

НАУЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

АЛМАТЫКІТАП БАСПАСЫ
2013



**ЛОНДОН, НЬЮ ЙОРК,
МЕЛЬБУРН, МЮНХЕН И ДЕЛИ**

СТАРШИЙ РЕДАКТОР Дженни Финч
СТАРШИЙ ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР Стефан Подхородецки
РЕДАКТОРЫ Стивен Картон, Джеймс Митчем
ДИЗАЙНЕРЫ Спенсер Холбрук, Кэти Наттон, Джейн Томас
ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР Линда Эспозито
ГЛАВНЫЙ ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР Джим Грин

ИЗДАТЕЛЬ Лора Буллер
МЕНЕДЖЕР ПО РАЗРАБОТКЕ ДИЗАЙНА София М Тампакопулос Тернер
СТАРШИЙ ПО КОНТРОЛЮ НАД ИЗДАНИЕМ Анджела Грэф
РЕДАКТОР ИЗДАНИЯ Энди Хиллиард
БИБЛИОТЕКА РИСУНКОВ ДК Роб Нунн
РЕДАКТОР ОБЛОЖКИ Матильда Голлон
ДИЗАЙНЕР ОБЛОЖКИ Хазэл Мартин

НАПИСАЛ Иан Грэхэм
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ Др. Майк Голдсмит
КОНСУЛЬТАНТ Лиза Бёрк

ПОШАГОВЫЕ ИЛЛЮСТРАЦИИ Дэн Райт
ОРИГИНАЛЬНЫЕ ФОТОГРАФИИ Стефан Подхородецки
ЛАБОРАНТ Отто Подхородецки

Впервые опубликовано в Великобритании в 2011
Дорлинг Киндерсли Лтд.
80 Стрэнд, Лондон WC2R 0RL

A Penguin Company

Copyright © 2011 Dorling Kindersley Limited
2 4 6 8 10 9 7 5 3 1
006-179063 – Февраль 2011

**Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть
переиздана, сохранена в поисковых системах, или передана в любой форме
и любыми способами, электронными, механическими, посредством
фотокопии, записи или иным путем без письменного согласия
 правообладателя.**

CIP запись этой книги в каталоге доступна в Британской библиотеке.

ISBN 978-1-40536-286-3

Узнай больше на www.dk.com

УДК 373
ББК 74.202.5
Н 34

Н 34 **Научные эксперименты** / Пер. с англ. А.Б. Кадырхановой. – Алматыкап баспасы, 2013. – 144 с., ил.

ISBN 978-601-01-1518-7

НАУЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Главный редактор **А.У. Сужикова**
Перевод с английского **А.Б. Кадырхановой**
Редактор **Н.У. Пернебекова**
Корректор **Л.А. Туманова**
Компьютерная верстка **“Седьмая верста”**

Подписано в печать 21.08.2013. Формат 70x108/8.
Печать офсетная. Тираж 3000 экз. Заказ № 1076.

ISBN 978-601-01-1518-7

ТОО «Алматыкап баспасы»
050012, г. Алматы, ул. Жамбыла, 111
тел. (727) 250 29 58; факс: (727) 292 81 10
e-mail: alkitap@intelsoft.kz

Приобрести книги можно в книжных магазинах
ТОО «Алматыкап баспасы»
г. Астана: ул. Иманова, 10, тел.: (7172) 53 70 84, 27 29 54;
пр. Б. Момышулы, 14, тел.: (7172) 42 42 32, 57 63 92;
пр. Победы, 67, тел. (7172) 51 84 12;
г. Алматы: пр. Абая, 35/37, тел.: (727) 267 13 95, 267 14 86;
ул. Гоголя, 108, тел.: (727) 279 29 13, 279 27 86;
ул. Кабанбай батыра, 109, тел.: (727) 267 54 64, 272 05 66;
ул. Жандосова, 57, тел.: (727) 303 72 33, 374 98 59;
ул. Бруно, 95, тел. (727) 256 05 55;
пр. Аль-Фараби, 63/17, тел. (727) 387 17 24;
ул. Майлина, 224 «А», тел.: (727) 386 16 89, 386 15 19.

Вы можете заказать книги в отделах «Книга-почтой»:

010000, г. Астана, тел. (7172) 53 70 84, e-mail: Nasihat@almatykitap.kz
050035, г. Алматы, тел.: (727) 303 72 33, 374 98 59, e-mail: Jalyn@almatykitap.kz
050009, г. Алматы, тел. (727) 256 05 55, e-mail: Arman@almatykitap.kz

Интернет-магазин www.almatykitap.kz
Отдел маркетинга, тел.: (727) 292 92 23, 292 57 20
e-mail: almatykitap@mail.ru

