



Вопрос **Инфо**

**Осознанно подходите к выбору нескольких правильных ответов.
За выбор неправильных вариантов предусмотрено получение штрафных
(отрицательных) баллов**

Вопрос **1**

Балл: 8

**Какие из нижеперечисленных элементов в кристаллическом состоянии могут являться
полупроводниками?**

Elektronika-i-nanoelektronika



a.

Медь



b.

Железо



c.

Серебро



d.

Германий



e.

Никель



f.

Алюминий



g.

Арсенид галлия



h.

Кремний



i.

Золото



j.

Литий

Правильные ответы:

Кремний,

Арсенид галлия,

Германий

Вопрос **2**

Балл: 4

Подвижность свободных носителей заряда — это

☐

a.

хаотическое тепловое движение свободных носителей заряда

☐

b.

тепловая скорость движения носителей

☐

c.

дрейфовая скорость носителей в поле единичной напряженности

☐

d.

способность перемещаться по кристаллу за счет электрического поля

☐

e.

способность перемещаться по кристаллу за счет тепловой энергии

☐

f.

участие носителей заряда в процессах диффузии

☐

g.

способность носителей заряда участвовать в переносе тока

Правильный ответ: дрейфовая скорость носителей в поле единичной напряженности

Вопрос 3

Балл: 4

Что такое дырка?

☐

a.

Пустое место в зоне проводимости полупроводника

☐

b.

Положительно заряженный ион примеси

☐

c.

Вакантное место в кристаллической решетке

☐

d.

Квазичастица, свойства которой определяются коллективным поведением всех электронов валентной зоны при наличии одного вакантного (незанятого электроном) состояния

☐

e.

Пустое квантовое состояние в зоне проводимости металла

☐

f.

Положительно заряженный электрон

Правильный ответ:

Квазичастица, свойства которой определяются коллективным поведением всех электронов валентной

Вопрос 4

Балл: 8

Концентрация электронов проводимости в полупроводнике р-типа в области температур истощения типозадающей примеси

- ☐ а. не зависит от температуры
- ☐ б. растет с понижением температуры
- ☐ в. уменьшается с ростом концентрации акцепторной примеси
- ☐ г. уменьшается с увеличением энергии Ферми
- ☐ д. растет с ростом концентрации акцепторной примеси
- ☐ е. растет с увеличением энергии Ферми
- ☐ ж. уменьшается с ростом температуры
- ☐ з. уменьшается с понижением температуры
- ☐ и. растет с ростом температуры
- ☐ й. растет с увеличением объема кристалла полупроводника

Правильные ответы:

растет с ростом температуры,
уменьшается с ростом концентрации акцепторной примеси,
растет с увеличением энергии Ферми,
уменьшается с понижением температуры

Вопрос 5

Балл: 8

Концентрация электронов проводимости в донорном полупроводнике в области температур истощения

2025-the-higher-league-olympiad---first-stage

донорной примеси

- ☐ а.
растет с увеличением энергии Ферми
- ☐ б.
зависит от объема кристалла
- ☐ в.
уменьшается с ростом температуры
- ☐ г.
практически не зависит от температуры
- ☐ д.
растет с ростом температуры
- ☐ е.
растет с увеличением концентрации донорной примеси
- ☐ ж.
зависит от подвижности электронов
- ☐ з.
зависит от времени жизни неосновных носителей заряда
- ☐ и.
уменьшается при добавлении в кристалл акцепторной примеси

Правильные ответы: практически не зависит от температуры, растет с увеличением концентрации донорной примеси, растет с увеличением энергии Ферми, уменьшается при добавлении в кристалл акцепторной примеси

Вопрос 6

Балл: 8

Эффективная масса электрона проводимости в кристалле полупроводника



a.

не зависит от температуры



b.

зависит от кривизны дисперсионной зависимости $E(k)$ -энергии электрона E от волнового числа k в зоне проводимости полупроводника



c.

не зависит от ширины запрещенной зоны



d.

зависит от ширины запрещенной зоны



e.

зависит от значения энергии Ферми



f.

зависит от объема кристалла



g.

растет с ростом температуры



h.

зависит от концентрации донорной примеси



i.

уменьшается с ростом температуры

Правильные ответы:

не зависит от температуры,

зависит от кривизны дисперсионной зависимости $E(k)$ -энергии электрона E от волнового числа k в зоне проводимости полупроводника

Вопрос 7

Балл: 8

Эффективная масса дырки



a.

не зависит от ширины запрещенной зоны



b.

растет с ростом температуры



c.

не зависит от температуры



d.

уменьшается с ростом температуры



e.

зависит от значения энергии Ферми



f.

не зависит от концентрации типозадающей примеси



g.

зависит от ширины запрещенной зоны



h.

зависит от концентрации донорной примеси



i.

зависит от кривизны дисперсионной зависимости $E(k)$ -энергии электрона E от волнового числа k



j.

