

## **Лабораторная работа №10**

### **Наблюдение процесса кристаллизации.**

#### **Изучение деформации растяжения**

**Цель:** изучить методы выращивания кристаллов и вырастить кристалл.

**Место проведения:** кабинет физики.

**Оборудование:** поваренная соль, дистиллированная вода, воронка, деревянная шпажка, марля, нитка (леска), 2 стакана.

**Виды самостоятельной работы:** проведение эксперимента, ответы на контрольные вопросы.

#### **Краткая теоретическая справка**

Существуют два простых способа выращивания кристаллов из раствора: охлаждение насыщенного раствора соли и его выпаривание.

Первым этапом при любом из двух способов является приготовление насыщенного раствора. С появлением центров кристаллизации избыток вещества выделяется из раствора. Избыток вещества из раствора выпадает в виде кристаллов; количество кристаллов тем больше, чем больше центров кристаллизации в растворе. Центрами кристаллизации могут служить загрязнения на стенках посуды с раствором, пылинки, мелкие кристаллики.

Чтобы вырастить крупный кристалл, в тщательно отфильтрованный насыщенный раствор нужно внести кристаллик – **затравку**, заранее прикрепленный на волосе или тонкой леске, предварительно обработанной спиртом.

Можно вырастить кристалл без затравки. Для этого волос или леску обрабатывают спиртом и опускают в раствор так, чтобы конец висел свободно. На конце волоса или лески может начаться рост кристалла.

Если стакан с раствором прикрыть так, чтобы вода из раствора могла испаряться, то вскоре раствор станет пересыщенным и начнется рост кристалла. Во время роста кристалла стакан с раствором лучше всего держать в теплом сухом месте, где температура в течение суток остается постоянной. На выращивание крупного кристалла в зависимости от условий эксперимента может потребоваться от нескольких дней до нескольких недель.

Большие кристаллы удобно выращивать из испаряющегося раствора. Так как вес кристалла, выросшего из перенасыщенного раствора без испарения, равен весу излишка вещества в растворе.

Для приготовления раствора в горячей дистиллированной (а если ее нет, то просто в кипяченой) воде растворяют много вещества - столько, сколько удастся растворить, подсыпая порошок понемногу и все время перемешивая раствор. Полученный раствор фильтруют в колбу или банку, которую закрывают куском ваты. Через некоторое время все лишнее вещество выпадает из раствора и оседает кристалликами на дно. Тогда насыщенный раствор без кристаллов осторожно сливают в тот сосуд, в котором должен расти большой кристалл.

Кристалл растет из перенасыщенного раствора, точнее, только из участков перенасыщенного раствора, которые находятся рядом с кристаллом. Вырастая, кристалл «высасывает» все лишнее вещество вблизи себя, поэтому он оказывается уже окруженным слоем раствора, не перенасыщенного, а лишь насыщенного. Поэтому если надо вырастить большие, хорошо ограненные, однородные кристаллы, то необходимо искусственно перемешивать раствор, тщательно регулировать температуру.

В условиях школьного физического кабинета проще всего выращивать кристаллы алюмокалиевых квасцов. В домашних условиях можно выращивать кристалл медного купороса или обычной поваренной соли.

Растворимость любых веществ зависит от температуры. Обычно с повышением температуры растворимость увеличивается, а с понижением температуры уменьшается.

При охлаждении горячего (примерно 40°C) насыщенного раствора до 20°C в нем окажется избыточное количества соли на 100 г воды. При отсутствии центров кристаллизации это вещество может оставаться в растворе, т.е. раствор будет пересыщенным.

С появлением центров кристаллизации избыток вещества выделяется из раствора, при каждой данной температуре в растворе остается то количество вещества, которое соответствует коэффициенту растворимости при этой температуре. Избыток вещества из раствора выпадает в виде кристаллов; количество кристаллов тем больше, чем больше центров кристаллизации в растворе. Центрами кристаллизации

могут служить загрязнения на стенках посуды с раствором, пылинки, мелкие кристаллики соли. Если предоставить выпавшим кристалликами возможность подрасти в течение суток, то среди них найдутся чистые и совершенные по форме экземпляры. Они могут служить затравками для выращивания крупных кристаллов.

### **Порядок выполнения задания**

1. Тщательно вымыть стакан и воронку, подержать их над паром.
2. Налить 200 г дистиллированной (или дважды прокипяченной) воды в стакан и нагреть её до температуры 30-40°C.
3. Добавить в воду 50 г поваренной соли (10 чайных ложек).
4. Приготовить насыщенный раствор и слить его через ватный фильтр в чистый стакан. Закрыть стакан крышкой или листком бумаги. Подождать, пока раствор остынет до комнатной температуры.
5. Открыть стакан. Через некоторое время начнут выпадать первые кристаллы.
6. Через сутки слить раствор через ватный фильтр в чистый, вновь вымытый и попаренный стакан. Среди множества кристаллов, оставшихся на дне первого стакана, выбрать самый чистый кристалл правильной формы.
7. Прикрепить кристалл-затравку к волосу или леске и опустить его в раствор. Волос или леску предварительно протереть ватой, смоченной спиртом. Можно также положить кристалл-затравку на дно стакана перед заливкой в него раствора.
8. Поставить стакан в теплое чистое место.
9. В течение нескольких суток или недель не трогать кристалл и не переставлять стакан.
10. В конце срока выращивания вынуть кристалл из раствора, тщательно осушить бумажной салфеткой и уложить в специальную коробку.
11. Руками кристалл не трогать, иначе он потеряет прозрачность.
12. Принести в коробке выращенный кристалл, написать фамилию, имя студента, группу.
13. В отчете написать вещество, из которого выращен кристалл, количество дней, метод выращивания, размеры кристалла.
14. Сделайте вывод по работе

### **Требования к содержанию отчета**

Отчет должен содержать:

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- оборудование;
- ход работы;
- вывод;
- ответы на контрольные вопросы.

### **Контрольные вопросы**

1. Что может служить центром кристаллизации?
2. Чем объясняется неодинаковая скорость роста различных граней одного и того же кристалла?
3. Каким способом, можно насыщенный раствор сделать пересыщенным без добавления растворенного вещества?
4. Зачем раствор фильтровался?