

К. Органич. (молекулярные) К. вследствие сложной формы составляющих их молекул почти всегда относятся к низшим сингониям.

Тип хим. связи между атомами в К. определяет мн. их свойства. Ковалентные К. с локализованными на прочных связях электронами имеют высокую твёрдость, малую электропроводность, большие показатели преломления. Металлич. К. с высокой концентрацией

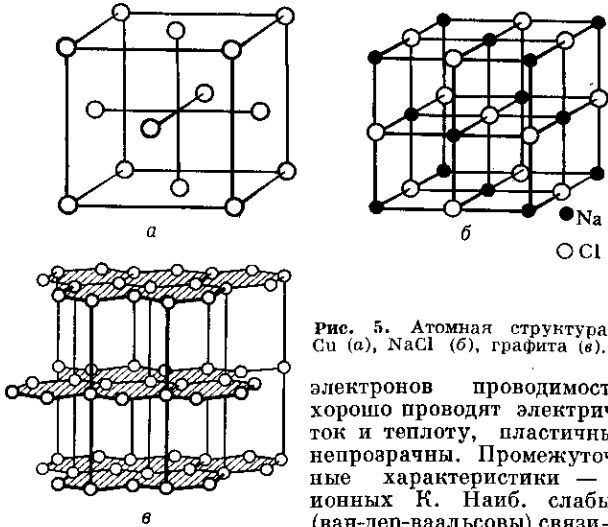


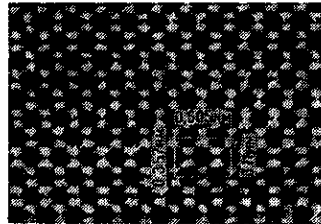
Рис. 5. Атомная структура Cu (а), NaCl (б), графита (с).

электронов проводимости хорошо проводят электрич. ток и теплоту, пластичны, непрозрачны. Промежуточные характеристики — у ионных К. Наиб. слабые (ван-дер-ваальсовы) связи —

в молекулярных К. Они легкоплавки, механич. характеристики их низки. Более низкую атомную упорядоченность, чем у К., имеют жидкие кристаллы, аморфные тела (см. *Аморфное состояние*), неупорядоченные полимерные системы, а также *квазикристаллы*.

Структура реальных кристаллов. Вследствие нарушения равновесных условий роста и захвата примесей при кристаллизации, а также под

Рис. 6. Электронные микрофотографии с атомным разрешением. Проекция структуры алмаза вдоль направления [110].



влиянием разл. рода внеш. воздействий идеальная структура К. всегда имеет те или иные нарушения, к-рые сказываются на свойствах К. К ним относят точечные дефекты — вакансии, замещения атомов осн. решётки атомами примесей, внедрение в решётку инородных атомов, дислокации и др. (см. *Дефекты в кристаллах*). Дозированное введение небольшого числа атомов примеси, замещающих атомы осн. решётки, широко используется в технике для изменения свойств К., напр. введение в кристаллы Si и Ge атомов III и V групп периодич. системы элементов позволяет получать кристаллич. полупроводники с дырочной и электр. проводимостями. Др. примеры примесных кристаллов — рубин, состоящий из  $Al_2O_3$  и примеси (0,05%) Cr; иттриво-алюминиевый гранат, состоящий из  $Y_3Al_5O_{12}$  и примеси (до 2%) Nd.

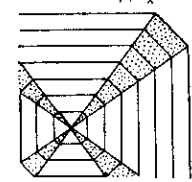


Рис. 7. Секториальное строение кристалла.

При росте К. их грани по-разному захватывают атомы примесей. Это приводит к секториальному строению К. (рис. 7). Может происходить и периодич. изменение концентрации захватываемой примеси, что даёт зонар-

ную структуру (рис. 8). Кроме того, в процессе роста К. почти неизбежно образуются макроскопич. дефекты — включения, напряжённые области и т. д.

Реальные К. имеют мозаичное строение: они разбиты на блоки мозаики — небольшие ( $\sim 10^{-4}$  см) области, в к-рых порядок почти идеален, но к-рые разориентированы по отношению друг к другу на малые углы (приблизительно неск. минут). В то же время удаётся полу-

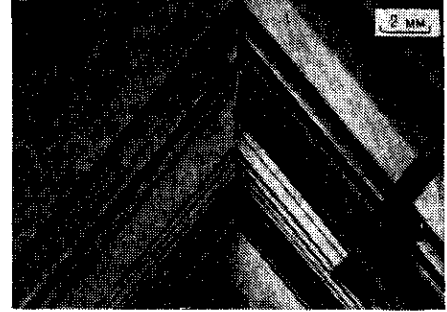


Рис. 8. Зональная структура кристалла.

чить нек-рые синтетич. К. высокой степени совершенства, напр. бездислокационные К. кремния.

Физические свойства К. Все свойства К. — механические, электрические, магнитные, оптические, электро- и магнитооптические, транспортные (напр., диффузия, тепло- и электропроводность) и др. — обусловлены атомно-кристаллич. структурой, её симметрией, силами связи между атомами и энергетич. спектром электронов решётки, а нек-рые из свойств — дефектами структуры. Поляризуемость К., оптич. преломление и поглощение, электро- и магнитоотрицательность, вращение плоскости поляризации (гирация), пьезоэлектричество и пьезомагнетизм, собств. проводимость характеризуются тензорами, ранг к-рых зависит от типа воздействия на К. и его отклика. Напр., напряжённость электр. поля с компо-

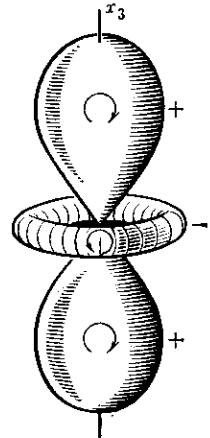


Рис. 9. Гиращионная поверхность кварца. Длина вектора от центра до поверхности пропорциональна величине вращения плоскости поляризации (гирации) при прохождении света через кристалл.

нентами  $E_i$  по осям координат  $x, y, z$  вызывает в К. индукцию  $D_i = \sum_k \epsilon_{ik} E_k$ , где  $\epsilon_{ik}$  — тензор диэлектрич. проницаемости. Действие механич. напряжений  $\sigma_{ik}$  приводит к деформациям К.  $e_{ik} = \sum_{lm} \lambda_{iklm}^{-1} \sigma_{lm}$ , где  $\lambda_{iklm}^{-1}$  — тензор податливости, обратный тензору упругости  $\lambda_{iklm}$  (4-го ранга).

Анизотропию наглядно выражают т. н. гиращионные поверхности (рис. 9), к-рые описываются ур-ниями с коэф. соответствующего тензора (см. *Анизотропная среда*). Для К. данного класса можно указать симметрию его физ. свойств, к-рые определ. образом связаны с точечной группой симметрии внеш. формы (см. *Кюри принцип, Кристаллофизика*). Принадлежность К. к той или иной точечной группе симметрии определяет возможность или невозможность тех или иных свойств и появление соответствующих ненулевых компонент материального тензора. Так, в кубич. К. свойства, выражаемые тензорами 2-го ранга (напр., прохождение света, тепловое расширение), изотропны и характерис-