Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с. Сусанино Ульчского муниципального района Хабаровского края

Проект

**Выращивание кристаллов в домашних условиях.**

Выполнили ученицы 6 класса

Попова Тамара Витальевна,

Шопина Анастасия Ивановна,

Маресева Анастасия Сергеевна,

 Руководитель: учитель физики и информатики

 Глухова Ольга Ивановна

с. Сусанино

2019

Содержание.

1. Введение. 3-4
2. Основная часть. 5-6
3. Практическая часть. 7-12
4. Заключение. 13-14
5. Список использованной литературы. 15

Введение.

Мир кристаллов - прекрасный и таинственный. Разноцветные камушки манят и притягивают нас своей красотой. Их загадочность мы чувствуем на интуитивном уровне и любуемся их естественной природной красотой. Людям всегда хотелось узнать как можно больше о натуральных твердых веществах, о свойствах кристаллов, становлении их форм, росте и структуре. Мир этих камней такой необычный, что хочется заглянуть к ним внутрь.

 В основе исследования поставлен вопрос о возможности выращивания кристаллов в домашних условиях. Общеизвестно, что в природе кристаллы образовались при охлаждении земной коры подобно тому, как образуется лед при замерзании воды. При охлаждении магмы сначала в ней образовались кристаллы того вещества, температура кристаллизации которого самая высокая. По мере дальнейшего охлаждения происходила кристаллизация других минералов, и так до тех пор, пока вся магма не затвердела.

 Пронаблюдать этот процесс представляет трудность, так как он длительный по времени. Поэтому мы решили пронаблюдать процесс кристаллизации в домашних условиях, используя вещества, часто встречающиеся в быту.

Для реализации поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

* узнать, что такое кристалл, изучить теоретические основы минералогии, о кристаллах;
* создать условия для роста кристаллов и провести эксперимент;
* сделать вывод по полученным результатам.

 Предмет исследования: кристаллы.

Объект исследования: процесс выращивания кристаллов.

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что в домашних условиях можно вырастить некоторые виды кристаллов.

Актуальность:данная тема является актуальной в связи с тем, что выращивание кристаллов очень интересное и увлекательное занятие. Нам стало интересно узнать, можно ли вырастить кристаллы в домашних условиях.

Цель исследования: вырастить кристаллы соли, медного купороса и сахара в домашних условиях.

Задачи исследования:

* узнать что такое кристаллы;
* какими бывают кристаллы;
* подобрать доступное оборудование и сырье для выращивания кристаллов;
* познакомиться и использовать необходимые меры безопасности и защиты при проведении эксперимента;
* провести эксперимент по выращиванию кристаллов соли, сахара и медного купороса;
* изучить условия образования кристаллов, их формы, цвета;
* проанализировать полученные результаты.

Основная часть.

Кристаллы - это твердые тела, которые образуются под влиянием природных или лабораторных условий и имеют вид многогранников. Геометрическое строение данных тел непогрешимо строгое. Твердое состояние вещества и есть кристалл. У него существует определенная форма, конкретное количество граней, зависящее от расположения атомов.

Мы чаще всего ассоциируем кристаллы с редкими и красивыми драгоценными камнями. И это не зря, алмазы тоже являются кристаллами. Но не все твердые тела отличаются редкостью и красотой. Ведь частички соли и сахара - тоже кристаллики. Вокруг нас сотни веществ в виде них. Одним из этих тел считается замерзшая вода (лед или снежинки).

Виды и типы кристаллов.

Размеры кристаллов тоже могут быть разными. Все твердые тела делят на идеальные и реальные. К идеальным относятся тела с гладкими гранями, строгим дальним порядком, определенной симметрией кристаллической решетки и прочими параметрами.

К реальным кристаллам зачисляют те, которые встречаются в реальной жизни. В них могут быть примеси, понижающие симметрию кристаллической решетки, гладкость граней, оптические свойства. Оба вида камней объединяет правило расположения атомов в вышеописанной решетке.

