

ВОЛШЕБНЫЙ МИР КРИСТАЛЛОВ**Решетников А.А.***г. Уфа, МБОУ Школа № 112, 3 «А» класс**Научный руководитель: Заболотская И. В., учитель начальных классов,**МБОУ Школа № 112 ГО г. Уфа*

Данная статья является сокращением основной работы. С дополнительными приложениями можно ознакомиться на сайте II Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/2017/13/26623>

Недавно я гулял на улице, и шёл снег, снежинки падали мне на ладони, я их внимательно разглядывал, и тогда у меня возник вопрос, а из чего же состоят снежинки. Какого же было мое удивление, когда я узнал, что снежинки состоят из кристаллов. Я провел опрос одноклассников и узнал, что не все знают, что снежинки состоят из кристаллов, и какие еще бывают кристаллы. И тогда я начала искать информацию о кристаллах в книгах, в интернете и исследовать их.

Так была выбрана тема исследования: «Волшебный мир кристаллов».

Актуальность исследования состоит в том, что неотъемлемой частью нашей жизни стали приборы на основе жидких кристаллов, поэтому эта тема актуальна для современного человека. Выращивание кристаллов увлекательное занятие и самое простое, доступное и недорогое для большинства начинающих химиков, максимально безопасное с точки зрения техники безопасности, что немаловажно для тех, кто проводит эксперименты дома. Тщательная подготовка и выполнение опытов оттачивают навыки в умении аккуратно обращаться с веществами и правильно организовывать план своей работы.

Цель: выращивание кристаллов соли в домашних условиях и наблюдение за их ростом.

Для реализации данной цели были поставлены следующие **задачи**:

- изучить литературу по теме проекта;
- познакомиться со способами выращивания кристаллов;
- освоить методику выращивания кристаллов;
- провести наблюдения за процессом кристаллизации;
- создать презентацию по теме проекта;
- выступить на школьной конференции.

Краткий обзор используемой литературы и источников

При написании данной работы были использованы научная и учебно-методиче-

ская литература, статьи в периодических изданиях.

Афонькин С.Ю. «Минералы и драгоценные камни». Школьный путеводитель, Белов Н.В. Энциклопедия драгоценных камней и кристаллов. В этих книгах рассказывается об одном из таких чудес природы – драгоценных камнях. Из этих книг я узнал о драгоценных камнях, их истории, происхождении.

Большая книга «Почему». Перевод с итальянского Ольги Живаго.

В этой книге я обнаружил полезную информацию и достоверные научные факты, викторины и описания занимательных опытов, которые можно провести самостоятельно.

Журнал «Галилео. Наука опытным путём», Журнал для любознательных «Юный эрудит». В этих журналах научные факты объясняются с помощью наглядных Рисунков, диаграмм и примеров. В прочитанных номерах журналов содержится полный набор для проведения опытов в домашних условиях.

Степень изученности темы: в настоящее время, по данной теме существует достаточное количество исследований, но все они проводятся вне школы, в исследовательских лабораториях. Поэтому, для школьников, опыты по выращиванию кристаллов в домашних условиях кажутся очень новыми, интересными.

В процессе работы над проектом я научился искать информацию, вдумчиво читать, проводить опыты, анализировать полученные результаты, оформлять свои мысли на бумаге, применять полученные знания в жизни.

Я поделился результатами своего исследования с одноклассниками: создал мультимедийную презентацию и рекомендации для тех, кто хотел бы повторить опыты по выращиванию кристаллов.

Результаты исследования могут быть использованы на уроках окружающего мира, технологии, на внеклассных мероприятиях,

на занятиях по внеурочной деятельности, для украшения дома и школы, создания поделок и сувениров.

Глава I. Теоретическая часть

1.1. Что такое кристалл

Проанализировав литературу по выбранной теме исследования, мы выяснили следующее: кристаллы – это твёрдые тела, имеющие естественную форму правильных многогранников.