Об имеющихся книгах и новинках
вы можете узнать на сайте www.almatykitap.kz

© ТОО «Алматыкап баспасы», 2013

НАУЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

СОДЕРЖАНИЕ

8	Предисловие	26.	Время слизи	42.	СИЛЫ И ДВИЖЕНИЕ
10	МАТЕРИАЛЬНЫЙ МИР	27.	Фантастический пластик	44.	Моя прекрасная дамба
12	Измененное состояние	28.	Как по маслу	46.	Запусти бутылку-ракету
13	Ледяное облако	29.	Объединяя вещества	48.	Отрицающая гравитацию вода
14.	Ледяные пузыри	30.	Циклическая центрифуга	49.	Головоломные маятники
15.	Мега-пузырь	31.	Настоящие цвета	50.	Яйца воздушного сопротивления
16.	Создаем кристаллы	32.	Станция окисления	51.	Акт равновесия
18.	Большие пузыри	33.	Гнилое яблоко	52.	Запусти дротик
20.	Жидкие слои	34.	Зубная паста для слона	53.	Запусти планер
21.	Насколько оно плотное?	36.	Сделай воду розовой	54.	Судно на воздушной подушке
22.	Запусти свою лодку	37.	Капустный индикатор	56.	Гоночная машина на резинке
23.	Опусти водолаза	38.	Яростный вулкан		
24.	Шипучий фонтан	40.	Омеднение		
		41.	Обнови серебро		



- | | | | | | |
|-----|---|-----|----------------------------|------|----------------------------------|
| 58. | Ледяная вода – разрушитель консервных банок | 72. | ЭНЕРГИЯ В ДЕЙСТВИИ | 86. | Поднять перископ! |
| 59. | Струящийся сронтан | 74. | Конвекционные потоки | 88. | Двухтрубный телескоп |
| 60. | Испытывая давление воздуха | 75. | Установи солнечную печь | 90. | Картонная камера |
| 61. | Под давлением | 76. | Проведи металлы сквозь лед | 92. | Микрофон из спичечного коробка |
| 62. | Дело – труба | 77. | Охладись! | 94. | Выстучи мелодию |
| 64. | Пусть содовая выстрелит | 78. | Полный вперед! | 96. | ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ |
| 66. | Запусти двухступенчатую ракету | 80. | Разбей солнечный луч | 98. | Заговори бумажную змею |
| 68. | Гидравлический подъемник | 81. | Радуга из шланга | 99. | Крошечная молния |
| 70. | Поднятие тяжестей | 82. | Сделай спектроскоп | 100. | Обнаружь статический заряд |
| 71. | Распределение нагрузки | 84. | Светящееся в темноте желе | 102. | Собери сронарик |
| | | 85. | Светящиеся растения | 104. | Да будет свет! |



- | | | |
|------------------------------------|---|------------------------------|
| 106. Соляная цепь | 118. ЕСТЕСТВЕННЫЙ МИР | 138. Глоссарий |
| 107. Цитрусовый ток | 120. Под давлением | 142. Алфавитный
указатель |
| 108. Насстрой
самодельное радио | 121. Ловец ветра | 144. Благодарность |
| 110. Сделай
металлоискатель | 122. Створи облако | |
| 112. Микроскопические
метеориты | 124. Посади семя | |
| 113. Магнитный завтрак | 126. В погоне за светом | |
| 114. Сделай
электромагнит | 127. Крахмальный тест | |
| 116. Сделай мотор | 128. Раздели цветок
на цвета | |
| | 130. Оживи морковку | |
| | 131. Яйца-абсорбенты | |
| | 132. Быстрая реакция | |
| | 134. Отдели ДНК | |
| | 136. Вырастить
собственные
микрофлоры | |



КАК БЕЗОПАСНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭТУ КНИГУ И НАИБОЛЕЕ РЕЗУЛЬТАТИВНО ПРОВОДИТЬ ЭКСПЕРИМЕНТЫ – ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ

Эта книга полна удивительных научных экспериментов. Некоторые из них очень просты, тогда как другие сложнее. Получай удовольствие, читая эту книгу и экспериментируя – с умом и безопасно. Мы обозначили специальными символами места, где тебе нужно быть особенно осторожным и где тебе понадобится взрослый руководитель. Наши советы по безопасности предназначены для более юных читателей, ведь взрослые читатели возможно уже имеют опыт в таких вещах, как кипячение жидкостей или забивание гвоздей.

Особенно осторожно выполнять эксперименты с использованием электрического тока. Если в эксперименте присутствует еда, убедись, что столовые приборы и поверхности чисты. При экспериментах с движущимися объектами или химическими реакциями – надевай защитные очки. В большинстве случаев будет очевидно, где нужно быть осторожным, но в особых случаях мы дадим тебе совет по безопасности.



Время,
которое займет
эксперимент



Уровень сложности
эксперимента от
зеленого (простой)
до красного (довольно
сложный)

Каждый эксперимент включает список того, что тебе будет необходимо для его выполнения. В основном, это вещи, которые ты сможешь найти у себя дома. Если для эксперимента потребуется какое-либо специальное оборудование, ты найдешь совет, где его достать, в рубрике «Главный совет». В этой рубрике также даются полезные советы, как добиться наилучшего результата от эксперимента. Каждый эксперимент снабжен пояснением «Как это работает?», в котором простыми словами объясняются основные научные принципы.

