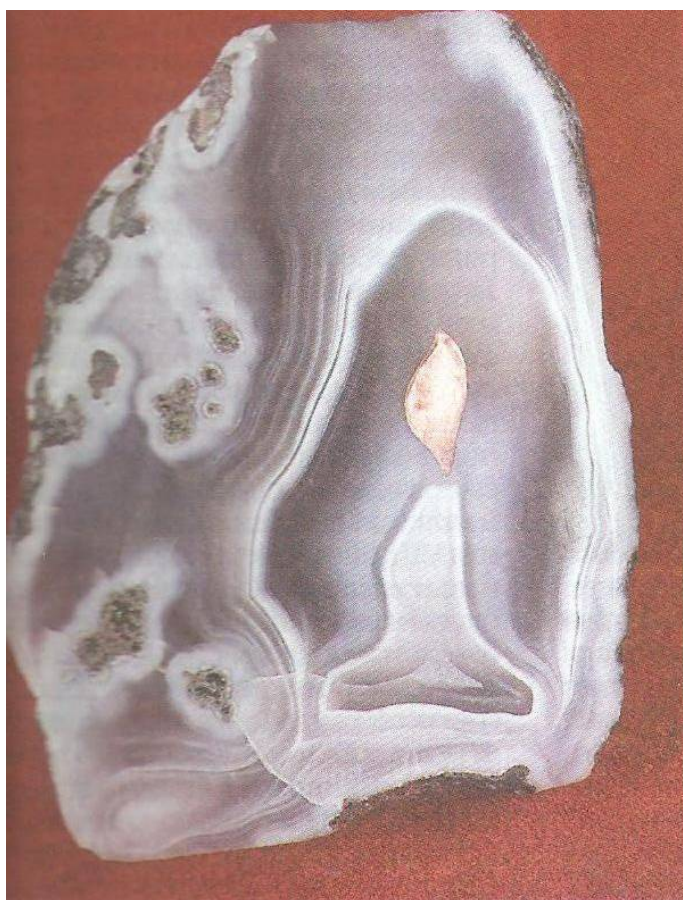


Министерство образования и науки российской Федерации

Министерство образования Московской области

« МОНОКРИСТАЛЛЫ»²



Выполнила: ученица 5 класса «Б»

г.о. Орехово - Зуево 2013 год

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Минералы и самоцветы .Москва АСТ Астрель 2006 г
- 2) Драгоценные и полудрагоценные камни .В.Шуман . Бертельсманн Медиа Москау АО 2008 г
- 3) Чем минералы отличаются друг от друга и как их изучают. М. Генералов. Аванта + . 2000г
- 4) Немного о питании и о том, как оно отражается на внешнем облике. М. Генералов. Аванта+. 2000г
- 5) Минералогические музеи и коллекции камней. Т. Каширина, О. Николаев. Аванта +.2000г
- 6) Редкие и красивые. В.Старостин Аванта +.2000 г
- 7) Возможно ли выращивать кристаллы? Коллектив авторов. Просвещение –Медиа ЗАО .2002г
- 8) Золотая середина. А.Дроздов. Аванта+ . 2001 г
- 9) Щелочные земли. А.Дроздов. Аванта +. 2001г
- 10) Магические и целебные свойства камней. Т.Каширина, О.Николаев. Аванта +.2001 г

ПЛАН РАБОТЫ

1. Введение ----- стр. 4
2. Знакомьтесь, монолит -----стр. 5-6
 - 2.1. Цвета окаменевшей радуги -----стр.6
 - 2.2. Просто блеск -----стр. 6
 - 2.3. Осколки разбитого вдребезги минерала --- стр. 6-7
3. Анатомия и физиология кристалла -----стр. 7
 - 3.1. Не только то, что можно повесить на цепочку--- стр.7-8
 - 3.2. Мы то, что мы едим -----стр.8-9
4. Как я растил кристалл -----стр. 9-10
5. А зачем они монокристаллы? ----- стр.10 - 13
 - 5.1. Талисманы и обереги ----- стр.13-14
 - 5.2. Волшебство исцеления -----стр.14-16
 - 5.3. Современность – техника и технологии – стр.16
6. Подведём итоги -----стр.17

7.Дневник наблюдений

8.Приложения

1.Введение

Когда я в прошлой работе занимался минералами, то заинтересовался отдельной частью этого мира, а именно – монокристаллами. О них и будет эта работа.

Цель её – вникнуть в «жизнь» монокристаллов и изучить их «изнутри»

Для достижения этой цели я поставил такие задачи:

- *Подробнее изучить связь химического строения вещества и формы его монокристалла.

- *Выяснить возможности использования монокристаллов.

- *Определить факторы, влияющие на развитие монокристалла.

Чтобы решить данные задачи я использовал такие методы:

- *Изучил научно популярную литературу.

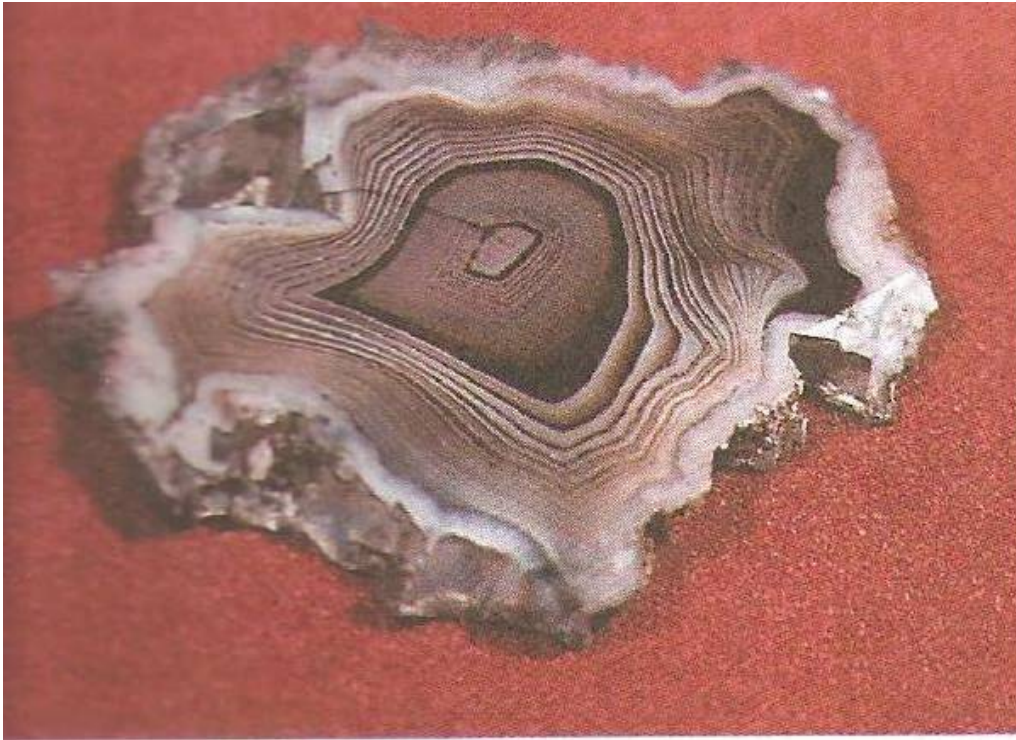
- *Просмотрел материалы представленные на дискетах.

- *изучил представленные в Интернете материалы.

- *просмотрел документальные фильмы.

- *провёл опыты по выращиванию монокристаллов.

Результатом этого является представленная мной работа.



2. Знакомьтесь, монолит

... Но я ещё должен сказать о кристаллах, формах, красках. Есть кристаллы огромные, как колоннада храма, нежные как плесень, острые как шипы, чистые, лазурные, зеленые как ничто другое в мире, огненные, чёрные, математически точные, совершенные, похожие на конструкции сумасбродных, капризных, учёных, или напоминающие печень, сердце.

Карел Чапек «Записки из Англии»

Когда мы слышим слово «монолит», то представляем что-то огромное, незыблемое как скала. Но темой моего доклада являются не скалы и не постройки вроде пирамид или Стоунхенджа, а просто- на просто одиночные кристаллы. Сейчас расскажу подробнее.

Минералы могут образовывать огранённые кристаллы. В этом случае форма помогает определить минерал. Многие названия форм кристаллов происходят от греческих числительных. И хотя некоторые из них звучат как таинственные заклинания — например, пентагондодекаэдр или тетрагонтриоктаэдр, - они лишь описывают, сколько граней (греч. «эдра») у данного кристалла и сколько углов («гонии») в многоугольнике, образующем его грани. Такая распространенная форма кристаллов, как октаэдр представляет собой восьмигранник («окто»- «восемь»), тетраэдр – четырехгранник

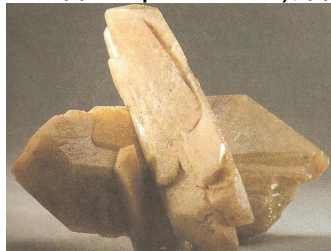
(«тетра» - «четыре»), а всем хорошо

известный куб можно назвать гексаэдром



(шестигранником).

