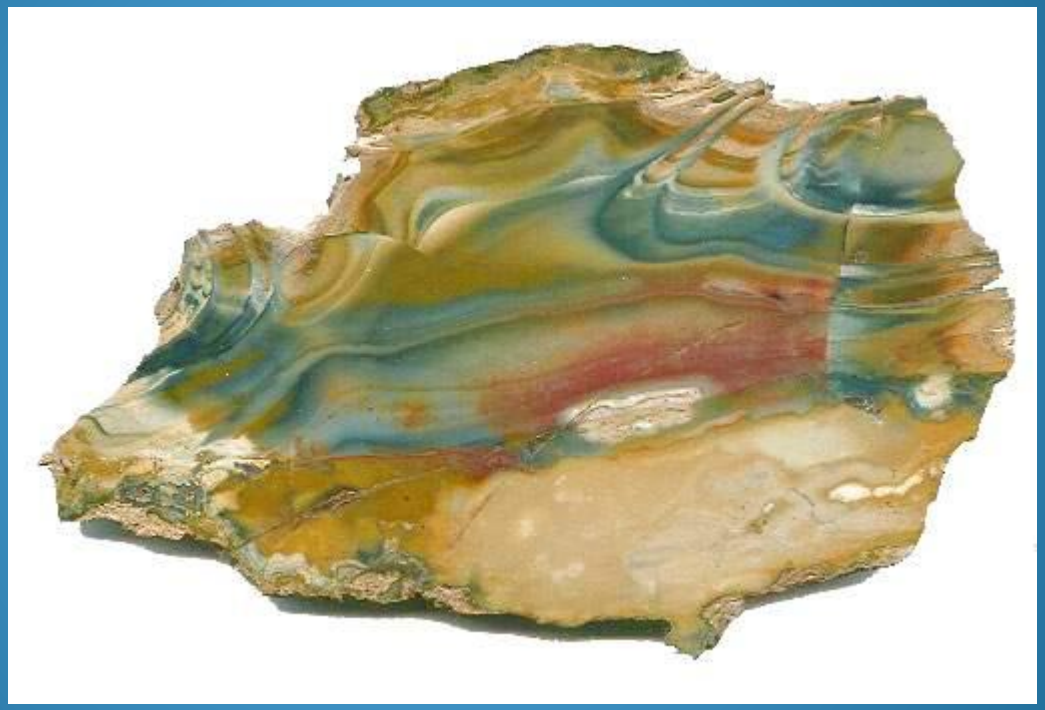
полупроводники

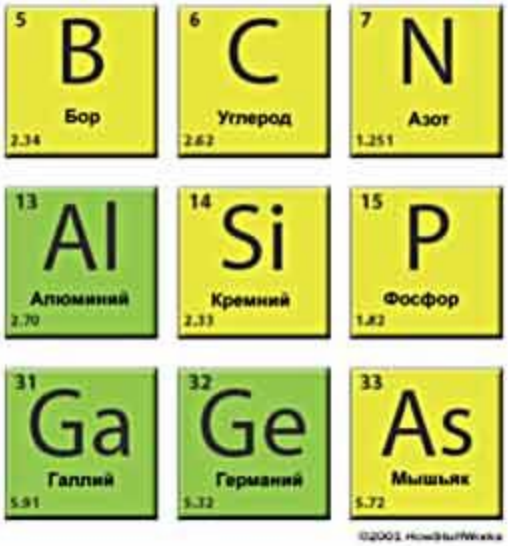


Выполнил: обучающийся 10кл.
ГОУ РК «РЦО» Степанников А.

Полупроводники́ — материалы, которые по своей удельной проводимости занимают промежуточное место между проводниками и диэлектриками. Основным свойством этих материалов является увеличение электрической проводимости с ростом температуры.