Еще по одному критерию деления их распределяют на природные и искусственные. Для роста природных кристаллов нужны естественные условия. Искусственные твердые тела выращиваются в лабораторных или домашних условиях.

По эстетико-экономическому критерию их делят на драгоценные и недрагоценные камни. Драгоценные минералы обладают редкостью и красотой. К ним относятся изумруд, алмаз, аметист, рубин, сапфир и другие.

Происхождение кристаллов.

Кристаллы образуются тремя путями: из расплава, из раствора и из паров. К кристаллизации из расплава относится и процесс образования вулканических пород. Магма, проникающая в трещины земной коры, охлаждается. Атомы и ионы разных элементов притягиваются друг к другу, образуя кристаллы различных минералов. Увеличиваясь в размере, они мешают друг другу расти, и поэтому гладкие наружные грани у них образуются редко.

Рост кристаллов из растворов осуществляется при температурах ниже температуры плавления, поэтому в выращенных такими методами кристаллах отсутствуют дефекты, характерные для кристаллов, выращенных из расплава. Кристаллизацию из растворов можно осуществлять за счет изменения температуры раствора, за счет изменения состава раствора, а также использовать кристаллизацию при химической реакции. Метод выращивания кристаллов из паров широко используется для выращивания как массивных кристаллов, так и тонких покрытий, нитевидных и пластинчатых кристаллов.

Вещества, образующие кристаллы.

Кристаллы – это не только алмазы, аметисты, изумруды, сапфиры и прочие драгоценные и полудрагоценные камни, как некоторые из нас привыкли считать. Помимо этих самых известных и красивых кристаллов в природе существует множество других веществ, имеющих кристаллическое строение. Самым распространенным веществом, обладающим способностью образовывать кристаллы, является обычная вода. Помимо воды кристаллы могут образовывать многие металлы, например, медь и железо; соли (медный купорос, натриевая селитра, алюминиевые и хромовые квасцы и т. д.) или оксиды, например, диоксид кремния - тот самый горный хрусталь, который и дал название всем кристаллам.

 Практическая часть.

Меры безопасности при выращивании кристаллов.

Выращивание кристаллов в домашних условиях требует осторожности и соблюдения правил безопасности.

1. Не использовать посуду из которой принимаем пищу.
2. Использовать только качественные продукты. Следить за их сроком годности.
3. При работе с медным купоросом в домашних условиях обязательно использовать резиновые перчатки и не допускать его попадания в пищевод и на слизистые оболочки.
4. После завершения работы тщательно проветрить комнату.
5. Обязательно вымыть руки с мылом.

Как вырастить кристалл из сахара.

Материалы и инструменты.

Прежде чем приступить к работе, подготовим всё необходимое.

* вода;
* сахар;
* палочки из дерева для мини-шашлычков;
* стеклянные баночки;
* плотная бумага;
* кастрюля.

Сахар — это не продукт питания, а химическое вещество в чистом виде, добавляемое в пищу для улучшения вкуса. Это вещество может быть получено разными способами: из нефти, газа, древесины и др. Но наиболее экономически выгодным способом получения сахара является переработка свеклы и особого вида тростника, который так и назвали — сахарный тростник.

**1.**Первым делом нужно приготовить заготовки – палочки, на которых мы будем выращивать кристаллы из сахара в домашних условиях.

Палочки подойдут любые: тонкие веточки, палочки для суши, шпажки и т.д. Затем нужно сделать немного сахарного сиропа. Для этого нужно подогреть четверть стакана воды с двумя столовыми ложками сахарного песка, пока смесь не дойдет до консистенции сиропа. Обмакнуть одну из палочек в сироп и обвалять ее в сахарном песке, так чтобы сахаринки покрыли ее равномерно. Один из концов палочки должен оставаться чистым. Это будет «ручка» кристалла из сахара. Оставить палочки сушиться на ночь.

