

# ЧУДЕСНЫЕ КРИСТАЛЛЫ

12+



**ВНИМАНИЕ!** Предназначено для детей старше 12 лет. Входящие в комплект детали должны использоваться с осторожностью. Работа с комплектом должна осуществляться только под непосредственным руководством и присмотром взрослых, ознакомленных с мерами предосторожности в данном руководстве. Набор содержит мелкие детали. Храните в местах, недоступных для детей в возрасте до трех лет.

**ОСТОРОЖНО!** Содержит химикаты, которые могут представлять угрозу для здоровья. Перед использованием следует внимательно ознакомиться с данным руководством. В точности следуйте предписаниям данного руководства, сохраните его в качестве справочного пособия. Предлагаемые в наборе препараты не должны входить в непосредственный контакт с кожей. Не допускайте попадания в рот или глаза. Осуществляйте опыты в местах, недоступных для маленьких детей и животных. Выращивайте кристаллы в местах, недоступных для маленьких детей. Защитные средства для глаз взрослых, под руководством которых проводятся опыты, в комплект не входят.

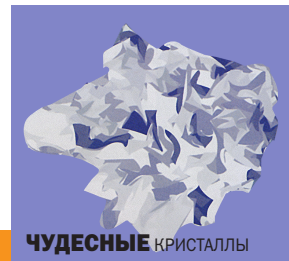
Создавая этот набор, мы надеялись пробудить у ребенка интерес к выращиванию кристаллов, удовлетворить естественную потребность маленького человека в том, чтобы задавать вопросы, экспериментировать и создавать новое. Выращивание кристаллов – это хобби, приверженцы которого создают собственные клубы и участвуют в соревнованиях. Выращивание кристаллов – это также сложный технологический процесс. Именно поэтому, чтобы ребенок не был разочарован, вы должны сразу же объяснить ему: чем дольше он будет ждать, тем более впечатляющими будут результаты. Для формирования кристаллам необходимо не менее 12 часов, после чего они продолжают расти в течение недели. Все эксперименты должны проводиться под наблюдением и руководством взрослых. Входящие в набор соли при несоблюдении мер предосторожности могут быть опасны для здоровья. Ко всем им, вплоть до необходимой для некоторых опытов поваренной соли, следует относиться с осторожностью, как к химическим реактивам. Перед началом работы взрослым, под руководством которых будут происходить опыты, следует ознакомиться самим и ознакомить детей с требованиями и мерами осторожности, которые приведены в данном руководстве, а также на ярлыках входящих в набор солей.

Внимательно следите, чтобы ребенок соблюдал осторожность при подогревании воды для опытов. Очень важно производить опыты в чистом помещении, на удалении от продуктов питания и кухонных принадлежностей. Рабочую поверхность рекомендуется накрыть бумагой, поскольку соли смешаны с пищевыми красителями и пачкаются. Если краска все же попадет на какие-либо предметы, ее можно смыть водой. Рабочее помещение должно иметь хорошую вентиляцию. Уровень подготовки детей может различаться, даже в пределах одной возрастной группы, поэтому взрослому, под руководством которого будут производиться опыты, следует убедиться, что все дети поняли, как нужно действовать. Для некоторых экспериментов потребуются дополнительные емкости, например, банки, бутылки и небольшие контейнеры. Их следует подготовить заранее. В наборе предлагаются пустые ярлыки, которые нужно наклеить на дополнительные емкости, чтобы пометить их содержимое. Так же, как и основные детали комплекта, дополнительные емкости, ярлычки для пометок и содержимое контейнеров должны храниться в местах, недоступных для маленьких детей.

Данное руководство состоит из 3 частей. В первой вы найдете меры предосторожности, которые нужно соблюдать при работе, а также список необходимых и входящих в комплект компонентов. Во второй части содержатся инструкции к экспериментам, которые можно произвести при использовании данного комплекта. Третья часть рассказывает о кристаллах в целом. Прочтение первых двух частей необходимо для работы, третья часть содержит дополнительную информацию и к прочтению не обязательна.

Не разрешается воспроизведение или передача каким-либо способом или в какой-либо форме данной публикации без письменного согласия издателя.

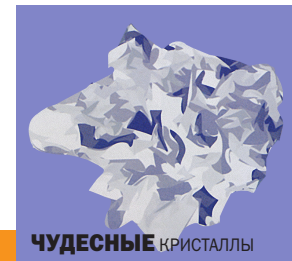
Первое издание 2003 г



- a) Ознакомьтесь с инструкциями по работе с набором, правилами безопасности и мерами первой помощи. Сохраните данную инструкцию, чтобы в дальнейшем использовать ее для справки.
- b) При несоблюдении мер безопасности работа с химическими реактивами опасна для здоровья и может привести к травмам.
- c) Набор по выращиванию кристаллов предназначен только для детей не младше 12 лет.
- d) Уровень подготовки детей может сильно отличаться даже в пределах одной возрастной группы. Руководитель обязан убедиться, что все дети поняли инструкции и следуют им.
- e) Перед тем, как начать подготовку к экспериментам, руководитель должен напомнить детям о правилах безопасности и мерах предосторожности. Особенное внимание нужно уделить безопасному обращению с реактивами, которые содержатся в бутылках, и соблюдению техники безопасности при подготовке к опытам.
- f) Эксперименты следует проводить в помещении, где обеспечивается достаточная свобода передвижения. Нельзя проводить эксперименты вблизи продуктов питания. Помещение должно быть хорошо освещено, иметь достаточную вентиляцию и находиться недалеко от источников водоснабжения. В качестве рабочей поверхности следует использовать прочный, устойчивый стол.
- g) Твердые отходы следует выбрасывать в особый контейнер или отдельное мусорное ведро. Жидкие отходы нужно спускать в канализацию, но не через сток раковины или ванной.
- h) Комплект должен использоваться под непосредственным руководством и присмотром взрослых, ознакомленных с данной инструкцией.

### КОМПЛЕКТ ВКЛЮЧАЕТ:

Фосфат моноаммония	Пластиковая воронка
Алюминиевокалиевые квасцы	Пипетка
Гипс	Нить
Чашка Петри (3 шт.)	Гранитное основание (15 шт.)
Пластиковый контейнер с крышкой (5 шт.)	Увеличительное стекло
Пластиковая форма (2 шт.)	Стойка
Большой мерный стакан с крышкой	Защитная повязка для глаз
Малый мерный стакан с крышкой	Пустой ярлык (15 шт.)
Мерная ложка (2 шт.)	Инструкция
Пинцет	



## РАБОТА С ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Первая помощь. При несчастном случае, следуйте указаниями на контейнерах.

### АЛЮМИНИЕВОКАЛИЕВЫЕ КВАСЦЫ И ПИЩЕВОЙ КРАСИТЕЛЬ

$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  и концентрированный порошковый пищевой краситель.

- При попадании данного реактива или раствора на кожу, немедленно смойте водой с мылом.
- При попадании данного реактива или раствора в глаза или рот, промывайте большим количеством воды в течение 15 минут. Если возникнет раздражение, обратитесь к врачу.
- При вдыхании реактива, обеспечьте пострадавшему приток свежего воздуха. При возникновении симптомов недомогания, обратитесь к врачу.
- При проглатывании данного реактива или раствора, немедленно промойте рот, выпейте несколько стаканов молока или воды. Не пытайтесь вызвать рвоту. Обратитесь к врачу или в токсикологический центр.

### ФОСФАТ МОННОАММОНИЯ И ПИЩЕВОЙ КРАСИТЕЛЬ

$NH_4 H_2PO_4$  и концентрированный порошковый пищевой краситель.

Меры предосторожности и первой помощи такие же, как указаны выше.

### СУЛЬФАТ КАЛЬЦИЯ (ГИПС)

$CaSO_4$

Меры предосторожности и первой помощи такие же, как указаны выше.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ класть в рот.

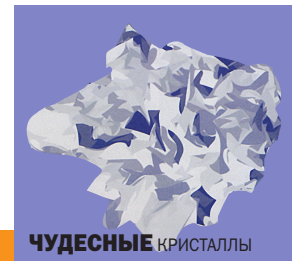
ЗАПРЕЩАЕТСЯ вдыхать пыль или пудру.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ наносить на тело.

