

## Перечень вопросов экзаменационных билетов к государственному экзамену по специализации 1-48 01 01 06 «Технология стекла и ситаллов»

1. Строение силикатных и алюмосиликатных стекол. Степень связанности структуры и ее влияние на свойства стекол.
2. Кинетика и температурный интервал стеклования. Изменение свойств веществ в интервале стеклования.
3. Кристаллизация как вид фазового разделения стекол. Гомогенное и гетерогенное зародышеобразование. Кристаллизационная способность стекол и методы ее определения.
4. Процесс стекловарения. Стадии процесса и их характеристика применительно к ванным регенеративным печам.
5. Вспомогательные сырьевые материалы, их роль и применение для регулирования технологических и оптических характеристик стекла.
6. Механические свойства стекол, теоретическая и реальная прочность. Теория Гриффитса. Методы упрочнения стекол: закалка, травление, ионный обмен.
7. Отражение и рассеяние света стеклом, зеркальное и диффузное отражение. Методы снижения отражающей способности стекол
8. Термическое расширение стекол. Влияние химического состава стекол на ТКЛР. Экспериментальные и расчетные методы определения ТКЛР.
9. Поглощение и пропускание стекол, спектры собственного поглощения и критерий прозрачности.
10. Термостойкость стекол. Факторы, определяющие термостойкость. Критерии термостойкости. Коэффициент термостойкости.
11. Типы красителей, используемых в производстве стекла, механизм их действия.
12. Вязкость стекол, ее зависимость от температуры. Уравнение Френкеля-Андраде. Технологическая шкала вязкости.
13. Виды пороков в стекле и их причины возникновения.
14. Химическая устойчивость стекол. Реагенты 1 и 2 группы, механизм их взаимодействия со стеклом. Влияние химического состава на химическую устойчивость стекол.
15. Огнеупоры и теплоизоляционные материалы, применяемые в тепловых агрегатах различного назначения.
16. Методы формования стеклоизделий. Стадии процесса формования. Факторы, влияющие на процесс формования. Скорость твердения стекол. Теплопрозрачность стекол.
17. Теоретические основы процессов отжига и закалки. Виды напряжений в стеклах, причины их возникновения и характер распределения. Режим отжига.
18. Основы получения ситаллов. Катализируемая кристаллизация. Типы катализаторов и механизм их действия. Режимы термообработки при получении ситаллов.
19. Технологические параметры процессов закаливания и моллирования стекол. Оборудование, применяемое для закаливания и моллирования.
20. Производство электровакуумных стекол. Требования, предъявляемые к электровакуумным стеклам и их свойства. Марки электровакуумных стекол. Технология производства ламп накаливания общего и специального назначения. Технология производства люминесцентных ламп.
21. Производство термически полированного листового стекла. Составы стекол. Приготовление шихты, ее транспортировка и загрузка в стекловаренную печь. Применяемое оборудование. Характеристика стекловаренных печей. Гидравлический, температурный и тепловой режимы варки.
22. Производство термически полированного листового стекла. Способы вытягивания ленты стекла. Получение тонких и утолщенных номиналов листового стекла. Вывод ленты стекла из ванны расплава и концевые операции.
23. Листовые стекла функционального назначения, классификация, характеристика,

