

1. Списать конспект.

Поставлю оценку, когда придёте в техникум

2. Тест

Электрический ток в полупроводниках.

1. В чем главное отличие полупроводников от проводников?

Наиболее отчетливо полупроводники отличаются от проводников характером зависимости электропроводности от температуры.

2. Полупроводниками называют – вещества, у которых с увеличением температуры удельное сопротивление чрезвычайно резко уменьшается.

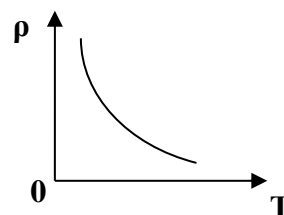
3. Приведите примеры полупроводников:

кремний, германий, селен т. д.

4. Что видно из этого графика?

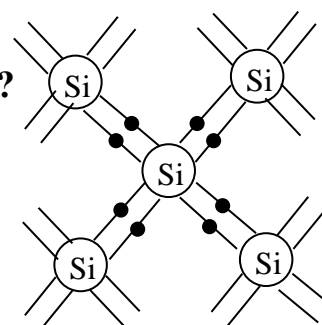
При температурах, близких к абсолютному нулю, удельное сопротивление полупроводников очень велико.

Это означает, что при низких температурах полупроводник ведет себя как диэлектрик.



5. Кремний - четырехвалентный элемент. Что это означает?

Это означает, что во внешней оболочке атома имеются четыре электрона, сравнительно слабо связанные с ядром. Число ближайших соседей каждого атома кремния также равно четырем.



6. Взаимодействие пары соседних атомов осуществляется с помощью парноэлектронной связи называемой ковалентной связью.

В чем суть ковалентной связи?

В образовании этой связи от каждого атома участвует по одному валентному электрону, которые отщепляются от атома и при своем движении большую часть времени проводят в пространстве между соседними атомами. Их

отрицательный заряд удерживает положительные ионы кремния друг возле друга. Каждый атом образует четыре связи с соседними, и любой валентный электрон может двигаться по одной из них. Дойдя до соседнего атома, он может перейти к следующему, а затем дальше вдоль всего кристалла. Валентные электроны принадлежат всему кристаллу.

7. Почему при низкой температуре кремний не проводит ток?

Парноэлектронные связи кремния достаточно прочны и при низких температурах не разрываются.

8. Электронной проводимостью называют проводимость полупроводников, обусловленную наличием у них свободных электронов.

Поясните, как появляется электрический ток в кремнии?

При нагревании кремния кинетическая энергия частиц повышается, и наступает разрыв отдельных связей.

Некоторые электроны покидают свои «проторенные пути» и становятся свободными, подобно электронам в металле. В ЭП они перемещаются между узлами решетки, образуя электрический ток.

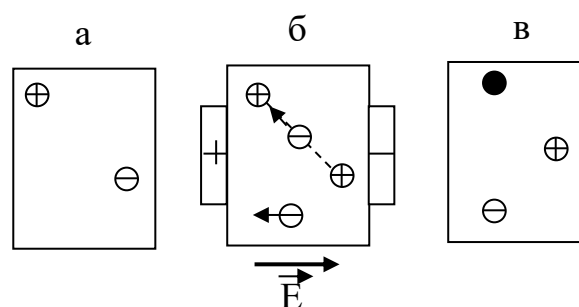
9. При разрыве связи образуется вакантное место с недостающим электроном, его называют дыркой.

Поясните, как дырка может перемещаться по кристаллу?

Один из электронов, обеспечивающий связь атомов, перескакивает на место образовавшейся дырки и восстанавливает здесь парноэлектронную связь, а там, откуда перескочил этот электрон, образуется новая дырка.

10. Механизм электронной и дырочной проводимости.

Поясните рисунок:



а) $E_{внеш} = 0$, имеется e^- и дырка $(+)$

б) $E_{внеш} \neq 0$, e^- смещается против напряженности поля, в этом же направлении смещается также один из связанных e^- .

в) это выглядит как перемещение дырки в направлении поля.

11. В полупроводнике имеются два типа носителей

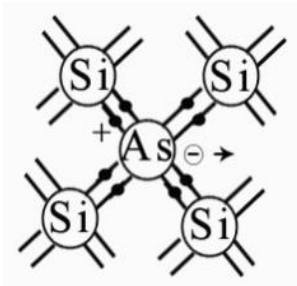


12. Собственной проводимостью называют проводимость чистых полупроводников.