## ВАЖНЫЕ ТЕЛЕФОННЫЕ НОМЕРА

### ЗАПОЛНЯЕТСЯ ВЗРОСЛЫМ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ С НАБОРОМ

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР:	
ГОСПИТАЛЬ:	
ПОЖАРНАЯ ОХРАНА:	
ВРАЧ:	



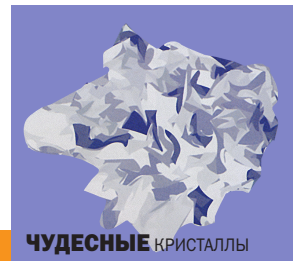
**ЧУДЕСНЫЕ** КРИСТАЛЛЫ

## ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

Общая информация по оказанию первой помощи:

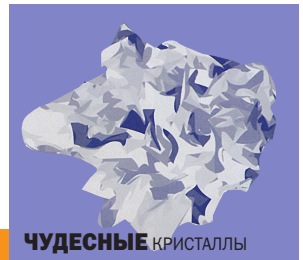
- A) При контакте с глазами: промойте глаза большим количеством воды.  
При необходимости, удерживайте глаза открытыми. Сразу же обратитесь к врачу.
- B) При проглатывании: промойте рот водой, выпейте чистой воды.  
Не пытайтесь вызвать рвоту. Сразу же обратитесь к врачу.
- C) При вдыхании: обеспечьте пострадавшему доступ свежего воздуха.
- D) При контакте с кожей и ожогах: промывайте поврежденный участок кожи большим количеством воды в течение 5 минут.
- E) При порезе: обработайте рану антисептиком (если под рукой нет антисептика, промойте чистой водой). Наложите повязку. При серьезной травме, обратитесь за первой помощью и вызовите врача.

При возникновении любых подозрительных симптомов сразу же обращайтесь к врачу. Покажите ему контейнер вещества, при работе с которым возникли симптомы недомогания. При любой травме, всегда немедленно обращайтесь за медицинской помощью.



## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- **ОБЯЗАТЕЛЬНО** ознакомьтесь с инструкцией перед началом работы.  
Следуйте всем описанным в инструкции шагам и сохраните инструкцию в качестве справочного материала.
- **НЕ ДОПУСКАЙТЕ** присутствия в помещении, где проводятся эксперименты, маленьких детей, животных и людей без защитных очков.
- **ВСЕГДА** работайте в очках или защитной повязке.
- **ОБЯЗАТЕЛЬНО** храните набор в местах, недосягаемых для маленьких детей.
- **ОБЯЗАТЕЛЬНО** мойте все приспособления после использования.
- **ОБЯЗАТЕЛЬНО** мойте руки после окончания работы.
- **ОБЯЗАТЕЛЬНО** утилизируйте все смеси и другие отходы, которые не будут применяться в дальнейшем.
- **ОБЯЗАТЕЛЬНО** убедитесь, что после работы все контейнеры тщательно закрыты и находятся на своих местах.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** есть, пить или курить в помещении, где проводятся эксперименты.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** хранить в использованных контейнерах пищевые продукты.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать контейнеры или приспособления, входящие в данный комплект, для каких-нибудь иных целей.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** утилизировать отходы экспериментов на кухне.  
Все жидкие отходы должны быть спущены в унитаз.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** прямо смотреть на солнце через увеличительное стекло.



## ВВЕДЕНИЕ В ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ

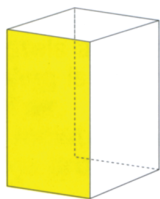
При помощи данного набора ты научишься выращивать кристаллы различной формы, размера и цвета. Экспериментируя с предложенными здесь базовыми методами и развивая свои навыки, ты сможешь создать великолепные кристаллы, которые ты станут красивыми сувенирами или «семенами» для более крупных кристаллов.

Однако прежде тебе нужно узнать самое необходимое. ЧТО ЖЕ ТАКОЕ КРИСТАЛЛ?

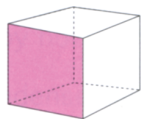
Миллионы лет назад Земля не была похожа на привычный нам мир, но представляла собой газовую массу, которая находилась в непрерывном движении. В какой-то момент произошло охлаждение газов, и они превратились в жидкости. Некоторые жидкости при дальнейшем остывании превратились в камни. Эти каменные образования в дальнейшем участвовали в образовании кристаллов.

Мы окружены кристаллами, которых зачастую даже не замечаем. Кристаллическую форму имеют многие камни под наши ногами, а на кухне ты найдешь кристаллы в сахарнице и солонке – и сахар, и соль также состоят из кристаллов.

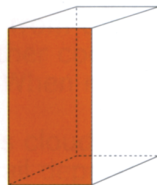
Кристаллы являются геометрическими телами с плоскими поверхностями и прямыми гранями, которые образуют углы. Основопологающим свойством кристаллов является симметрия, поэтому кристаллы подразделяются на типы в зависимости от своей формы:



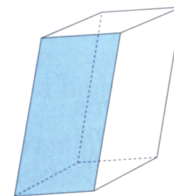
*Тетрагональный тип*



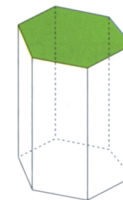
*Изометрический тип*



*Моноклинический тип*



*Триклинный тип*



*Гексагональный тип*

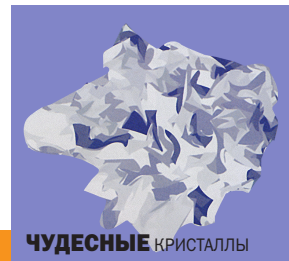
С древних времен кристаллы привлекали восхищенное внимание людей.

Симметричная форма и удивительная окраска кристаллов вдохновили создателей множества легенд. И сегодня кристаллам приписывается сила дарить своему владельцу особые способности и душевную гармонию.

Выращивание кристаллов, это необычное и увлекательное занятие, наверняка не оставит тебя равнодушным. Но тебе потребуется терпение – ведь кристаллы растут медленно.

Внимательно следуй предложенным в данном руководстве инструкциям, и твоё терпение будет вознаграждено. Все кристаллы, которые ты увидишь на цветных фотографиях в этом руководстве, выращены из солей, которые входят в данный набор. Первые результаты появляются не раньше, чем через 12 часов.

С течением времени ты улучшишь свои навыки и научишься создавать свои собственные кристаллы – уникальные и фантастические.



**ЧУДЕСНЫЕ** КРИСТАЛЛЫ

## ПРАВИЛА РАБОТЫ С ИНСТРУМЕНТАМИ

**МЕРНЫЕ СТАКАНЫ:** в твой комплект входят 2 мерных стакана:

Используй их для того, чтобы отмерить необходимое количество воды и соли.

Максимальная емкость малого мерного стакана – 25 мл (мл)

Максимальная емкость большого мерного стакана – 150 кубических см (сс)

В дальнейшем все жидкости будут указываться в мл (миллилитрах)

При использовании большого мерного стакана,

1 кубический см = 1 мл

Соли будут указываться в граммах (г)

Чтобы отмерить нужное количество соли

с помощью мерного стакана,

используй следующие таблицы пересчета:

### МАЛЫЙ МЕРНЫЙ СТАКАН

Деление 10 мл соответствует 10 г

Деление 20 мл соответствует 17 г

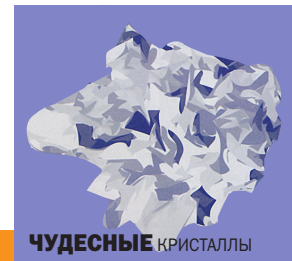
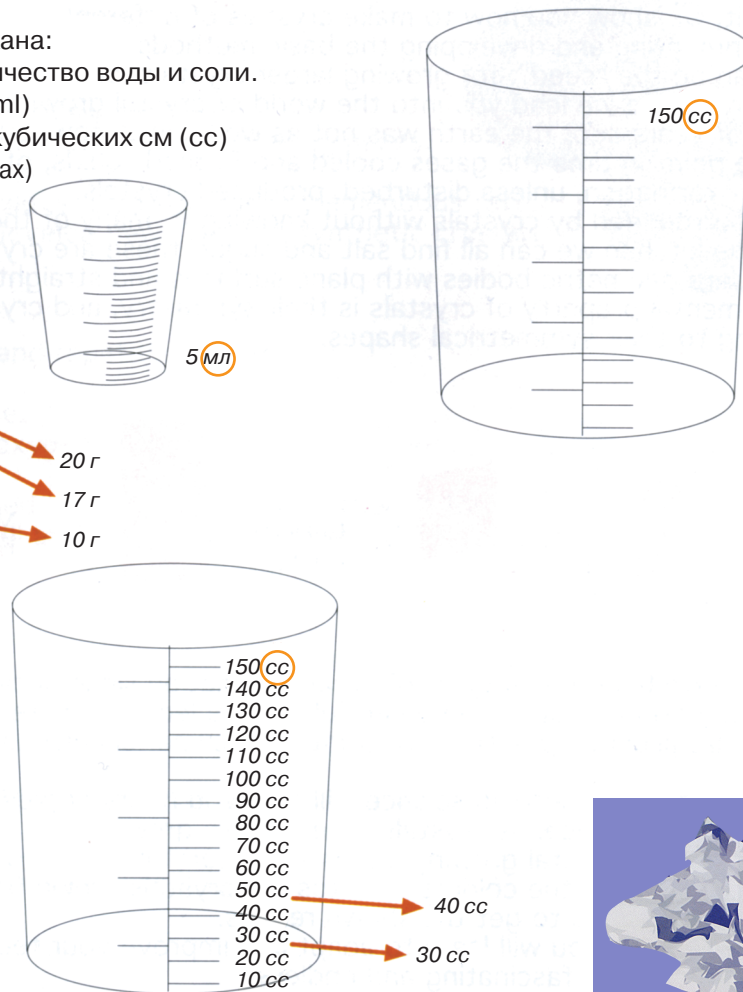
Деление 25 мл соответствует 20 г



### БОЛЬШОЙ МЕРНЫЙ СТАКАН

Деление 30 мл соответствует 30 г

Деление 50 мл соответствует 40 г





**ПИНЦЕТ:** используется для того, чтобы поднять кристалл.

Никогда не бери кристалл пальцами. Мельчайшие частицы грязи или жира на твоих руках могут повредить его поверхность.

