

Вопросы для собеседования

1. Химические связи. Типы химических связей. Электронное строение атомов. Уравнение Шредингера. Квантовые числа.
2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Распределение электронов по орбиталям. Принцип Паули, правило Хунда. Прочность химических связей.
3. Энергетические зоны валентных электронов. Плотность состояний. Уровень Ферми. Зоны Бриллюэна.
4. Электрические свойства материалов. Их особенности в полупроводниках диэлектриках и металлах. Электропроводность. Диэлектрическая проницаемость и поляризация.
5. Тепловые свойства полупроводников диэлектриков и металлов. Теплопроводность. Теплоемкость. Тепловое расширение. Термоэлектрические явления.
6. Оптические свойства. Люминесценция веществ и ее разновидности. Схемы квантовых переходов при различных видах люминесценции. Основные физические характеристики люминесценции.
7. Акустические свойства материалов. Типы волн. Основные характеристики звуковых волн. Акустоэлектронное взаимодействие и его механизмы. Акустооптическое взаимодействие.
8. Магнитные свойства. Орбитальный и спиновый магнитные моменты. Основные магнитные характеристики.
9. Разновидности магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм: домены, гистерезис, ферримагнетизм. Магнитострикция и магнитоупругий эффект.
10. Разновидности механических свойств материалов. Виды деформаций. Диаграмма растяжения для пластичного материала. Закон Гука.
11. Твердость и способы ее измерения. Ударная вязкость материалов. Порог хладноломкости. Основные виды разрушения материалов.
12. Основные определения термодинамики фазовых равновесий (виды термодинамических систем, понятие фазы, соединения и твердые растворы, сплавы, гетерогенные равновесия, химический потенциал, вариантность системы, равновесный коэффициент распределения, правило фаз Гиббса).
13. Графическое описание фазовых равновесий (фазовые диаграммы, фазовые превращения первого и второго рода, принцип непрерывности, принцип соответствия).
14. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Правила построения фазовых диаграмм в координатах Т-Х (понятие коноды, правило рычага).
15. Диаграммы с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и твердом состояниях. Коэффициент распределения.
16. Т-Х диаграммы фазовых равновесий двойных систем с ограниченной растворимостью. Диаграммы фазовых равновесий с эвтектическим и с перитектическим превращением.
17. Диаграммы фазовых равновесий с химическими соединениями. Конгруэнтно и инконгруэнтно плавящиеся химические соединения, дальтони́ды, бертолиды.
18. Отклонения от равновесного состояния. Дендриты, метастабильные фазы. Роль диаграмм фазовых равновесий при выборе условий кристаллизации.
19. Точечные дефекты. Ассоциации точечных дефектов (комплексы). Источники образования точечных дефектов. Влияние точечных дефектов на свойства материалов.

20. Дислокации (Вектор Бюргерса. Типы дислокаций. Упругая энергия для дислокаций). Критерий Франка. Барьеры Пайерлса. Закон Шмидта. Источники зарождения дислокаций.
21. Двухмерные и трехмерные несовершенства. (Внутрифазные и межфазные границы. Макро- и микронапряжения).
22. Примеси в полупроводниках и диэлектриках (неизовалентные и изовалентные легирующие примеси, фоновые примеси). Влияние дефектов структуры на физические, химические и электрические свойства монокристаллических полупроводников. Легирование полупроводников с использованием ядерных реакций и ионных пучков.
23. Движущие силы и разновидности процессов диффузии. Количественные закономерности диффузии (законы диффузии). Возможные атомные механизмы диффузии. Основные параметры диффузии и методы их определения (Уравнение Аррениуса, энергия активации диффузии).
24. Влияние структурных несовершенств на скорость и параметры диффузии (граничная и поверхностная диффузия, самодиффузия и гетеродиффузия).
25. Образование и рост зародышей новой фазы. Представление о механизмах роста кристаллов из расплавов и растворов. Образование и рост зародышей новой фазы.
26. Основные методы выращивания монокристаллов. Выращивание монокристаллов с однородным или заданным распределением примесей. Выращивание совершенных монокристаллов.
27. Эпитаксиальные слои, поликристаллические и аморфные пленки. Механизмы и кинетика формирования слоев пленок.