

АЛМАЗ И ГРАФИТ: СВОЙСТВО, ЗНАЧЕНИЕ, ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Баранова И. И., Винокурова В. И.

(научный руководитель – Уласик Т. М.)

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Аннотация. В данной статье рассмотрена общая характеристика алмаза и графита, их происхождение, область применения и значение.

Введение

Что общего между алмазом и графитом? С первого взгляда, кажется, что ничего. Алмаз прозрачный, графит темный. Алмаз плотен и очень тяжел, графит в полтора раза легче. Кажется, алмаз и графит ничем не похожи друг на друга, и в то же время они - родные братья.

Несмотря на то, что графит и алмаз полярные по своим свойствам, они имеют одинаковый химический состав, состоящий из одного и того же химического элемента — углерода. Отличает эти материалы лишь различная кристаллическая структура.

В данной статье мы попытались проанализировать связь между графитом и алмазом. Для этого мы сравнили эти вещества с нескольких точек зрения.

1. Общая характеристика алмаза и графита

Алмазы встречаются в природе в хорошо выраженной кристаллической форме. Это бесцветное, прозрачное кристаллическое вещество, чрезвычайно сильно преломляющее лучи света.

Алмазы хорошо отражают свет и, обладая сложной формой, хорошо его преломляют. Это дает знаменитый блеск и перелив очищенного кристалла. Он является проводником тепла, но по отношению к электричеству является изолятором.

Алмазы в природе встречаются как в виде хорошо выраженных отдельных кристаллов, так и поликристаллических агрегатов. Среди них выделяются — баллас, карбонадо и борт.

Баллас — это сферолитовые образования с радиально-лучистым

строением. Карбонадо — скрытокристаллические агрегаты с размером отдельных кристаллов 0,5-50 мкм. Борт — яснозернистые агрегаты. Балласы и особенно карбонадо имеют самую высокую твердость из всех видов алмазов.

Графит представляет собой антипод алмаза. Это не кристалл, а совокупность тонких пластинок. Он черный с серым отливом. По внешнему виду напоминает сталь с преобладанием чугуна. Несмотря на стальной вид, на ощупь он жирный, а при использовании оказывается еще и мягким. При малейшем надавливании он крошится, что и привлекает человека, использующего графит в качестве средства запечатления информации на бумаге. Графит, как и алмаз, является хорошим проводником тепла, но, в отличие от своего собрата по молекулярному строению, хорошо проводит и электричество.

Единственный минералообразующий элемент алмаза и графита — это углерод. Этих представителей отличает друг от друга только одно — строение молекулярной решетки. Все остальное — лишь следствие главного.

В графите кристаллическая решетка организована по плоскостному принципу. Все его атомы размещены в шестиугольнике, которые находятся в одной плоскости. Поэтому связи между атомами разных шестиугольников такие непрочные, а сам графит слоистый, и его слои плохо связаны друг с другом. Такое строение кристаллической решетки определяет его мягкость и разнообразную полезность, но сам графит при этом разрушается. Однако именно такое строение кристаллической решетки позволяет, используя особые условия и другие вещества, сделать из графита алмаз. Такие же процессы происходят с этим минералом в природе при аналогичных условиях.

Алмазная решетка построена по принципу объемных связей всех с каждым и всех со всеми. Атомы образуют правильный тетраэдр. Атом в каждом тетраэдре окружен другими атомами, каждый из которых образует вершину другого тетраэдра. Получается, что тетраэдров в каждом кусочке алмаза гораздо больше, чем молекул, образующих эти тетраэдры, поскольку каждый из тетраэдров является частью другого тетраэдра. По этой причине алмаз является самым неразрушимым минералом [1, с. 185].

2. Происхождение алмаза и графита

Углерод относится к самым массовым элементам биосферы и

всей планеты Земля. Больше всего его сконцентрировано в живых организмах. Любые организмы строят свое тело из углерода, концентрация которого в живых телах превышает содержание углерода в неживой материи. Мертвые организмы оседают на поверхности литосферы или океана. Там они разлагаются в разных условиях, образуя месторождения, богатые углеродом.

В твердой земной поверхности, он входит в состав больших залежей угля, нефти, природного газа, торфа и т.п. Но в чистом виде он представлен залежами алмаза и графита.

Происхождение чистых залежей алмазов и графита вызывает много споров. Есть мнение, что это бывшие организмы, попавшие в особые условия и минерализовавшиеся наподобие угля. Считается также, что алмазы имеют магматическое происхождение, а графит – метаморфическое. Это означает, что в концентрации алмазов на планете участвуют сложные процессы в недрах земли, где самопроизвольно в присутствии кислорода возникает взрыв и горение. В результате взаимодействия молекул метана и кислорода и возникают кристаллы алмаза. При этих же процессах, но в определенных условиях возможно появление и графита [2, с. 96].

3. Области применения алмазов и графитов

Оба минерала широко используются в промышленности.

Алмазы используются для обработки различных твердых материалов, для резки, шлифования, сверления и гравировки стекла, для бурения горных пород. Алмазы после шлифовки и огранки превращаются в бриллианты, которые используются как украшения.

Из графита изготавливают литейные формы, плавильные тигли, огнеупорные изделия. Значительное количество графита используется в электротехнической промышленности, например, при изготовлении электродов. Графит используется для изготовления карандашей, красок. Чистый графит используется в ядерных реакторах для замедления нейтронов.

Несмотря на разнообразие применения, как графита, так и алмаза в различных отраслях промышленности, можно смело говорить о большей пользе графита. Алмаз по причине идеальности своей кристаллической решетки инертен. Его можно использовать только как алмаз. Большая часть добываемых в природе алмазов уходит на нужды ювелирной промышленности.

Графит, изъятый из природы, становится не самостоятельной ценностью, а великим тружеником производства. Благодаря своим свойствам он используется и в своем истинном, природном виде, то есть как графит, и в качестве средства, на основе которого могут быть получены новые вещества, например, тот же алмаз [3, с. 49].

Заключение

Исследовав две полиморфные модификации углерода: алмаз и графит, мы пришли к тому, что несмотря на одинаковый химический состав, полиморфы имеют разное строение кристаллической решетки, а следовательно и разные свойства и происхождение.

Алмаз — бесцветное, прозрачное кристаллическое вещество с исключительной твердостью – 10 и алмазным блеском. Графит — серо-черное кристаллическое вещество с металлическим блеском, жирное на ощупь, по твердости уступает даже бумаге - 1.

Алмазы в природе встречаются в виде хорошо выраженных отдельных кристаллов. Кристаллы графита — это, как правило, тонкие пластинки.

Происхождение алмазов магматическое, графита – метаморфическое.

Алмазы используются практически во всех отраслях промышленности: электротехническая, радиоэлектронная, приборостроительная, при буровых работах.

Графит же используют для производства графито-керамических плавильных тиглей и огнеупоров, в качестве смазок, производство карандашей, электроугольная промышленность.

Литература

1. Бетехтин, А. Г. Курс минерологии. Учебное пособие / А. Г. Бетехтин. – М: КДУ, 2007. – 721 с.
2. Булах, А. Г. Общая минералогия / А. Г. Булах. – СПб: СПУ, 1999. – 356 с.
3. Дядин, Ю. А. Графит и его соединения включения / Ю. А. Дядин // Соросовский образовательный журнал. Том 6. - 2000. - №10.