Оглавление. Стр.

Введение…………………………………………………………………………………….. 2

Глава 1. Что такое кристалл………………………………………………………………....3-5

1.1 Строение и свойства кристаллов………………………………………………………..5

1.2. Применение кристаллов………………………………………………………………...5-6

Глава 2. Выращивание кристаллов – увлекательный эксперимент ….………………….6-7

2.1 Выращивание кристаллов в домашних условиях, результаты……………………….7-8

Заключение……………………………………………………………………………………9

Список литературы………………………………………………………………..................10

Приложения………………………………………………………………………................11-20

 Кристаллы, кристаллы, соцветья

 во мглу погружённой земли,

 Когда расцвели вы,

 на свете другие цветы не цвели.

Мигель де Унамумо

**Введение**

На уроке окружающего мира мы изучали тему «Минералы», рассматривали коллекции минералов, узнали, что кристаллы получают в лаборатории, но встречаются они и в природе. Меня очень заинтересовали кристаллы, поразила их таинственная красота. И я решила узнать о них побольше. Кристаллы – поразительные создания природы. Нас восхищают их яркие цвета и прозрачность, ровные, гладкие грани и, самое главное, правильная форма. Они выглядят таким образом, словно их кто-то специально вырезал, отшлифовал и раскрасил. Все кристаллы, окружающие нас, не образовались когда-то раз и навсегда готовыми, а выросли постепенно. В природе, в лаборатории, на заводе кристаллы растут из растворов, из расплавов, из паров, из твердых веществ. Именно это «чудо» и подтолкнуло меня заняться опытом. А так как я люблю экспериментировать, создавать красоту своими руками, то я подумала: «Почему бы не попробовать вырастить самой настоящий кристалл без применения специальных приспособлений в домашних условиях».Актуальность моего исследования состоит в том, что выращивание кристаллов увлекательное занятие и, пожалуй, самое простое, доступное и недорогое для большинства юных исследователей, максимально безопасное; объясняется интересом образования различных по форме и цвету кристаллов в любое время года.

**Цель работы:** вырастить кристаллы из кристаллического порошка, сахара и медного купороса в домашних условиях.

**Для достижения цели я определила задачи, которые необходимо решить в ходе моего исследования:**

собрать сведения о кристаллах;

подобрать дома оборудование и сырье для выращивания кристаллов;

познакомиться с техникой безопасности при проведении экспериментов;

вырастить кристаллы сахара, медного купороса и кристаллического порошка.

подготовить презентацию материала по теме исследования;

дать мастер-класс для учеников начальных классов.

**Методы исследования:**

накопление и обобщение теоретического материала из литературы, справочников, словаря, сети Интернет;

проведение опытов с целью получения кристаллов из порошка, сахара и медного купороса;

наблюдение и фотографирование;

анализ полученных результатов исследования.

**Объектом исследования** являются кристаллы.

**Предметом исследования** – процесс кристаллизации.

**Гипотеза исследования:** я предполагаю, что возможно получить кристаллы в домашних условиях.

**Практическая значимость** моей работы заключается в следующем: собранный и подготовленный теоретический, мультимедийный материалы и кристаллы могут быть использованы учителями на уроках окружающего мира, ребятами для расширения кругозора и развития познавательного интереса.

**Новизна моего исследования** заключается в представлении полученных результатов ребятам - юным исследователям по выращиванию кристаллов в домашних условиях, которые способствуют повышению интереса, активности и самостоятельности в опытно-экспериментальной деятельности.

В Интернете и в литературе можно найти много инструкций по поводу того, как выращивать кристаллы из различных химических веществ. Я решила проверить все самостоятельно, и в качестве основы взяла кристаллический порошок, который мне подарили на день рождения, сахар, который всегда есть у мамы на кухне и медный купорос, использующийся в садоводстве.