**ПИПЕТКА:** необходима для того, чтобы капнуть подготовленный раствор в чашку Петри для дальнейшего выращивания маленьких кристаллов.

**ВОРОНКА:** позволяет аккуратно слить избыточную жидкость, которая может использоваться в дальнейшем.

**ЧАШКИ ПЕТРИ:** используются для выращивания небольших кристаллов. Когда кристаллы сформируются, их можно вынуть при помощи пинцета. Перед повторным использованием чашку Петри необходимо вымыть.

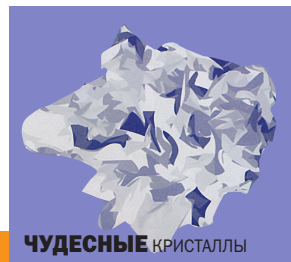
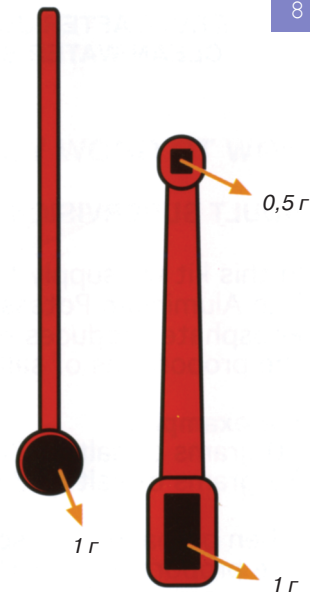
**ПЛАСТИКОВЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ:** используются для выращивания больших кристаллов, а также для их демонстрации.

**МЕРНЫЕ ЛОЖКИ:** помогут отмерить небольшое количество какого-либо вещества, а также могут использоваться для перемешивания. Мерные ложки необходимо тщательно мыть после каждого использования.

**ПЛАСТИКОВЫЕ ФОРМЫ:** используются для придания формы гипсу или растущим кристаллам.

**ГИПС:** позволит создать основы и обрамления для кристаллов. Следуй инструкциям нашего руководства, и ты получишь законченные элементы для бижутерии или дизайна, которые станут отличными подарками!

**СОЛИ:** в комплект входят два вида солей для выращивания кристаллов. Каждая соль предложена в нескольких цветах. Взяв необходимое количество соли, ты должен сразу же плотно и тщательно закрыть контейнер. Если в контейнер попадет влага, соль начнет кристаллизоваться и не будет годиться для дальнейшего использования. Мерная ложка, при помощи которой ты отсыпаешь соль, тоже должна быть чистой и сухой.



**ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ: ЗАКОНЧИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВХОДЯЩИХ В КОМПЛЕКТ ИНСТРУМЕНТОВ, ТЫ ДОЛЖЕН ИХ ТЩАТЕЛЬНО ВЫМЫТЬ И ПРОПОЛОСКАТЬ ЧИСТОЙ ВОДОЙ, ЧТОБЫ НЕ ДОПУСТИТЬ СМЕШИВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РАСТВОРОВ.**

## ОСНОВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КРИСТАЛЛОВ

### ПОД РУКОВОДСТВОМ ВЗРОСЛЫХ

В данный комплект входят две соли, каждая из которых предлагается в нескольких цветах. Форма будущих кристаллов зависит от того, какую соль ты используешь. Алюминиевокалиевые квасцы (квасцы) дают восьмигранные кристаллы, а фосфат моноаммония дает иглоподобные кристаллы. Раствор алюминиевокалиевых квасцов всегда должен содержать соль и воду в равных пропорциях.

#### Например:

20 грамм соли на 20 мл воды

35 грамм соли на 35 мл воды

Раствор фосфата моноаммония должен содержать на 100% соли 80% воды (то есть соль должна относиться к воде как 5 к 4)

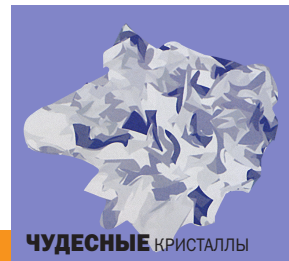
Например: 20 грамм соли на 16 мл воды

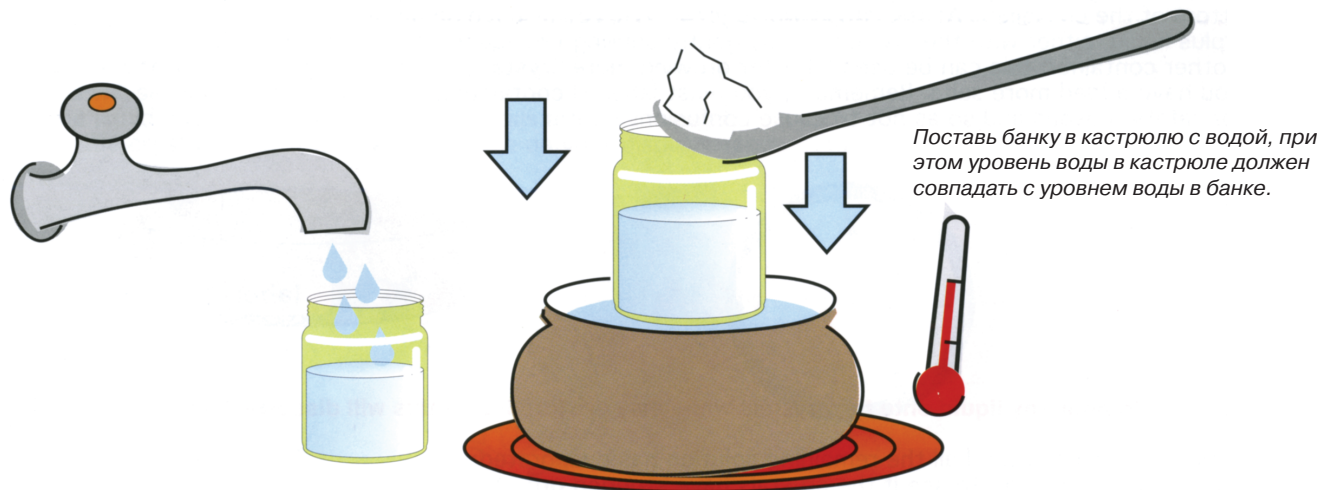
35 грамм соли на 28 мл воды

Используй теплую воду из-под крана. Отмерь необходимое количество воды и перелей ее в чистую стеклянную банку, например, из-под варенья.

Поставь банку в кастрюлю с водой, при этом уровень воды в кастрюле должен совпадать с уровнем воды в банке.

Поставь кастрюлю на конфорку с небольшим огнем и добавь соль в необходимом количестве.



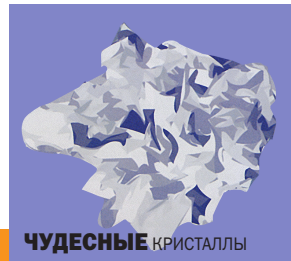


Помешивай соль до ее растворения. Соль будет растворяться все быстрее по мере нагревания воды. Раствор нельзя нагревать до температуры выше  $60^{\circ}$ . Лучше всего использовать специальный термометр. Также, ты время от времени можешь трогать воду (но ни в коем случае не раствор!) пальцем, она должна быть горячей, но не обжигающей). Когда вся соль растворится, попроси взрослого руководителя помочь тебе снять кастрюлю с огня. Выключи конфорку и вынь из кастрюли стеклянную банку. Будь очень осторожен – и рабочая поверхность, и банка будут очень горячими.

При нагревании банка может лопнуть. Перед тем, как вытаскивать банку из кастрюли, ты обязательно должен проверить цело ли стекло. Далее при помощи пипетки капни несколько капель раствора на чашку Петри или вылей раствор в любой другой сосуд, который ты хочешь использовать для выращивания кристаллов.

Помести свой контейнер или чашку Петри в теплое место, чтобы поддерживать хороший уровень испарения. Лучше всего разместить банку с раствором на высокой полке в хорошо освещенном помещении.

Раствор должен находиться в месте, недоступном для маленьких детей. Его нельзя хранить на кухне. Накрой банку бумажным полотенцем, чтобы в нее не попала пыль. Все контейнеры, в которых выращиваются кристаллы, должны быть накрыты. Оставь раствор на 12 часов и жди результата!



Изменения, которые происходят в твоём контейнере, можно контролировать при помощи увеличительного стекла. Через некоторое время ты увидишь, как на дне контейнера начинают формироваться кристаллы. На этой стадии рекомендуется убрать излишнюю жидкость. Ты можешь сделать это при помощи пипетки или просто осторожно перелить лишний раствор в другой контейнер. В дальнейшем, добавив к «старому» раствору нужную соль, ты можешь использовать его для выращивания других кристаллов. Не забывай пометать все контейнеры. Это необходимо как из соображений безопасности, так и для того, чтобы не перепутать контейнеры между собой.