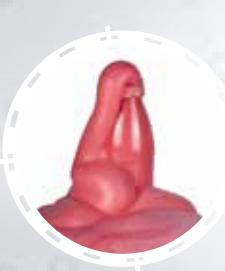
Авторы и издатель не несут ответственность за результат, травмы, потери, урон или беспорядок, который может возникнуть во время проведения экспериментов, описанных в этой книге. Предупреди взрослого перед тем, как ты приступишь к эксперименту, следуй инструкциям и обращай внимание на следующие символы:



Тебе необходимо
присутствие взрослого



Предупреждение!
Обрати особое внимание,
если увидишь этот символ.
Ты найдешь важный совет
о том, как выполнить этот
эксперимент безопасно.





Посещение научных музеев, просмотр научно-популярных телепрограмм и прекрасные учителя – все это сыграло важную роль в том, что я стал ученым. Однако еще более захватывающим было чтение книг о том, как проводить эксперименты и затем собственно экспериментирование. До сих пор помню свое возбуждение, когда десятилетним мальчиком, я, без всякой помощи, имея лишь несколько инструкций, выращивал огромные цветные кристаллы у себя на кухне. Несколько лет спустя я испытал чувство огромной радости, когда поймал волну BBC на радиоприемник, который собрал самостоятельно. Программа была скучной, а сигнал очень слабым и со свистящим звуком, я не мог понять, о чем шла речь через мои грубые неудобные наушники. Но я уже знал, чем хочу заниматься в будущем. Никогда я не признавался в этом – мне было неловко, и когда моя пожилая тетушка спросила меня на вечеринке, кем я хотел бы стать, когда вырасту, я ответил: «Знаменитым ученым».

Наука объясняет, как устроен мир и жизнь на планете. Благодаря научным открытиям мы стали здоровее, а наши жизни дольше, чем когда-либо раньше. Наука дает нам понимание того, откуда мы произошли, как мы растем в утробе матери, как функционирует наше тело, и как нам избежать заболеваний. Научное знание затрагивает каждый аспект нашей жизни. Экспериментирование и наблюдение за тем, что произойдет, когда мы начнем исследовать природу окружающих нас вещей – вот задача этой книги. И наука начинается с экспериментов!

Надеюсь, вам понравятся эти эксперименты. Многие из них проводил я сам, когда впервые заинтересовался наукой. Некоторые из них были драматичными или волнующими, другие заставляли меня задуматься. Иногда из-за них я устраивал полнейший беспорядок, что не всегда нравилось моей матери. Некоторые эксперименты не получались с первого раза, для их





выполнения требовались навыки и терпение. Тем не менее эксперименты в этой книге рассказывают нам о природе вещей вокруг и о том, как мы улучшили нашу жизнь, научившись использовать энергию и создав радио, камеры и машины.

Для большинства опытов, представленных в этой книге, требуется простые, дешевые материалы. Иногда вам может понадобиться какой-нибудь ингредиент из аптеки или хозяйственного магазина. Возможно, вам будет нужно найти пару вещей в интернете.

Однако помните: любые научные эксперименты могут приводить к неожиданным результатам и сюрпризам. Ученые стараются избегать действий, которые необоснованно опасны или могут нанести вред другим людям. Так что будет хорошей идеей использовать резиновые перчатки или как-нибудь по-другому защитить руки, когда вы проводите эксперименты. При работе с жидкостями, чтобы

не повредить глаза, будет разумным надеть защитные очки. И когда ты увидишь в этой книге инструкции по особой безопасности, не пренебрегай ими.

Я уверен, тебе понравятся эти научные эксперименты. И, кто знает, они могут настолько заинтересовать тебя, как меня когда-то, что ты захочешь стать ученым.

Robert Winston.







МАТЕРИАЛЬНЫЙ МИР

Все, что ты видишь вокруг, состоит из материи: от бумаги этой книги до светящегося солнечного газа. Изучение материи и того, как она изменяется, называется химией. Химики объясняют, предсказывают и контролируют изменения материи благодаря пониманию атомов и других крошечных частиц, из которых она состоит.

ИЗМЕНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Большинство материи на Земле существует в трех состояниях – твердом, жидким и газообразном. Когда ты кипятишь воду, она превращается в газ, но если газ столкнется с холодной поверхностью, он превращается обратно в воду. Эта техника называется дистилляцией, и ее можно использовать для очистки воды.

1 Смешай четыре столовые ложки соли с водой. Размешивай соль, пока она не растворится полностью. Молекулы соли сейчас равномерно смешались с молекулами воды. Такая смесь называется раствором.



2 Налей раствор в кастрюлю. Поставь кастрюлю на плиту или переносную плитку. Поставь блюдо рядом с ней и расположи крышку кастрюли под наклоном к блюду. Попроси взрослого включить плиту и кипятить воду на медленном огне.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Пользуйся кухонными перчатками, когда берешь горячие вещи, такие как крышка кастрюли. Внимательно следи за кастрюлей и убедись, что плита выключена после того, как в кастрюле не останется воды.