Глава 1. Что такое кристалл

Криста́ллы (от греч. κρύσταλλος, первоначально- лёд, в дальнейшем - горный хрусталь) - твёрдые тела, в которых атомы расположены закономерно, образуя кристаллическую решётку. Кристаллы - это твёрдые вещества, имеющие естественную внешнюю форму правильных симметричных многогранников, основанную на их внутренней структуре, то есть на одном из нескольких определённых регулярных расположений составляющих вещество частиц (атомов, молекул, ионов).Если рассмотреть при помощи лупы или микроскопа крупинки соли или сахара, то можно заметить, что они ограниченны плоскими гранями. (Приложение 1)

Мы живем в мире кристаллов. Наши дома и города построены из камня и металла, т. е. в основном из кристаллов. Мы ходим по кристаллам, добываем кристаллы из земли, создаем изделия из кристаллических материалов, посылаем в космос кристаллические приборы, едим кристаллы, лечимся кристаллами и даже сами частично состоим из кристаллов. Нет такого места на Земле, где бы не было кристаллов. И не только на Земле! Из межпланетного пространства иногда прилетают к нам осколки небесных тел - метеориты. Они тоже сложены кристаллами. Но как же найти кристалл, если он даже не виден? И как же отличить кристалл от некристалла? Может быть, по многогранной форме? Но у мелких сросшихся вместе кристаллических зерен в металле или в булыжнике внешняя форма совсем неправильная. И в то же время стекло может быть многогранным ну, например, граненые стеклянные бусы. Однако стекло - вещество некристаллическое. В чем же дело? В том, что кристаллы сами, без помощи человека, принимают свою форму, они вырастают многогранниками, а стекло должно быть огранено рукой человека.

Это основное различие между кристаллами и некристаллами объясняется их внутренним строением, тем, как расположены в них мельчайшие частички вещества — атомы, ионы, молекулы. Все в мире сложено из этих мельчайших частиц. Везде и во всем, в камнях и металлах, в дереве и в теле человека, в капле дождя и в облаке дыма — везде движутся мельчайшие частички. С древнейших времен кристаллы поражали человеческое воображение своим исключительным геометрическим совершенством. Наши предки видели в них творение ангелов или подземных духов. Представление древних о кристаллах было похоже на легенды. Верили, что хрусталь образуется изо льда, а алмаз – из хрусталя. Кристаллы наделялись множеством таинственных свойств: исцелять от болезней, предохранять от яда, влиять на судьбу человека…Многие кристаллы идеально чисты и прозрачны, как вода. Недаром существуют выражения: «прозрачный, как кристалл», «кристально чистый».В земле иногда находят камни такой формы, как будто их кто-то тщательно выпиливал, шлифовал, полировал. Правильность и совершенство формы этих камней, безукоризненная поверхность поражают. Трудно поверить, что такие многогранники образовались сами без помощи человека. Вот эти-то камни с природной, то есть не сделанной руками человека, правильной, многогранной формой и называются кристаллами. Блестящие и ровные грани кристаллов выглядят так, как будто над ними поработал искусный шлифовальщик. Отдельные части кристалла повторяют друг друга, образуя красивую правильную форму. Существуют особые формы кристаллов: иглы, перья, ветки, цветы, деревца и т.п. Примерами таких причудливых кристаллов служат всем известные ледяные узоры на окнах, снежинки, иней на ветках деревьев (Приложение 2).

Итак, кристаллы обладают красивой правильной формой. У каждого вещества есть своя характерная форма кристаллов, по которой его можно узнавать.