Об условиях образования минералов немало могут рассказать несовершенства кристаллов, отклонения их формы от идеальной. Очень часто возникают кристаллы-двойники (когда срastaются два кристалла), дендриты (ветвистые, древовидные сростки



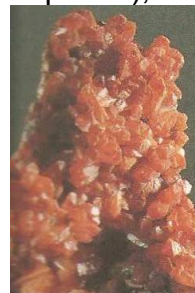
множества кристаллов). Гребенчатые, волокнистые сростки появляются при последовательном однонаправленном соединении пластинчатых,

игольчатых кристаллов. Порой сростки пластинчатых кристаллов напоминают причудливые цветы, так что их называют, например, гипсовыми, гематитовыми розами. Тонкие, расходящиеся из одного центра кристаллические волокна некоторых минералов (в частности, малахита) образуют на ёжиков или гроздь ягод удивительные округлые формы – сферолиты. В тех случаях, когда срastaющиеся зёрна минерала не имеют выраженной кристаллической огранки или отдельные кристаллы неразличимы, их могут называть зернистыми, скрытокристаллическими либо землистыми агрегатами.

2.1. Цвета окаменевшей радуги.

Другое важнейшее свойство минерала – его окраска. Если собрать минералы вместе, их цвета и оттенки составят богатейшее собрание красок, настоящую каменную радугу.

Для многих из них цвет настолько характерен, что даже отражен в названиях: например, аурипигмент в переводе с латинского языка означает «золотая краска», родонит именуется так по розовому цвету (от греч. «родон»- «роза»), аквамарин – по цвету



морской воды (лат. aqua marina – «морская вода»).

Есть минералы, которые меняют окраску в зависимости от освещения. Александрит – разновидность минерала хризоберилла – днем выглядит как зеленоватый камень, а в

вечернем свете наливается краснотой. В прозрачных кристаллах турмалина, апатита, эпидота можно наблюдать поразительное явление. цвет этих минералов зависит от того, с какой стороны на них смотреть. Данный эффект называется плеохроизмом (греч. «многокрасочность»). Он возникает из-за того, что некоторые кристаллы неодинаково поглощают и преломляют световые лучи в разных



направлениях.

Более постоянным (но иногда отличающимся от собственного цвета минерала) является цвет черты, которую он оставляет на более твёрдом предмете. Обычно цвет черты проверяют, проводя минералом по специальной неглазированной керамической пластинке. Например, латунно- жёлтый халькопирит даёт зеленовато- чёрную черту, а чёрный сфалерит – коричневую. Очень характерную вишнёво- красную черту оставляет гематит, что подчеркивает и его название (от греческого «гематос»- «кровь»).

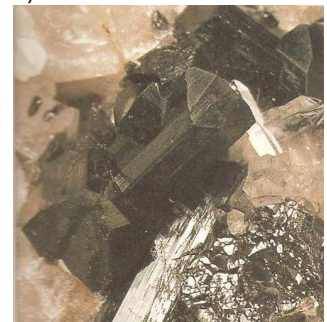


2.2. Просто блеск

Блестит любой достаточно гладкий предмет, будь то гранёный стакан, начищенный самовар или сапог. Но блестят они по- разному. Очень разнообразен и блеск минералов. Он определяется тем, сколько света минерал отражает и сколько поглощает. Более половины падающего света отражают ярко- белые, с металлическим блеском кристаллы арсенопирита, серебро- свыше 90%. А такие минералы, как кварц и топаз, со стеклянным блеском, отражают не более 5%. Различают металлический, полуметаллический, алмазный, жирный (смолистый), стеклянный, а также



Образцы ильменита.



перламутровый и шелковистый блеск.

Самым ярким, металлическим блеском обладают, конечно, самородные металлы, а также многие соединения металлов с серой (сульфиды). Полуметаллический блеск

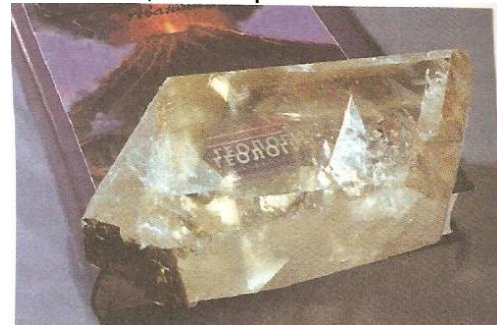


графита похож на металлический, но слабее.

Сильно блестят на свежих сколах сфалерит и галенит, но если положить их рядом, то станет очевидно, что металлический блеск галенита ярче, чем алмазный блеск сфалерита. Минералы, обладающие алмазным блеском, не всегда похожи на алмаз. Это и ярко-красная киноварь, и красно-бурые иголки рутила.

Чрезвычайно распространены минералы со стеклянным блеском. Иногда, если минерал представляет собой пластинку или сросток пластинок (например, слюда), его блеск воспринимается как перламутровый, а если вместе срастаются тонкие минеральные волокна (это бывает у гипса-селенита или у хризотил-асбеста) – как шелковистый.

Очень интересен исландский шпат – прозрачная разновидность кальцита, он способен расщеплять проходящий через него луч света. Если смотреть на что-нибудь через пластинку исландского шпата, изображение раздваивается. Это свойство присуще многим минералам, но кальцит – практически единственный, в котором явление



двупреломления заметно, невооружённым глазом.

2.3.Осколки разбитого вдребезги минерала.

Среди свойств минерала есть и такое, определить которое можно, лишь разбив его на несколько частей. Способность минерала раскалываться по определенным направлениям называется спайностью. В зависимости от того, насколько легко он раскалывается и насколько гладким получается скол, говорят о весьма совершенной или несовершенной спайности.

Весьма совершенная спайность у кристаллов слюды: от них даже пальцами легко отделяются блестящие пластинки. У отдельных минералов заметны несколько направлений спайности, по которым разваливается образец после удара. Например,



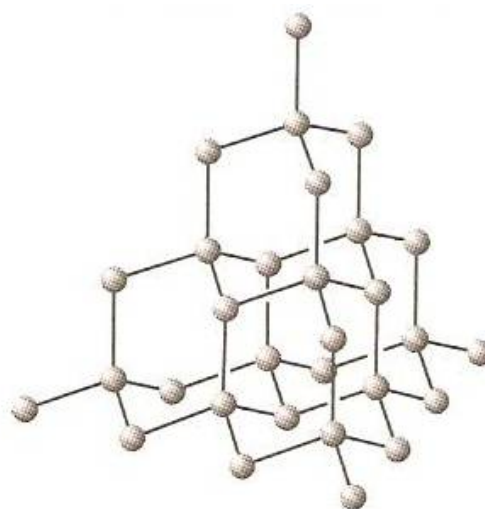
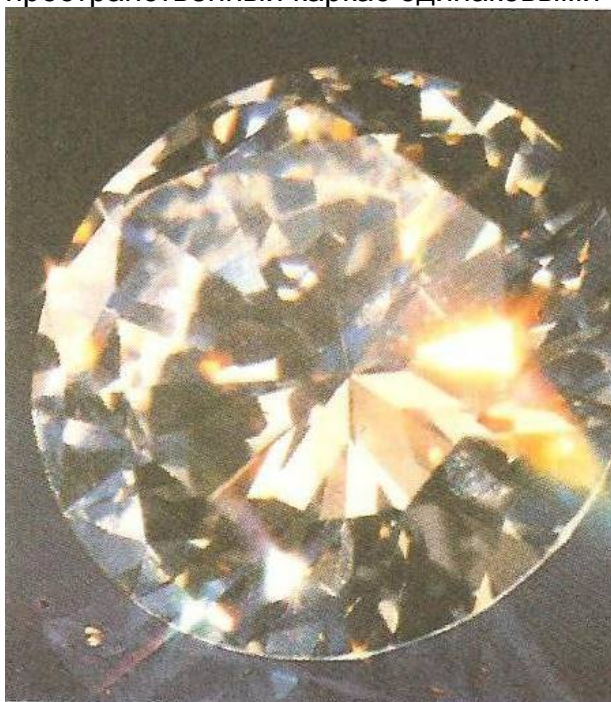
три таких направления обнаруживается у кальцита и полевых шпатов.

При

ударе они раскалываются на правильные фигурки, каждая грань которых имеет форму параллелограмма. Кальцит образует очень разнообразные кристаллы: от пластинчатой до вытянуто-призматической формы. Иногда спайности как таковой нет, и это тоже характерный признак, в частности для кварца или граната.

3. Анатомия и физиология кристалла.

