**Вопросы**

кГосударственному экзамену по специальности 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий» специализациии 1−48 01 01 13 «Химическая технология квантовой и твердотельной электроники»

1. Структура твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Виды химической связи в кристаллах Классификация и построение основных типов кристаллических структур на основе метода плотнейших упаковок.
2. Дефекты в кристаллах: точечные дефекты и дислокации. Дефекты по Шоттки и по Френкелю. Система квазихимических обозначений.
3. Примесные дефекты. Примеси в щелочно-галоидных кристаллах.
4. Диэлектрики и явление поляризации. Внутреннее поле в диэлектриках. Температурная зависимость поляризованности полярного диэлектрика. Механизмы поляризации в конденсированных средах.
5. Диэлектрики с большой диэлектрической проницаемостью. Явление спонтанной поляризованности. Пироэлектрики. Сегнетоэлектрики. Диэлектрический гистерезис.
6. Классификация, особенности кристаллической и доменной структуры сегнетоэлектриков. Явление антисегнетоэлектричества. Сегнетиэлектрики. Пьезоэлектрики. Электреты.
7. Общее представление о магнетизме. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Классификация и механизмы намагничивания диамагнетиков, парамагнетиков, ферромагнетиков.
8. Ферромагнетизм. Температура Кюри. Закон Кюри – Вейса. Антиферромагнетики. Температура Нееля. Ферримагнетики.
9. Магнитная доменная структура. Магнитный гистерезис. Ферриты и другие магнитные материалы.
10. Основные представления о явлениях переноса массы в твердых телах. Законы Фика.
11. Ионная и электронная проводимость в твердых телах. Температурная зависимости проводимости металлов, полупроводников, диэлектриков.
12. Термоэлектрические явления в твердом теле. Эффекты Зеебека, Пельтье и Томпсона. Термопара.
13. Выпрямительный диод. Основные структурные элементы и физические процессы. Принцип выпрямления сигнала и ВАХ. Структура и материалы приборов.
14. Биполярный транзистор. Основные структурные элементы и физические процессы. Принцип усиления сигнала и ВАХ для различных схем подключения. Структура и материалы дискретных и интегральных приборов.
15. МОП-транзистор. Основные структурные элементы и физические процессы. Принцип усиления сигнала и ВАХ. Структура и материалы дискретных и интегральных приборов.
16. Светодиоды. Принцип генерации оптического сигнала. Спектральные характеристики. КПД. Обоснование выбора материалов.
17. Классификация и общая характеристика методов выращивания монокристаллических слитков и эпитаксиальных пленок.
18. Получение монокристаллов методами нормальной направленной кристаллизации, вытягивания из расплавов и зонной плавки.
19. Технология получения эпитаксиальных пленок методами необратимых и обратимых химических реакций.
20. Технология получения монокристаллического кремния и германия. Общая характеристика особенностей получения важнейших полупроводниковых соединений.
21. Общая характеристика основных технологических блоков планарной интегральной технологии полупроводниковых приборов.
22. Технология производства кремниевых пластин из монокристаллических слитков.
23. Общая характеристика процессов химической обработки полупроводниковых и других материалов. Технологии очистки пластин. Виды и примеры процессов травления.
24. Гидридно-хлоридная технология эпитаксиальных пленок кремния в микроэлектронике.
25. Методы формирования неметаллических пленок в интегральной планарной технологии. Технологические особенности окисления кремния.
26. Общая характеристика литографических процессов. Физико-химические основы и технология фотолитографии.
27. Технологии локального легирования полупроводников методами ионной имплантации и диффузии.
28. Металлизация в планарной интегральной технологии. Назначение, методы, основные технологические параметры и показатели.
29. Основные этапы формирования интегральных схем на биполярных структурах.
30. Основные этапы формирования интегральных схем на КМОП - структурах.
31. Формирование наноструктур с использованием самоорганизующихся процессов.
32. Сравнительная характеристика технологических подходов при формировании микро- и наноразмерных структур электронных приборов.
33. Физико-химические основы и методы выращивания монокристаллов из водных растворов.
34. Выращивание монокристаллов диэлектриков из растворов в расплавах солей, разновидности метода, аппаратура, примеры.
35. Физико-химические основы гидротермального выращивания монокристаллов. Технология, примеры: выращивание кварца.
36. Требования к материалам модуляторам ОИ. Примеры кристаллов, используемых для модуляции излучения, технологии выращивания монокристаллов.
37. Оценка физико-химических и технологических характеристик материалов и изделий электронной керамики.
38. Материалы электронной керамики, области их использования, методы производства порошков.
39. Распылительная сушка порошков в технологии керамических изделий.
40. Технология керамических конденсаторов, основные группы конденсаторных материалов, эксплуатационные характеристики керамических конденсаторов.
41. Физико-химические основы и технология производства поликристаллических ферритов-шпинелей.
42. Материалы оптических квантовых систем, примеры. Требования к матрицам и иону-активатору. Твердотельные лазерные среды: монокристальные и аморфные.
43. Основные свойства люминофоров. Влияние природы иона-активатора и основы люминофора на его спектральные характеристики.
44. Основные стадии производства люминофоров.
45. Оборудование для химической обработки полупроводниковых пластин.
46. Оборудование эпитаксиальных процессов. Газовые системы оборудования газофазной эпитаксии.
47. Оборудование для термовакуумного напыления пленок.
48. Оборудование для диффузии. Основные конструктивные особенности печей.
49. Выращивание монокристаллов по методу Чохральского. Основные элементы установок, требования к оборудованию, параметры, подлежащие автоматизации.
50. Оборудование для нанесения фотослоя при фотолитографии, его проявления и дубления. Оборудование для перспективных методов литографии.
51. Оборудование для травления в технологии интегральных микросхем.
52. Оборудование для ионной имплантации, требования, тенденции развития.
53. Оборудование для сушки порошков и изделий электронной керамики.
54. Оборудование для обжига керамики. Основные составляющие теплового баланса электропечей сопротивления.
55. Типы и конструкции электропечей сопротивления.
56. Материалы, конструкции нагревателей для электропечей сопротивления. Основы расчета.
57. Течение газа по трубопроводам вакуумных систем. Проводимость трубопроводов.
58. Механические вакуумные насосы.
59. Струйные вакуумные насосы.
60. Вакуумные насосы поверхностного действия.
61. Эффекты, лежащие в основе работы устройств отображения и оптической обработки информации на жидких кристаллах.
62. Классификация и фазовые переходы в жидких кристаллах.
63. Оптические свойства жидких кристаллов: показатель преломления, двойное лучепреломление, интерференция, плеохроизм, вращение плоскости поляризации (оптическая активность).
64. Технологический маршрут производства жидкокристаллических индикаторов.

Рассмотрено на заседании кафедры химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники. Протокол № 5 от «16»  декабря 2016 г.

Зав. кафедрой Х, ТЭХП и МЭТ, А.А. Черник

доцент

Одобрено Советом факультета химической технологии и техники.

Протокол № от « » января 2017 г.

Декан факультета ХТиТ, доцент Ю.А. Климош