

## **Общая классификация ЭТМ и проводниковые материалы.**

1. Общая классификация материалов, используемых в электронной технике. Зонная структура проводников, полупроводников и диэлектриков. Физический смысл уровня Ферми.
2. Основные виды химической связи в материалах. Объясните различия между монокристаллическими, поликристаллическими и аморфными веществами.
3. Поясните принципы расщепления дискретных уровней в энергетические зоны при образовании твердого тела. В чем различие зонных структур проводников, полупроводников и диэлектриков?
4. Перечислите основные виды проводников электрического тока. Почему удельное сопротивление металлов растет с повышением температуры?
5. Электронная теория электропроводности металлов. Приведите экспериментальные факты, противоречащие данной теории.
6. Квантовая теория электропроводности металлов. Статистика Ферми-Дирака. Понятие уровня Ферми. Температура снятия вырождения для «электронного газа».
7. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Что называют температурным коэффициентом удельного сопротивления?
8. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Каково влияние примесей на удельное сопротивление металлических проводников?
9. Электрические свойства металлических сплавов. Почему металлические сплавы типа твердых растворов обладают более высоким удельным сопротивлением, нежели чистые компоненты, образующие сплав?
10. Поведение проводниковых материалов на высоких частотах. Зависимость глубины проникновения поля в проводник от параметров материала.
11. Тонкие металлические пленки. С чем связано появление отрицательного коэффициента удельного сопротивления в тонких металлических пленках. Понятие удельного поверхностного сопротивления.
12. Контактные явления в металлических проводниках. От чего будет зависеть величина контактной разности потенциалов? Термо-Э.Д.С. Принцип работы термопары.
13. Материалы высокой проводимости. Технология получения, основные свойства и маркировка меди.
14. Материалы высокой проводимости. Технология получения, основные свойства и маркировка алюминия.
15. Сверхпроводящие металлы и сплавы. Физическая природа сверхпроводимости.
16. Сверхпроводники I-го и II-го рода. Поведение сверхпроводников в магнитном поле.
17. Сплавы высокого сопротивления. Основные свойства и области применения
18. Сплавы для термопар. Классификация и диапазон измеряемых температур.
19. Тугоплавкие металлы. Технология получения, основные свойства и маркировка вольфрама и молибдена.

20. Тугоплавкие металлы. Технология получения, основные свойства и области применения тантала, ниобия и рения.
21. Благородные металлы. Основные свойства и области применения золота, серебра, платины и палладия в электронной технике.
22. Металлы со средним значением температуры плавления. Особенности температурной зависимости удельного сопротивления. Основные свойства и области применения железа (стали), никеля и их сплавов (ковара).
23. Припой и флюсы. Принцип применения и классификация.
24. Неметаллические проводящие материалы. Основные свойства и области применения проводящих модификаций углерода и композиционных проводящих материалов.
25. Неметаллические проводящие материалы. Особенности и области применения проводников на основе оксидов олова и индия.

### **ДИЭЛЕКТРИКИ**

1. Поляризация диэлектрика. Определение и основные механизмы.
2. Эквивалентная схема диэлектрика сложного состава с различными механизмами поляризации. Мгновенные и замедленные виды поляризации.
3. Относительная диэлектрическая проницаемость. Влияние агрегатного состояния материала на диэлектрическую проницаемость линейных диэлектриков.
4. Диэлектрическая проницаемость сложных диэлектриков. Температурный коэффициент диэлектрической проницаемости сложного диэлектрика.
5. Электропроводность диэлектриков. Токи, протекающие в диэлектрике, при приложении внешнего электрического поля на высоких и низких частотах.
6. Электропроводность диэлектриков. Удельное объемное и поверхностное сопротивления.
7. Электропроводность газообразных и жидких диэлектриков.
8. Поверхностная и объемная электропроводность твердых диэлектриков.
9. Потери в диэлектриках. Активная мощность. Тангенс угла диэлектрических потерь.
10. Потери в диэлектриках. Эквивалентные схемы и векторные диаграммы диэлектрика с потерями. Переход от одной схемы замещения к другой.
11. Потери в диэлектриках. Физический смысл комплексной диэлектрической проницаемости.
12. Виды диэлектрических потерь и их зависимость от температуры окружающей среды и частоты внешнего электрического поля.
13. Диэлектрические потери в газообразных, жидких и твердых диэлектриках.
14. Пробой диэлектриков. Понятия пробивного напряжения и электрической прочности диэлектрика. Зависимость электрической прочности диэлектрика от температуры.
15. Механизм пробоя газообразных диэлектриков. Зависимость пробивного напряжения газообразного диэлектрика от давления газа и межэлектродного расстояния.