- области применения. Особенности технологии получения, используемое оборудование.
24. Технологические и эксплуатационные свойства листовых стекол. Особенности процесса формования и конструкции применяемого формующего и теплотехнического оборудования.
  25. Технологические стадии формования ленты стекла флоат-методом. Устройство ванны расплава в производстве листового стекла. Факторы, влияющие на скорость вытягивания ленты стекла.
  26. Производство прокатного листового стекла. Армированное и узорчатое стекло. Особенности технологии получения изделий. Загрузка шихты в печь. Режимы варки, Устройство прокатных машин. Отжигательные печи. Режимы отжига.
  27. Производство закаленного стекла, его свойства, области применения. Способы производства.
  28. Производство ламинированного стекла. Назначение, свойства, области применения. Технологические особенности производства плоского и гнутого триплекса. Применяемое оборудование, теплотехнические агрегаты.
  29. Производство стекол с пленочными покрытиями, способы получения пленок. Устройство и принцип действия оборудования для нанесения пленок. Солнцезащитные стекла. Механизм их взаимодействия с солнечной радиацией. Теплопоглощающие, теплоотражающие и теплоизоляционные свойства.
  30. Технология производства стеклопакетов. Энергосберегающие окна. Стеклопакет и его элементы. Новые типы стеклопакетов.
  31. Производство стеклянной тары. Требования к продукции. Составы стекол. Сырьевые материалы и их подготовка. Оборудование для подготовки кварцевого песка. Особенности приготовления шихты и варки тарных стекол.
  32. Производство узкогорлой стеклянной тары. Способы формования изделий и стеклоформуемое оборудование. Цикл формования и пути его оптимизации. Метод прессовыдувания и его использование в производстве узкогорлой тары (NNPB-процесс). Капельные питатели, их устройство и назначение.
  33. Производство сортового стекла, его классификация. Особенности технологии. Печи для варки бесцветных сортовых стекол. Способы формования изделий, применяемое оборудование. Прессы и выдувные автоматы, их конструкция и характеристика.
  34. Технология производства изделий из сортового стекла. Окрашенные стекла. Применяемые красители. Особенности варки и выработки цветных стекол. Накладные стекла. Первичная и вторичная обработка сортовых изделий, декорирование. Применяемое оборудование.
  35. Производство изделий из хрусталя. Химические составы и свойства стекол. Сырьевые материалы и требования к ним. Особенности технологии варки. Печи для варки хрустальных стекол. Методы формования.
  36. Методы осветления стекломассы (химические, гидродинамические), используемые средства и материалы. Барботаж стекломассы, конструкции применяемых установок.
  37. Теоретические и практические аспекты процесса обесцвечивания тарных и сортовых стекол. Химическое и физическое обесцвечивание. Особенности технологии подготовки стекольных шихт, содержащих малые добавки, применяемое оборудование.
  38. Классификация кварцевых стекол. Назначение и область применения. Подготовка кварцевой крупки в производстве кварцевого стекла. Получение синтетического диоксида кремния.
  39. Производство кварцевого стекла. Виды и свойства кварцевых стекол. Природное сырье в производстве кварцевого стекла, его обогащение. Виды синтетического сырья. Технологические особенности производства кварцевого стекла различными методами.
  40. Классификация, составы и характеристика оптических стекол. Диаграмма Аббе. Оптические постоянные стекол. Влияние химической однородности на качество оптических стекол.

41. Производство оптического стекла. Сырьевые материалы и требования к ним. Особенности приготовления шихты и варки стекол. Тигельные и горшковые печи и их устройство. Отжиг стеклоизделий.
42. Стекловолоконная оптика. Световоды и характеристика их видов. Явление полного внутреннего отражения. Затухание сигнала в волокне, его причины. Составы стекол для оптических волокон, технология их изготовления. Тепловые установки.
43. Электроизоляционные стекла. Назначение и классификация. Составы и свойства стекол, используемых в производстве стеклянных изоляторов. Технология производства стеклодеталей изоляторов. Формующее оборудование для изготовления изделий.
44. Производство медицинского стекла. Составы и свойства стекол. Основные требования, предъявляемые к медицинскому стеклу. Технология варки и выработки боросиликатных стекол медицинского назначения. Рекуперативные печи и их устройство. Изготовление стеклянной трубки.
45. Способы получения стеклянных трубок. Область применения стеклянных трубок.
46. Производство светотехнических стекол. Химические составы и свойства стекол. Технология получения светотехнических стекол. Особенности режима варки, выработки и формования изделий.
47. Классификация стекловолокна, типы и составы стекол для производства непрерывного волокна. Области применения волокнистых материалов.
48. Одностадийная технология производства непрерывного волокна. Применяемые сырьевые материалы и особенности их подготовки. Варка стекол для непрерывного волокна, интенсификация процессов стекловарения. Фидеры и их компоновка.
49. Технология производства непрерывного волокна. Формование стеклянных нитей, формующие устройства и приспособления, замазливатели волокон. Особенности технологии кремнеземного волокна.
50. Производство непрерывного волокна. Технологические параметры формования непрерывного стекловолокна. Факторы, определяющие линейную плотность. Обрывность волокон и стабилизация процесса формования.
51. Производство непрерывного волокна двухстадийным способом, применяемое оборудование. Получение полых стеклянных волокон.
52. Производство штапельного волокна. Составы стекол, использование природного сырья. Способы формования: центробежный, дутьевой. Переработка волокна в изделия, их свойства и назначение.
53. Производство штапельного стекловолокна центробежно-фильтрно-дутьевым способом. Механизм волокнообразования. Технологические параметры формования. Формирование стекловатного ковра.
54. Технология эмалирования стальных изделий. Грунтовые и покровные эмали, их составы и свойства. Варка эмалей и применяемые тепловые установки. Получение эмалевых фритт.
55. Технология эмалирования. Подготовка поверхности металла к эмалированию. Подготовка эмалевых шликеров и порошков, способы их нанесения. Сушка и обжиг эмалевых покрытий.
56. Основы технологии эмалирования стальных изделий. Формирование эмалевых покрытий по технологии «2 слоя – 1 обжиг» и «2 слоя – 2 обжига». Физико-химические процессы, протекающие при обжиге эмалей. Условия прочного сцепления эмали с металлом.
57. Основы получения пеностекла. Составы стекол, газообразователи. Применяемые теплотехнические агрегаты.

Утверждены на заседании кафедры, протокол № 3 от 29.10.2018 г.

Заведующий кафедрой технологии  
стекла и керамики доцент

Павлюкевич Ю.Г.