Пар от воды осаждает при присасывании к крышки и превращается обратно в воду

3 Когда в кастрюле не останется воды, выключи плиту. Вода превратилась в пар (газ), но газ снова превратился в воду, когда коснулся крышки кастрюли. Вода стекает тонкой струей по крышки в блюдо. А соль – твердое вещество – осталась внутри кастрюли.



ТЕБЕ ПОНАДОБИТСЯ:

- Соль
- 240 мл воды
- Старая кастрюля и крышка от кастрюли большего размера
- Блюдо



15 минут



НАУКА ВОКРУГ НАС



Плазма

Четвертое и конечное состояние материи – это плазма. Плазма похожа на газ, но в отличие от газа она настолько горяча, что ионизируется: тепло отрывает электроны от атомов. Причиной северного сияния, как на картинке внизу, является солнечный ветер (плазма) Солнца, реагирующий на нижние слои атмосферы Земли. Красивые цвета мерцают в небе, как правило вблизи полюсов Земли.



ЛЕДЯНОЕ ОБЛАКО

Жидкости и газы обычно смешаны между собой. В холодной воде часто присутствует растворенный воздух. Когда вода замерзает, этот воздух образует пузырьки, из-за чего лед становится мутным как облако.



1 До половины наполни первый контейнер холодной водой из-под крана. Захлопни крышку и хорошо потряси контейнер в течение 30 секунд, чтобы вода смешалась с воздухом.

2 Вскипяти немного воды и дай ей остывать. Медленно, по стенке, налей ее во второй контейнер. Кипячение воды, а затем медленное переливание уменьшают количество воздуха, содержащегося в ней.

3 Отметь контейнеры ярлыками, чтобы различать их. Поставь оба контейнера с водой в морозильную камеру и оставь их там на всю ночь.

ГЛАВНЫЙ СОВЕТ

Если вода в твоем городе жесткая (т.е. содержит множество минералов), этот эксперимент может получиться не очень удачно. Из-за примесей в воде оба ледяных блока могут получиться мутными. Если у тебя есть фильтр для воды, попробуй сначала ее профильтровать.

Воздух делает лед пыльным

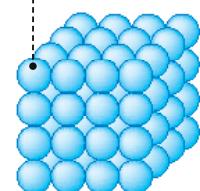


4 Когда вода замерзнет до твердого состояния, вынь контейнеры из морозильника, и вытащи из них лед. Лед, сделанный из воды, которую ты тряс, будет содержать множество крошечных пузырьков, и поэтому будет мутным в центре.

Как это работает?

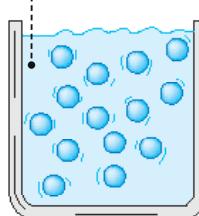
Молекулы твердого тела плотно примыкают друг к другу. Когда ты нагреваешь твердое тело, его молекулы выбирают все больше и больше, пока наконец не начинают двигаться вдоль друг друга. И тогда твердое тело становится жидким. Если ты продолжишь нагревать эту жидкость, она в конце концов закипит – это ее молекулы разделяются и превращаются в газ. Охлаждая пар, ты поворачиваешь процесс в обратную сторону и превращаешь газ снова в жидкость, а затем в твердое тело.

Молекулы плотно примыкают друг к другу в твердом состоянии



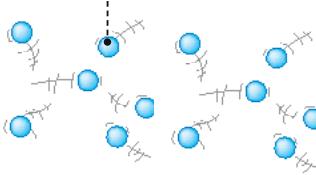
Низкая температура

Молекулы жидкости соединены неплотно и могут двигаться вдоль друг друга



Охлаждение или нагревание веществ меняет их состояние

Молекулы газа далеко друг от друга и не соединены между собой



Высокая температура

ТЕБЕ ПОНАДОБИТСЯ:

- Два пластиковых контейнера для еды с крышками
- Вода
- Чайник
- Морозильная камера



1 день



НАУКА ВОКРУГ НАС

Странная вода

Обычно жидкости требуется меньше места, когда она остывает, и еще меньше места, когда превращается в лед, потому что ее молекулы придвигаются ближе друг к другу. Но когда остывает вода, она занимает меньше места только до тех пор, пока не достигает температуры в 4°C. Если она охлаждается еще больше, она начинает расширяться и становится менее плотной. Вот почему лед плавает на поверхности воды.



ЛЕДЯНЫЕ ПУЗЫРИ

Застывший углекислый газ называют сухим льдом, однако когда он тает, он не превращается в мокрую лужицу, а переходит из твердого состояния сразу в газообразное. Этот процесс известен как сублимация. Протестируй это явление, приготовив такое пузирчатое варево.



1 Кухонными щипцами возьми пару кусков сухого льда и помести их на дно стакана

2 Используй кувшин, чтобы налить холодную воду из-под крана в стакан. Вода растворит сухой лед, и углекислый газ наполнит стакан и выльется за его края.



3 Добавь несколько капель жидкого мыла или другого моющего средства в стакан. Через несколько секунд над стаканом вырастет башня из пузирей. Можешь уверенно взять в руки горсть пузирей и поиграть с ними – это безопасно.