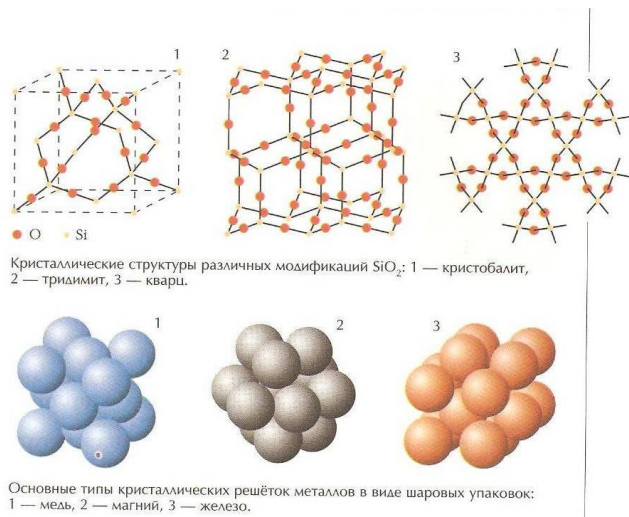
Конечно все свойства, описанные в предыдущей главе просто видимые проявления внутреннего строения кристаллов. Поэтому поговорим немного об анатомии кристалла. В своем прошлом докладе я подробно рассматривал классификацию минералов в зависимости от строения кристаллической решетки. В этот раз я не буду повторяться, а только освежу в немного памяти зависимость формы и свойств кристаллов от их строения. Наиболее яркий пример это графит и алмаз, состоящие из одного и того же элемента – углерода, но обладающих совершенно разными свойствами. Алмаз – яркий пример, так называемой *гомодесмической* (от греческого «десмос» - «связь», «гомос» - «равный») – структуры, то есть такой, в которой все атомы соединены в пространственный каркас одинаковыми связями.



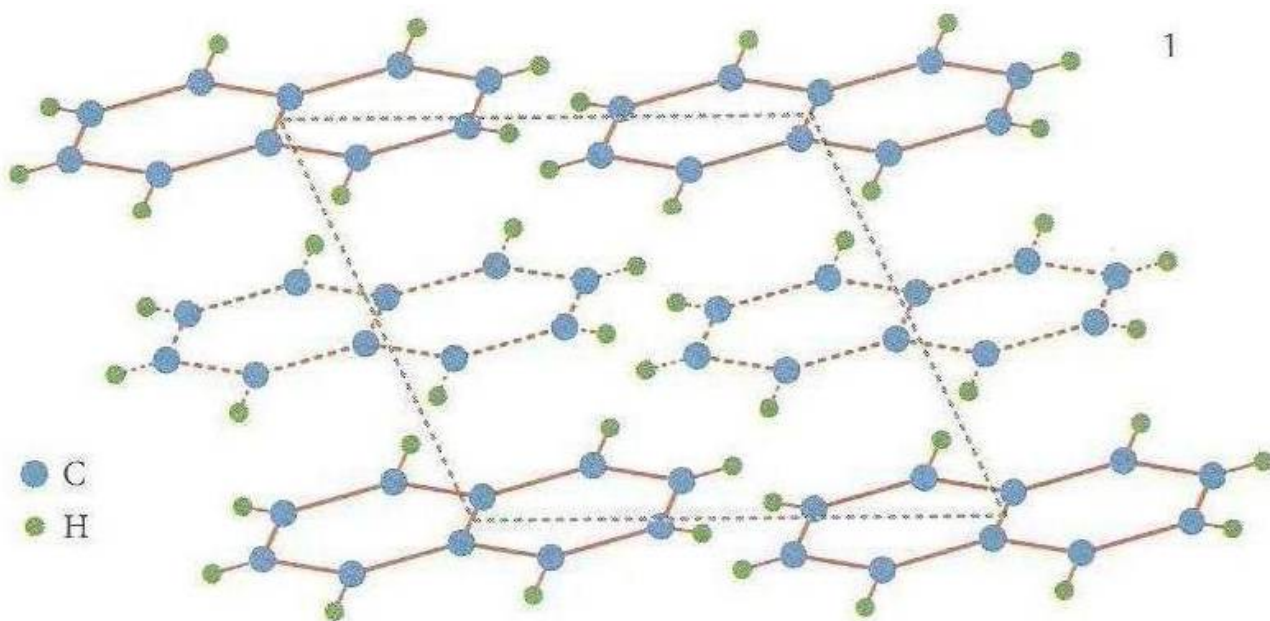
Помимо

алмаза такими решетками обладают- различные формы меди, магния, железа, натрия

хлорида. Такие структуры называют ещё монолитными. Известна и другая модификация углерода с гомодесмической структурой – так называемый гексагональный алмаз или лонсдейлит. Это пример полиморфизма – существования разных кристаллических модификаций одного и того же вещества, в данном случае простого – углерода. Но даже если кристалл состоит из атомов разных элементов, то такое усложнение структуры не ведет к изменению её характера: структура остается гомодесмической. Образованные такими связями кристаллические решетки образуют плотные шаровые упаковки.



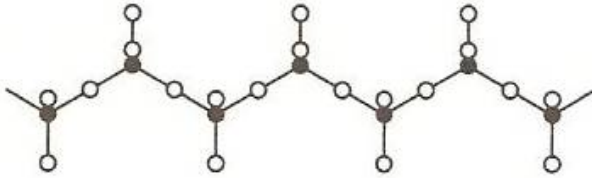
Совсем иной вид имеют структуры кристаллов, построенных из молекул. К их числу относятся некоторые неорганические (Cl_2 , I_2 , P_4 , S_8) и все органические вещества, кроме полимеров. Характерным примером может служить кристаллический нафталин. Это гетеродесмическая (греч. «гетерос» - «разный») островная структура. В роли острова (содержащего конечное число атомов) выступает молекула нафталина, имеющая состав C_{10}H_8 .



Бывает и так, что атомы, соединенные химическими связями, образуют бесконечную цепь, бесконечный слой или бесконечный каркас, причем тогда есть и другие атомы, располагающиеся в полостях этого каркаса. Так построены цепочечные, слоистые и каркасные структуры.

3.1. Не только то, что можно повесить на цепочку.

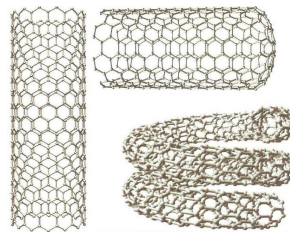
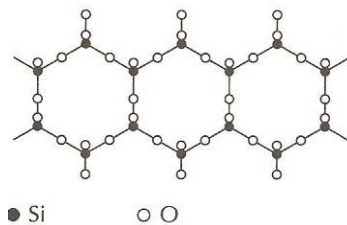
Сейчас поговорим подробнее. Когда силикатные тетраэдры SiO_4 выстраиваются в линию, цепочку, соединившись своими вершинами, словно шеренга взявших за руки людей, образуются так называемые цепочечные силикаты.



Вроде бы простая вещь – цепочка, но и силикатов существует множество. Представьте, что в той же шеренге часть людей через равные промежутки стоят, повернувшись лицом в обратную сторону. Вообразите, сколько разных цепочек можно составить, меняя количество людей, повернувшихся в разные стороны, а также расстояние между ними. Здесь вы можете оказаться даже изобретательнее самой природы.

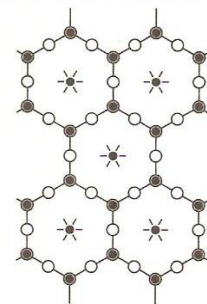
Среди цепочечных силикатов есть как яркие, разноцветные драгоценные и поделочные камни, так и внешне невзрачные, не выделяющиеся ни цветом, ни совершенной формой минералы.

Ленточка- основа структуры ленточных силикатов – это просто соединение двух силикатных цепочек, о которых я уже рассказывал. Образно её можно представить себе так : две шеренги людей подали друг другу руки. И конечно, поскольку цепочки бывают разными, из них получаются самые разнообразные ленточки.



Один из ценнейших поделочных камней - нефрит представляет собой не что иное, как плотные скрытокристаллические массы, сложенные спутанными волокнистыми кристаллами актинолита и тремолита. Палитра его цветов простирается от желтовато-белого до чёрно- зеленого.

Сделаем следующий шаг в игре с нашим «силикатным конструктором» . так же, как и раньше, сложим цепочки в ленточки, а затем ленточки соединим между собой. Если «строительного материала» у нас достаточно много (а в природе его хватает, ведь и кремний и кислород принадлежат к числу наиболее распространенных на Земле элементов), то можно составить из них целые «листы» .