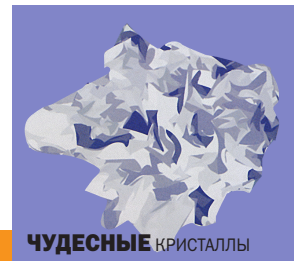


**Приложи все старания, чтобы в процессе формирования кристаллов не пролить на них никакую жидкость. Иначе они растворятся.**

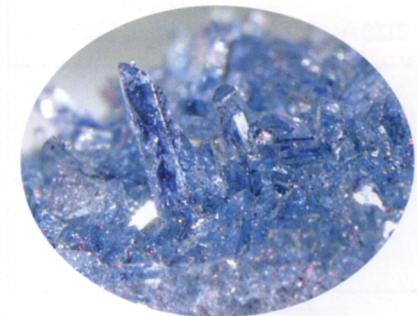
Кристаллы будут расти до тех пор, пока не испарится вся оставшаяся жидкость. После этого следует подождать еще несколько часов, чтобы убедиться, что рост остановился окончательно. Контролируй результат при помощи увеличительного стекла. Если кристаллы перестали расти, значит, они сформировались полностью.

Если тебе нравится результат, подготовь кристаллы для хранения на своем стенде. Советуем тебе покрыть их тонким слоем лака, чтобы предупредить потерю цвета из-за влажности.

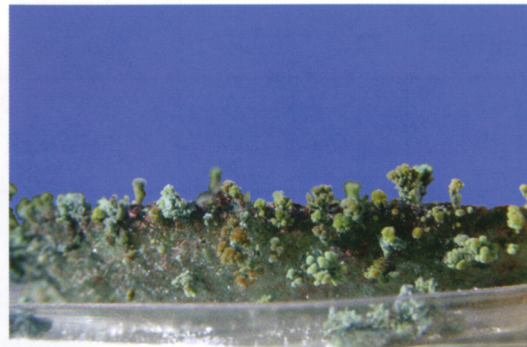
Полученный кристалл, или гроздь кристаллов, ты можешь использовать в дальнейшем в качестве «семян» для кристаллов большего размера. Далее мы объясним тебе, как это сделать.



## Фосфат моноаммония



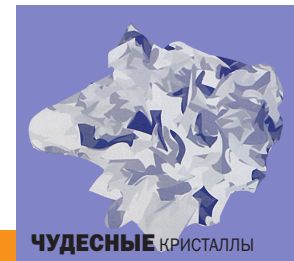
Алюминиевокалиевые квасцы



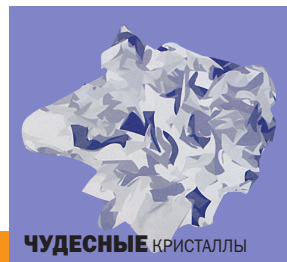
## ОПЫТ 1

Подготовь раствор по описанной схеме и приступай к выращиванию кристаллов. Ты можешь фиксировать ход эксперимента при помощи специальной таблицы, которая предложена в данной инструкции (она находится на следующей странице). В дальнейшем ты можешь использовать эту информацию для сравнения различных опытов.

Если тебе не терпится поскорее увидеть результат, капни одну-две капли раствора на чашку Петри. Жидкость быстро испарится, и ты вскоре увидишь кристаллы, похожие на снежинки.



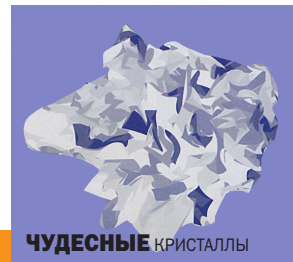
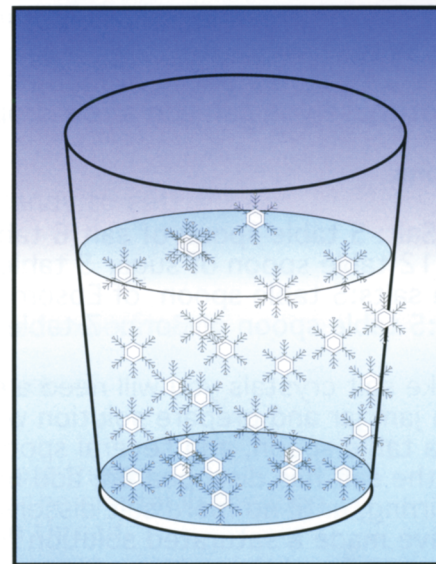
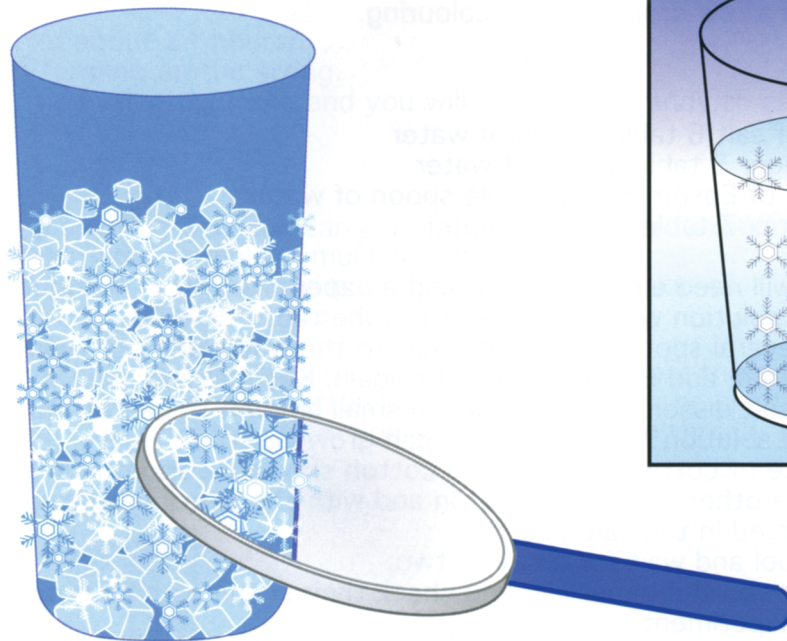
Реактив	Граммы	Мл	Дата	Время	Размер	Время	Размер	Время	Размер
Квасцы	40 г	40 мл	пример	10 часов	8 – 12 мм	12 часов	12 – 14 мм		



## ОПЫТ 2

14

Пока «солевые» кристаллы растут, можешь попробовать получить ледяные кристаллы. Если в морозильной камере холодильника есть «снежный лед», соскреби его и изучи в увеличительное стекло. Если наледи в морозильной камере нет, налей немного воды в стакан и поставь его в морозилку. Через короткое время на стенках стакана начнут формироваться ледяные кристаллы. Посмотри на них через увеличительное стекло. Они в точности похожи на снежинки!



**ЧУДЕСНЫЕ** КРИСТАЛЛЫ

## ОПЫТ 3

В дополнение к солям, входящим в состав этого набора, ты можешь использовать для выращивания кристаллов другие соли и вещества. Некоторые из них наверняка найдутся у тебя дома, другие продаются в бакалейном магазине или аптеке.

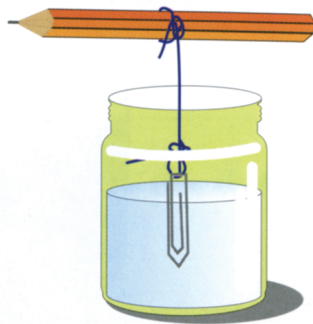
Столовая соль

Сахар

Горькая соль

Тетраборат натрия

Ко всем этим веществам ты можешь добавить несколько капель пищевого красителя.



### Растворы

Столовая соль: 5 столовых ложек соли на 6 столовых ложек воды

Сахар: 12 столовых ложек сахара на 5 столовых ложек воды

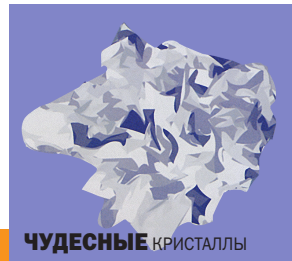
Горькая соль: 5 столовых ложек горькой соли на 6 столовых ложек воды

Тетраборат натрия: 5 столовых ложек тетрабората натрия на 7 столовых ложек воды

Чтобы получить кристаллы соли тебе потребуется чистая стеклянная банка, например из-под варенья, и скрепка для бумаги. Возьми стеклянную банку и налей в нее нужное количество горячей воды из-под крана. Всыпь несколько столовых ложек соли и размешай. Когда соль растворится, добавь еще несколько ложек соли и размешай. Продолжай добавлять соль и размешивать до тех пор, пока соль не перестанет растворяться. Ты увидишь осадок в виде небольшого количества нерастворенной соли. Теперь ты получил насыщенный раствор, в котором можешь выращивать кристаллы.

