

физика

Исследовательский  
проект

**«Кристаллы»**

## *Цель исследования:*

- научиться выращивать кристаллы соли и других веществ в домашних условиях.

# *Гипотеза исследования*

- Я предположила, что кристаллы соли могут появляться при создании определенных условий; значит, если изменять условия кристаллизации и растворять различные вещества, то можно получать кристаллы разной формы и цвета.
- Практическое значение исследования в том, что оно может быть использовано на уроках окружающего мира, во внеклассных мероприятиях, на занятиях кружка, привлечет внимание к изучению устного народного творчества.

- ***Предмет исследования:*** соль и кристаллы соли, медный купорос
- ***Проблемные вопросы:***
  - – Что такое кристаллы?
  - – Почему они растут?
  - – Чем их нужно «кормить», чтобы быстрее росли?
  - – Возможно ли вырастить кристаллы в домашних условиях?

# *Задачи исследования:*

- подобрать дома и в школьной лаборатории доступное оборудование и сырье для производства кристаллов;
- познакомиться и использовать необходимые меры безопасности и защиты при проведении эксперимента;
- вырастить кристаллы соли и других веществ;
- изучить условия образования кристаллов, их формы, цвета;
- проанализировать полученные результаты.

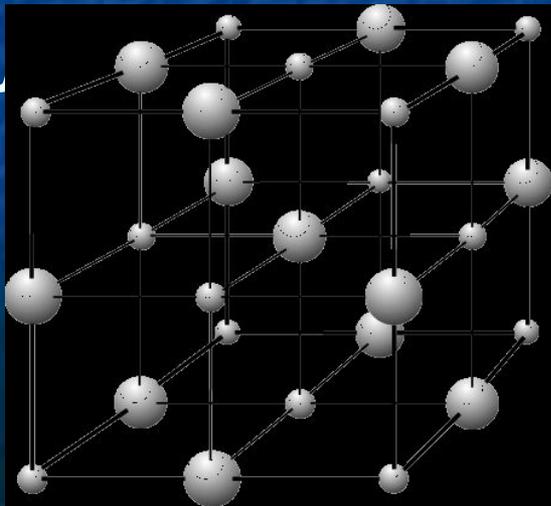
- *Содержание.*
- 1. Введение.
- 2. Внутренний мир кристаллов.
- 3. Применение.
- 4. Выращивание кристаллов.
- 5. Заключение.



- Кристаллы встречаются нам повсюду: мы ходим по кристаллам, строим из них, выращиваем их в лабораториях и в заводских установках, создаем приборы и изделия из кристаллов, широко применяем их в технике и в науке, едим кристаллы (вспомните поваренную соль), лечимся ими, находим кристаллы в живых организмах, выходим на



**Кристаллы** – все твёрдые тела, в которых слагающие их частицы (атомы, ионы, молекулы) расположены строго закономерно наподобие узлов пространственных решёток». Это определение является максимально приближённым к истине, оно подходит к любым однородным кристаллическим телам.



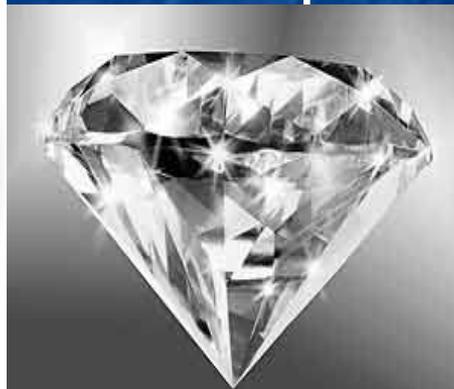
В молекулярно-кинетической теории считается, что частицы кристаллических твердых тел непрерывно колеблются около положений равновесия.

Колебательное движение частиц кристаллов – основное их движение. Однако частицы могут иногда перескакивать с места на место. Этому способствует тот факт, что в кристаллах имеются дефекты. Например, в пустое место в ряду – “дырку” – может перескочить частица из соседнего ряда. В результате образуется новая “дырка”. В нее может перескочить частица другого ряда и т.д. Именно благодаря дефектам кристаллического строения твердые тела способны



- Как сама природа, так и человек может задать кристаллам форму, цвет и многие другие свойства. Природные кристаллы не всегда достаточно крупны, часто они неоднородны, в них имеются нежелательные примеси. При искусственном выращивании можно получить кристаллы крупнее и чище, чем в природе. Есть и такие кристаллы, которые в природе редки и ценятся дорого, а в технике, очень нужны. Поэтому разработаны лабораторные и

методы выра



# Применение кристаллов.

- Применение кристаллических тел безгранично, но необходимо рассказать о некоторых применениях, которые я считаю современными в последнее время.

