добавь к меду немного воды.
- Теперь добавь в маленький стаканчик 25 мл. растительного масла. Затем вылей содержимое маленького стаканчика в большой.

 Наблюдай, как в большом мерном стаканчике находятся три слоя жидкостей, которые не перемешиваются друг с другом: внизу желтый или коричневый мед, выше — голубая вода и ещё выше — желтое растительное масло.

## Внимание! Полученная жидкость непригодна для питья!



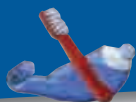
**Ага!** Жидкости в стаканчике имеют разную плотность, хотя и приблизительно равны по объему — по 25 мл каждой — и обладают разным весом. Мед, как самое тяжелое вещество, находится снизу. Масло легче, чем вода, потому и находится выше нее. Именно поэтому, когда происходят катастрофы с морскими танкерами, на поверхности воды, где произошла катастрофа, плавают нефтяные пятна.

**Совет:** голубоватого окрашивания воды можно добиться, если добавить в воду немного синей краски из набора для рисования.

**Лимонная кислота** — едкое вещество!  
Соблюдай меры предосторожности на стр. 7.

Xi





## Как это выглядит

с химической точки зрения...

### Зубная паста

В ней содержатся многие компоненты: прежде всего основа — гель или жидкое пастообразное вещество. Важными составляющими являются очищающие частицы, пенообразователи, смачиватели и увлажнители, вкусовые и ароматические добавки, консерванты, красители и другие вещества. Помимо этого, зачастую зубные пасты содержат и дополнительные полезные вещества, например, фтор для укрепления зубов, зубную эмаль и так далее. Эти дополнительные вещества помогают зубам дольше и лучше противостоять воздействию разрушающих кислот.



### Не забывай чистить зубы

Перед сном часто хочется съесть или выпить что-нибудь вкусненькое — например, какую-нибудь сладость или стакан сока. О том, как взаимодействуют кислые соки и сладости с нашими зубами, ты узнаешь из следующих опытов.

#### Опыт №35: В каких сладостях содержится кислота?

*Дополнительные материалы: сладости (например, кислые леденцы) или фруктовые соки.*

Проверь различные сладости или соки на содержание в них кислоты с помощью антоциановой бумаги, как описано на стр. 30.

■ Наполни мерные стаканчики теплой водой и раствори в каждом из них по



одной сладости. В один из стаканчиков можешь налить фруктовый сок.

■ Теперь опусти в стакан бумажку-индикатор.

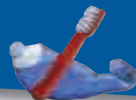
👁 Наблюдай, как бумажка во всех случаях окрашивается в красный цвет.

**Ага!** При помощи антоциановой бумаги ты доказал наличие кислоты. Несмотря на то, что они имеют сладкий вкус, многие сладости содержат кислоту, которая является настоящим агрессором для зубов.

## ? Хочу знать,

почему сладости являются врагами для зубов?

О том, что сладости содержат сахар, знает каждый ребенок. Но зубы разрушает отнюдь не сахар. Наверняка ты уже слышал о бактериях, которые вызывают кариес — они превращают сахар в кислоту. Затем эта кислота атакует зубы, точнее, зубную эмаль, которая является защитным слоем для наших зубов.



### Опыт №36: Как действует зубная паста?

*Дополнительные материалы: зубная паста, моющее средство.*

Приготовь в маленьком мерном стаканчике раствор лимонной кислоты. Для этого раствори 1-2 шпателя лимонной кислоты в 20 мл. воды.

■ Выдави немного зубной пасты в пробирку и добавь в нее же примерно 2 см. раствора лимонной кислоты.

👁 Наблюдай, как содержимое пробирки вспенивается. (Иногда вспенивания не происходит).



■ Налей немного моющего средства во вторую пробирку и добавь туда столько же лимонной кислоты, сколько в и первую пробирку.

👁 Наблюдай, как вспенивания в этой пробирке не происходит.



## ? Хочу ЗНАТЬ,

почему перед чисткой зубов нельзя пить фруктовый сок?

В соке содержатся бактерии, образующие кислоту. Кислота атакует зубы, и ее частички как бы обволакивают их и размягчают зубную эмаль. Если в этот момент ты начнешь чистить зубы, часть зубной эмали удалится зубной щеткой. Пройдет как минимум полчаса, прежде чем зубная эмаль сможет восстановить свои защитные функции. Именно столько времени понадобится слюне во рту, чтобы нейтрализовать действие кислоты. Потому в течение получаса до (и после!) чистки зубов на зубы не должна попадать кислота. То же самое относится и к дубильной кислоте, которая содержится в чае, так как она вызывает появление желтых пятен на зубах.

**Ага!** Если зубная паста в нашем опыте вспенилась, значит, она содержит карбонат кальция (он уже знаком тебе по опытам с яичной скорлупой). Это вещество, как ты уже знаешь, разрушается под действием кислоты. Именно это и вызывает образование пены. Если зубная паста в твоём опыте не вспенилась, значит, она содержит какое-либо другое чистящее и полирующее вещество, более устойчивое к действию кислоты, например, фосфат кальция.

**Лимонная кислота** — едкое вещество!

Соблюдай меры предосторожности на стр. 7.