Электрическая проводимость полупроводников (п/п) при наличии примесей.

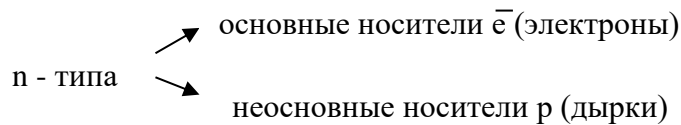
1. Донорные примеси

Примеси легко отдающие электроны, и, следовательно, увеличивающие число свободных электронов, называют донорными (отдающими) примесями.



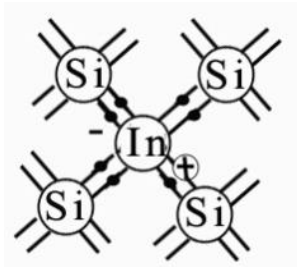
Примесь мышьяк (As) $n = 5$
(Si) $n = 4$

п/п имеющие донорные примеси обладают большим числом электронов, называются п/п **n- типа** (negative – отрицательный)



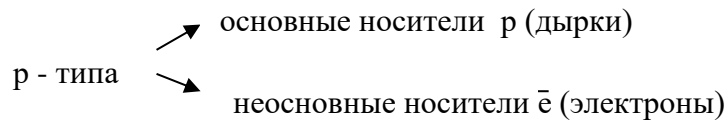
2. Акцепторные примеси.

Акцепторными (берущими) примесями называют примеси, которым не хватает электронов для создания ковалентной связи.



Примесь индий (In) $n = 3$
(Si) $n = 4$

п/п с преобладанием дырочной проводимости над электронной, называется п/п **p – типа** (positiv-положительный)



Тема: «Полупроводники»

Вариант 2

1. Полупроводники, основной состав которых образован атомами одного химического элемента:

- а) сложные б) простые в) однокомпонентные г) многокомпонентные

2. Материалы с электронной проводимостью, которые по удельному электрическому сопротивлению при нормальной температуре занимают промежуточное положение между проводниками и диэлектриками:

- а) проводниковые материалы б) диэлектрические материалы
в) полупроводниковые материалы г) магнитные материалы

3. Единственная руда Германия называется?

- а) германдит б) нитрит в) эхо-силиций г) силикат

4. Существенным недостатком германия является:

- а) высокий верхний предел рабочей температуры + 80°C
б) высокий нижний предел рабочей температуры + 80°C
в) невысокий нижний предел рабочей температуры + 80°C
г) невысокий нижний предел рабочей температуры + 80°C

5. Проводимость полупроводника, которая возникает в результате собственных ковалентных связей, называется:

- а) примесной б) собственной в) нейтральной г) донорной

6. К какой группе электротехнических материалов относится: кремний?

- а) проводниковые материалы б) диэлектрические материалы
в) полупроводниковые материалы г) магнитные материалы

7. Полупроводниковый прибор, назначением которого является усиление мощности электрических сигналов:

- а) биполярный транзистор б) диод в) полевой транзистор г) тиристор

8. В результате перемещения электронов проводимости образуется:

- а) дырочная проводимость б) собственная проводимость
в) примесная проводимость г) электронная проводимость

9. Установить соответствие между видом диода и его назначением:

1. выпрямительный	А. предназначен для выпрямления тока
2. импульсный	Б. предназначен для изменения значения барьерной емкости
3. стабилитрон	В. предназначен для преобразования переменного тока в постоянный
4. варикап	Г. предназначен для преобразования импульсного сигнала
5. универсальные	Д. предназначен для стабилизации напряжения

10. К халькогенам относятся:

- а) Zn, Cd, Be б) V, Sb, Bi в) S, Se, Te г) W, Se, Cr

11. Структура этих полупроводников образуется атомами различных химических элементов:

- а) оксидных б) сложных в) простых г) органических

12. Окрашенные минеральные или органические вещества, обладающие полупроводниковыми свойствами, которые не растворяются в связующем:

- а) молекулярные кристаллы б) металлоорганические комплексы
в) молекулярные комплексы г) пигменты