Возьми карандаш и обвяжи его хлопковой ниткой. Нить должна быть такой длины, чтобы доходить приблизительно до середины глубины стеклянной банки. Привяжи к свободному концу нити скрепку для бумаги. Опустить ее в раствор. При этом карандаш должен удерживать скрепку, находясь на кромке отверстия банки.

Оставь раствор охлаждаться и подожди один или два дня. За это время на скрепке для бумаги сформируются кристаллы, которые ты сможешь изучить в свое увеличительное стекло. Не забывай записывать ход своего эксперимента.



**ЧУДЕСНЫЕ** КРИСТАЛЛЫ



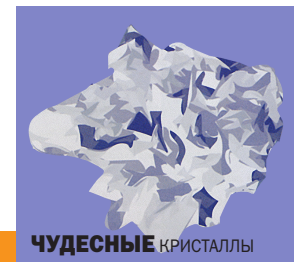
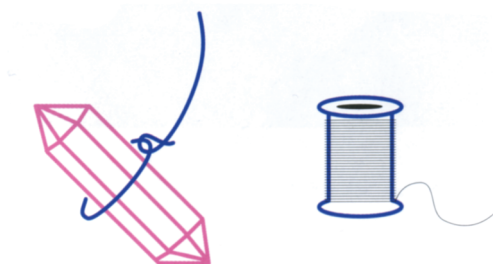
## ОПЫТ 4

16

Теперь ты можешь сделать леденцы. Это сахарные кристаллы, которые очень интересно делать, потому что в конце концов можно съесть. Опыт нужно проводить в стороне от остальных, чтобы ты был уверен, что ешь именно сахарные кристаллы. На 3/4 наполни банку горячей водой из-под крана. Сделай насыщенный раствор, как для предыдущего эксперимента, только вместо соли возьми сахар. Далее возьми жесткую нить и привяжи ее одним концом к карандашу. Второй конец нити опусти в сахарный раствор и укрепи на кромке банки точно так же, как и для предыдущего эксперимента. Оставь раствор охлаждаться и подожди 24 часа. За это время на нити сформируются сахарные кристаллы. Чем дольше ты ждешь, тем больше становится твой леденец!

## ОПЫТ 5

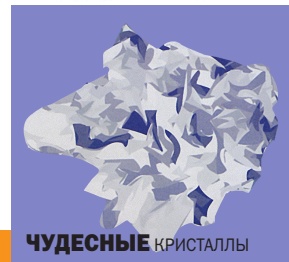
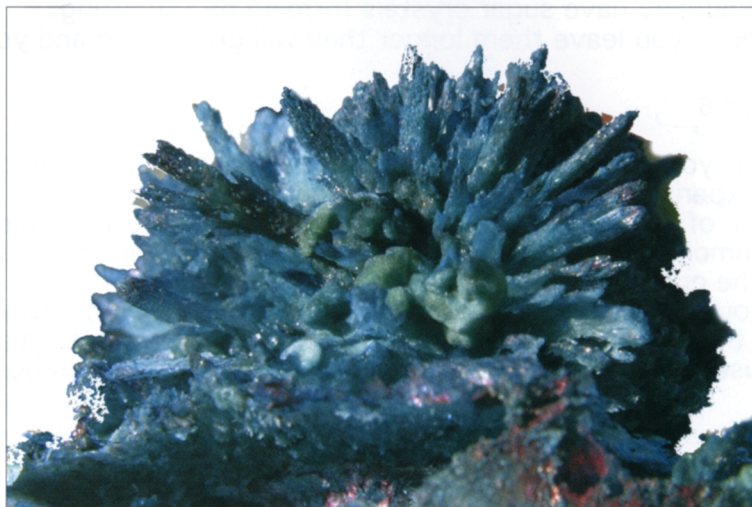
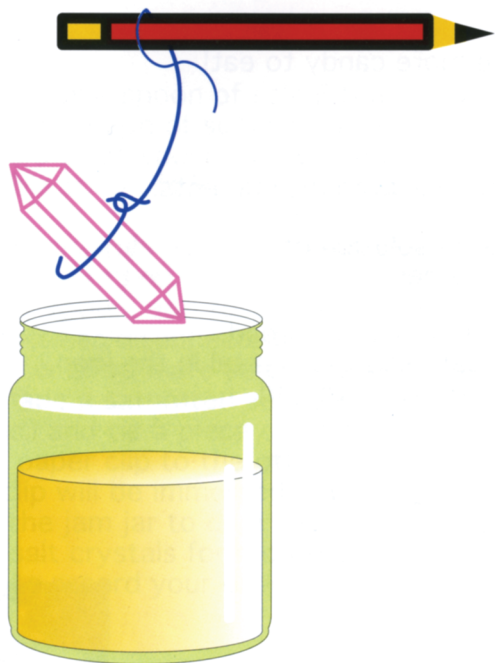
Теперь ты научился делать насыщенный раствор и готов к более сложным опытам. Сейчас мы расскажем тебе, как использовать кристалл в качестве «семена» для более крупного кристалла. Возьми один из входящих в набор пластиковых контейнеров. Влей в него раствор фосфата моноаммония в количестве, соответствующем размерам контейнера. Закрой контейнер и оставь не менее чем на 24 часа. Соблюдая крайнюю осторожность, возьми пинцетом самый большой кристалл и привяжи его к нити. Для этого на конце нити нужно сделать подвижную петлю, в которую и захватить кристалл. Можешь использовать нить, входящую в набор или хлопковую нить, которая наверняка найдется у тебя дома. Никогда не используй синтетические нитки!



**ЧУДЕСНЫЕ** КРИСТАЛЛЫ

Возьми стеклянную банку и подготовь другой раствор той же соли, но другого цвета. Привяжи другой конец нити к карандашу и опусти кристалл в раствор таким образом, чтобы карандаш удерживал его, находясь на кромке банки. Нить должна быть такой длины, чтобы кристалл был полностью закрыт раствором и не прикасался к стенкам банки. Накрой банку и оставь ее на 12 – 24 часа. За это время кристалл начнет расти. Можешь оставить его в растворе на более длительный срок, чтобы увидеть, насколько он вырастет.

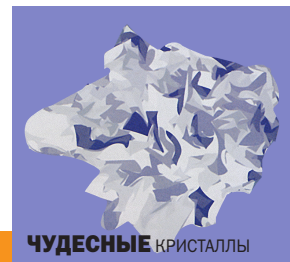
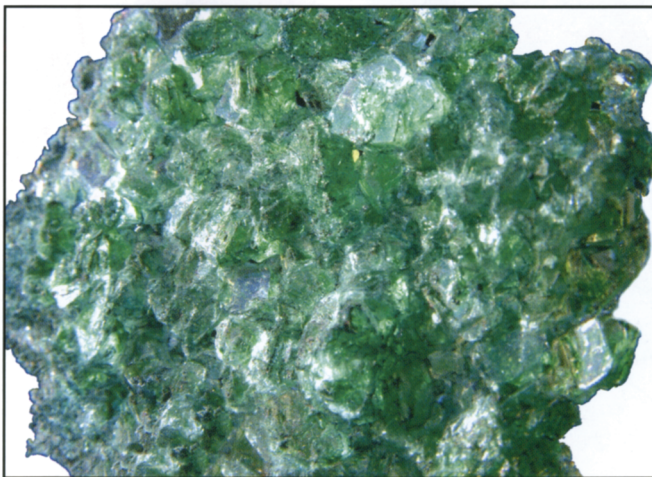
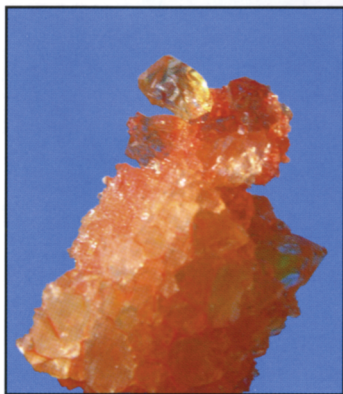
Как уже говорилось, при помощи раствора фосфата моноаммония ты получишь кристаллы игольчатой формы.



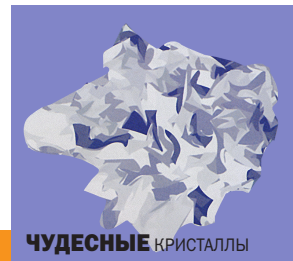
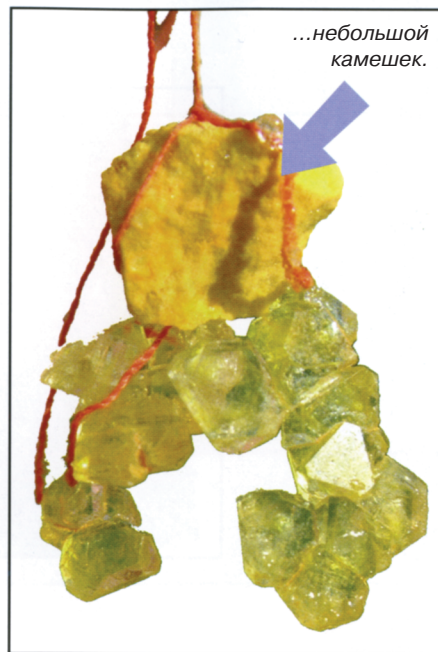
## ОПЫТ 6

Теперь попробуй сделать кристалл-семя при помощи другой соли своего набора – алюминиокалиевых квасцов.