16. Пробой газообразного диэлектрика в однородном поле. Зависимость пробивного напряжения от частоты приложенного поля.
17. Пробой газообразного диэлектрика в неоднородном поле. Зависимость пробивного напряжения от полярности электродов.
18. Электрический (электронный) пробой твердых диэлектриков.
19. Тепловой пробой твердых диэлектриков.
20. Полимеры. Реакция полимеризации. Приведите примеры и поясните основные свойства линейных полимеров.
21. Полимеры. Реакция поликонденсации. Приведите примеры полярных и неполярных полимеров и поясните их основные свойства.
22. Композиционные порошковые пластмассы и слоистые пластики. Материалы и их основные свойства.
23. Электроизоляционные компаунды. Примеры материалов, области их применения и основные свойства.
24. Неорганические стекла и ситаллы. Классификация, области применения и свойства.
25. Керамические диэлектрические материалы. Особенности керамической технологии. Классификация, области применения и основные свойства данного класса материалов.

### **МАГНЕТИКИ И ПОЛУПРОВОДНИКИ**

1. Понятие собственного и примесного полупроводника. Примеси внедрения и замещения. Понятие энергии активации донорной (или акцепторной) примеси.
2. Положение уровня Ферми в собственном и примесном полупроводнике. Контактные явления в полупроводниках. Вольтамперная характеристика диодной структуры.
3. Положение уровня Ферми в примесном полупроводнике. Контактные явления, возникающие при контакте металла и полупроводника. Вольтамперная характеристика контакта металл-полупроводник и ее зависимость от температуры.
4. Транзистор. Принцип работы и основные условия, обеспечивающие нормальную работу прибора. Краткая технологическая схема производства планарного транзистора.
5. Зависимость удельной проводимости примесного полупроводника от температуры. Краткая технологическая схема производства сплавного транзистора.
6. Классификация материалов по магнитным свойствам и их техническому применению. Основные магнитные характеристики. Структурно чувствительные и структурно нечувствительные параметры.
7. Что называется парамагнетизмом и в каких материалах проявляется данный вид взаимодействия с внешним магнитным полем.
8. Что называется ферромагнетизмом и в каких материалах проявляется данный вид взаимодействия с внешним магнитным полем.

9. Что называется антиферромагнетизмом и в каких материалах проявляется данный вид взаимодействия с внешним магнитным полем.
10. Что называется ферромагнетизмом и в каких материалах проявляется данный вид взаимодействия с внешним магнитным полем.
11. Гистерезис. Поведение магнитного материала в переменном магнитном поле. Характерные точки петли гистерезиса.
12. Гистерезис. Виды петель гистерезиса. Изменение доменной структуры при перемагничивании магнитного материала.
13. Потери в магнитных материалах. Виды потерь и их зависимость от частоты внешнего магнитного поля.
14. Комплексная магнитная проницаемость и тангенс угла магнитных потерь.
15. Поверхностный эффект. Понятие эффективной магнитной проницаемости и ее зависимость от частоты внешнего магнитного поля. Способы уменьшения потерь на вихревые токи.
16. Железо и низкоуглеродистые стали. Технологии получения, основные магнитные свойства и области применения.
17. Пермаллои. Состав, основные магнитные свойства и области применения.
18. Магнитомягкие высокочастотные ферриты. Состав, основные магнитные свойства и области применения.
19. Магнитодиэлектрики. Технология получения, основные магнитные и области применения.
20. Магнитомягкие материалы с прямоугольной петлей гистерезиса (*ППГ*). Состав, основные магнитные свойства и области применения.
21. Ферриты для устройств *СВЧ*. Принципы взаимодействия материала с внешним полем. Состав, основные свойства и области применения.
22. Магнитотвердые материалы. Зависимость запасенной энергии постоянного магнита.
23. Высококоэрцитивные сплавы. Состав, структура, основные магнитные свойства.
24. Керамические магнитные материалы. Особенности технологии, структуры и их основные свойства.
25. Материалы для магнитной записи информации. Основные требования и технология получения.