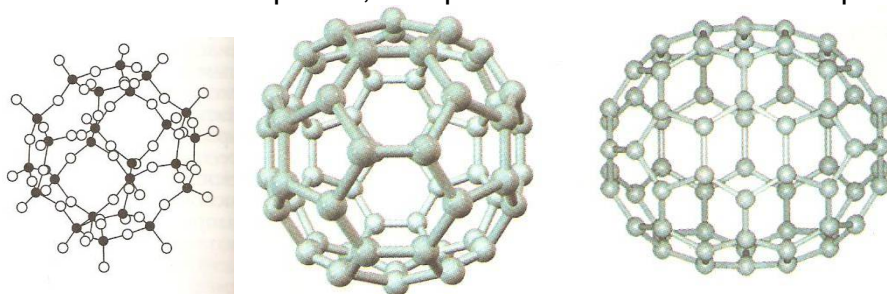


Ну а когда листы мы соберем в «стопку», получим основу кристаллической структуры ещё одной группы минералов – листовых (или слоистых) силикатов. Эти листья,

которые не опадают, заметно отличаются по внешнему виду от своих собратьев. Это происходит потому, что слоистая структура этих минералов заметно влияет на их внешний вид и свойства. Как известно, слюды расщепляются на пластинки. А происходит так потому, что гораздо легче разорвать межатомные связи, соединяющие соседние листы, чем связи между атомами в самом листе. Ярким представителем

листовых минералов является серпентин, получивший название от латинского слова *serpent* (змея) из-за своей желто-зеленой окраски. Иногда он образует очень красивые золотисто-зеленые волокнистые прожилки, обладающие шелковистым блеском, - хризотил-асбест. Удалось установить, что волокна хризотил – асбеста – это силикатные листы, свернутые в «трубочки». Волокнистое строение позволяет делать из асбеста не боящиеся огня ткани.

«Силикатный конструктор» позволяет строить из уже привычных уже нам тетраэдров не только плоские ленты или листы, но и более сложные пространственные конструкции. И этой возможностью природа воспользовалась в полной мере. В получающихся постройках соединившиеся тетраэдры образуют «каркас» кристаллических структур множества алюмосиликатных минералов, которые так и называются – каркасные



алюмосиликаты.

Это очень распространенный класс минералов – более, чем наполовину горные породы земной коры сложены из представителей этой группы минералов - полевых шпатов. Конечно, об анатомии кристаллов можно говорить ещё долго – привести примеры множества других групп кристаллов, но в мою цель ни входит описание всех видов и родов минералов. Я просто хотел на наиболее наглядных примерах показать связь свойств и внешнего вида кристаллов с их строением. А теперь поговорим о «физиологии» кристаллов.

3.3. Мы то, что мы едим

Это всем известное высказывание правдиво не только для людей, но и для кристаллов. Оказывается, их вид зависит не только от того из чего они «сделаны», но в каких



Кристаллы
виванита:
этот минерал
в зависимости
от условий
образования
может
образовывать
кристаллы
длиной
более 1 м

условиях росли и как питались.

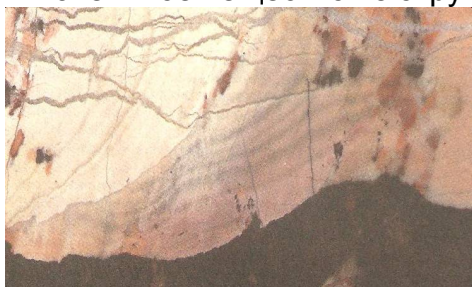
Пищей будущим кристаллам служат частицы вещества, перемещающиеся там, где рождаются минералы. А родиной минерала может быть и раствор, и расплавленное вещество (например, магма), и газ. Конечно у разных минералов «меню» заметно отличается. Растущий кристалл привередливо выбирает из всех окружающих частиц нужные ему и встраивает их в свою кристаллическую решетку. Очень большое влияние на жизнь растущего кристалла оказывают изменения в количестве и качестве его питания. Интересно, что наиболее совершенные кристаллы, отличающиеся

геометрически правильной формой, высочайшей прозрачностью (если этот минерал вообще может быть прозрачным), образуются тогда, когда они ограничены в питании и растут медленно. Если же питание избыточно, обильно, то кристаллы часто несовершенны по форме, наполнены всяким «мусором» - включениями других

минералов, жидкостей или газов, а оказываются мутными.

кристаллы, способные быть прозрачными

Когда питания совсем мало, это тоже плохо: минерал начинает терять частицы своего вещества, растворяется и в конце концов исчезает. Ну а если где-нибудь находится множество кристаллов одного вида, а питание недостаточно, то между ними может развернуться настоящее сражение. Крупные начнут отнимать пищу у более мелких, и те погибнут. Случаются в жизни кристаллов и другие драматические события. Например, кристалл может отравиться – захватить такие вещества, которые не позволяют ему больше присоединять новые частицы, и тогда рост кристалла останавливается. Для многих кристаллов характерны нитевидные, игольчатые кристаллы; иногда их называют «вискерсы» (англ. whiskers – «усы»). Своеобразен и способ питания некоторых из них. На вершине кристаллической нити иногда сидит капля жидкости и ловит необходимое питательное вещество из окружающего газа, а затем отдаёт его растущему кристаллу.



Кристаллы- скелеты – казалось бы, такое возможно только в фильме ужасов. Но нет, термин «скелетные кристаллы» означает лишь, что кристалл формировался в таких условиях, когда новые частицы присоединялись в основном к его ребрам, а середины граней отставали от них по скорости роста. В результате часто возникают очень красивые ажурные, хрупкие кристаллы. Знакомые всем скелетные кристаллы – разнообразные шестилучевые звёздочки снежинок.

Даже незначительные нарушения условий питания во время роста могут заставить кристаллы минералов изменить облик. Чтобы увидеть ростовые зоны (последовательно нараставшие слои), нужно распилить, например, кубический, кристалл пополам, отполировать его и протравить срез. Может оказаться, что в своем младенчестве кристалл имел октаэдрическую (восьмигранную) форму, потом он оброс целым комплексом граней, из которых все больше разрастались грани пентагондодекаэдра (двенадцатигранника, каждая из граней которого - пятиугольник), а затем и они уступили место граням куба. Но, даже сохраняя те же самые грани, минеральные кристаллы

одного вида, растущие в разных

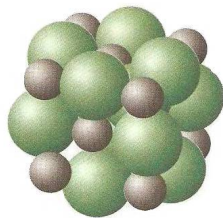
питательных средах, могут оказаться

совершенно непохожими друг на друга.



4. Как я растил кристаллы.

Вооруженный всеми возможными знаниями и инструментами я приступил к выращиванию кристаллов. Для своих экспериментов я выбрал самые обычные и распространенные вещества. Галит – даже тот, кто не слышал этого названия, сам-то минерал знает наверняка. Очищенный галит не что иное, как поваренная соль. Галит – прозрачный или полупрозрачный минерал со стеклянным блеском, обычно бесцветный, но примеси могут окрашивать его в серый, красный или коричневый цвет. Красивая голубая или фиолетовая окраска некоторых галитов связана с действием на них радиоактивного излучения в природных залежах. Встречается галит в виде кубических кристаллов, которые обладают совершенной спайностью и легко раскалываются на параллелепипеды. В природе он часто образует колоссальные залежи – слои толщиной в сотни метров. Галит легче большинства других горных пород, и поэтому иногда эти слои «всплывают», как капли масла, поверх которого налили воду. Тогда образуются удивительные горы из соли – соляные купола. Этот – то знакомый незнакомец и стал одним из основных объектов моих экспериментов.

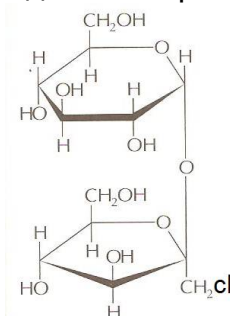


Шаровая упаковка
хлорида натрия NaCl.



Следующее вещество – сахар. Строго

говоря, это соединение органическое и к



миру кристаллов вроде - бы никакого отношения не имеет. Но я уже знаю, что

совместный рост соли и сахара даёт удивительное вещество $\text{NaCl} \cdot x(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Поэтому на этот раз я решил попробовать вырастить отдельные кристаллы.

И, наконец, магнезия сульфат – он был выделен и описан при анализе воды, взятой из минерального источника вблизи города Эпсом в Англии. Горькая на вкус, она привлекла внимание исследователей в конце XVII в. При упаривании такой воды на стенках сосуда образовывалась белая корка вещества, которое называли горькой, или эпсомской, солью $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.



При постановке своих опытов я надеялся экспериментально посмотреть то, что узнал теоретически:

Попробовать изучить скорость роста монокристаллов,

Посмотреть на влияние примесей,

Попытаться определить какая концентрация исходного раствора наилучшая для того, что – бы кристаллы росли правильными и красивыми,

Посмотреть, а равномерно ли растут эти самые кристаллы?

Увидеть какие формы они в конце концов примут.

Для того, чтобы осуществить всё это я приготовил растворы своих основных испытуемых веществ и разделил их на несколько частей :

К некоторым прибавил йод и перманганат кальция, к другим краски, некоторые смешал между собой и поставил расти.