**2.** Затем взять кастрюльку и налить в нее 1 стакан воды. Туда же насыпать сахара: 2,5 стакана. Включить медленный огонь и постоянно размешивая сахар, дождаться, когда он полностью растворится. Далее огонь выключить, и сироп оставить на плите остужаться на 15-20 минут. В это время следует подготовить палочки-затравки.

**3.**Осторожно разлить горячий сироп по баночкам. Чтобы **кристалл был цветным** в сироп можно добавить немного пищевого красителя. В центр каждого из стаканов с сиропом опустить вертикально палочки-заготовки. Они не должны касаться ни дна банок, ни тем более, ее стенок. Для того, чтобы палочка стояла вертикально, использовать плотный картон и бельевую прищепку. Баночки с палочками поставим в теплое место. Расти кристаллы из сахара будут от 7 до 30 дней.

Результат:мы получили цветные кристаллы сахара.

Вывод:

1. Сахар состоит из кристаллов.

2. При соприкосновении кристаллов сахара с водой, они растворяются.

3. По мере того как вода испаряется, сахар снова  образует кристаллы.

Как вырастить кристалл из соли.

Материалы и инструменты:

* вода;
* соль;
* шерстяная нить;
* стеклянные баночки;
* плотная бумага;
* кастрюля.

Пова́ренная соль, или пищевая соль (хлорид натрия, NaCl; употребляются также названия «хлористый натрий», «столовая соль», «каменная соль», «пищевая соль» или просто «соль»), — пищевой продукт. В измельчённом виде представляет собой бесцветные кристаллы. Соль природного (морского) происхождения практически всегда имеет примеси других минеральных солей, которые могут придавать ей оттенки разных цветов (серого или бурого). Производится в разных видах: крупного и мелкого помола, чистая, йодированная, нитритная и так далее. В зависимости от чистоты делится на сорта: экстра, высший, первый и второй.

1. Сначала нужно подготовить 120 мл очищенной или дистиллированной воды. Перелить ее в кастрюлю, поставить на плиту и довести до кипения.
2. Определиться с видом соли для образования кристалла. Так с помощью обычной поваренной соли поделка формируется в течение нескольких дней, морская соль образует кристалл за 1-2 дня, а йодированная соль-намного дольше.
3. Приготовить насыщенный раствор соли. Понять о его готовности можно по крупинкам, которые не смогли раствориться в воде. Для этого добавить соль в теплую воду и тщательно помешивать раствор. Сначала всыпать пол стакана соли. Если вода прозрачная без крупинок, тогда добавить еще четверть стакана.
4. Перелить раствор в сухую и чистую емкость. Следить за тем, чтобы осадок оставался в кастрюле, иначе он попадет на дно банки, и будет снижать рост основного кристалла. На данном этапе можно добавить краситель для изменения цвета кристалла.
5. Подготовить нить для основы, прикрепив к ней затравку. Желательно, чтобы она была толстой с шероховатой поверхностью. Зафиксировать ее прищепкой. Их размер должен быть больше диаметра емкости для выращивания кристалла и с гранями для устойчивости. Отмерить необходимую длину нити и отрезать ее. Не допускать ее касания дна емкости.
6. Расположить прищепку сверху на емкости. Нужно следить за тем, чтобы нитка не пристала к стенкам банки.
7. Поставить емкость с соляным раствором на ровную поверхность. Если нужно вырастить кристалл с большими ответвлениями, то необходимо держать жидкость с нитью в теплом месте. Для образования кристалла с ровными поверхностями необходимо поставить емкость в холод.
8. Теперь только нужно наблюдать за ростом кристалла.

Результат: мы получили кристалл поваренной соли.

 Вывод:

1. Поваренная соль состоит из кристаллов.

2. При соприкосновении кристаллов соли с водой, они растворяются.

3. Быстрее всего кристаллы  соли могут образовываться в насыщенном растворе поваренной  соли.

4. По мере того как вода испаряется, соль снова образует кристаллы.

5. В домашних условиях  можно вырастить кристаллы при необходимых условиях: наличие насыщенного солевого раствора и ниточки с затравкой.

Как вырастить кристалл из медного купороса.

