

Переохлажденные жидкости и их применение. Процесс кристаллизации.

ПОДГОТОВИЛА СТУДЕНТКА ГР. Х-161

ЧЕБОТАРЕВА НАДЕЖДА

Введение

- ❖ Объект исследования: процесс кристаллизации медного купороса, влияние концентраций растворов и температуры на скорость кристаллизации.
- ❖ Цель работы - изучение процесса кристаллизации, установить его связь с переохлаждением. Проанализировать актуальность данной темы в настоящее время.
- ❖ Задачи курсовой работы: описать процесс кристаллизации и изучить влияние внешних факторов.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- ❖ Кристаллизация — процесс фазового перехода вещества из жидкого состояния в твёрдое кристаллическое с образованием кристаллов. Кристаллики растут, присоединяя атомы или молекулы из жидкости или пара.
- ❖ Переохлаждённая жидкость — жидкость, имеющая температуру ниже температуры кристаллизации при нормальном давлении. Является одним из неустойчивых (метастабильных) состояний жидкости. Переохлажденные жидкости получают из обычных путем охлаждения при отсутствии центров кристаллизации.

Переохлажденные жидкости

- ❖ Существуют так называемые аморфные (стеклообразные) твердые тела, которые по своим свойствам мало отличаются от жидкостей, к их числу относятся стекла, различные смолы, пластмассы. По мере повышения температуры они переходят в жидкое состояние – становятся как бы все более мягкими и приобретают обычную для жидкости способность течь. Их называют иногда переохлажденными жидкостями, поскольку в обычном состоянии такие вещества можно рассматривать как жидкости с аномально большой вязкостью

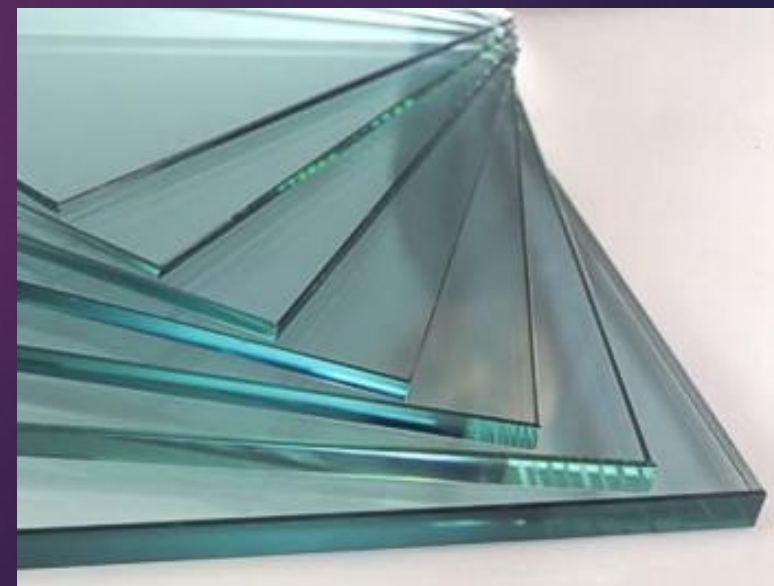
Методы получения

- ❖ Очень быстрое охлаждение -замедляет процессы диффузии в веществе, которые являются необходимыми для перехода в твердое состояние. Охлаждения происходит настолько быстро, что молекулы не успевают выстроиться в кристаллическую решетку
- ❖ Устранение центров кристаллизации. Производится посредством очистки жидкости от различных твердых примесей. Дело в том, что примеси значительно снижают работу, требуемую для образования кристаллического зародыша и потому приводят к быстрой кристаллизации всей массы вещества

Применение

Силикатное стекло применяется в широком диапазоне:

- ❖ Зеркала;
- ❖ Солнечные батареи;
- ❖ Стеклянная посуда;
- ❖ В строительстве;
- ❖ Для аквариумов.



Кристаллизация

- ❖ Кристаллизация – это процесс перехода вещества из жидкого состояния в твердое, кристаллическое.
- ❖ 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).



Процесс кристаллизации

Основной причиной и движущей силой процесса кристаллизации является стремление вещества к наиболее устойчивому в термодинамическом отношении, состоянию, т.е. к наименьшему запасу свободной энергии.

Его основные этапы:

- ❖ Образование центров кристаллизации (зародышей);
- ❖ Рост кристаллов вокруг этих центров.

Применение

- ❖ Кристаллизация используется для выделения из водных растворов твердой фазы в виде кристаллов.
- ❖ В процессе кристаллизации в расплавленном металле устанавливается дальний порядок.
- ❖ Определяет структуру металла, а следовательно и его свойства.
- ❖ Металлы и сплавы, имеющие мелкозернистое строение, обладают большей прочностью, более высокой твердостью и лучшей обрабатываемостью.

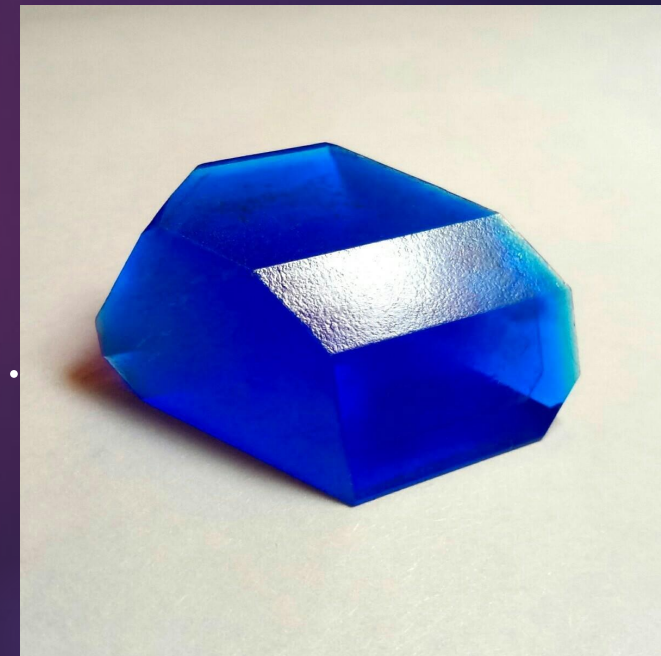
Выращивание кристаллов сульфата меди

Основные этапы:

- ❖ Приготовление пересыщенного раствора;
- ❖ Фильтрация раствора;
- ❖ Помещение затравки;
- ❖ Наблюдение за ростом и формой кристаллов.

Результаты эксперимента

- ❖ В зависимости от роста концентраций растворов растёт и масса образующегося кристалла.
- ❖ Если разлить пересыщенный раствор сульфата меди с одинаковой концентрацией в два стакана, погрузить в них нити с «затравками» и поместить их в разные условия: первый стакан расположить в более холодном месте (температура около $+30^{\circ}\text{C}$), а второй в более теплые условия (температура примерно $+80^{\circ}\text{C}$). В первом скорость кристаллизации будет заметно ниже, чем во втором.



Заключение

- ❖ В ходе эксперимента получили синие, прозрачные кристаллы медного купороса разного размера, по форме представляющие собой многогранники. Наглядно рассмотрели процесс кристаллизации раствора CuSO_4 . Проследили как концентрация раствора влияет на образование его кристаллов. Выявили, что помимо концентрации на рост кристаллов влияет температура.
- ❖ Сделали вывод, что кристаллы растут из растворов при охлаждении, испарении воды, на образование кристалла влияет энергия притяжения частиц. Уменьшается свободная энергия системы.