Слово «кристаллос» в переводе с греческого первоначально означало «лёд», а в дальнейшем «горный хрусталь». Удивительное сходство кристаллов льда и горного хрусталя было подмечено уже очень давно. Предполагали, что лёд становится хрусталём через тысячу лет, а хрусталь становится алмазом через тысячу веков.

Все кристаллы делятся на две большие группы: *идеальные и реальные*.

Идеальные кристаллы – математическая модель, которой пользуются ученые, чтобы описать свойства настоящих кристаллов.

Реальные кристаллы – те, с которыми мы сталкиваемся в жизни. Они имеют различные примеси, шероховатые поверхности, могут иметь неправильную форму.

Так же кристаллы делят на группы по их происхождению: *природные (естественные) и искусственные (выращенные человеком)*.

Природные кристаллы вырастают в недрах планеты в естественных для роста условиях.

В природе кристаллы образуются тремя путями: из расплава, из раствора и из паров.

Примером кристаллизации из расплава является образование льда из воды.

Примером образования кристаллов из растворов, могут служить сотни миллионов тонн соли, выпавшей из морской воды.

Примером образования кристаллов из пара и газа являются снежинки, иней.

Многие кристаллы являются продуктами жизнедеятельности организмов. Некоторые виды моллюсков обладают способностью наращивать на инородных телах, попавших в раковину, перламутр. За 5 – 10 лет образуется драгоценный камень жемчуг, имеющий поликристаллическое строение.

Рифы и целые острова в океанах сложены из кристалликов углекислого кальция, составляющих основу скелета беспозвоночных животных — коралловых полипов.

Выращивание искусственных кристаллов интересовало людей ещё в IX веке.

Искусственные кристаллы выращиваются в лабораториях или домашних условиях. Например, кристаллы поваренной соли

можно вырастить дома. Кристаллы рубина могут быть выращены как самой природой, так и в лаборатории людьми.

Искусственные кристаллы камней производят из расплавов, из растворов, из газа, но конечно, для каждого минерала существует свой способ получения, своя технологическая особенность.

Из более чем 3000 минералов, существующих в природе, искусственно удалось получить уже больше половины.

Частицы, из которых состоит кристалл, в разных веществах выстраиваются и соединяются вместе различными способами. Из-за этого кристаллы могут иметь различные формы и размеры.

Изучением кристаллов занимается специальная наука – кристаллография. Особенно быстро эта наука стала развиваться с использованием рентгеновских лучей, открытых в конце 18 века, для исследования кристаллов.

Из истории

Первые сведения о горном хрустале мы находим у римского учёного Плиния Старшего (I век н. э.), величайшего авторитета для учёных древности и средневековья.

Древние обитатели Америки – инки – поклонялись как божеству большому кристаллу зелёного изумруда.

Англичанин Джером Горсей, (прожил в России с 1573 по 1591 год), посетивший Москву в XVI веке, рассказал в своих записках, как царь Иван Грозный показывал ему свои драгоценные камни: коралл, бирюзу, алмаз, морион (дымчатый горный хрусталь), изумруд, яхонт лазоревый (сапфир), яхонт красный (рубин).

Драгоценные камни служили мерой богатств князей и императоров. Самые большие в мире алмазы известны каждый под своим названием, например, «Орлов», «Шах», «Кохинор», «Африканская звезда», «Регент».

В числе сокровищ Алмазного фонда России хранится один из величайших и красивейших в мире алмазов «Шах». На полированной поверхности этого чудесного камня замысловатой персидской вязью выгравированы имена его владельцев, начиная с 1591 года. Алмаз был прислан персидским шахом русскому царю Николаю I в качестве выкупа за убийство русского посла Александра Сергеевича Грибоедова, автора комедии «Горе от ума».

В древности кристаллам приписывали всякие магические свойства. Считали, например, что изумруд спасает мореплавателей от бурь. Кристалл аметиста навеивает счастливые сны. Алмаз бережёт от болезней.