# 1. Алмаз



Самый твердый и самый редкий из природных минералов – алмаз.

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

## 2. Рубин и сапфир



Рубин и сапфир относятся к самым красивым и самым дорогим из драгоценных камней.

Корундом можно сверлить, шлифовать, полировать, точить камень и металл. Из корунда и наждака 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)

Основная масса кристаллов сапфира идет в полупроводниковую промышленность.

# 3. Кварц

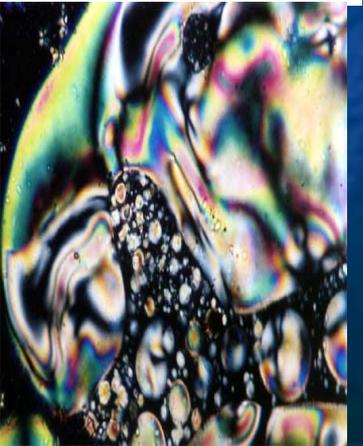
Кремень, аметист, яшма, опал, халцедон — все это разновидности кварца. Мелкие зернышки кварца образуют песок. А самая красивая, самая чудесная разновидность кварца - это и есть горный хрусталь, т.е. прозрачные кристаллы кварца. Поэтому из прозрачного кварца делают линзы, призмы и др. детали оптических приборов. Особенно удивительны электрические свойства кварца. Если сжимать или растягивать кристалл кварца, на его гранях возникают электрические заряды. Это - пьезоэлектрический эффект в кристаллах. Пьезоэлектрические кристаллы широко применяются для воспроизведения, записи и передачи звука.



# 4. Жидкие кристаллы (ЖК)

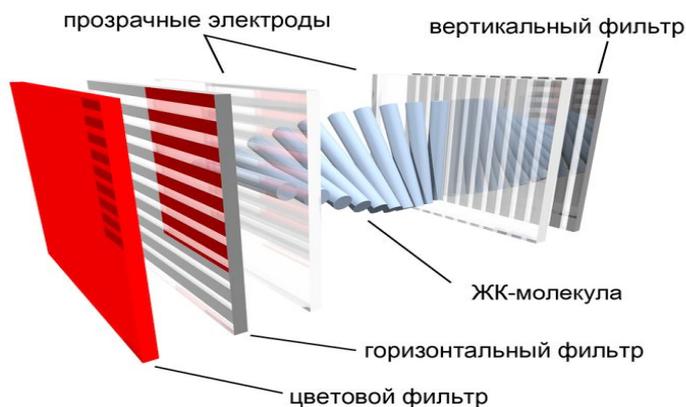
Необычное сочетание слов "жидкие кристаллы", вероятно, многим уже знакомо, хотя далеко не все себе представляют, что же стоит за этим странным и, казалось бы противоречивым понятием. Жидкие кристаллы обладают двойственными свойствами, сочетая в себе свойство жидкостей (текучесть) и свойство кристаллических тел (анизотропию). Жидкие кристаллы делятся на две большие группы :

1. Термотропные ЖК, образующиеся в результате нагревания твердого вещества и существующие в определенном интервале температур и давлений и
2. Лиотропные ЖК, которые представляют собой двух или более компонентные системы, образующиеся в смесях стержневидных молекул данного вещества и воды (или других полярных растворителей). Эти стержневидные молекулы имеют на одном конце полярную группу, а большая часть стержня представляет собой гибкую гидрофобную углеводородную цепь. Такие



## 4. Жидкие кристаллы.

Одно из важных направлений использования жидких кристаллов — термография. Подбирая состав жидкокристаллического вещества, создают индикаторы для разных диапазонов температуры и для различных конструкций. Например, жидкие кристаллы в виде плёнки наносят на транзисторы, интегральные схемы и печатные платы электронных схем. Новые возможности получили врачи: жидкокристаллический индикатор на коже больного быстро диагностирует скрытое воспаление и даже опухоль. С помощью жидких кристаллов обнаруживают пары вредных химических соединений и опасные для здоровья человека гамма- и ультрафиолетовое излучения. На основе жидких кристаллов созданы измерители давления, детекторы ультразвука. Но самая многообещающая область применения жидкокристаллических веществ — информационная техника. Такие

