

КРИСТАЛЛЫ И ИХ ВЫРАЩИВАНИЕ

Гайсёнок А. А., Озерова Е. А., Кошубович Ю. О.,

Рогалевич У. В., Ботезату Д. О.

Научный руководитель – Уласик Т. М.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Беларусь

Аннотация. В современном мире кристаллы используются повсеместно. Нам стало интересно, можно ли вырастить кристалл в домашних условиях. Прежде чем приступить к выращиванию, мы изучили о них информацию. Думаем, что результаты исследования будут интересны как взрослым, так и детям.

Введение

Слово «кристалл» происходит от греческого «crystallos», то есть «лед». Твердые тела, атомы или молекулы которых образуют упорядоченную периодическую структуру (кристаллическую решетку).

С давних пор с кристаллами были связаны суеверия; как амулеты, они должны были не только ограждать своих владельцев от злых духов, но и наделять их сверхъестественными способностями. Позднее, когда те же самые минералы стали разрезать и полировать, как драгоценные камни, многие суеверия сохранились в талисманах «на счастье» и «своих камнях», соответствующих месяцу рождения.

Кристаллом вначале называли прозрачный кварц (горный хрусталь), встречавшийся в Альпах. Горный хрусталь принимали за лед, затвердевший от холода до такой степени, что он уже не плавится. Первоначально главную особенность кристалла видели в его прозрачности. Позднее стали изготавливать стекло, не уступавшее в блеске и прозрачности природным веществам. Предметы из такого стекла тоже называли «кристалльными». Еще и сегодня стекло особой прозрачности называется хрустальным.

Заметной вехой в истории кристаллографии явилась книга, написанная в 1784 французом Р. Гаюи. Он выдвинул предположение, что кристаллы возникают в результате правильной укладки крохотных одинаковых частиц, которые он назвал «молекулярными блоками».

Имея в виду возможность прямого исследования внутренней структуры, многие занимающиеся кристаллографией стали употреблять термин «кристалл» в применении ко всем твердым веществам с упорядоченной внутренней структурой.

1. Строение кристаллов

В зависимости от строения, кристаллы делятся на ионные, ковалентные, молекулярные и металлические. **Ионные кристаллы** построены из чередующихся катионов и анионов, которые удерживаются в определенном порядке силами электростатического притяжения и отталкивания. Это с учетом размеров ионов приводит к различным кристаллическим структурам. В **ковалентных кристаллах** (их еще называют атомными) в узлах кристаллической решетки находятся атомы, одинаковые или разные, которые связаны ковалентными связями. **Молекулярные кристаллы** построены из изолированных молекул, между которыми действуют сравнительно слабые силы притяжения. В результате такие кристаллы имеют намного меньшие температуры плавления и кипения, твердость их низка. **Металлические кристаллы** образуют чистые металлы и их сплавы. Кристаллическая решетка металлов образована катионами, которые связаны подвижными электронами («электронным газом»). Такое строение обуславливает электропроводность, ковкость, высокую отражательную способность (блеск) кристаллов.

Все кристаллические соединения можно разделить на моно- и поликристаллические. Монокристалл представляет собой монолит с единой ненарушенной кристаллической решеткой. Большинство кристаллических тел являются поликристаллическими, то есть состоят из множества мелких кристалликов, иногда видных только при сильном увеличении.

2. Применение кристаллов в науке и технике

Кристаллы используются: в компьютерах и мобильных телефонах, аудио- и видеотехнике. Без кристаллов не могут работать многие сложные современные устройства для обработки, передачи и хранения информации, они нужны для создания когерентных источников света и управления лазерным излучением, для создания ювелирных украшений и декоративных изделий, для обработки поверхностей. Использование некоторых известных камней:

Алмаз. Алмазными пилами распиливают камни. Огромное 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 сверхтвёрдые сплавы

Корундом можно сверлить, шлифовать, полировать, точить камень и металл. Из корунда и наждака делают точильные круги и бруски, шлифовальные порошки и пасты. На полупроводниковых заводах тончайшие схемы рисуют рубиновыми иглами.

Гранат также используется в абразивной промышленности. Из гранатов изготавливают шлифовальные порошки, точильные круги, шкурки. Они иногда заменяют в приборостроении рубин.

Из **прозрачного кварца** делают линзы, призмы и др. детали оптических приборов. Искусственное «горное солнце» - аппарат, широко применяемый в медицине. В данном аппарате лампа сделана из кварцевого стекла. Кварцевая лампа используется не только в медицине, но и в органической химии, минералогии, помогает отличить фальшивые марки, денежные купюры от настоящих. Чистые бездефектные кристаллы горного хрусталя используются при изготовлении призм, спектрографов, поляризующих пластинок.

Флюорит используется для изготовления линз телескопов и микроскопов, для изготовления призм спектрографов и в других оптических приборах.

3. Образование кристаллов

Кристаллы образуются тремя путями: из расплава, из раствора и из паров. Примером кристаллизации из расплава может служить образование льда из воды. кристалл жидкий выращивание лабораторный Структура твердых тел зависит от условий, в которых происходит переход из жидкого в твёрдое состояние. Если такой переход происходит очень быстро, например, при резком охлаждении жидкости, то частицы не успевают выстроиться в правильную структуру и образуется мелкокристаллическое тело. При медленном охлаждении жидкости получают крупные и правильной формы кристаллы. В некоторых случаях, для того чтобы вещество закристаллизовалось, его приходится выдерживать при различных температурах. Также на рост кристалла влияет внешнее давление.

Результаты опыта по выращиванию кристаллов из сахара и соли приведены на рисунке 1-2.



Рисунок 1. – Кристаллы из сахара



Рисунок 2 и 3. – Кристаллы из соли

Заключение

В результате проделанной работы мы узнали, что кристалл- это твердое тело, имеющее упорядоченное, симметричное строение. Познакомились с историей кристаллов и их видами, узнали, что они играют важную роль в жизни человека. А также, исходя из опыта, пришли к выводу, что выращивание кристалла в домашних условиях возможно.

Литература

1. Мир вокруг нас [Электронный ресурс]: <http://lara1972kav.blogspot.com/2012/12/blog-post.html>. – Дата доступа: 13.02.2021.
2. Касаткин, А. П. Выращивание кристаллов из растворов / А. П. Касаткин, Т. Г. Петров, Ю. О. Пунин, Е. Б. Трейвус. – Ленинград: Недра, 1983. – 200 с.
3. Строение и физические свойства кристаллов: учебное пособие / В. Р. Бараз, В. П. Левченко, А. А. Повзнер. – Екатеринбург: УГТУУПИ, 2009. – 164 с.