Вырасти «семя», действуя по схеме для опыта 5, но используя квасцы. После этого подготовь второй раствор из той же соли, но другого цвета. Погрузи свой кристалл в этот раствор при помощи карандаша, как ты уже умеешь делать. Раствор квасцов позволит тебе получить восьмигранные кристаллы. Чтобы их рассмотреть, используй свое увеличительное стекло.



В качестве «семени» для кристалла необязательно использовать другой кристалл. Ты можешь попробовать применить в этой роли стеклянную бусину или маленький гладкий камешек. Подготовь раствор в стеклянной банке, а затем опусти туда бусину или камешек при помощи карандаша и нити, как мы научились ранее.

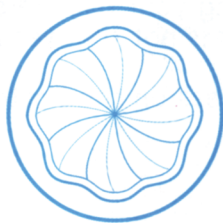


## ОПЫТ 8

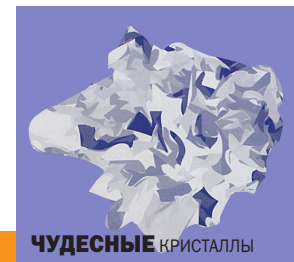
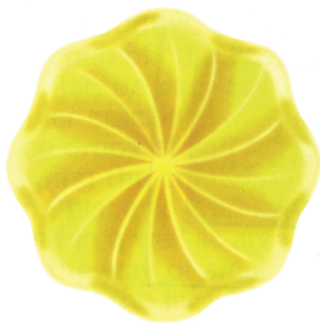
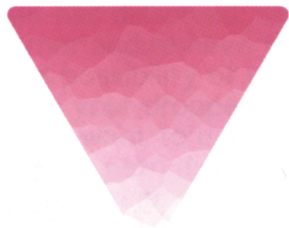
В твой набор включены две разные пластиковые формочки. Заполни каждую из них подготовленным раствором и оставь на 24 – 36 часов. Кристаллы, которые сформируются в каждом растворе, будут соответствовать по внешнему виду форме, в которой они росли.

Когда жидкость полностью испарится, а кристаллы будут полностью сформированы, осторожно вынь их из формы и помести на свой стенд.

формы



оставь на 24 – 36 часов



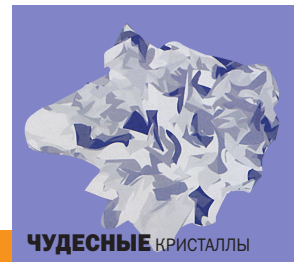
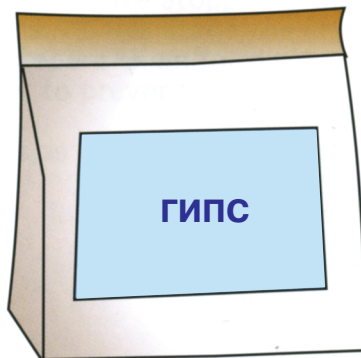
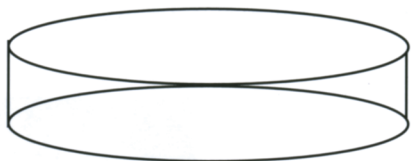
К настоящему времени ты стал обладателем целой коллекции разноцветных кристаллов. Сейчас ты научишься делать гипсовые обрамления, которые превратят кристаллы в законченные элементы дизайна.

В твой набор включены два мерных стакана разного объема. Для гипсовых обрамлений ты можешь использовать их крышки, или любые другие пластиковые крышки.

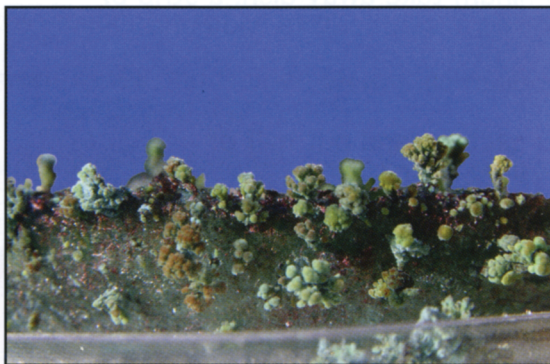
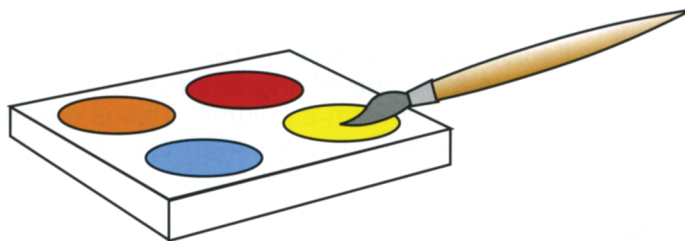
Выбери кристалл, для которого ты будешь делать обрамление.

Возьми нужную крышку и смажь ее внутреннюю поверхность тонким слоем растительного масла. Далее возьми старую столовую ложку, и набери в нее гипсовый порошок. После этого при помощи пипетки добавляй в ложку воду, размешивая гипс спичкой или зубочисткой. Когда смесь достигнет консистенции густой сметаны, при помощи спички или зубочистки выложи ее в пластиковую крышку. Положи кристалл на гипсовую основу. Если гипс будет слишком влажным, он впитает окраску кристалла.

Оставь на 2-3 часа, чтобы гипс застыл. После этого осторожно нажми на дно крышки, чтобы отделить от него гипсовую формочку.



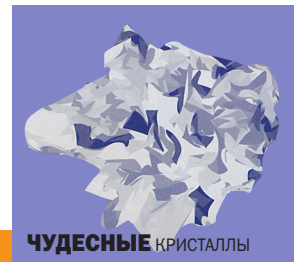
Оправленные в гипс кристаллы можно использовать для бижутерии, например, в качестве кулона. Только не забудь, пока гипс еще влажный, сделать отверстие для цепочки. При желании, можешь раскрасить гипс акварелью.



## ОПЫТ 10

Научившись делать кулоны, ты можешь перейти к более сложным элементам дизайна. Например, если ты приготовишь гипсовую форму в крышке большого пластикового контейнера, ты можешь устроить на ней настоящий сад кристаллов. Для этого расположи на мягком гипсе кристаллы из своей коллекции.

Чтобы твой сад приобрел объем, можешь укрепить на кристаллах первого «этажа» другие кристаллы, бусины или мелкие камни. Для крепления верхних кристаллов используй клей или кусочки двустороннего скотча. Следуй своей фантазии, и ты создашь уникальное, фантастическое украшение для своей комнаты!



## Опыты, которые требуют длительного времени

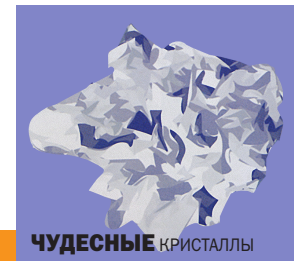
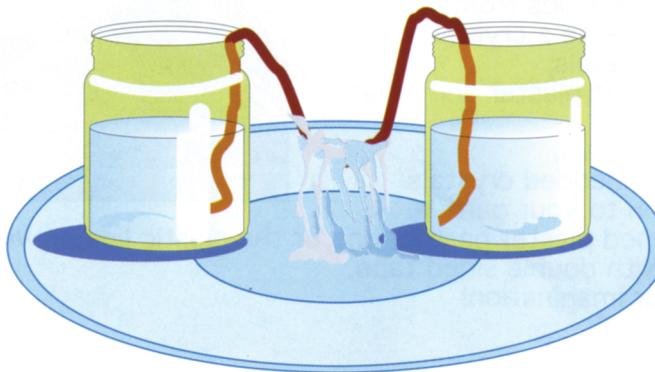
### ОПЫТ 11

Если тебе приходилось бывать в пещерах, ты не мог не обратить внимания на сталактиты и сталагмиты. Это каменные столбы, которые в течение сотен лет формировались на своде и полу пещеры, образуя в конце концов колонны. Подобные каменные колонны возникают благодаря известковой воде, которая очень медленно капает со сводов пещер, вызывая рост кристаллов. Запасись терпением, и ты сможешь создать маленький сталактит у себя дома.

#### Вот что тебе потребуется:

2 банки, старая форма для выпечки (или большая форма из фольги от какого-нибудь готового продукта), лоскут хлопчатобумажной ткани (желательно, от полотенца) шириной 3 см и длиной 40 см  
12 ст. ложек бытовой соды (углекислый натрий) для раствора

Влей в каждую банку по стакану горячей воды и всыпь по 6 ст. л. соды. Ты также можешь попробовать провести опыт с одной из солей, входящих в набор. Опустит один конец тканевой полосы в одну банку, а второй конец – в другую. Убедись, что ткань достигает дна каждой банки. Поставь каждую банку на форму, как показано на схеме. Оставь на несколько дней в теплом месте, недоступном для маленьких детей. Капая с середины тканевой полосы, раствор начнет формировать настоящие сталактиты.