Первые выводы можно было сделать уже после первых недель опыта, а именно, что растить отдельные кристаллы гораздо труднее, чем просто сростки. Выращивание монокристаллов требует тщательности и аккуратности, потому что при чистке и обновлении питательных растворов можно снова растворить уже подросшие кристаллы, что и случалось порой. Затем через ещё некоторое время выяснилось, что краски, как питательная среда для роста кристаллов не подходят, потому что плесень на них растет гораздо быстрее, и уже не дает расти кристаллам. Следующим выводом было то, что цветные примеси не окрашивают растущие отдельные кристаллы. Но всё – таки кристаллы выросли и можно убедиться в их блеске и форме. Может быть не такие красивые и крупные как у более опытных экспериментаторов, но всё же получились. Результаты моих наблюдений представлены в дневнике эксперимента.

5. Способы применения.

Завораживающе прекрасный мир камня с давних времен был для человека символом красоты и гармонии. Чудесный блеск, изумительная игра света, фантастическая окраска, неподвластность времени, необычные формы, наконец, узоры и рисунки, как будто начертанные чьей-то искусной рукой. За всем этим для древнего человека скрывалась магическая, волшебная сила, и потому камни считались священными.

5.1. Талисманы и обереги.

Удивительная красота и загадочность – не единственные свойства, за которые ценятся камни. Издавна из них делали чудодейственные талисманы, амулеты и обереги. А это значит, что камни были человеку помощниками и союзниками, способными защитить от опасностей, уберечь от несчастий, принести удачу и благополучие, дать силу и здоровье. Мифология всех эпох и народов, древние рукописи и трактаты, средневековая арабская и европейская литература полны историй и легенд о магических камнях- талисманах. Даже известные философы не обошли вниманием этот предмет. Камни- талисманы были популярны и среди простых людей. Чаще всего их носили на шее или запястье и бережно хранили в доме.

В Средней Азии и Персии амулеты из бирюзы прикрепляли даже к уздечкам, седлам или на лоб лошадям. Считалось, что это прибавит коню выносливости и силы. В погребениях индейцев доколумбовой Америки, шумеров, этрусков, древних греков археологи до сих пор находят амулеты и обереги из драгоценных камней. На Руси тоже верили в силу талисманов и оберегов. Некоторые камни даже связывали с богами. Оникс например, был камнем бога грома и молний.

Поэтому считалось, что он отвращает бури, молнии и жизненные неприятности. Другой популярный камень - гранат – «радость и честь умножает», «от губительного поветрия морового охраняет».



Камням приписывалась способность воздействовать на характер человека, усиливать или ослаблять какие – либо его черты или свойства: гасить страсти и раздражительность, внушать бесстрашие и уверенность, дарить хорошее настроение. В XIX и XX столетиях вера в чудодейственную силу амулетов и талисманов не стала меньше. В середине XIX в. Спрос на агатовые амулеты в Судане был так велик, что крупные немецкие ювелирные фирмы почти целиком перешли на их изготовление и поставку.

Лучшими талисманами во все времена считались доставшиеся по наследству или подаренные близким человеком. Украденные талисманы утрачивали свои охранительные качества или начинали проявлять отрицательные свойства.

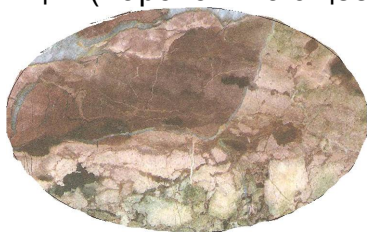
5.2. Волшебство исцеления.

Жрецы, врачи и естествоиспытатели издревле видели в камнях средство исцеления от многих болезней. В том или ином виде камни включали в состав мазей, капель, настоев, пилюль, компрессов и т.п. Считалось, что даже ношение камня в виде украшения способно оказать положительное воздействие на организм.

Во время раскопок в Египте в одной из фиванских гробниц был найден папирус под названием «Книга приготовления лекарств для всех частей тела». В нем содержатся практические рекомендации по применению минералов для исцеления, даже даны конкретные рецепты.

В средневековом Китае в рецептуру лекарств входили все известные к тому времени драгоценные и полудрагоценные камни. Вот лишь некоторые из них: яшма (продлевает

жизнь), кальцит (жаропонижающее), оникс (улучшает функции желудка, почек, легких



и сердца).
укреплял

Однако самым почитаемым был нефрит : он

жизненные силы, предохранял от болезней и многие из них успешно излечивал.

«Золото имеет цену, нефрит бесценен», - гласит китайская пословица.

В Индии сложилась уникальная система оздоровления – аюрведа, одним из направлений которой является лечение камнями. Эта система практикуется здесь уже более 5 тыс. лет. Кроме того, в Индии разработаны и правила ношения камней в соответствии с индивидуальными особенностями каждого человека.

Лечение минералами применялось в Тибете. Из сохранившегося до наших дней классического средневекового трактата «Чжуд- ши» известно, что бирюза, жемчуг и кораллы считались лучшими средствами при отравлении, малахит – при болезнях глаз, а сердолик использовался для заживления ран. Больше всего ценились драгоценные камни. Изготовленные из них лечебные составы тибетские целители называли «царями успокаивающих средств».

Широко применялись минералы и в арабской медицине, распространившейся от Афганистана до Северной Африки и Испании. Основоположником арабской литотерапии (лечений минералами) считается легендарный естествоиспытатель, «отец химии» Джабир ибн Хайян (VIII в.).

Спустя века знания древних эскулапов в области «минеральной медицины» получили частичное подтверждение. Так, в кораллах обнаружены жизненно важные вещества, участвующие во всех основных функциях организма, но вырабатываемые нашими клетками в ничтожно малых количествах.

Во многих странах целебная сила издавна приписывалась сердолику: полагали, что он хорошо излечивает язву и лихорадку, укрепляет зубы, снимает раздражительность и переутомление. В 30 – х. гг. XX столетия необычными свойствами камня

заинтересовалась врач Е.И.Бадигина. она провела ряд исследований и установила, что сердолик действительно эффективно заживляет раны, так как активно стимулирует деление и рост клеток, и многие другие важнейшие процессы. Использование метода «сердоликовой терапии» в годы. Второй мировой войны дала прекрасные результаты: у больных улучшался состав крови, снижалась температура, исчезали отеки, быстрее зарубцовывались раны. Правда, после войны метод Бадигиной был отнесен к «полупознахарским» и забыт.

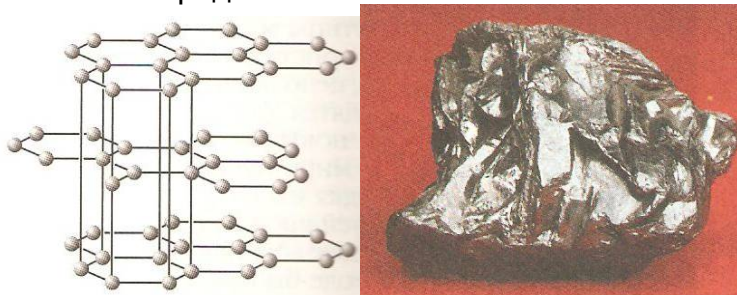
Сегодня, как и много тысячелетий назад, лечение минералами и драгоценными камнями широко применяется на Востоке. Некоторые препараты восточных врачей содержат более 100 различных компонентов. В Тибете такие лекарства считают драгоценными, их бережно заворачивают в особые защитные шелковые лоскутки.

5.3. Современность- техника и технологии.

В наше время – время бурного развития техники важность кристаллов трудно переоценить. Пожалуй, нет ни одной отрасли, где не применялись бы монокристаллические структуры. От часовых механизмов, где используются рубины для изготовления наиболее точных хронометров (это так называемые часовые камни-подшипники, на которые опираются оси шестеренок), до медицины и космоса.

В 50 х. гг. XX в. появились полупроводниковые приборы. Они сравнительно просты и весьма компактны. Электрические свойства полупроводникового кристалла связаны с

существованием в нем двух областей проводимости. Основным полупроводниковым материалом в настоящее время служит кристаллический кремний. Полупроводниковые приборы и интегральные схемы широко применяются в современных компьютерах, системах автоматизированного управления и телемеханики, производственном оборудовании, транспорте, бытовой технике. Перспективное направление – лазерная техника и технология – тоже появилось благодаря монокристаллам. Основным элементом лазера является кристалл рубина, граната, или стекла с примесью редкого элемента – неодима. Лазеры широко применяются в медицине, электротехнике, металлургии и других областях. Лазерной закалке подвергают детали, испытывающие высокие нагрузки – оси железнодорожных колес, зубья шестеренок. Сфокусированным лазерным лучом режут толстую листовую сталь, раскраивают ткани на текстильных фабриках. Световым лучом сваривают детали, причем из материалов, которые не поддаются сварке другим способом, например, из металла и керамики или стекла. Лазерным лучом сверлят, а вернее, мгновенно пробивают отверстия любой формы в самых прочных материалах. Незаменим лазер и в хирургии. Световой луч, разрезая кровеносные сосуды, одновременно «заваривает» их, останавливая кровотечение. Разрез получается тонкий и чистый. Более того, с помощью лазерного луча проводят операции, которые невозможно сделать другим инструментом. Например, на глазах. Используются и другие свойства минералов – пьезоэффект (способность минерала вырабатывать ток при увеличении давления), например. Всем известные солнечные батареи тоже не обошлись без монокристаллов. Основным элементом их является огромный плоский монокристалл кремния. Но и самый простой, и незаменимый предмет нашей с вами обычной жизни – карандаш



– это ведь тоже кристалл. Графит, который используется в наших карандашах не что иное, как одна из модификаций

углерода – близкий родственник алмаза. Даже этот краткий обзор показывает, что минералы, сопровождающие человека с самых первых шагов, продолжают играть весьма важную роль в нашей жизни и скорее всего и дальше будут нам очень нужны.