* 1. **Строение и свойства кристаллов.**

С древнейших времен кристаллы поражали нас своим исключительным геометрическим совершенством. Первой попыткой научного объяснения формы кристаллов считается произведение Иоганна Кеплера «О шестиугольных снежинках» (1611 г). Кеплер высказал предположение, что форма снежинок (кристалликов льда) есть следствие особых расположений составляющих их частиц. Спустя три века было окончательно установлено, что специфические особенности кристаллов связаны с особым расположением атомов в пространстве, которые очень похожи на узоры в калейдоскопах. Было установлено также, что некоторые непрозрачные минералы имеют естественную правильную огранку и что форма огранки характерна для того или иного минерала. Возникла догадка, что форма может быть связана с внутренним строением. В конце концов, кристаллами стали называть все твердые вещества, имеющие природную плоскую огранку. Кристалл - это твёрдое состояние вещества. Он имеет определенную форму и определенное количество граней вследствие расположения своих атомов. Все кристаллы одного вещества имеют одинаковую форму, хоть и могут отличаться размерами. В природе существуют сотни веществ, образующих кристаллы. Вода - одно из самых распространенных из них. Замерзающая вода превращается в кристаллы льда или снежинки. Удивительной особенностью горного хрусталя и многих других прозрачных минералов являются их гладкие плоские грани. Наверное, самым обычным и в тоже время удивительными кристаллами являются снежинки. Каждую зиму мы наблюдаем миллиарды этих маленьких кристалликов. А какие узоры образуются на окнах! Снежинка- сложная симметричная структура, состоящая из кристалликов льда, собранных вместе. Вариантов сборки множество: до сих пор не удалось найти среди снежинок двух одинаковых.

**1.2. Применение кристаллов.**

Применения кристаллов в науке и технике так многочисленны и разнообразны, что их трудно перечислить. Самый твердый и самый редкий из природных минералов - алмаз. Сегодня алмаз в первую очередь камень-работник, а не камень-крашение.

Благодаря своей исключительной твердости алмаз играет громадную роль в технике. Алмазными пилами распиливают камни. Колоссальное значение имеет алмаз при бурении горных пород, в горных работах. В граверных инструментах, делительных машинах, аппаратах для испытания твердости, сверлах для камня и металла вставлены алмазные острия. Алмазным порошком шлифуют и полируют твердые камни, закаленную сталь, твердые и сверхтвердые сплавы. Наиболее ответственные детали двигателей в автомобильном и авиационном производстве обрабатывают алмазными резцами и сверлами. Рубин и сапфир относятся к самым красивым и самым дорогим из драгоценных камней. У всех этих камней есть и другие полезные качества. Кроваво-красный рубин и лазорево-синий сапфир - это родные братья, это вообще один и тот же минерал - корунд, окись алюминия. Корунд - один из самых твердых камней на Земле, самый твердый после алмаза. Корунд используют тогда, когда необходимо сверлить, шлифовать, полировать, точить камень и металл. Из корунда делают точильные круги и бруски, шлифовальные порошки. Вся часовая промышленность работает на искусственных рубинах. На полупроводниковых заводах тончайшие схемы рисуют рубиновыми иглами. Новая жизнь рубина - это лазер или, как его называют в науке, оптический квантовый генератор (ОКГ), чудесный прибор наших дней. В 1960 г. был создан первый лазер на рубине. Оказалось, что кристалл рубина усиливает свет. Лазер светит ярче тысячи солнц.

Сапфир прозрачен, поэтому из него делают пластины для оптических приборов.

Из прозрачного кварца делают линзы, призмы и другие детали оптических приборов. Кристаллы издавна используются для изготовления украшений и ювелирных изделий. Они привлекают наше внимание причудливыми формами, сверкающими гранями, переливами цветов и богатством оттенков.

**Глава 2. Выращивание кристаллов – увлекательный эксперимент.**

Современная промышленность не может обойтись без самых разнообразных кристаллов. Они используются в часах, транзисторных приёмниках, вычислительных машинах, лазерах и многом другом. Великая лаборатория - природа - уже не может удовлетворить спрос развивающейся техники, и вот на специальных фабриках выращивают искусственные кристаллы: маленькие, почти не заметные, и большие - весом в несколько килограммов. Существуют различные способы выращивания кристаллов. Часто этот процесс требует высоких температур и огромных давлений, но некоторые кристаллы можно выращивать и в домашних условиях. Я использовала способ - испарение растворителя. При этом создается небольшое перенасыщение раствора, за счет которого и идёт кристаллизация. Я выращивала кристаллы из кристаллического порошка, медного купороса и сахара. Проанализировав текстовый материал и определив методы исследования, провела опыты по выращиванию кристаллов в домашних условиях. И самое первое, что сделала, конечно же, внимательно ознакомилась с инструкциями и правилами работы с материалами.

