

СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ

Сулейманова Елизавета Винеровна

студент магистратуры

научный руководитель: Орлов Алексей Вениаминович

к.т.н, доцент

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета, г. Стерлитамак

Аннотация/ Данная статья об атомно-молекулярном строении веществ и их свойствах. В ней рассказывается о свойствах кристаллов, о строении, о их свойствах в различных средах.

Ключевые слова: кристаллы, свойства, строение.

CRYSTAL PROPERTIES

Suleymanova Elizaveta Vinerovna¹

Orlov Alexey Veniaminovich²

¹Master student, Sterlitamak branch of Bashkir State University, Sterlitamak.

² Scientific supervisor, Ph.D., associate professor, Sterlitamak branch of Bashkir State University, Sterlitamak.

Annotation: This article is about the atomic-molecular structure of substances and their properties. It tells about the properties of crystals, about the structure, about their properties in various environments.

Key words: crystals, properties, structure.

Упорядоченное расположение частиц делает свойства кристаллов не похожими на свойства жидкостей и газов.

Жидкость, например, одинаково сопротивляется растяжению, вне зависимости от того, в каком направлении ее растягивать. Если жидкость разрывается, то никаких определенных плоскостей, по которым преимущественно происходил бы этот разрыв, указать нельзя. Одни раз разрыв произойдет так, другой раз иначе [1].

Совсем по-иному ведут себя кристаллы.

В каждом из них имеются плоскости, по которым разрыв происходит легче, чем по другим. Они называются плоскостями спайности.

Кристалл поваренной соли, какова бы ни была его форма, раскалывается на кусочки, каждый из которых кубик или прямоугольный параллелепипед.

Слюда от самого незначительного усилия расщепляется на отдельные пластинки. При желании можно изготовить тончайшие слюдяные пластинки, более тонкие, чем бумажный листок.

Эти особенности кристаллов объясняются строением их кристаллических решеток.

Взгляните на кристаллическую решетку поваренной соли. На плоскостях, параллельных какой-либо грани куба, располагаются попеременно ионы натрия и ионы хлора. Ионы натрия, находящиеся в одной плоскости, будут притягиваться ионами хлора, лежащими в соседней плоскости, и одновременно отталкиваться лежащими в этой плоскости одноименными с ними ионами натрия. А так как ионов натрия и ионов хлора в каждой плоскости одинаковое количество, то такие плоскости будут притягиваться одна к другой в общем с небольшой силой. Это и есть плоскости спайности.

Иная картина наблюдается на диагональных плоскостях. Здесь на одной плоскости встречаются только ионы натрия, а на соседних с ней только ионы хлора. Силы сцепления между такими плоскостями велики, и кристалл по диагональным плоскостям не раскалывается [2].

В слюде, так же как и в графите, частицы, лежащие в одном и том же слое, связаны между собою гораздо крепче, чем расположенные в соседних слоях. Поэтому слюда и расщепляется на тонкие листочки.

В том, что свойства кристаллов различны в различных направлениях, можно убедиться, проделав такой простой опыт.

В природе часто встречаются прозрачные кристаллы горного хрусталя, обычно они образуют красивые сростки – друзы. Горный хрусталь, или кварц, – это соединение кремния с кислородом, или, как говорят химики, двуокись кремния. Кварц – распространенный минерал. На его долю приходится примерно 12 процентов вещества земной коры.

Покроем одну из боковых граней кристалла кварца ровным слоем воска и прикоснемся к ее середине концом раскаленной проволоки. Распространяющееся от проволоки тепло заставит воск расплавиться, образуется лунка в форме эллипса.

Почему лунка имеет такую форму?

Да потому, что тепло, идущее от конца проволоки, распространяется вдоль поверхности кристалла в разных направлениях, с разной скоростью. Способность кристалла проводить тепло, его теплопроводность, различна в разных направлениях. В том направлении, в котором теплопроводность кристалла больше, края лунки отстоят дальше от конца проволоки. В этом направлении и будет вытянут эллипс [3].

Еще более своеобразно поведение кристаллов по отношению к лучам света.

В 1669 году датский врач и математик Эразм Бартолин обнаружил, что предметы,

рассматриваемые через прозрачную пластинку, сделанную из кристалла исландского шпата, кажутся раздвоенными. Происходит это потому, что в этом кристалле луч света распадается на два луча, идущих по разным направлениям. Открытое Бартолином явление называли двойным лучепреломлением. Замечательно, что в том же кристалле исландского шпата можно найти такое направление, двигаясь вдоль которого световой луч не будет распадаться на два луча и кристалл будет подобен обычному стеклу.

Рассматривая особенности кристаллических тел, нельзя забыть об одном их удивительном свойстве, находящем в наше время важное применение в технике, это – пьезоэлектрический эффект.

Если из кристалла кварца вырезать пластинку, и сжать ее, то на противоположных гранях пластинки возникнут электрические заряды. Одна грань зарядится положительно, противоположная ей – отрицательно.

Если пластинку растягивать, то электрические заряды тоже появятся, но только знаки их будут обратными: грань, заряженная раньше положительно, теперь будет заряжена отрицательно, и наоборот. Чем больше сжатие или растяжение пластинки, тем больше и возникающие заряды.

Пьезоэлектрический эффект обратим. Это означает, что если противоположные грани пластинки зарядить разноименным электричеством, пластинка либо будет сжиматься, либо растягиваться, в зависимости от вида заряда на ее гранях.

Пьезоэлектрические кристаллы используются в многочисленных приборах, предназначенных для измерения давления. Действительно, для того чтобы узнать давление, достаточно измерить величину возникшего заряда, а это в наше время можно сделать очень точно [2].

То, что мы называем звуком, представляет собою чередующиеся сжатия и разряжения воздуха, воды или какого-либо другого материала, в котором звук распространяется. Естественно, что пьезоэлектрические кристаллы можно использовать и для устройства чувствительных приемников звука – пьезокристаллических микрофонов.

Пьезокристаллические микрофоны широко применяются в гидроакустике для обнаружения приближающихся судов или подводных лодок.

Обратный пьезоэлектрический эффект используется при устройстве кристаллических излучателей звука. Особенно велико значение этих приборов при получении ультразвуков, находящихся себе все более широкое применение в технике, биологии, медицине.

Список литературы:

1. Струков Б.А., Леванюк А.П. Физические основы сегнетоэлектрических явлений в

кристаллах. – М.: Наука. Физматлит, 1995. – 304 с.

2. Богомолов А.А., Малышкина О.В. Поверхностный слой в кристаллах ДТГС // Изв. РАН, сер. физ. 1993, Т. 57, №3, С. 199-203.
3. Струков Б.А., Давтян А.В., Кротов С.С. Об электротермоградиентном эффекте в кристаллах ТГС вблизи T_k // ФТТ, 1985, т. 27, №2, С. 364-366.