6. Подведём итоги.

Во время работы над этой темой я открыл для себя много новых и интересных фактов, которые прошли мимо моего внимания в прошлом году. Я убедился, что, даже работая над вроде – бы уже знакомой темой, можно открыть для себя тайны и секреты. Моя домашняя попытка вырастить монокристаллы может быть прообраз работ по выращиванию их в промышленных масштабах. Ведь широкое применение кристаллов в современной науке и технике невозможно без промышленного производства их в необходимых количествах. Надеяться только на добытые в природе минералы – это значит сильно сократить свои возможности, ведь минералы, используемые в промышленности – это часто драгоценные и полудрагоценные камни редкие и дорогие. К тому же такие камни все-таки лучше использовать в ювелирном деле, а не рушить природную красоту. Да и не найти в природе монокристаллы таких размеров и формы, какие подчас нужны человеку. Например, в киевском НИИ кристаллографии смогли создать мономолекулярный кристалл сапфира по своей прочности не уступающий алмазу, и превосходящий стекло. Из таких кристаллов в будущем планируется делать

пуленепробиваемую защиту для автомобилей и военных. Поэтому, поиски более простых и дешевых способов выращивания кристаллов с заданными свойствами будут ещё долго весьма важны. А кто знает, может быть, они и начинаются с подоконника в наших квартирах, где я или кто-то другой пытается выращивать кристаллы, и попытаться открыть хотя - бы некоторые их секреты.



Приложения

ДНЕВНИК ЭКСПЕРИМЕНТА.

ОПЫТЫ ПОСТАВЛЕНЫ 28.09.2008 Г.

Опыт №1.

Используемые вещества- соль (NaCl), магния сульфат (MgSO_4), соль + магния сульфат, соль +сахар.

Способ проведения опыта: готовим слабые растворы этих веществ. Помещаем в них затравки, оставляем для наблюдения.

Цель опыта – определить скорость кристаллизации.



Опыт №2 .

Используемые вещества: соль + перманганат калия, соль + йод, магния сульфат + йод, магния сульфат + перманганат калия.

Цель – выяснить окрасятся ли кристаллы при росте и какую форму они примут.

Постановка аналогична первому опыту.



Готовить растворы – это тоже очень интересно.

Опыт №3.

Используемые вещества: соль, магния сульфат, соль + сахар.

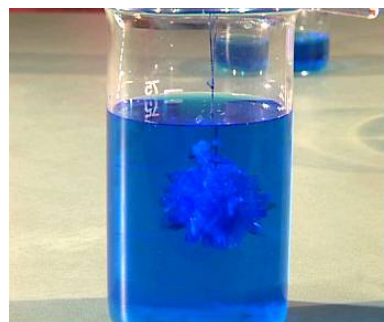
Постановка опыта: приготовленные растворы исходных веществ подкрашиваем разноцветными красками.

Цель – попытаться определить равномерность роста кристаллов, возможность окрашивания в процессе роста.





Так выглядят свежеприготовленные растворы исследуемых веществ.



В дальнейшем они должны изменяться примерно так.

Подводя итоги экспериментов, я могу сказать:

1) Наиболее четкие кристаллы образовал магния сульфат, потому что его концентрация наименьшая. Поэтому образование шло медленнее всего и кристаллы получились более совершенные. Но и магния сульфат проявил склонность к образованию

кристаллических сростков.



2) Соль + сахар образовал плоские листовидные конгломераты, тонкие и ажурные. Там где появились одинокие кристаллы, то своей формой они напоминают кубики соли.



3) Магния сульфат + соль – в борьбе кубических кристаллов натрия хлорида и призматических магния сульфата получились очень красивые слоеные образования.



4) Натрия хлорид или поваренная соль оказался самым большим любителем компаний. Кристаллы натрия хлорида почти сразу же начинают образовываться, что объясняется самой высокой концентрацией растворов натрия хлорида, и поэтому очень скоро вместо одного или хотя бы небольшого сростка кристаллов у нас имеется громадный солевой конгломерат. Но если всё-таки отдельные кристаллы образуются, то они имеют четкую



кубическую форму.

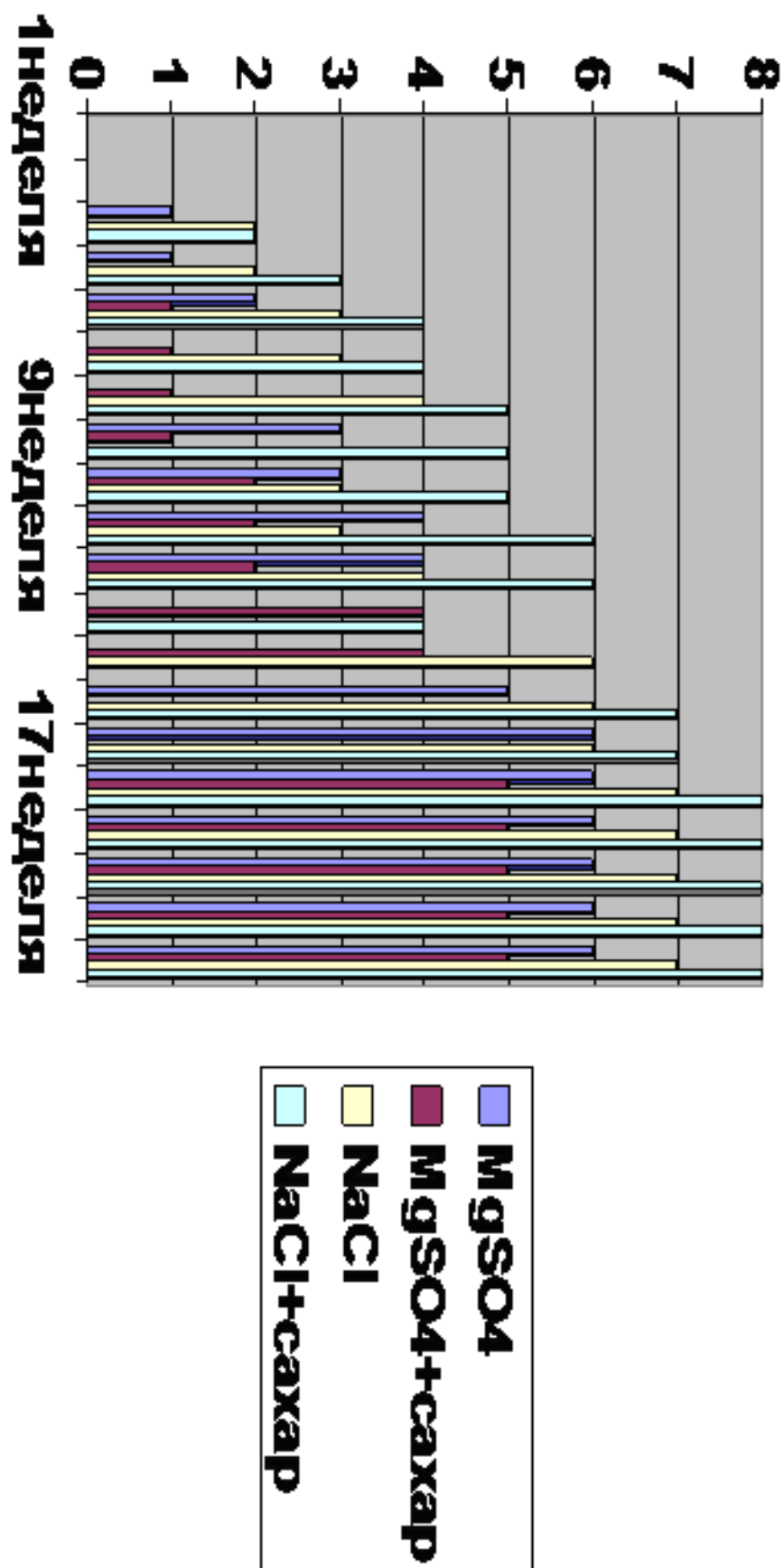


Сравнив, получившиеся кристаллы, я пришёл к выводу, что в одинаковых условиях эксперимента более удачные кристаллы получаются у веществ, обладающих меньшей растворимостью, потому что тогда они медленнее кристаллизуются, но зато образуют более совершенные формы.