**10 января 2014г. Опыт №1. Выращивание кристаллов из кристаллического порошка** (Приложение 3-5).Вскипятила воду и залила её в контейнер с кристаллическим порошком. Размешала деревянной палочкой до полного его растворения. Промыла каменную основу проточной водой и высыпала её в контейнер с горячим кристаллическим раствором, аккуратно распределив её по дну контейнера. Накрыла крышкой, а после остывания раствора сняла крышку и засыпала затравочный материал так, чтобы он распределился на камне. Засыпанные затравочные кристаллы оставила под крышкой на сутки. Через сутки 11.01.2014 г. сняла крышку, поставила на подоконник около отопительной батареи, и уже в открытом растворе стала наблюдать рост кристаллов. Во время исследования нельзя беспокоить растущие кристаллы: не трогать контейнер и не перемещать, не допускать вибрации, шума.

13.01.2014 г. Появился первый кристаллик в форме острых чешуек.

14.01.2014г. Кристалл растёт, он вытянулся на 2 сантиметра!

17.01.2014г. Рост кристалла заметен. Острые чешуйки растут, увеличиваясь в диаметре.

27.01.2014г. Над поверхностью раствора появилась вершина кристалла.

Мой кристалл вырос за 18 дней. Как только над поверхностью раствора появилась вершина кристалла, я слила раствор, аккуратно вынула и, промыв его, высушила на воздухе. Вот какой красавец у меня получился! (Приложение 6)

**Вывод:** я получила кристалл из кристаллического порошка. Кристаллы лучше растут в насыщенном растворе, где тепло и много света.

**10.01.2014г. Опыт№2. Выращивание кристаллов из медного купороса.** (Приложение 7)

Параллельно с опытом №1 я заложила опыты по выращиванию кристаллов из медного купороса и сахара. Для этого приготовила насыщенный раствор медного купороса. В банку с 350 мл горячей воды (воду желательно брать дистиллированную, но если нет- можно кипячёную) насыпала постепенно медный купорос, тщательно перемешивая до тех пор, пока он не станет оседать на дно. Раствор у меня получился перенасыщенным. Я поместила банку с раствором в кастрюлю с водой и поставила на огонь. Необходимо добиться полного растворения купороса в воде. В процессе вода стала менять цвет от голубого до тёмно- синего. После остывания раствора в стеклянную банку я опустила «затравку». Это обычная пуговица на ниточке, привязанная на карандаш. И уже через 2 дня (12.01.2014 г.) я увидела, что на ниточку нарос кристаллик синего цвета (Приложение 8-9). 15.01.2014г. на затравке наросли кристаллики, их уже несколько! 19.01.2014г. кристалл вырос на 1,5 сантиметра. 22.01.2014г. мой кристалл растёт, он подрос на 6-7 миллиметров. 28.01.2014г. раствор стал светлого цвета, следовательно, кристалл перестал расти (Приложение 10).

**Результат:** я получила кристалл медного купороса. Красивый, похожий на ёлочку.

**Вывод:** кристаллы медного купороса растут в насыщенном растворе за счёт испарения воды при определённых условиях: постоянная температура, раствор определённой концентрации, соблюдение «тишины»-отсутствие шума, вибрации, затравка не должна касаться стенок и дна ёмкости

**Опыт №3.Выращивание кристаллов из сахара** (Приложение 11). Приготовила перенасыщенный сахарный сироп - раствор. В воду всыпала 2 столовые ложки сахара и хорошо перемешала, как только сахар полностью растворился, добавила ещё немного. Когда на дне стакана остался нерастворимый осадок, я поняла - раствор готов. А чтобы получить цветные кристаллы я капнула немного красителя. Когда сахар растворился, добавила еще, снова размешала и делала так до тех пор, пока сахар не начал оседать на дне.(Подготовка насыщенного раствора по той же схеме, что и в предыдущих опытах).

Из палочек для шашлычков сделала основу кристалла-затравку. Она будет служить тем началом, к которому будут крепиться все следующие кристаллики. Затравка высыхалав течение ночи. И только в остывший сироп опускала затравку. (Приложение 12).

