

## КАК РАСТУТ КРИСТАЛЛЫ

Балашова М.М.

МБОУ «Барвихинская СОШ», 4 «А» класс

*Руководитель: Иванова С.Н., МБОУ «Барвихинская СОШ», учитель начальных классов*

В прошлом учебном году у нас в школе была экскурсия в музей Экспериментариум. После окончания экскурсии, я захотела сама сделать какой-то научный опыт. В магазинчике при музее я купила себе набор для выращивания кристаллов. Дома, с помощью мамы, следуя инструкции мы начали выращивать кристалл. Он рос 12 дней. Вопреки ожиданиям, он получился не такой большой и красивый, как на картинке. И тогда я решила попробовать вырастить кристалл еще раз, а заодно узнать из чего в нашей повседневной жизни мы можем вырастить кристаллы.

Итак...

**Актуальность** темы. Актуальность темы заключается в том, что в нашей повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся с кристаллами, можно сказать, что все мы живем в мире кристаллов. Мы используем кристаллы в еде, в ракетостроении, самолетостроении, строительстве домов. Горные породы и минералы состоят из кристаллов. Они очень разные по строению, форме, качеству, но они все обладают качествами необходимыми для создания нужных в жизни вещей. А еще кристаллы-это красота, ведь драгоценные камни- это тоже кристаллы.

**Объект** исследования: процесс выращивания кристаллов.

**Предмет** исследования: кристаллы.

**Гипотеза.** Вырастить кристаллы дома, из доступных веществ, можно.

**Цель** работы. Познакомиться с различными видами кристаллов. Вырастить кристаллы в домашних условиях.

**Задачи**

1. Узнать, что такое кристаллы.
2. Узнать в каких сферах жизни используются кристаллы.
3. Вырастить кристаллы в домашних условиях.
4. Создать презентацию на тему работы.

**Методы** исследования:

1. Изучение литературы по теме «Кристаллы».
2. Проведение опытов.
3. Наблюдение за ходом опытов.
4. Фиксирование результатов работы.

## Основная часть

*Кристалл, что это такое?*

Что бы понять, что такое кристаллы, я зашла в Интернет и прочитала статью в Википедии.

Кристаллы (от греческого «кристаллос», «лед», в дальнейшем «горный хрусталь») – твердые тела, атомы, которых расположены в определенном положении в пространстве. Кристаллы имеют разную величину и форму: какие-то маленькие и острые, какие-то большие и могут достигать нескольких метров в длину. Ученные, которые занимаются изучением кристаллов поделили их на две категории: «кристалл идеальный» и «кристалл реальный».

Идеальный кристалл – это кристалл с полным набором всех качеств, свойств и характеристик, присущих данному виду кристаллов. Он имеет совершенную структуру и лишен всяких дефектов строения (Приложение 1).

Реальный кристалл- это тот кристалл, который существует в реальной жизни. В отличие от идеального, у него есть некоторые дефекты. У него не безупречные грани, а симметрия не такая идеальная. Но несмотря на все его недостатки, в реальном кристалле есть самое его главное свойство- частиц в нем располагаются в закономерном порядке (Приложение 2).

Откуда же берутся кристаллы?

Кристаллы природные (натуральные) зарождаются в недрах земли, в течение долгого периода времени, при условии очень высокой температуры и большого давления.

А искусственные кристаллы люди могут выращивать в домашних условиях.

В природе существует множество веществ, имеющих кристаллическое строение. Самым распространенным веществом, обладающим способностью образовывать кристаллы, является обычная вода. Мы видим их зимой- это снежинки и льдинки.

Кроме воды кристаллы могут образовывать многие металлы, например, медь и железо, соли (Приложение 3).

*Из истории кристаллов*

Наука о кристаллах началась с изучения горного хрусталя (Приложение 4). Его блестящие бесцветные кристаллы впервые были найдены еще в древности среди вечных снегов в Швейцарских Альпах. Некоторые кристаллы были настолько большими, что их с трудом могли поднять несколько силачей.