ТЕБЕ ПОНАДОБИТСЯ:

- Стакан или кружка
- Кухонные щипцы
- Гранулы сухого льда
- Вода
- Кувшин
- Жидкое мыло или жидкость для мытья посуды



20 минут



1

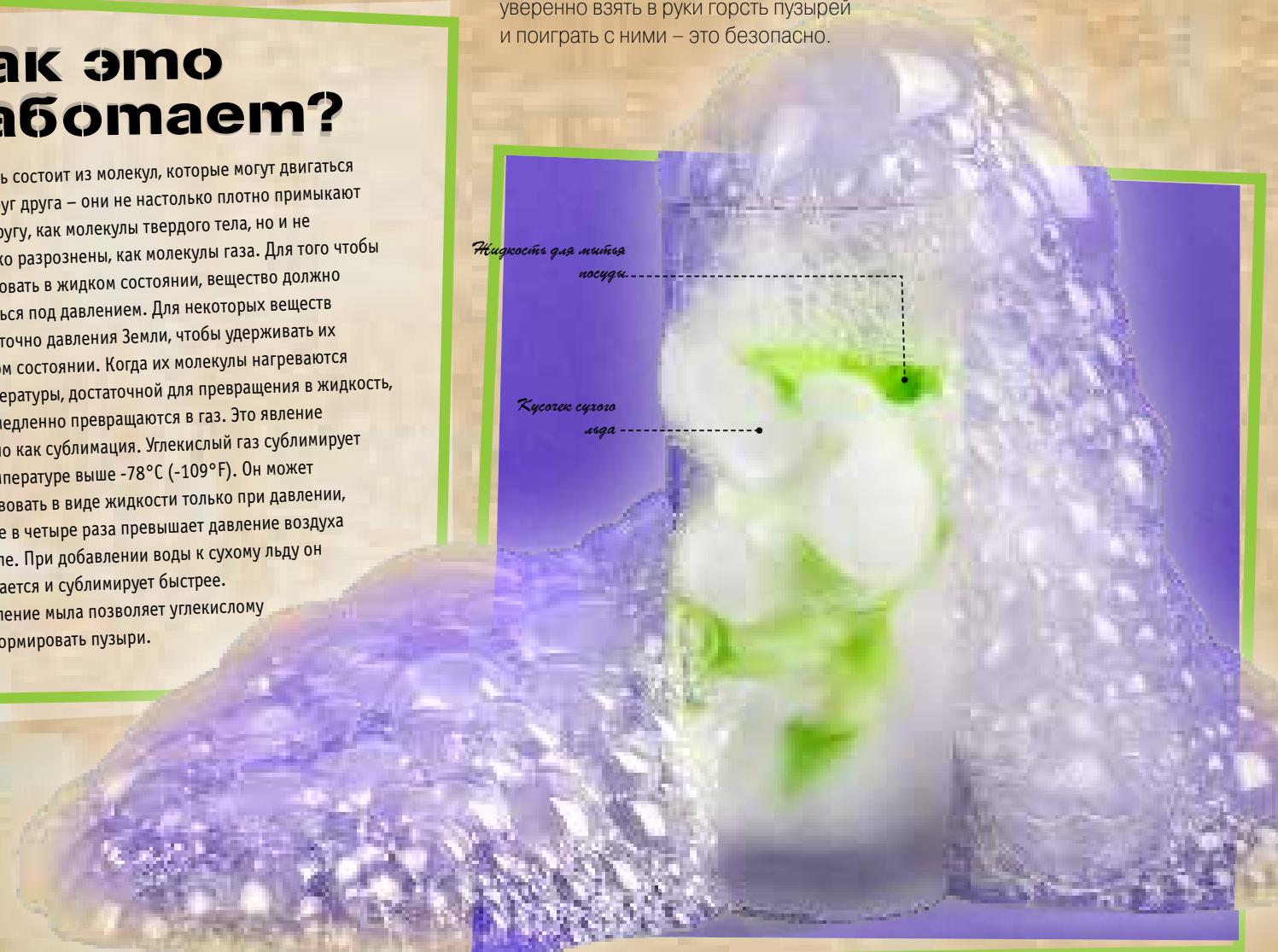


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Сухой лед настолько холодный, что может повредить твою кожу, поэтому никогда не бери его голыми руками. Когда он превращается в газ, он расширяется и может взорваться, если его хранить в воздухонепроницаемом контейнере. Не клади его в холодильник или морозильную камеру – это недостаточно его охладит и он может снести дверь холодильника!

Как это работает?