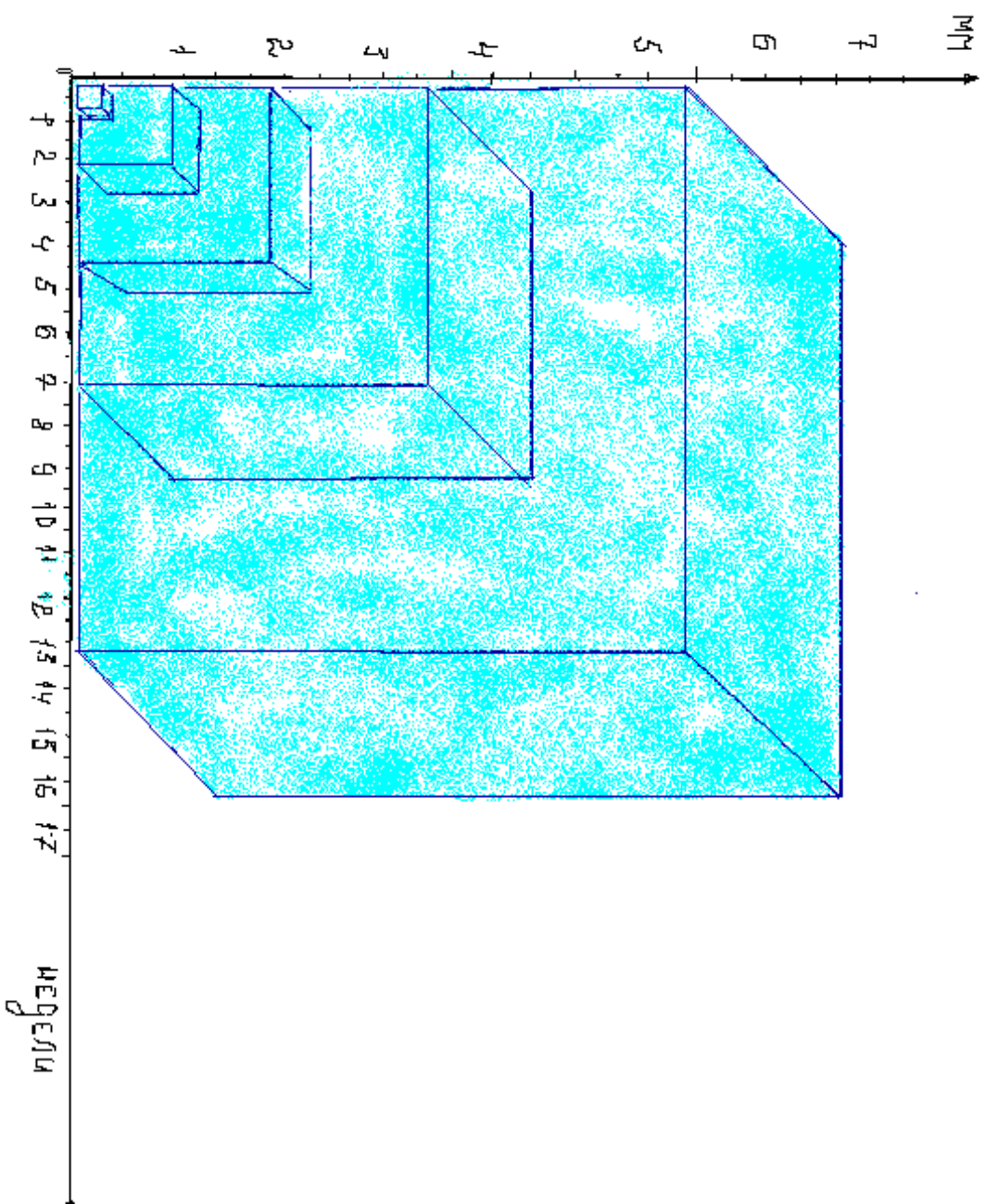
Таблица наблюдений за ростом кристаллов.

Неделя/вещества	Магния сульфат	Соль+ сахар	Магния сульфат+ сахар	соль
1	Отсутствие видимых изменений	-//-	-//-	-//
2	нет	Началась кристаллизация	нет	Началась кристаллизация
3	Размер -1мм	Размер -2мм	нет	Размер-2мм
4	-//-	-//-	Размер 1мм	Размер- 3мм
5	Размер-2мм	Размер-4мм	-//-	Размер-3мм
6	Размер- 2.5мм	-//-	Нет роста	Нет роста
7	Нет роста	Размер- 5мм	Нет роста	Размер 4мм
8	Размер 3мм	-//-	Нет роста	Размер-4.5 мм
9	-//-	-//-	Размер -2мм	Уменьшение до 3мм
10	Размер 4мм	Размер-6мм	-//-	-//-
11	Нет роста	-//-	-//	Размер 4мм
12	Размер 4.5мм	Размер 6.5мм	Размер 4мм	Нет роста
13	-//-	-//-	-//-	Размер 6мм
14	Плоские кристаллы	Кристаллы похожи на лист	Плоские кристаллы	Кубические кристаллы
15	-//-	Размер 7мм	Прозрачные плоские кристаллы	Рост отдельных кристаллов перешел в увеличение их количества
16	-//-	-//-	-//-	-//-
17	Начиная с этой	недели не наблюдаются	видимые изменения	в размерах и форме кристаллов
18	-//-	-//-	-//-	-//-
19	-//-	-//-	-//-	-//-
20	-//-	-//-	-//-	-//-
21	-//-	-//-	-//-	-//-

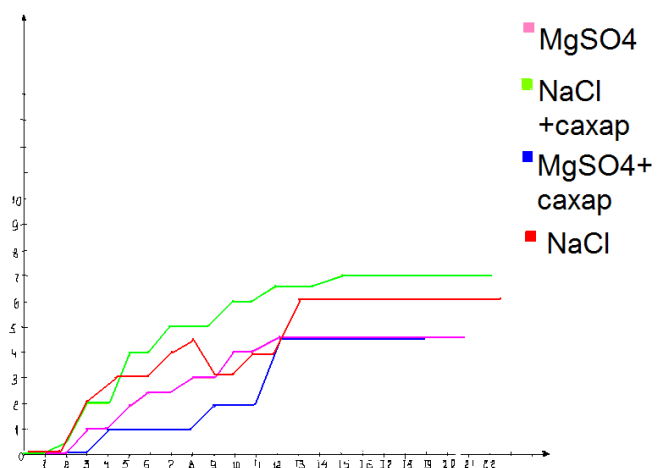
Аналогичные изменения происходили во всех опытах. При добавлении перманганата калия и йода монокристаллы не окрашивались в процессе кристаллизации. Краски, добавленные к растворам кристаллизатов, привели лишь к образованию плесени и полному нарушению процесса кристаллизации.



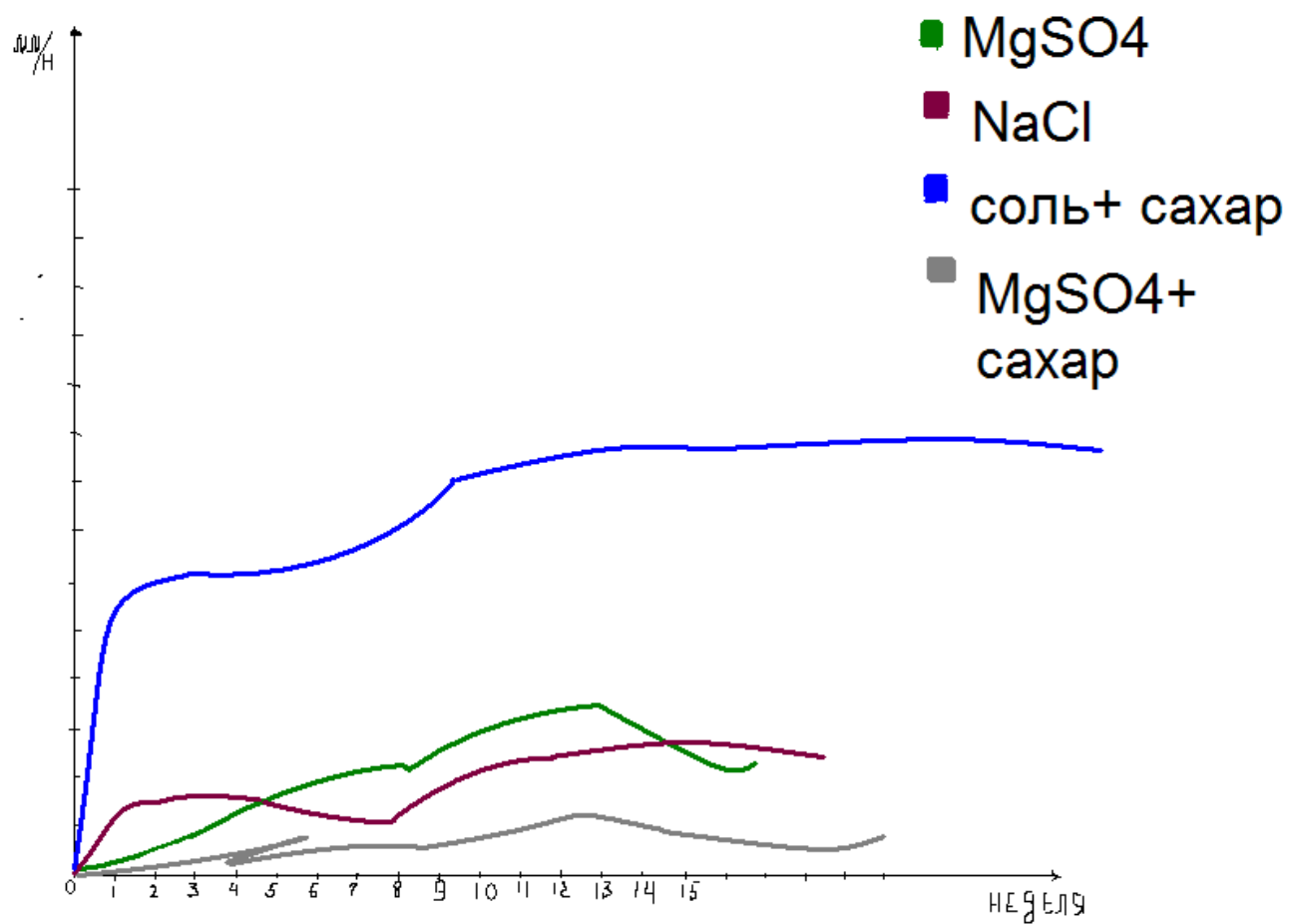
Данная диаграмма отображает изменения, происходившие во время выращивания кристаллов.