Самые знаменитые кристаллы – алмазы, которые после огранки превращаются в бриллианты (Приложение 5). В течение многих веков люди пытались разгадать тайну этих драгоценных камней. Когда же было наконец установлено, что алмаз – одна из разновидностей углерода, в это поверили не сразу! Действительно, алмаз – символ не только богатства, но и необыкновенной твердости. Если же взять другую, наиболее распространенную в природе кристаллическую разновидность углерода – графит, то на память прежде всего приходят грифели карандашей – черные, жирные на ощупь и очень мягкие. Оказалось, что сверкающие кристаллы, с которыми связано столько романтических (и кровавых) историй, и невзрачный черный графит состоят из одних и тех же атомов углерода. Решающий опыт провел в 1772 году знаменитый французский химик А.Л. Лавуазье. Он обнаружил, что при сжигании алмаза и обычного угля получается одно и то же вещество – углекислый газ.

Блестящие кристаллы алмаза находили на территории современной Индии еще 7 тысячелетий назад. Людей поражали их блеск, прозрачность (до изобретения стекла было еще далеко) и необычайная твердость. Алмаз унаследовал свое название от греческого слова «адамас», что означает «нерушимый, непреодолимый». Неудивительно, что в древности этому камню приписывали чудесные свойства, он был предметом поклонения. Самые большие и красивые образцы вставляли в глазницы гигантских статуй Будды.

Искусственным путем люди научились получать очень многие драгоценные камни. Например, подшипники для часов и других точных приборов уже давно делают из искусственных рубинов. Получают искусственно и прекрасные кристаллы, которые в природе вообще не существуют. Например, фианиты (их название происходит от сокращения ФИАН – Физический институт Академии наук, где их впервые получили). Бесцветные фианиты на глаз трудно отличить от алмаза – так красиво они «играют» на свету.

В чем секрет уникальности кристаллов?

Уникальность кристаллов заключается в особой форме их граней. Если внимательно присмотреться к кристаллам соли и сахара, то разницу можно увидеть даже без микроскопа. Одним из самых интересных и необычных кристаллов являются снежинки (Приложение № 6). Эти кристаллы льда в форме игл, призм, шестиугольников или пластинок. Каждую зиму, особенно во время суровых морозов, сложные симметричные объекты в форме и 6-тиугольных пластинок, покрывают поверхность земли слоем мягкого и пушистого снега. Они состоят из тоненьких ледяных кристалликов, собранных вместе.

Известный немецкий астроном Иоганн Кеплер еще в 17 веке написал работу, которую посвятил шестиугольным снежинкам, тем самым оказал значительное влияние на развитие кристаллографии – науки о возникновении, структуре и свойствах кристаллических структур. Через два столетия выдающийся фотограф Уильям Бентли подарил миру возможность любоваться этими прекрасными творениями природы. Ему удалось сделать фотографии тысячи снежинок, где одна не повторяет другую. Для этого фотограф ловил снежинки на черный бархат и делал удивительные снимки. Почему же снежинки шестиугольные? В составе молекулы воды содержится два атома водорода и один-кислорода. Когда молекула воды кристаллизуется, она может образовывать только трех-или шестиугольные фигуры. Вот в этом и заключается основная причина шестиугольной формы снежинок. Снежинки зарождаются высоко в облаках при очень низких температурах. Происходит это следующим образом: на мельчайших частичках пыли при отрицательных температурах формируются кристаллики льда. Сначала под действием потоков воздуха эти кристаллики начинают опускаться, из-за чего немного подтаивают и сливаются друг с другом. Затем кристаллы снова поднимаются и подмерзают, при этом увеличиваются в размере, так как на них конденсируется влага из воздуха.

Как только кристаллы становятся слишком тяжелыми и не могут больше удерживаться в облаке, они начинают падать. Но долететь до земли снежинки могут только в том случае, когда температура воздуха ниже нуля.