Медный купорос — вещество, которое благодаря красивому ярко-синему цвету идеально подходит для выращивания кристаллов. Медный купорос можно приобрести в любом хозяйственном магазине. Он активно применяется в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями. Это вещество является токсичным.

Материалы и инструменты.

* дистиллированная или кипяченая вода;
* медный купорос;
* стеклянная баночка;
* тонкая шерстяная нить.
1. Подготовить кастрюлю, залить 300 мл воды и добавить 200 г медного купороса.
2. Поставить ёмкость на плиту. Разогреть, постоянно помешивая, до полного растворения кристаллов медного купороса.
3. Убрать кастрюлю с плиты и поставить на плоскость с прохладной поверхностью, дать раствору немного остыть.
4. **Поместить затравку. Ею послужит кристаллик медного купороса, который нужно выбрать предварительно — самый крупный и ровный. Проследить, чтобы затравка не соприкасалась с внутренними поверхностями стакана.** Даже если кристаллик растворится — это не имеет значения. Охлаждаясь, насыщенный раствор отдаёт соли, которые оседают на нитке. Самое большое количество купороса сосредоточится на дне посуды, поскольку именно в этом месте стакан контактирует с прохладной поверхностью. Можнопридать скоплению кристаллов определённую форму. Для этого нужно вместо нити использовать проволоку. Согнуть её в виде квадрата, круга, сердечка или звезды. Проволока станет прочным устойчивым каркасом для будущего фигурного кристалла.

Результат:мы получили кристалл медного купороса.

Заключение.

Выращивание кристаллов - очень интересный и увлекательный процесс. В результате проведенных исследований  гипотеза полностью подтверждается: нам удалось вырастить  кристаллы поваренной соли, сахара и медного купороса в домашних условиях.

При выполнении опытов мы сталкивались с некоторыми трудностями, которые в короткие сроки устраняли. В результате чего, мы пришли к выводу, что, во-первых, чем насыщеннее раствор, тем быстрее вероятность образования кристалла. Чем лучше отфильтрован раствор, тем больше вероятность образования монокристалла, т.к. примеси, оставшиеся в растворе, служат дополнительными центрами кристаллизации. Если раствор охлаждать недостаточно медленно, то это приведет к образованию друзы (сростка кристаллов), т.к. его молекулы не успеют построить правильный кристалл. А при слишком резком охлаждении образуется аморфное (стеклообразное) состояние вещества.

Итак, выводы по работе:

* при благоприятных условиях поваренная соль, сахар, медный купорос принимают форму кристаллов;
* кристаллы различных веществ имеют разную форму;
* на форму кристаллов  оказывает влияние температура;
* кристаллы различных веществ имеют различные свойства (одни кристаллы окрашиваются, другие - бесцветны; одни кристаллы растут хорошо, другие плохо);
* быстрее и легче кристалл растёт тогда, когда в насыщенный раствор помещается кристалл - «затравка».

Исследовательская работа нам очень понравилась. В ходе ее выполнения, мы познакомились со способами выращивания кристаллов. Узнали много интересного, познавательного. Но самое главное - самостоятельно вырастили кристаллы соли, сахара и медного купороса в домашних условиях. Убедились на практике в том, что форма кристаллов бывает довольно разнообразной и это зависит от кристаллической решетки вещества.

Список используемой литературы.

1. Среда обитания. // Природные кристаллы - разновидности, свойства, добыча и применение. - Электронный ресурс: <https://sreda.temadnya.com/1481929580863555867/prirodnye-kristally-raznovidnosti-svojstva-dobycha-i-primenenie/>
2. Кристаллы. // Википедия - Электронный ресурс: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Кристаллы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B)
3. Применение кристаллов // Кристаллы - Электронный ресурс:

 <http://kristal.21428s12.edusite.ru/p8aa1.html>

1. Академик. Кристаллы. - Электронный ресурс: <https://biograf.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/14303>
2. Большой энциклопедический словарь. Физика.-Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», М:-1999г.