Ты достиг хорошего уровня подготовки в деле выращивания кристаллов, умеешь их обрабатывать и обрамлять. Если хочешь, ты можешь совершенствовать свои навыки и далее. Освоив технику выращивания кристаллов, ты можешь через интернет поискать клубы любителей этого хобби и соревнования для тех, кто увлекается выращиванием кристаллов.

На твоём стенде собралась большая коллекция кристаллов, но ты до сих пор не знаешь, как они растут и почему приобретают такую удивительную форму. Теперь мы постараемся тебе это объяснить.

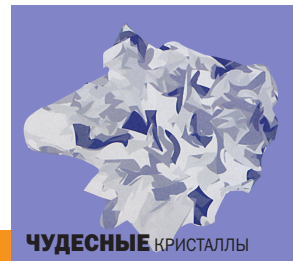
С древних времен кристаллы привлекали восхищенное внимание человека. Благодаря безупречной симметрии и ослепительной окраске кристаллов, им приписывалось обладание сверхъестественными и магическими способностями. Это происходит и сегодня.

Много веков назад горный хрусталь, кристаллы которого похожи на лед, считался льдом, который замерз до такой степени, что потерял способность таять. Именно благодаря этому кристаллы и получили свое нынешнее название. Слово «кристалл» происходит от греческого слова «кристаллос», что означает «лед».

Кристаллы образуются из растворов вследствие охлаждения или испарения жидкости.

Процесс охлаждения лучше всего объяснить на примере дождя. Как известно, теплый воздух поднимает мельчайшие частички воды на огромную высоту. Там под влиянием холодного воздуха влага конденсируется и образует облака, содержащие бесчисленные капли воды.

В зависимости от температуры, эти капли могут превратиться в дождь, снег или град.

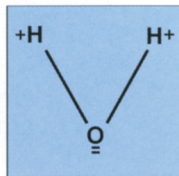


Испарение – процесс значительно более медленный. Хороший пример испарения – выпаривание соли из морской воды. Этот метод до сих пор используется в некоторых странах. Морскую воду заливают в большие мелкие бассейны на ярком солнце. Она медленно испаряется, а соль, вместе с другими содержащимися в воде минералами, оседает.

В промышленных целях производят синтетические кристаллы. Они используются как полупроводники (в электроприборах), а также как детекторы, выявляющие наличие вредных веществ (например, пестицидов или газов после утечки). Кристаллы используются в космических технологиях и медицине. Технология создания синтетических кристаллов, имеет огромные перспективы и быстро развивается. Ученые используют базовую структуру кристаллов для получения синтетических кристаллов нового вида. Но какова же базовая структура кристаллов?

Кристалл состоит из атомов, которые расположены в регулярных и повторяющихся группах. Атомы формируют молекулы. Наше объяснение будет понятнее, если мы обратимся к примеру воды. Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода – возможно, тебе известна химическая формула воды  $H_2O$ .

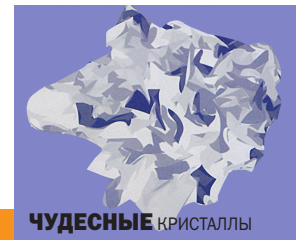
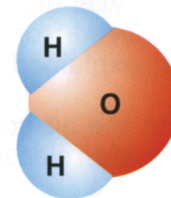
Атомы могут иметь либо положительный, либо отрицательный заряд, и при создании молекул группируются по принципу «одноименные заряды отталкиваются, разноименные заряды притягиваются». Это происходит так же, как притягивание и отталкивание полюсов магнита. Таким образом, молекула воды выглядит следующим образом:



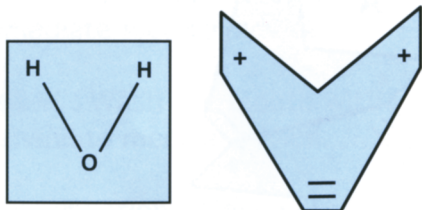
Как ты видишь, у молекулы кислорода 2 отрицательных заряда, а у каждой молекулы водорода – по одному положительному. Вместе они образуют нейтральную молекулу воды. Предлагаем тебе опыт, который поможет понять эти связи – он сложнее, чем кажется!



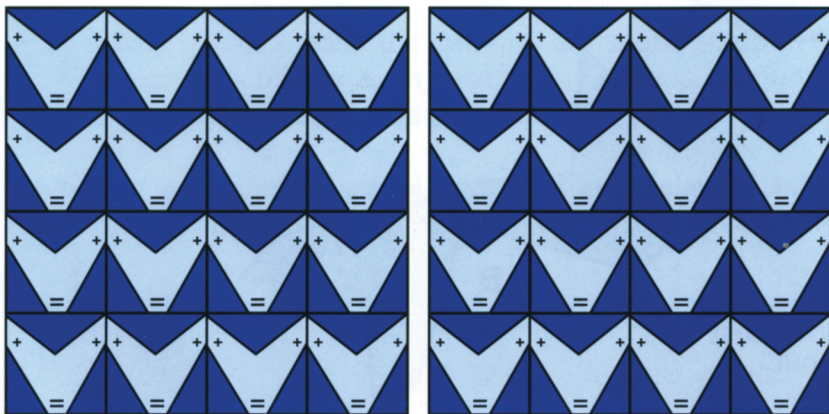
**молекула воды**



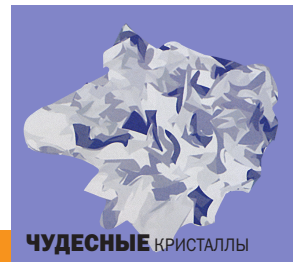
Предлагаем тебе два набора стилизованных изображений молекулы воды.



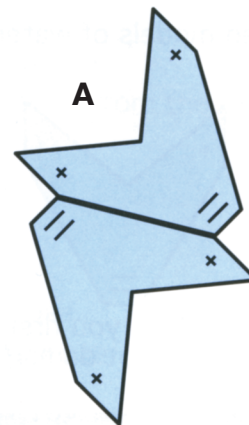
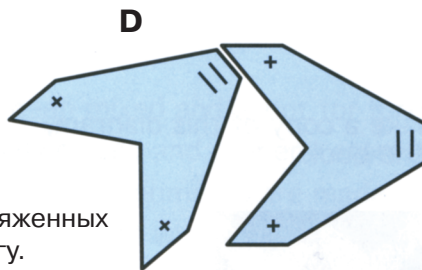
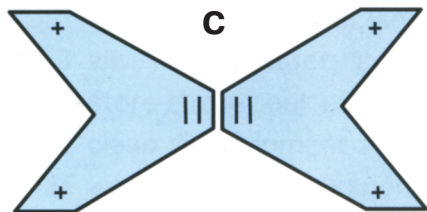
Вырежи их со стр. 30. Мы рекомендуем тебе сделать копию этой страницы при помощи копира и вырезать изображения из копии, чтобы не портить руководство.



Отрежь одну полосу, сложи ее по черным линиям. Теперь, вырезая одну молекулу, ты на самом деле вырезаешь четыре. Вырежи все фигуры, изображающие молекулы воды, и «заморозь» их. Чтобы их «заморозить», тебе нужно расположить картинки на столе так близко друг к другу, как только можно. Помни: одноименные полюса отталкиваются, разноименные полюса притягиваются!

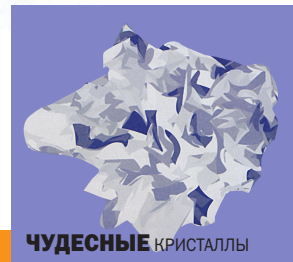
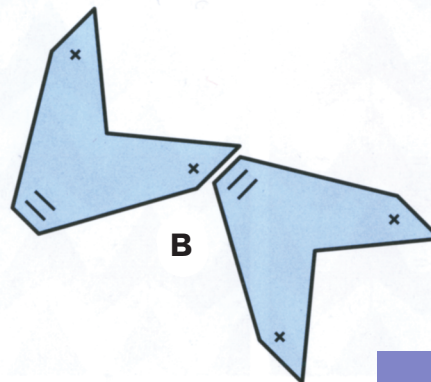


На рисунке С молекулы не будут притягиваться, поскольку имеют одноименный заряд. Они будут отталкиваться.



В верхней части рисунка D все в порядке. Однако в нижней части два положительно заряженных полюса находятся слишком близко друг к другу.

Собери все рисунки и убедись, что все они находятся в правильном положении друг относительно друга. Обрати внимание, что у тебя даже непреднамеренно получился некий симметричный узор. Теперь попроси друга повторить твой опыт. У него получится другой узор. Однако он все равно будет образовывать форму, напоминающую твой первый узор. Это происходит потому, что оба узора подчиняются одним и тем же правилам. Вот и ключ к разгадке формы кристаллов.