*Кристаллы и их применение в быту*

Мы живем на Земле, которая сложена из кристаллических пород: мы ходим по кристаллам, строим из кристаллов, выращиваем кристаллы в лабораториях, едим кристаллы. Так, например, горные породы

состоят из кристаллов: песчаники, известняк, гранит.

Кристаллы находят довольно широкое применение в технике и быту. Так, благодаря сверхвысокой твердости алмазы, природные и искусственные, используются в промышленности для изготовления высокопрочных режущих инструментов, специальных опорных элементов для особо точных хронометров и других приборов, а ограненные алмазы- бриллианты- считаются самыми дорогими драгоценными камнями.

Рубины также являются драгоценными камнями. Они, как и алмазы, широко применяются в часовой промышленности, на фабриках по изготовлению химического волокна. Кристаллы кварца нашли применение в радиотехнике. Все мы слышали выражение «жидкокристаллический дисплей или экран». Какие же кристаллы считаются жидкими? Так называют не совсем обычные вещества, которые соединяют в себе свойства как жидкости, так и кристаллических тел. От жидких тел они унаследовали текучесть, а от твердых- упорядоченность в ориентации молекул. Самое широкое применение жидкие кристаллы получили в плоских телевизионных кранах, индикаторах часов, калькуляторов.

#### *Как образуются кристаллы?*

Ученых давно интересовало, как образуются кристаллы, почему разные вещества дают кристаллы разной формы, а некоторые вообще не образуют кристаллов, что надо сделать, чтобы кристаллы получились большими и красивыми. Исследования показали, что кристаллы-это вещества, в которых мельчайшие частички (атомы, ионы или молекулы) упакованы в определенном порядке. Именно этот порядок определяет форму кристалла.

В природе кристаллы довольно часто образуются в момент охлаждения жидкости и ее последующего затвердевания: молекулы жидкости соединяются в виде особой решетки, которая неоднократно повторяется.

Так в процессе медленного остывания и затвердевания магмы в недрах нашей планеты образуются кристаллы минералов с разным кристаллическим строением, большинство из которых являются драгоценными камнями.

Кристаллы также могут образовываться из пара. Например, пар, который мы выдыхаем при сильных морозах, превращается в небольшие белые хлопья. Во время первых осенних заморозков трава и ветви низкорослых кустарников могут покрыться удивительными кристаллами

воды, которая испаряется по мере повышения температуры.

Испарение из раствора- еще одна форма образования кристаллов. Например, после испарения воды из насыщенного соляного раствора на дне емкости останутся кристаллы соли. Можно, например, просто оставить открытый сосуд с раствором при комнатной температуре на длительный срок- вода при этом будет испаряться очень медленно (особенно если сосуд с раствором неплотно прикрыть листом бумаги, который заодно будет защищать раствор от пыли). В промышленных масштабах большие кристаллы часто получают охлаждением расплавленного вещества. Форма этого кристалла (его называют «булей») определялась условиями его роста. Если «булю» расколоть, получатся прозрачные кубические кристаллы. Такую форму имеют рубиновые «були», выращенные при высокой температуре; из искусственных рубинов делают, например, подшипники для осей в часах. Подобные процессы происходят и в природе. Под лучами жаркого летнего солнца вода в морях и соляных озерах начинает испаряться. Кристаллы соли сначала плавают на поверхности воды, а затем оседают на дно. Так образуются природные месторождения солей.

Конечно, хочется получить большой и красивый кристалл побыстрее – но тут уж ничего не поделаешь: придется запастись терпением.

Многие видные ученые, внесшие большой вклад в развитие химии, минералогии, других наук, начинали свои первые школьные опыты именно с выращивания кристаллов. Опыты эти относительно просты, но их результаты могут вызвать удивление и восхищение даже у людей, весьма далеких от химии и никогда прежде не интересовавшихся этой наукой.