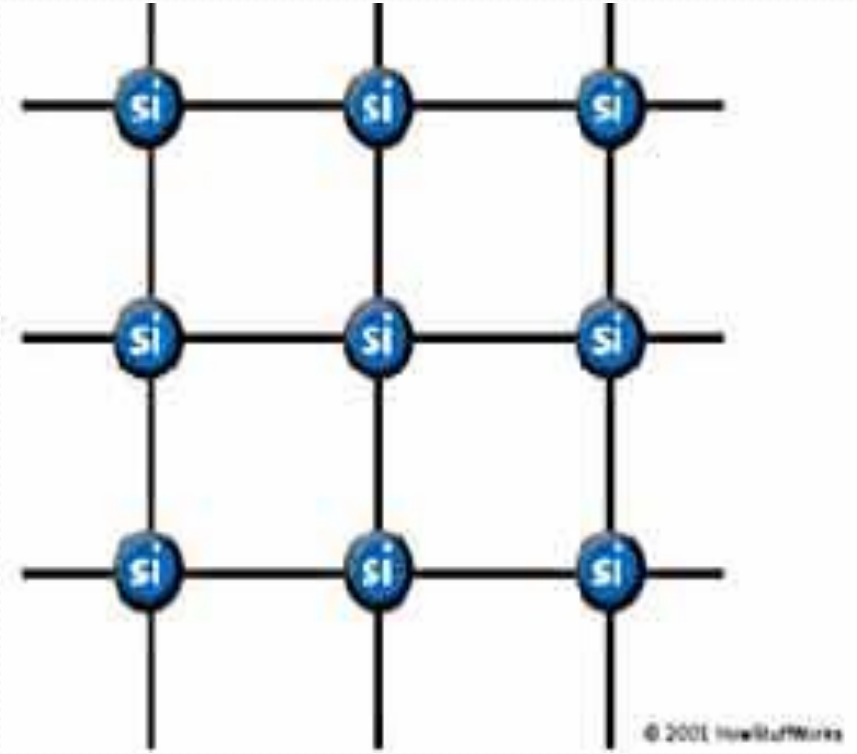
Почти все неорганические вещества окружающего нас мира — полупроводники.

- К числу полупроводников относятся многие химические элементы (германий, кремний, селен, теллур, мышьяк и другие), огромное количество сплавов и химических соединений (арсенид галлия и др.).



Кремний – очень распространенный элемент. Например, он является основным элементом в составе песка и кварца. Если Вы посмотрите на положение кремния в периодической таблице Д. И. Менделеева, то увидите, что он находится за алюминием - Al, ниже углерода - C и выше германия - Ge.

Строение кремния



- В кристаллической решетке кремния все атомы кремния образуют химические связи с четырьмя соседними атомами. При этом в кристалле кремния нет свободных электронов и электрический ток через кристалл протекать не может, особенно при низких температурах. Поэтому кристалл кремния больше похож на изолятор, а не на проводник.

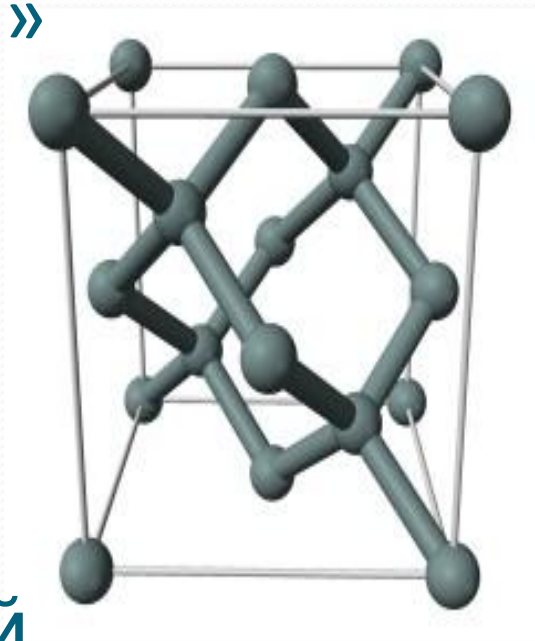
собственная электрическая проводимость полупроводников

- **Электроны**
- **один электрон в кристалле кремния, как и алмаза, связан двумя атомами), электронам необходим уровень внутренней энергии для высвобождения из атома (1,76·10–19 Дж против 11,2 ·10–19 Дж, чем и характеризуется отличие между полупроводниками и диэлектриками). Эта энергия появляется в них при повышении температуры (например, при комнатной температуре уровень энергии теплового движения атомов равняется 0,4·10–19 Дж), и отдельные атомы получают энергию для отрыва электрона от атома.**

- **Дырка**

  Во время разрыва связи между электроном и ядром появляется свободное место в электронной оболочке атома. Это обуславливает переход электрона с другого атома на атом со свободным местом. На атом, откуда перешёл электрон, входит другой электрон из другого атома и т. д. Это обуславливается ковалентными связями атомов. Таким образом, происходит перемещение положительного заряда без перемещения самого атома. Этот условный положительный заряд называют дыркой.