Xi



## Химические драгоценности как они есть

Кристаллы бывают удивительных форм и встречаются в разнообразных местах: в природе в виде алмазов или песчинок, в виде снежинок или кусочков льда, иногда даже совсем близко — на кухне, в мешках с сахаром или солью. Да-да, не удивляйся, мельчайшие песчинки сахара и соли имеют форму кристаллов. Или нет? Давай проверим!

### Опыт №37: Можно ли вырастить кристаллы из соли?

*Дополнительные материалы: поваренная соль.*

■ Налей в большой мерный стаканчик 75 мл. горячей воды. Насыпь в нее соли и растворяй ее. Пусть соли будет как можно больше, добавляй и размешивай ее, пока она не перестанет растворяться. Ты приготовил насыщенный солевой раствор.



■ Поставь стаканчик остужаться в какое-нибудь место, недоступное для

маленьких детей. В течение следующих дней наблюдай за тем, что происходит в стаканчике.

👁 Наблюдай, как на дне стаканчика вырастают солевые кристаллы.

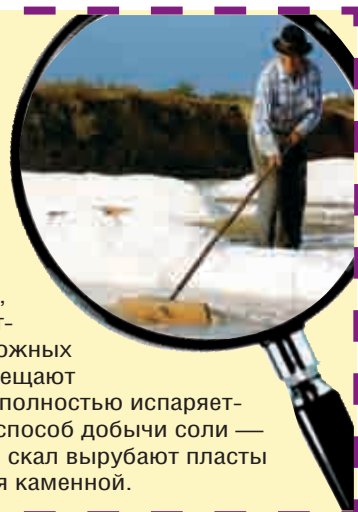


**Ага!** Соль кристаллизуется из собственного насыщенного раствора. С химической точки зрения, говоря о соли, мы говорим о хлориде натрия. Серые частицы натрия и голубые частицы хлора внутри кристалла представляют собой крепко спаянную решетку. Благодаря такой структуре и образуются кристаллы причудливых форм.

## Как это выглядит с химической точки зрения...

### Поваренная соль

Привычная, имеющаяся на каждой кухне, дешевая соль раньше считалась большой драгоценностью. Были времена, когда соль стоила дороже золота! Соль называли так потому, что ее добывали выпариванием из рассола — раствора соли. Рассол добывают из твердых горных пород, содержащих соль. Из таких пород соль вымывается водой. Столовая, пищевая соль добывается в южных районах, а также из морской воды, которую помещают в плоские емкости. Когда влага из такой емкости полностью испаряется, остается морская соль в чистом виде. Третий способ добычи соли — добыча соледержащих пород. В этом случае из скал вырубают пластины породы, содержащие соль. Такая соль называется каменной.



# Большая экспериментальная лаборатория

рекомендуем еще один набор для юных исследователей



С любопытством  
и в игровой форме познаем мир:  
Почему скрепка не тонет в воде?  
Сколько весит воздух? Как увидеть звук?  
Простейшие опыты просто и доступно  
объясняют детям законы природы и поддерживают интерес  
к окружающему миру и познанию всего нового. Инструкции к опытам  
снабжены красочными картинками, чтобы ребенок  
мог проводить опыты самостоятельно.

# LabZZ!

День открытий — сегодня!

LabZZ! — это серия домашних лабораторий и познавательных игр,  
завоевавших любовь детей и родителей в Германии, США и других странах мира.

Звоните нам: в Москве: (495) 926-56-81, в Санкт-Петербурге: (812) 309-06-18.

Заходите на сайт [www.labzz.ru](http://www.labzz.ru) — вы найдете там множество интереснейших обучающих наборов  
по физике и астрономии, химии и биологии, и просто по волшебству. Мы доставляем по всей России.

Посмотреть наборы живьем можно в наших магазинах в Москве и Петербурге,  
информация на сайте и по телефону.

# П ВА ПО О П СЧАС О СЛУЧА

**Общая рекомендация:** при получении повреждения, нанесения вреда немедленно обратитесь за медицинской помощью.

**При попадании веществ в глаза:** немедленно промойте глаз большим количеством воды и в случае необходимости подержите глаз открытым. Прополощите водой носовые ходы. немедленно обратитесь к врачу.

**При проглатывании вещества:** прополощите рот большим количеством воды, выпейте чистой, без примесей, воды. е вызывайте рвоту! емедленно обратитесь к врачу.

**При вдыхании вещества и отравлении его парами:** выведите пострадавшего на свежий воздух либо откройте окно в помещении, в котором проводился эксперимент.

**При контакте вещества с кожей и получении химических ожогов:** в течение 5 минут промывайте пораженный участок кожи под струей проточной воды. После этого забинтуйте пораженный участок противоожоговым бинтом или заклейте пластырем. и в коем случае не используйте масло, пудру, муку и не присыпайте ожог. е прокалывайте пузырь, образующийся на месте ожога. При повреждении больших участков кожи обратитесь за медицинской помощью.

**При порезах:** не трогайте руками и не промывайте рану водой. е используйте масло, жир, мази, пудру и т.п. бабинтуйте порез при помощи марли или бинта, обратитесь за медицинской помощью. Посторонние предметы, например, осколки стекла, извлекать из раны может только врач. Обратитесь за медицинской помощью.

**если симптомы и болезненные ощущения беспокоят вас после оказания первой помощи, следует обратиться к врачу. При обращении к врачу следует взять с собой в качестве образца немного вещества, послужившего причиной повреждения, либо назвать это вещество врачу.**