Жидкость состоит из молекул, которые могут двигаться вдоль друг друга – они не настолько плотно прымкают друг к другу, как молекулы твердого тела, но и не настолько разрознены, как молекулы газа. Для того чтобы существовать в жидком состоянии, вещество должно находиться под давлением. Для некоторых веществ недостаточно давления Земли, чтобы удерживать их в жидком состоянии. Когда их молекулы нагреваются до температуры, достаточной для превращения в жидкость, они немедленно превращаются в газ. Это явление известно как сублимация. Углекислый газ сублимирует при температуре выше -78°C (-109°F). Он может существовать в виде жидкости только при давлении, которое в четыре раза превышает давление воздуха на Земле. При добавлении воды к сухому льду он нагревается и сублимирует быстрее. Добавление мыла позволяет углекислому газу формировать пузирь.

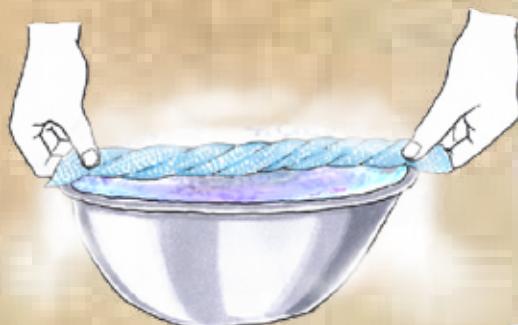


МЕГА-ПУЗЫРЬ

Ты уже сделал много маленьких пузырей, так почему бы не попробовать сделать один огромный пузырь из сухого газа? Ты можешь сделать его с помощью миски и небольшого количества мыльной воды.



1 Добавь большое количество моющего средства в чашку с водой и опусти в нее ткань.



3 Скрути ткань в мыльную веревку, но не выжимай воду. Положи ткань вдоль одного края миски, затем – от одного края до другого, так чтобы над миской образовалась мыльная пленка.

2 Наполни миску водой до половины и, пользуясь кухонными щипцами, брось туда несколько кусков сухого льда. Подожди пока миска не наполнится углекислым газом.



ТЕБЕ ПОНАДОБИТСЯ:

- Миска
- Кусок ткани размером больше, чем миска
- Вода
- Жидкость для мытья посуды
- Чашка
- Гранулы сухого льда
- Кухонные щипцы



10 минут



НАУКА ВОКРУГ НАС

Холод в воздухе

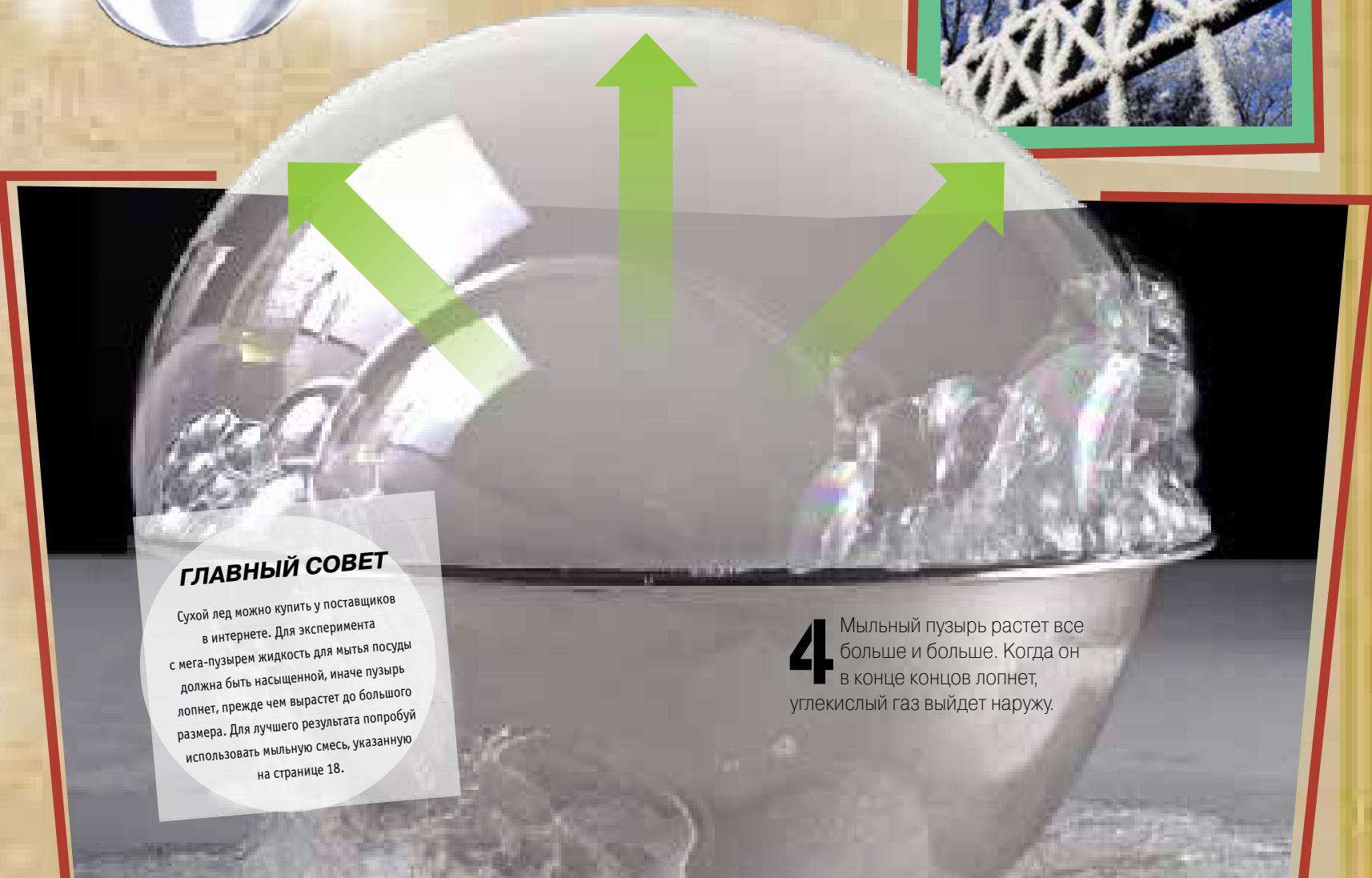
Сублимация может происходить, когда изменение состояния вещества происходит так быстро, что не хватает времени, чтобы сформировалась жидкая форма. В морозное утро, когда пар в воздухе касается холодной поверхности, он остывает настолько быстро, что сразу превращается в твердые ледяные кристаллы, не превращаясь до этого в жидкость.