зависит от объема кристалла

Правильные ответы:

не зависит от температуры,

зависит от кривизны дисперсионной зависимости $E(k)$ -энергии электрона E от волнового числа k ,

не зависит от концентрации типозадающей примеси

Вопрос 8

Балл: 8

Энергия Ферми в электронном полупроводнике



a.

зависит от концентрации доноров



b.

зависит от подвижности электронов



c.

зависит от подвижности дырок



d.

зависит от времени жизни неосновных носителей заряда



e.

зависит от типа кристаллической решетки кристалла



f.

зависит от концентрации акцепторов



g.

зависит от температуры



h.

не зависит от температуры



i.

зависит от объема кристалла полупроводника

Правильные ответы:

зависит от температуры,

зависит от концентрации доноров,

зависит от концентрации акцепторов

Вопрос 9

Балл: 8

Энергия Ферми в акцепторном полупроводнике



a.

зависит от объема кристалла полупроводника



b.

зависит от подвижности электронов



c.

зависит от концентрации акцепторов



d.

зависит от типа кристаллической решетки кристалла



e.

зависит от температуры



f.

зависит от подвижности дырок



g.

не зависит от температуры



h.

зависит от времени жизни неосновных носителей заряда



i.

зависит от объема кристалла



j.

зависит от концентрации доноров

Правильные ответы:

зависит от температуры,

зависит от концентрации доноров,

зависит от концентрации акцепторов

Вопрос 10

Балл: 4

Ширина запрещенной зоны кремния при температуре 300 К равна

- ☐
- a.
1,08 эВ
- ☐
- b.
0,72 эВ
- ☐
- c.
1,34 эВ
- ☐
- d.
2,0 эВ

Правильный ответ: 1,08 эВ

Вопрос 11

Балл: 8

Введение в полупроводник p-типа дополнительно акцепторной примеси приведет

- ☐
- a.
к увеличению подвижности электронов
- ☐
- b.
к уменьшению подвижности дырок
- ☐
- c.
к увеличению подвижности дырок
- ☐
- d.
к увеличению равновесной концентрации дырок
- ☐
- e.
к уменьшению равновесной концентрации дырок
- ☐
- f.
к уменьшению подвижности электронов
- ☐
- g.
к уменьшению равновесной концентрации свободных электронов

Правильные ответы:

- к увеличению равновесной концентрации дырок,
- к уменьшению равновесной концентрации свободных электронов,
- к уменьшению подвижности дырок,
- к уменьшению подвижности электронов

Вопрос 12

Дополнительное введение в *n*-кремний донорной примеси приведет

- ☐ a.
к увеличению равновесной концентрации электронов проводимости
- ☐ b.
к уменьшению подвижности дырок
- ☐ c.
к уменьшению подвижности электронов
- ☐ d.
к увеличению подвижности дырок
- ☐ e.
к увеличению равновесной концентрации дырок
- ☐ f.
к увеличению подвижности электронов
- ☐ g.
к увеличению равновесной концентрации дырок
- ☐ h.
к увеличению температуры перехода к собственной проводимости
- ☐ i.
к уменьшению равновесной концентрации электронов
- ☐ j.
к увеличению энергии Ферми

Правильные ответы:

- к увеличению равновесной концентрации электронов проводимости,
- к уменьшению подвижности дырок,
- к увеличению энергии Ферми,
- к увеличению температуры перехода к собственной проводимости,
- к уменьшению подвижности электронов

Вопрос 13

Балл: 8

Подвижность свободных электронов в *n*-Si в области средних температур увеличивается



a.

с увеличением концентрации типозадающей примеси



b.

с увеличением времени жизни неосновных носителей заряда



c.

увеличением длины свободного пробега электронов



d.

с уменьшением концентрации типозадающей примеси



e.

с увеличением времени релаксации импульса



f.

с уменьшением времени жизни неосновных носителей заряда



g.

с уменьшением температуры кристалла

Правильные ответы:

с увеличением времени релаксации импульса,

увеличением длины свободного пробега электронов,

с уменьшением концентрации типозадающей примеси,

с уменьшением температуры кристалла

Вопрос 14

Балл: 4

Что такое донорная примесь для кремния?



a.

Атомы любого другого элемента, внедренные в кристаллическую решетку кремния



b.

Атомы 1 группы таблицы Менделеева



c.

Атомы 3 группы таблицы Менделеева



d.

Атомы 4 группы таблицы Менделеева



e.

Атомы 5 группы таблицы Менделеева

Правильный ответ:

Атомы 5 группы таблицы Менделеева

Вопрос 15

Балл: 4

Что такое акцепторная примесь для кремния?

☐

a.

Атомы любого другого элемента, внедренные в кристаллическую решетку кремния

☐

b.

Атомы 1 группы таблицы Менделеева

☐

c.

Атомы 3 группы таблицы Менделеева

☐

d.

Атомы 4 группы таблицы Менделеева

☐

e.

Атомы 5 группы таблицы Менделеева

Правильный ответ:

Атомы 3 группы таблицы Менделеева



Служба поддержки сайта

Вы зашли под именем Шарф Алина (Выход)