Сапфир помогает при укусах скорпионов. Топаз приносит счастье в ноябре. Гранат – в январе. Ваш конь станет выносливым и послушным, если в его уздечку вплести синий камешек – бирюзу. Есть, оказывается, камни, которые охраняют человека от болезней, от воров, от землетрясений...

Конечно, любой из вас, услышав эти наивные сказки, просто улыбнется. А было время, когда любой легенде люди верили беспрекословно, когда за цветные камни платили громадные деньги, чтоб не только украсить ими свои одежды, но и спастись с их помощью от «дурного глаза», от болезней, от пожаров и наводнений. И было это потому, что люди не знали происхождения различных камней, видели в каждом из них чудо и придумывали множество всяких небылиц, присущих якобы разноцветным минералам.

Верить в их волшебные свойства или нет дело ваше, но выбирая украшение из кристаллов, задумайтесь об их свойствах, а вдруг поможет?!

Применение кристаллов

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, едим кристаллы, лечимся кристаллами и даже сами частично состоим из кристаллов. Из кристаллов делают очень много нужных вещей.

Применение кристаллов очень разнообразно.

Самый твердый и редкий минерал – алмаз – используется как украшение. Алмазным порошком шлифуют и полируют твердые камни, закаленную сталь, твердые и сверхтвердые сплавы.

Рубин и сапфир относятся к самым красивым и дорогим из драгоценных камней. Все часы работают на искусственных рубинах. Рубины используют в лазерах, так как его кристалл усиливает свет. Сапфир прозрачен, поэтому из него делают пластины для оптических приборов.

Кристаллы используются в устройствах для записи и воспроизведения звука. *Кристаллы кремния и германия* входят в состав полупроводниковых диодов, которые есть в каждом компьютере и мобильном телефоне.

Кристаллы сыграли важную роль во многих технических новинках. Неотъемлемой частью нашей жизни стали мобильные телефоны, цифровые фото- и видеокамеры, жидкокристаллические телевизоры и мониторы.

Каждый из нас хоть раз слышал сочетание «Кристаллы Сваровски». Искусственно созданные хрустальные кристаллы Swarovski – это изысканное украшение. Их стоимость часто превышает имитируемые «настоящие» камни.

Основатель хрустальной империи Даниэль Сваровски в 1890 годах изобрел новый состав для выращивания хрустала небывалой до сих пор прозрачности и блеска, который до сих пор хранится в строжайшем секрете. Украшения от Swarovski становятся прекрасной альтернативой драгоценным бриллиантам.

Перечень видов применения кристаллов уже достаточно длинен и непрерывно растет.

Изучив, теоретический материал мы узнали:

- кристалл, в переводе с греческого языка означает «лёд», «горный хрусталь»;
- кристалл — это твердое состояние вещества;
- изучением кристаллов занимается наука – кристаллография;
- применение кристаллов

II. Практическая часть

2.1. Опыт по выращиванию кристаллов в домашних условиях

Удивительно, но выращивать кристаллы можно не только в химических и промышленных лабораториях, но и в домашних условиях.

Существует всего два способа выращивания кристаллов в домашних условиях:

1. Метод охлаждения насыщенного раствора;
2. Метод испарения – постепенного удаления жидкости из раствора.

Среди разнообразия веществ, из которых можно вырастить кристаллы, мне больше всего знакома и доступна обыкновенная поваренная соль. Её и возьмём в качестве исходного материала.

Мы решили вырастить свой кристалл в домашних условиях.

1 этап. Подготовка материалов

Производство своего кристалла не потребует много времени и сил. Для этого потребуется:

- 2 банки.
- Поваренная соль.
- Палка для перемешивания раствора (любая: стеклянная или деревянная).
- Фильтровальная бумага (подойдут и обычные салфетки).
- Пуговица или 1 кристаллик соли.
- Нитка.
- Лак бесцветный.