Кристаллы сахара росли медленнее, я стала волноваться, но через 3 дня появились мелкие кристаллики на затравке. Мой кристалл начал расти и в результате получился сладкий кристалл, но, к сожалению, несъедобный, т.к. я использовала не пищевой краситель.

**Результат:** я получила цветные кристаллы сахара (Приложение 13).

**Вывод:** для получения кристаллов необходимо соблюдение тех же условий, что и для выращивания кристаллов медного купороса. Отдельно хотелось бы сказать о том, что влияет на скорость образования кристаллов. Во-первых, это температура, в которой выращиваются кристаллы, от которой напрямую зависит скорость испарения воды. Я поняла, что чем медленнее будет испаряться вода, тем дольше движется процесс кристаллизации. Во-вторых, на скорость роста кристалла влияет также и площадь испарения: из невысокой посуды вода испаряется быстрее, чем из стакана. В-третьих, чем чаще менять насыщенный раствор, т.е. поддерживать постоянно высокое содержание в нем сахара, тем быстрее будет идти рост кристаллов. В- четвёртых, нельзя допускать, чтобы в раствор не попадали пыль, грязь, мелкий мусор. Я накрыла ёмкость бумажной салфеткой.

В результате проведенных исследований гипотеза полностью подтвердилась: мне удалось вырастить кристаллы, сахара, медного купороса и кристаллического порошка в домашних условиях. Однако это возможно при соблюдении определённых условий:

постоянная температура;

отсутствие дополнительных источников шума и вибраций (громкая музыка, вибрация от работающего холодильника и пр.)

использование насыщенного раствора и кристалла – затравки;

кристаллы разных веществ имеют разную форму и свойства (кристаллы могут окрашиваться и расти по-разному: одни хорошо и быстро, а другие-медленно). Кристалл растёт потому, что вода из насыщенного раствора постепенно испаряется, а кристаллическое вещество переходит из жидкого состояния в твёрдое, так как «кирпичики» (атомы и молекулы) притягиваются друг к другу и самостоятельно занимают место.

Мне понравилось выращивать кристаллы - это очень увлекательное занятие. В будущем я бы хотела вырастить красивые кристаллы разных цветов и формы, изменив условия выращивания кристаллов. Полученные мною кристаллы оказались достаточно красивыми и я задумалась об области их применения. Кое–что я придумала сама, что-то подсказали родители, которые тоже оказались втянутыми в мои исследования. Благодаря их советам я подумала, что мои кристаллы можно использовать как подарки друзьям, украшения праздничного стола, например, для оформления свечей, мелкие кристаллические формы-для украшения фоторамок и просто любоваться красотой, созданной своими руками (Приложение 14).

**Заключение.**

Мой эксперимент показал, что кристаллы можно вырастить самой в домашних условиях. Кристаллы растут при определённых условиях, в насыщенном растворе при постепенном испарении жидкости. Кристаллы порошка и медного купороса растут быстрее, а кристаллы сахара медленнее. Кристаллы растут намного быстрее, когда много тепла и света. Кристаллы можно вырастить за 2-3 недели при наличии терпения, желания и соблюдения условий. Кристаллы можно выращивать разного цвета и размера.

Список литературы.

1. Алексинский В. Н. Занимательные опыты по химии, М.: Просвещение, 1995г. 2.Джон Фарндон, «Драгоценные и поделочные камни, полезные ископаемые и минералы, энциклопедия коллекционера», Эксмо, 2008.

3.Интерактивная энциклопедия «Всё обо всём», М. : Махаон 2007.

4.Кантор Б.З. Минерал рассказывает о себе, М.: Недра, 1985 г.

5.Крапивин В.П. В глубине Великого кристалла /

6.Леенсон И. А. Занимательная химия. М. : Дрофа. 1996.

7.[Ольгин О. Н., «Опыты без взрывов»](http://www.alhimik.ru/read/olg0.html)

8. <http://alhimik.ru/>

9. <http://www.xumuk.ru/>Cайт-энциклопедия о химии всем.