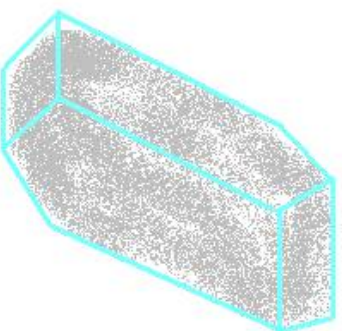
изменение размеров NaCl со временем.



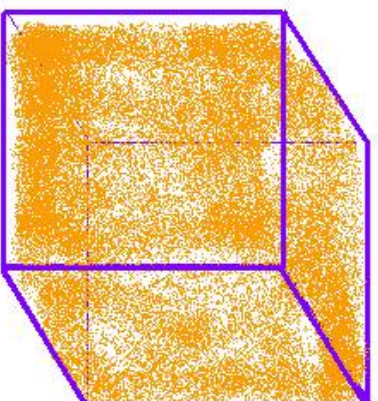
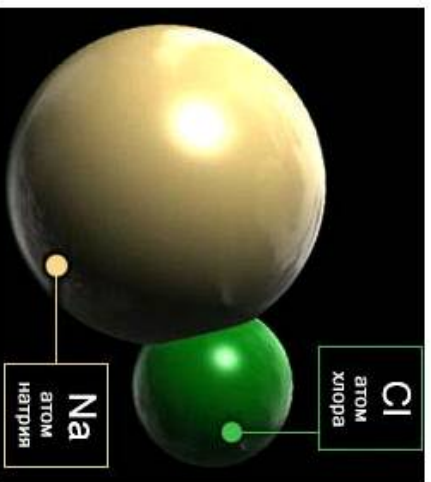
сравнительная диаграмма роста кристаллов



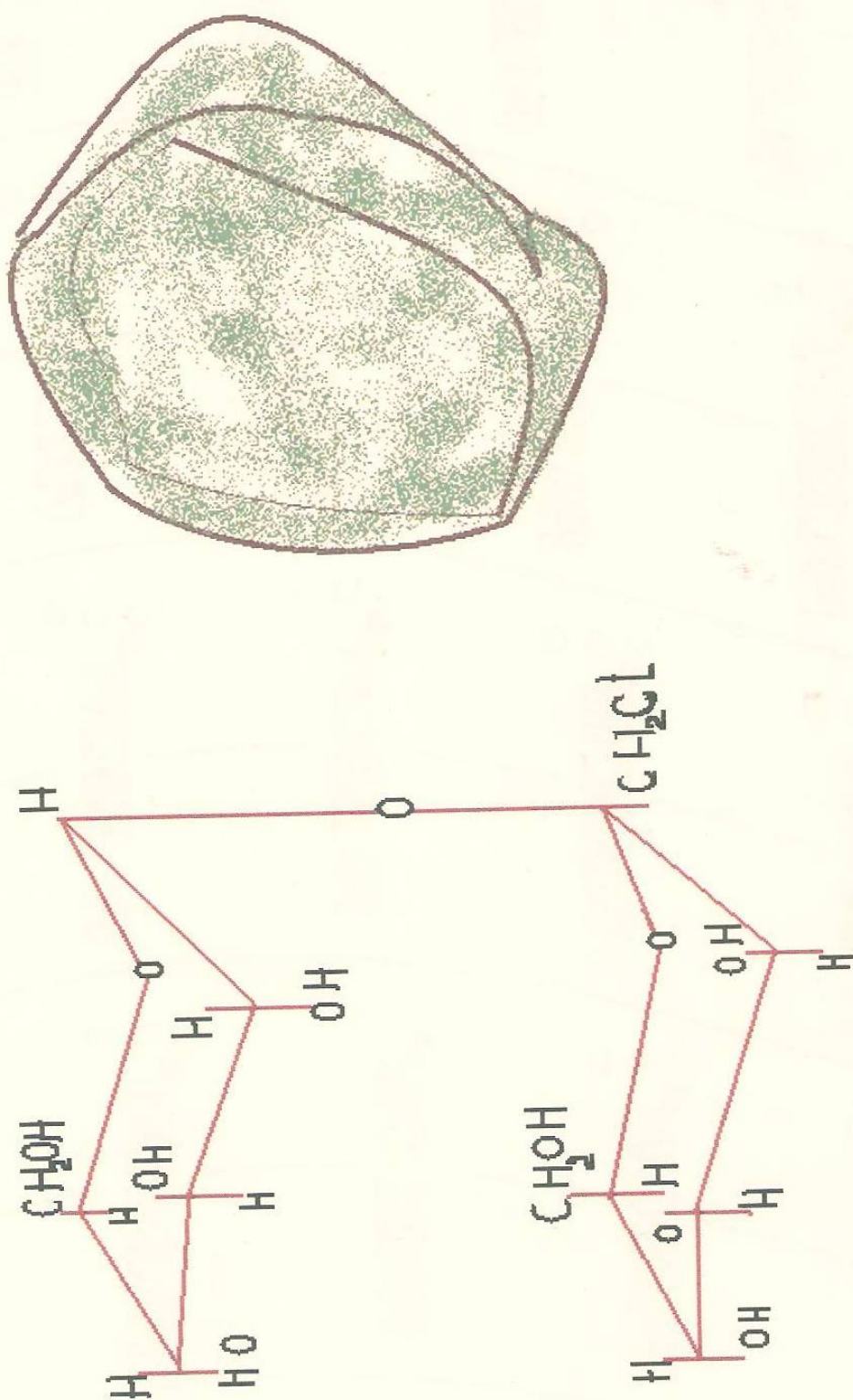
Зависимость формы кристаллов от их строения



эпсомит- встречается
в виде волокнистых и
кристаллических
масс.



галит - поваренная
соль. Кристалл
чаще - куб, с
характерными "ква
дратными
воронками".



соль+сахар - обыкновенное чудо.

зависимость формы кристаллов от их строения

Краткий словарь терминов

1. Атом – мельчайшая частица химического элемента, сохраняющая все его химические свойства.
2. Кристалл – твердое тело, построенное из закономерно расположенных атомов и ионов, способное при свободном росте принимать форму правильных многогранников.
3. Кристаллизация – выделение твердого вещества (кристаллов) из раствора.
4. Минерал – природный химический индивид, образовавшийся в земной коре.
5. Молекула – мельчайшая доля вещества, еще сохраняющая его химические свойства.
6. Раствор насыщенный – раствор, имеющий максимально возможное количество вещества растворенного при данных условиях.
7. Полиморфизм – свойство некоторых веществ кристаллизоваться в нескольких формах.
8. Изоморфизм – явление, заключающееся в том, что различные, но близкие по своей природе вещества кристаллизуются в одной форме (например, кварцы).
9. Окраска – важнейшее свойство минералов, обусловленное преломлением света в кристаллической решетке минерала.
10. Плеохроизм - изменение окраски кристалла в зависимости от направления взгляда.
11. Блеск - свойство, характеризующее соотношение отражаемого и поглощаемого минералом света.
12. Плотность (удельный вес) соотношение массы минерала к его объему.
13. Спайность – способность минерала раскалываться по определенным направлениям.