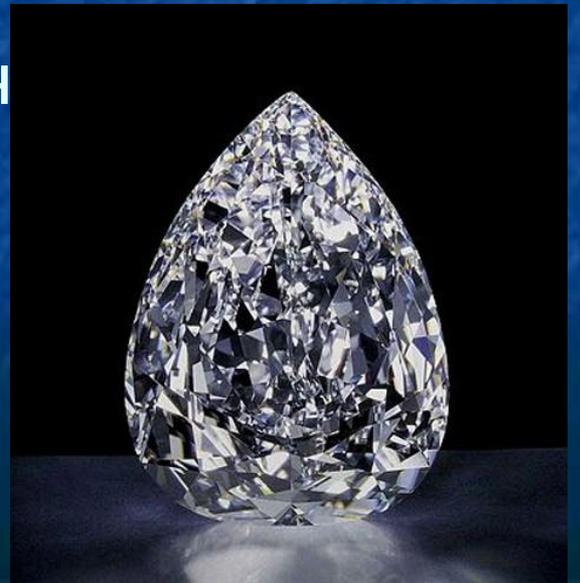


Вырастить кристаллы – это не пустая забава. В природе кристаллы растут на протяжении миллионов лет. А нельзя ли ускорить этот процесс?

Оказывается можно. Кристаллизация – очень распространённый в физике процесс, редко какое производство без него обходится.

Ни рубинов, ни алмазов, ни других драгоценных камней в условиях школьной лаборатории вырастить не можем. Но и

то достаточно



- **Опыт №1.** Для приготовления раствора я использовала горячую воду и медный купорос. Я взяла два стакана с горячей водой и в каждом растворила по 100 грамм медного купороса. Через несколько дней я приготовила более насыщенный раствор, используя 200 грамм медного купороса на стакан воды. Я насыпала медный купорос до тех пор, пока он не перестал растворяться. Когда я заметила, что кристаллы больше не растворяются, поместила на стакан карандаш с ниточкой так, чтобы она погрузилась в раствор, но не касалась дна. Один стакан я поместила на окне, другой – на столе.



- **Опыт №2.** Используя кристаллы поваренной соли, я решила создать декоративное украшение. Для этого я поставила кастрюлю с водой на плиту. Когда вода закипела, я стала добавлять туда соль, помешивая, до тех пор, пока она уже перестала растворяться. В эту кастрюлю я поместила ветку и стала наблюдать за образованием кристаллов. Уже через неделю ветка вся была в кристаллах соли .



- *Опыт №3. В этот раз я решила посмотреть, как будет расти кристалл, помещённый в магнитное поле. Для этого я сделала насыщенный раствор медного купороса, приготовила нитку и опустила в стакан, около которого поместила магнит.*



- Согласно новой теории, предложенной чешскими учеными твердость кристалла объясняется силой молекулярных связей, направленных перпендикулярно, а не параллельно приложенному усилию. Такая модель открывает путь к созданию уникальных по своей твердости минералов.
- Твердость – это сопротивление постоянному изменению формы тела происходящему, когда отдельные его атомы перемещаются на новые места. Твердость представляет собой некую комбинацию прочности, пластичности, вязкости.
- Я попыталась вырастить твердый кристалл. Он рос 2 недели, при этом постоянно добавляла медный купорос и раствор каждый вечер подогревался. Условия роста кристалла: быстрое испарение (подогрев), охлаждение (раствор стоял на подоконнике), нормальное освещение, без воздействия магнитного поля, при нормальном атмосферном давлении.

Тема «Кристаллы» актуальна, и если в неё вникнуть глубже, то она будет интересна каждому, даст ответы на многие вопросы, а самое главное – безграничное применение кристаллов. Кристаллы загадочны по своей сущности и настолько неординарны, что в моей работе была рассказана лишь малая часть того, что известно о кристаллах и их применении в настоящее время. Может быть, что кристаллическое состояние вещества – это та ступенька, которая объединила неорганический мир с миром живой материи. Будущее человечества зависит от того, как мы