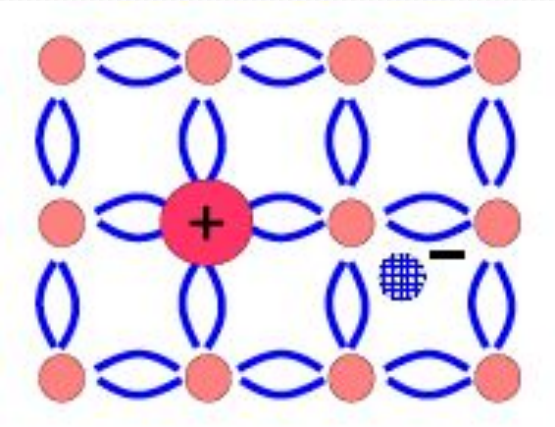
Полупроводники, в которых свободные электроны и «дырки» появляются в процессе ионизации атомов, из которых построен весь кристалл, называют полупроводниками с собственной проводимостью. В полупроводниках с собственной проводимостью концентрация свободных электронов равняется концентрации «дырок».



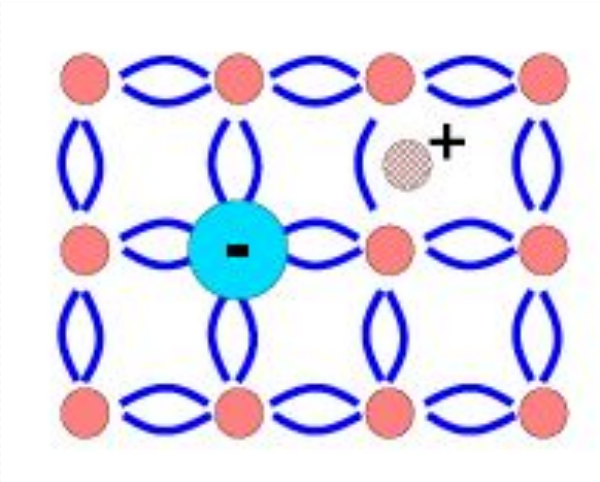
Примесная проводимость

Для создания полупроводниковых приборов часто используют кристаллы с примесной проводимостью. Такие кристаллы изготавливаются с помощью внесения примесей с атомами трехвалентного или пятивалентного химического элемента

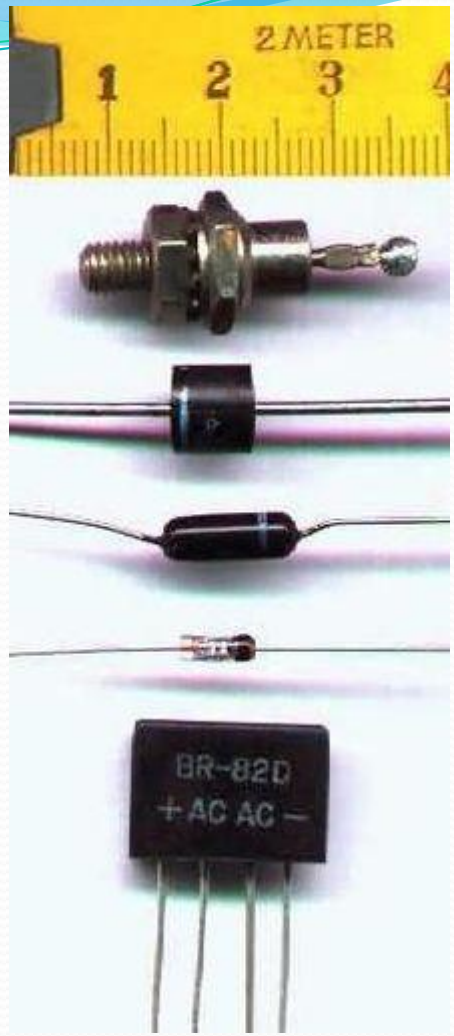
Полупроводник n-типа



Полупроводник p-типа



основным стимулом для изучения полупроводников является производство полупроводниковых приборов и интегральных микросхем — это в первую очередь относится к кремнию, но затрагивает и другие соединения (Ge, GaAs, InP, InSb).



Источники:

Источник рисунков:

http://el-guide.ru/ Elektrichestvo/Provodimost-v-Legirovannom-germanii-i-kremnii /

Литература:

Статья «Информационный подход к обучению на уроках физики в 10 классе»

Автор: М.В. Зызенкова, ГБОУ СОШ №332 Невского района города Санкт-Петербурга.

Спасибо за внимание!