Опыт 1. Сахарные кристаллы – самые настоящие леденцы на палочках, которые можно сделать дома.

Я решила вырастить кристаллы из сахара сама.

Для этого я взяла 2 деревянные палочки; кастрюлю; 2 пустых стакана.

Для начала мы приготовили сироп из сахара. Для этого в кастрюлю мы налили воду и насыпали несколько ложек сахара. Поставили кастрюлю на небольшой огонь и растворили сахар.

На плотную бумагу насыпали небольшое количество сахара. Обмакнули деревянные палочки в сироп, затем тщательно обваляли их в сахаре. Кристаллы сахара равномерно распределились по всем сторонам палочек.

В кастрюлю насыпали сахар и влили воду. Поставили кастрюлю на небольшой огонь и медленно помешивая, растворили весь сахар. Затем всыпали еще сахар и варили до тех пор, пока сахар не растворился полностью.

Затем в каждый стакан с сиропом опускаем палочку с сахарными кристаллами так, чтобы до дна оставалось 1,5–2 см. и закрепить палочки при помощи плотной бумаги. В один из стаканов я добавила пищевой краситель синего цвета.

За кристаллами я наблюдала 2 недели. Каждый день на палочке появлялись все новые и новые кристаллики. Через две недели у нас получились два красивых леденца.

**Вывод.** Растворяя сахар в воде, мы получили сироп, перенасыщенный раствор сахара. Вода удерживает сахар только в горячем состоянии. Остывая, он выходит из раствора и оседает на заготовке – деревянной палочке с сухими кристаллами сахара. Чем медленнее удалятся вода, тем лучше получаются кристаллы.

**Опыт 2.** Параллельно опыту с сахаром, я решила вырастить кристалл из обычной соли.

Для опыта с солью, мне понадобилась теплая вода, соль, стакан, нитка и деревянная палочка.

Мы взяли крупную соль, высыпали ее в стакан с теплой водой. Соль растворять до тех пор, пока она уже перестает растворяться.

Насыщенный раствор перелили в другую емкость, где мы выращивали кристалл.

Выбрать из соли самый большой кристаллик для затравки.

Кристаллик обмотали ниткой.

В соляной раствор опустили нитку с затравкой.

Емкость с кристаллом закрыли плотной бумагой и перенесли кристалл туда, где нет яркого света и сквозняков.

Кристалл соли рос три недели. В отличие от кристаллов сахара он вырос не большим.

**Вывод.** Ворсинки нитки становятся центрами кристаллизации следующим образом. Беспорядочнодвигающиеся молекулы растворенного вещества начинают цепляться за ворсинки и собираться в том порядке, который необходим для образования кристаллической решетки. Сначала на них образуются мельчайшие кристаллики, которые постепенно увеличиваются в размерах.

### Выводы

В процессе работы над темой, я очень много узнала о мире кристаллов. Я узнала, что мы окружены кристаллами, что в нашей повседневной жизни так же используются кристаллы. Так же я узнала, что многие химики начинали свои опыты именно с кристаллов.

В ходе работы я подтвердила гипотезу, что можно выращивать кристаллы в домашних условиях. Я научилась выращивать кристаллы. Выращенные мной кристаллы получились разной формы и размеров. Процесс выращивания кристаллов дома – это увлекательное и познавательное занятие. Эта работа сделала меня более наблюдательной, открыла мне мир науки. Я думаю, что приобретенные мной в процессе работы знания, пригодятся в дальнейшей учебе.

### Список литературы

1. Вайткене Л.Д. Химия. – М.: АСТ, 2017.
2. Китайгородский А.И. Кристаллы. – М.: Научно-популярная Библиотека, 1950.
3. Леенсон И.А. Удивительная химия. – М.: ЭНАС-КНИГА, 2016.
4. Петров Т.Г. Выращивание кристаллов из растворов. – Л.: Недра, 1983.

## Приложение 1



Приложение 2



Приложение 4



Приложение 5



Приложение 3