2 этап. Приготовление раствора

Как сделать в домашних условиях кристалл? Очень просто! Начинать нужно с приготовления раствора. Раствор нужно готовить в подогретой воде. Необходимо наполнить одну банку водой и поставить ее подогреваться. Можно сразу налить в банку доведенную до кипения воду. В ней нужно будет постепенно растворять соль. Постепенно, потому что иначе на дне останется нерастворенная соль, которая будет причиной зарастания дна кристаллами. Соль сыпать до тех пор, пока на дне не будет оставаться соляной осадок. На поверхности воды может остаться мусор, его нужно убрать. Далее этот раствор нужно перелить во вторую банку (чтобы осевший на дне слой соли остался в первой банке). Раствор готов, теперь нужно приступить непосредственно к заготовке для выращивания кристалла.

3 этап. Заготовка к выращиванию кристалла

Этот этап – ключевой в ответе на вопрос, **как сделать в домашних условиях кристалл**. Для этого можно просто опустить нитку в раствор. Но, тогда трудно предугадать форму кристалла. Лучше выбрать из соли крупные кристаллики, или пуговица, предварительно намоченная в соляном растворе и затем высушенная, подвязать их на ниточку и опустить в раствор. Ниточку закрепить лучше всего на карандаш, чтобы она не утонула в растворе. На этот кристаллик будет нарастать соль, и он будет расти.

4 этап. Ожидание

Банку нужно прикрыть сверху бумагой, чтобы в нее не попал мусор, и поставить в более прохладное место. Если банку быстро охлаждать, то кристаллы будут расти быстро, но их форма будет более острая, игольчатая. Лучше поставить где-нибудь дома в темный угол и запастись терпением. На следующий день нужно проверить кристалл. Если он растворился – раствор был слабым. Если он растет – то все сделано правильно. Через 3–4 дня уже будет заметное увеличение кристалла. Кристаллы могут быть разных размеров и разных форм, каждый из них по-своему прекрасен.

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 заправкой.

(Приложение 2 Дневник наблюдений)

Полученный нами опыт и знания можно применить в обычной жизни, например, при создании поделок.

Иней можно имитировать с помощью кристаллов соли. Кристаллы соли можно сделать цветными, если подкрасить солевой раствор чернилами, зеленой или пищевыми красителями.

Подобное применение результатов проведенного мною эксперимента, на мой взгляд, заинтересует не только школьников, но и их родителей и просто творческих людей, желающих украсить свой дом.

2.2. Правила выращивания кристаллов солей

Что такое чистота раствора?

Итак, для того, чтобы кристаллы получились как можно более красивыми и имели геометрическую форму необходимо приготовить чистый раствор. Для этого требуется:

1. Использовать вещество с как можно более высокой степенью чистоты.

2. Использовать кипяченую (лучше дистиллированную) воду для приготовления раствора.

3. Готовить раствор в химической посуде (желательно).

4. Обязательно необходимо профильтровать раствор после его приготовления.

5. Во избежание попадания пыли накрыть ёмкость с раствором листком бумаги.

О форме кристалла

Форма кристаллов одной и той же соли зависит от многих факторов:

– Если начальная концентрация сильно высокая, то у вас вырастут сросшиеся кристаллы.

– В течение всего времени роста кристалла желательно поддерживать одну и ту же температуру, так как даже незначительные перепады способны повлиять на его форму.

– Если раствор будет недостаточно чистым или в него попадет пыль, то это может существенно повлиять на форму кристалла.

– Очень часто необходимо достать кристалл из раствора для каких-либо целей (сменить раствор, например). Никогда не берите кристалл руками: на руках постоянно присутствует слой кожного сала, который при попадании на растущую грань кри-

сталла препятствует росту этой грани. Для того, чтобы достать кристалл, очень удобно использовать пинцет.

Как приготовить раствор соли?