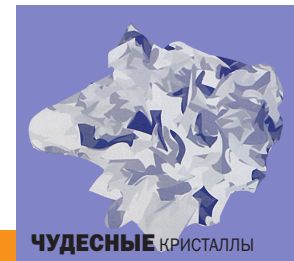
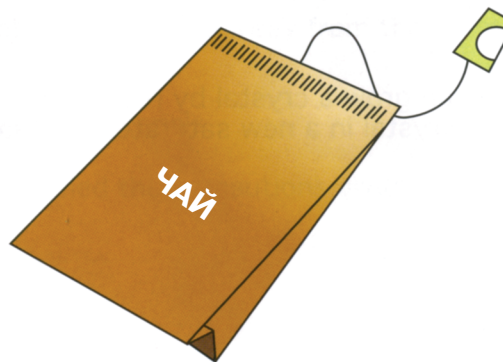
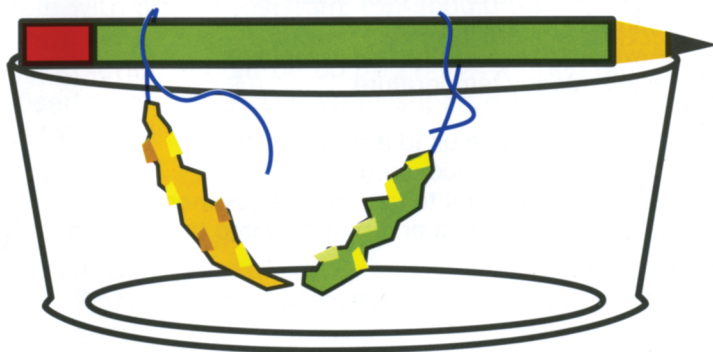


Сделаем сахарное ожерелье. На это потребуется очень много времени.

Подготовь насыщенный сахарный раствор, такой же, как ты делал для опыта №4. Вылей его в форму для выпечки. Можешь добавить к раствору чайный пакетик или пищевой краситель. Возьми палочку для еды или длинный карандаш. Привяжи к каждому концу карандаша или палочки конец нити, таким образом, чтобы оставшегося внизу отрезка хватило на ожерелье (см. рисунок внизу).

Положи карандаш на края формы для выпечки таким образом, чтобы нить была погружена в раствор. Теперь тебе придется подождать несколько дней, чтобы на нити выросли кристаллы.

Полюбуйся на свое ожерелье, но не ешь. **Ожерелье нужно выбросить, лучше всего – смыть в канализацию.**



## ОПЫТ 14

Попробуй вырастить кристаллы во льду. Помести контейнер со своим раствором в миску с кубиками льда и посмотри, что получится.

## ОПЫТ 15

Вылей раствор в металлическую емкость и помести ее на теплый радиатор или горячую батарею. Проверь, чтобы это место было недоступно для маленьких детей.

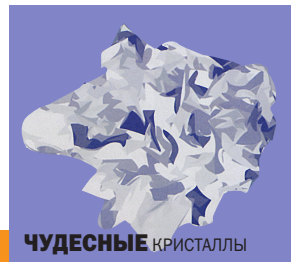
## ОПЫТ 16

Проверь, насколько большим может вырасти кристалл, если много раз помещать образующееся семя в новый насыщенный раствор.

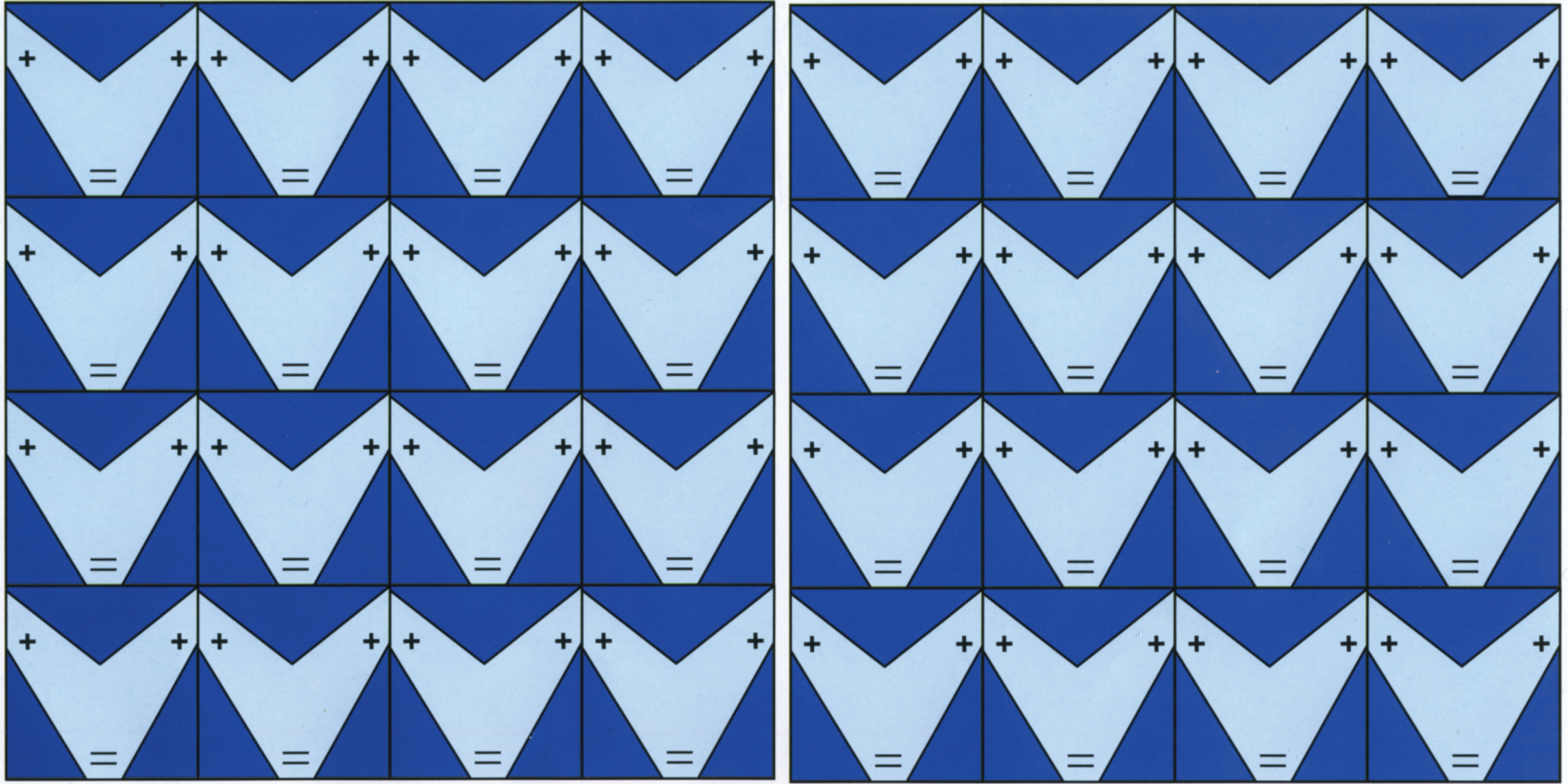
### Устранение возможных препятствий

Если твои кристаллы не растут, проверь, не сделал ли ты одну из распространенных ошибок:

- А) Возможно, ты используешь ненасыщенный раствор. В этом случае «семя» кристалла попросту растворяется. Попробуй еще раз с насыщенным раствором.
- Б) Возможно, раствор находится в помещении с непостоянной температурой. Кристаллы растут только при постоянной температуре.
- В) Возможно, ты не помыл контейнер перед началом работы, или забыл его закрыть. Очень важно, чтобы контейнер был чист, а в раствор не попадали пыль и грязь.



**ЧУДЕСНЫЕ** КРИСТАЛЛЫ



## ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### Защитная повязка для глаз

#### **Руководство по использованию, хранению и обслуживанию:**

Защитную повязку следует удерживать одной рукой, по возможности не прикасаясь к линзам. Натяните эластичную головную повязку чуть выше ушей, чтобы передняя часть оказалась на лбу. Далее осторожно спустите защитную повязку на глаза и отрегулируйте длину повязки таким образом, чтобы она удобно и крепко держалась.

При хранении следите, чтобы защитная повязка была сухой и чистой. Не допускайте ее контакта с острыми предметами или просыпанными реактивами.

После использования повязку следует вымыть и высушить. Повязка должна промываться в теплой мыльной воде, после чего протираться насухо чистой тканью. Не подходит для использования в посудомоечной машине.

**Защита глаз должна использоваться только с данным набором, при полном соблюдении всех инструкций.**

**Не пытайтесь чинить поврежденную повязку. Ее следует выбросить.**

# ОСТОРОЖНО

Контактирующие с кожей материалы могут в случае индивидуальной непереносимости вызывать аллергию. При появлении раздражения кожи следует отказаться от дальнейшего использования повязки. Если линзы повязки повреждены или поцарапаны, ее следует заменить. Если защитная повязка надевается поверх обычных очков, она может передавать опасные ударные воздействия, вследствие чего представляет опасность.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Защитная повязка обеспечивает защиту только при комнатной температуре от летящих с большой скоростью микрочастиц.



Для заметок

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