ГЛАВНЫЙ СОВЕТ

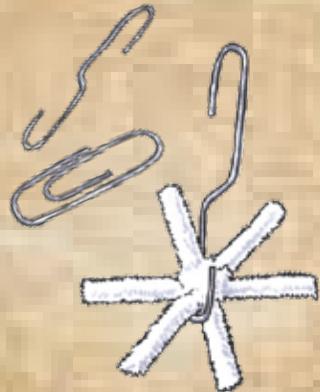
Сухой лед можно купить у поставщиков в интернете. Для эксперимента с мега-пузырем жидкость для мытья посуды должна быть насыщенной, иначе пузырь лопнет, прежде чем вырастет до большого размера. Для лучшего результата попробуй использовать мыльную смесь, указанную на странице 18.

4 Мыльный пузырь растет все больше и больше. Когда он в конце концов лопнет, углекислый газ выйдет наружу.



СОЗДАЕМ КРИСТАЛЛЫ

Кристалл – это твердый материал, состоящий из атомов и молекул, расположенных в повторяющемся трехмерном порядке. Некоторым кристаллам, как например бриллиантам, нужны миллиарды лет, чтобы сформироваться в естественных условиях, но наш эксперимент позволит тебе создать кристаллы за одну ночь.



1 Наполни банку горячей водой на три четверти. Положи туда порошок квасцов ложка за ложкой, размешивая воду. Продолжай до тех пор, пока не получишь насыщенный раствор, и алюминиевый порошок не начнет собираться на дне банки.

2 Согни трубоочиститель в любую симпатичную форму, затем скрути скрепку для бумаги в виде буквы S. Один конец скрепки закрепи вокруг формы.

3 Другой конец скрепки заверни вокруг карандаша и опусти трубоочиститель в раствор так, чтобы он находился в центре банки. Положи карандаш на горлышко банки. Если трубоочиститель будет касаться дна банки, то твой кристалл не сможет нормально вырасти. Оставь все это на ночь.

НАУКА ВОКРУГ НАС

Природные кристаллы

Многие из самых больших природных кристаллов, когда-либо обнаруженных человеком, были найдены в 2000 году в Пещере Кристаллов в Мексике. Ученые нашли массивные кристаллы гипса 11 м в высоту и 4 м в ширину, которые выросли до таких размеров за миллионы лет. Пещера находится глубоко под землей. Постоянная температура в ней – около 50°C (122°F). Это обеспечивает пещеру минеральными водами и создает идеальные условия для роста кристаллов.



БЫСТРАЯ НАУКА

Кристалльные леденцы

Сахар – это кристалл, который можно использовать для вкусной науки! Попробуй сварить на медленном огне восемь чайных ложек сахара, 120 мл воды и столовую ложку твоего любимого сиропа в маленькой кастрюле, до тех пор пока сахар не растворится. Покипяти эту жидкость в течение минуты, затем разлей ее по маленьким бумажным стаканчикам. В каждый из них поставь палочку для леденцов. Прикрой стаканчики целлофановой пленкой и оставь их остыть хотя бы на один день. Когда вернешься, ты обнаружишь, что большая часть воды испарилась, и получились идеальные сахарно-кристалльные леденцы, которые можно съесть.