Раствор готовят из слегка тёплой (не горячей!) воды. Воду лучше брать дистиллированную, но можно и кипячёную. Посуду на половину объёма наполняют водой и небольшими количествами (по 10гр) добавляют соль. После каждой новой порции соли раствор тщательно перемешивают. При этом раствор может начать охлаждаться. После того, как вещество перестаёт растворяться, добавляют последние 10гр вещества и перемешивают. Уже готовый раствор фильтруют во второй химический стакан, в котором и будет происходить рост кристалла. Стакан накрывают листком бумаги и ждут появления первых кристалликов.

Как отфильтровать раствор?

Конечно же, для фильтрации раствора лучше всего использовать хороший, лабораторный фильтр из фильтровальной бумаги и стеклянную воронку. Если готового фильтра нет, то его можно сделать из обычной промокашки. Для этого из неё вырезают круг диаметром не менее 10см, сгибают его вдвое и затем ещё вдвое. Если теперь отогнуть крайний листок получившегося конуса, то получится бумажная воронка. Её вкладывают в стеклянную посуду и фильтруют раствор. Это надо делать очень осторожно, следить за тем, чтобы уровень жидкости в стеклянной воронке не был выше краёв фильтра.

В самом крайнем случае, если под рукой нет даже промокашки, то фильтр делается из ваты. Вату плотно вставляют в горлышко воронки и затем фильтруют раствор. Естественно, чем плотнее вата, тем медленнее и качественнее происходит фильтрация.

Заключение

В ходе исследовательской работы мы узнали, что кристалл – это твердое состояние вещества, имеет определенную форму, познакомились с разнообразием и применением кристаллов.

Кристаллы соли, полученные нами, маленькие и хрупкие, но чтобы они появились, нам пришлось проделать много работы: изучить литературу по данному вопро-

су, познакомиться с опытом других людей по выращиванию кристаллов, самим провести подобный эксперимент, внести свои изменения в ходе его проведения, а также подумать, где могут быть применены полученные знания.

В процессе работы над проектом мы научились искать информацию, вдумчиво читать, проводить опыты, анализировать полученные результаты, оформлять свои мысли на бумаге, применять полученные знания в жизни.

Мы поделились результатами своего исследования с одноклассниками: создали мультимедийную презентацию и рекомендации для тех, кто хотел бы повторить мои опыты. (Приложение 1 Рекомендации). Теперь ребята все знают, что кристаллы – это не только красивые минералы и драгоценные камни. Кристаллы играют не последнюю роль в нашей жизни.

Таким образом, поставленной цели (вырастить кристаллы соли в домашних условиях и понаблюдать за их ростом) мы достигли. Кристаллы многих веществ можно вырастить в домашних условиях.

Своё исследование мне хотелось бы продолжить. Поэтому я планирую продолжать свои эксперименты с новыми веществами, и ставлю перед собой задачу вырастить монокристаллы больших размеров и создать собственную коллекцию кристаллов.

Список литературы

1. Афонькин С.Ю. Минералы и драгоценные камни. Школьный путеводитель.–СПб.: «БКК», 2012 г. – 96 с.
2. Белов Н.В. Энциклопедия драгоценных камней и кристаллов.– Минск: «Харвест», 2009 г. – 159 с.
3. Большая книга «Почему». Перевод с итальянского Ольги Живаго.– М.: РОСМЭН, 2011 г.– 240 с.
4. Журнал «Галилео. Наука опытным путём», №7, 2011 г.
5. Журнал для любознательных «Юный эрудит», №10 (октябрь), 2009 г.
6. Шалаева Г.П. Современная энциклопедия начальной школы. – Издательство АСТ, 2010 г.– 768 с.
7. Шаскольская М.П.. Кристаллы. – М.: Наука, 1978 г. – 208 с.
8. . <http://www.geologiazemli.ru/articles/112> – Геология Земли .
9. <http://ru.wikipedia.org/wiki/E519> – Википедия – свободная энциклопедия.
10. <http://www.kristallov.net/mineraly.html> – Кристаллов.NET.
11. <http://mirkristallov.com/>– Мир кристаллов.