ТЕБЕ ПОНАДОБИТСЯ:

- Чистая банка
- Горячая вода
- Упаковка порошкообразных квасцов
- Две ложки
- Трубоочистители
- Скрепка для бумаги
- Карандаш
- Бумажное полотенце



1 день



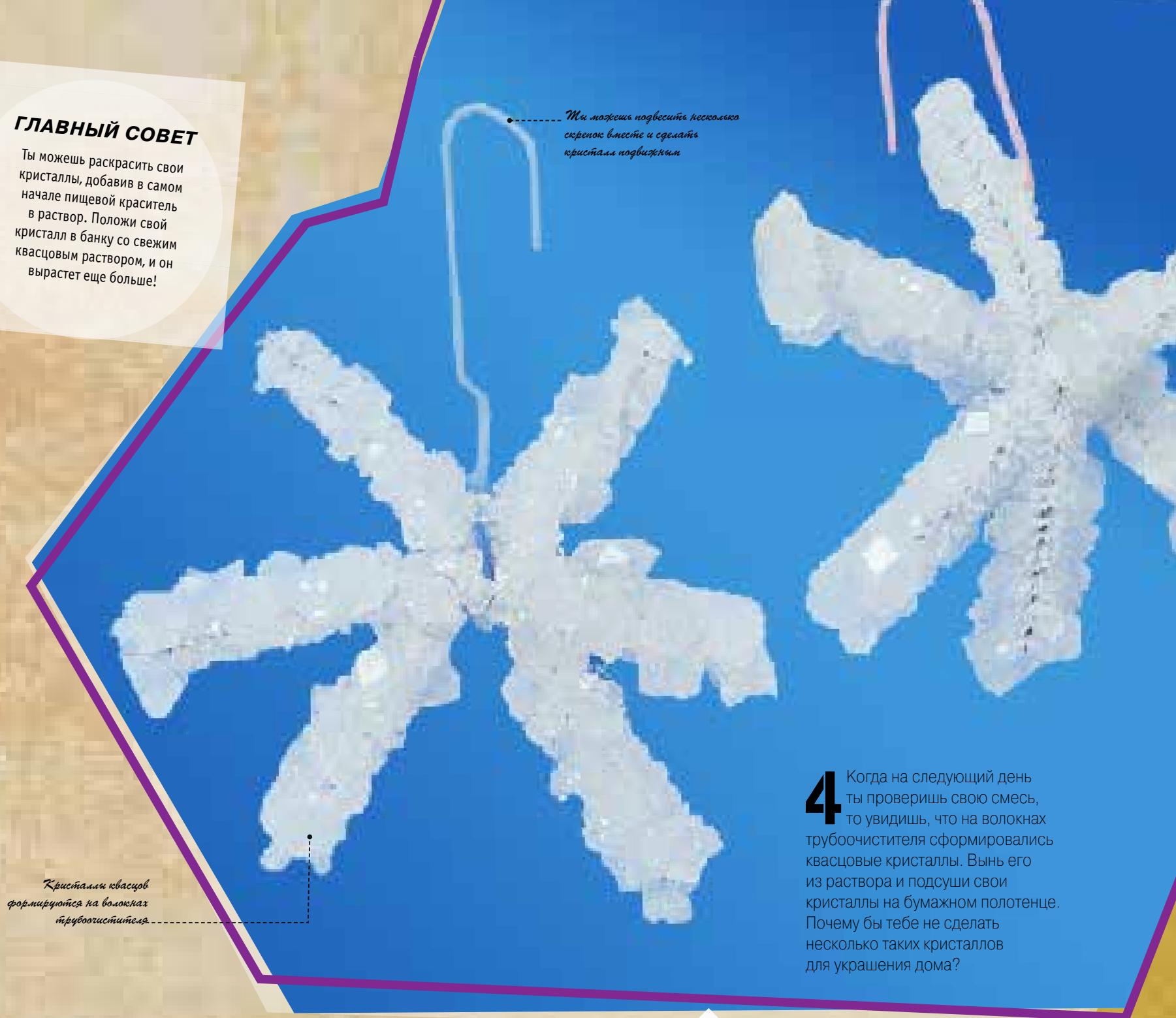
ГЛАВНЫЙ СОВЕТ

Супермаркеты и аптеки – лучшие места, где можно купить порошкообразные квасцы. Они также могут называться алюмокалиевые квасцы или квасцы калия. Не пробуй их на вкус, так как они ядовиты.

ГЛАВНЫЙ СОВЕТ

Ты можешь раскрасить свои кристаллы, добавив в самом начале пищевой краситель в раствор. Положи свой кристалл в банку со свежим квасцовыми раствором, и он вырастет еще больше!

Ты можешь подвесить несколько скрепок вспомогательно и сделать кристаллы подвижными



4

Когда на следующий день ты проверишь свою смесь, то увидишь, что на волокнах трубоочистителя сформировались квасцовые кристаллы. Вынь его из раствора и подсушь свои кристаллы на бумажном полотенце. Почему бы тебе не сделать несколько таких кристаллов для украшения дома?

Как это работает?

Большинство минералов, растворенных в воде, образуют кристаллы, если у них будет время и место для роста. Форма кристалла определяется формой строения молекул минерала – кристалл будет расти, повторяя эту форму. В горячей воде растворяется большее количество квасцов, потому что молекулы воды двигаются быстро, быстрее разбивая молекулы порошка и создавая ему место для растворения. Когда раствор остывает за ночь, он немного сжимается, оставляя в воде меньше места для квасцов. Постепенно он превращается в твердые похожие на алмазы кристаллы, которые притягиваются к трубоочистителю.

