**Вопросы по курсу**

**Дифракционные методы исследования**

**структуры и состава материалов**

1. Поясните, в чем суть закона Стенона?

2. Как формулируется правило многогранников Эйлера?

3. Какой вид имеет система координат, принятая в кристаллографии?

4. Что обозначают символы [[mnp]] и [mnp]?

5. Приведите правила выбора элементарной ячейки.

6. Дайте определение понятию «индексы Миллера». Что отображают индексы Миллера в прямом и обратном пространстве.

7. Что представляет собой обратная решетка? Какими тождествами она определяется?

8. Каковы основные свойства обратной решетки? Какова связь прямой и обратной решеток?

9. Дайте определение понятию «кристаллографическая зона».

10. Как связаны Фурье-анализ и обратное пространство? Что отображает Фурье-образ какого-либо объекта?

11. Дайте определение понятию «ось зоны».

12. Как строятся кристаллографические проекции?

13. Что такое стереографическая проекция?

14. Как выглядит зона на стереографической проекции? Приведите основные правила зон.

15. Схематично представьте вид стереографической проекции кубической структуры в направ-лении [110].

16. Дайте определение понятия «симметрия кристаллов».

17. Что вам известно об основных операциях симметрии?

18. Что обозначает порядок оси симметрии?

19. Приведите примеры взаимодействия операций симметрии.

20. Дайте определение понятия «группы симметрии».

21. Что представляют собой точечные группы симметрии?

22. Что описывают точечные группы симметрии в кристаллах?

23. Дайте определение понятия «трансляционная симметрия».

24. Что представляют собой пространственные группы симметрии и что они отображают в кристаллах?

25. Как трактуются понятия «класс симметрии», «сингония», «решетка Браве»?

26. Приведите изображения точечных групп симметрии на стереографической проекции (на примере кубической симметрии).

27. Что обозначают символы групп симметрии *mmm*, 322, 2*/m*, 4*/mmm*?

28. Как выглядят на стереографической проекции группы симметрии *mmm*, 322, 2*/m*, 4*/mmm*?

29. Как формируется символьная запись пространственных групп в международной системе?

30. Какая информация содержится в международных таблицах пространственных групп симметрии?

31. Дайте определения понятиям «дифракция» и «интерференция».

32. Какова связь между явлениями дифракции и преобразованиями Фурье?

33. Что подразумевается под прямым и обратным пространствами?

34. Что представляют собой рентгеновские лучи? Каковы механизм образования и способы получения рентгеновских лучей?

35. Как было доказано, что рентгеновские лучи — это электромагнитные волны?

36. Каков спектр рентгеновских волн?

37. Что называется границей Дуана - Ханта? Объясните физические причины ее образования.

38. Поясните явление поглощения рентгеновского излучения. Какие коэффициенты поглощения приняты?

39. Какова связь между дифракцией и обратной решеткой?

40. Что такое кинематическое и динамическое приближения в теории рассеяния?

41. Как происходит рассеяние рентгеновских волн на свободном электроне?

42. Дайте определение понятию «фактор поляризации».

43. Каков механизм дифракции на трехмерной периодической решетке?

44. Поясните физический смысл интерференционной функции Лауэ. Какова связь этой функции с обратной решеткой?

45. В чем состоит особенность описания дифракции на кристаллической решетке в схеме, предложенной Брэггом?

46. Что понимается под геометрической интерпретацией дифракции по Эвальду? Приведите векторную и аналитическую запись положений максимумов функции Лауэ.

47. Как трактуются термины «сложная решетка с базисом», «структурная амплитуда» и «структурный фактор»?

48. Как происходит рассеяние излучений в неупорядоченных средах? Какую информацию   
о системе можно получить, анализируя спектры рассеяния в неупорядоченных средах? Поясните термин «функция вероятности распределения межатомных расстояний».

49. В чем состоит отличие в рассеянии рентгеновских лучей, электронов и нейтронов? Каковы области применения рентгенографии, электронографии и нейтронографии?

50. В чем проявляется влияние температуры на интенсивность рассеяния? Объясните физический смысл фактора Дебая — Валлера.

51. Как трактуется термин «поляризуемость вещества»?

52. Почему коэффициент поглощения любого вещества для рентгеновского излучения меньше единицы?

53. Что понимается под динамическим приближением теории рассеяния?

54. Охарактеризуйте волновое поле в идеальном кристалле.

55. Что обозначает понятие «дисперсионная поверхность»?

56.Какой физический смысл имеет понятие «экстинкционной длины»?

57. Почему возникает расщепление дисперсионных поверхностей вблизи границы зоны Бриллюэна?

58. В чем суть двухволнового приближения в совершенном кристалле?

59. Какой физический смысл имеют дисперсионные уравнения? Какие параметры волнового поля они связывают?

60. Каковы важнейшие следствия динамической теории рассеяния?

61. В чем состоит физический смысл явления «маятниковый эффект»?

62. Объясните физический смысл эффекта Бормана. Как данный эффект проявляется в эксперименте?

63. Охарактеризуйте волновое поле в кристалле с искажениями.

64. Какие уравнения являются основой для расчетов изображения дефектов любого вида?

65.Что обозначает термин «локальные искажения кристаллической решетки»? Из чего складываются такие искажения?

66. Как формируется дифракционная картина от неподвижного кристалла в случае монохроматического рентгеновского излучения? Что меняется в случае полихроматического излучения?

67. Что представляет собой лауэграмма? Поясните геометрию ее образования. Как интерпретируются лауэграммы в обратном пространстве?

68. Можно ли определить по лауэграмме, от каких плоскостей возникает тот или другой   
рефлекс?

69 Объясните, почему дифракционные пятна на лауэграмме концентрируются вдоль определенных линий.

70. Объясните, как образуется рентгенограмма вращения и для каких целей она используется?

71. Для каких целей используются рентгенограммы качания?

72. Объясните, как можно получить дифракционное изображение узловой плоскости обратной решетки.

73. Как построить стереографическую проекцию по экспериментальной лауэграмме?

74. Объясните, как строится модель идеального поликристалла в обратном пространстве.

75. Как образуются порошковые рентгенограммы — дебаеграммы? Поясните геометрию построения.

76. Какую информацию можно получить из анализа дебаеграмм? Приведите методы обработки и индицирования дебаеграмм.

77. Какие вы знаете структурные состояния твердого тела? Что такое модулированные структуры?

78. Каково принципиальное отличие дифракционных фотометодов от дифрактометрии?

79. Что обозначают термины «θ-сканирование обратного пространства» и «2θ-сканирование обратного пространства»? Как получить пространственную форму дифракционной линии на дифрактометре?

80. Как определить размеры блоков кристаллической решетки по дифракционной картине?

81. Что обозначает термин «рентгеновская топография»? Как работает метод Ланга?

82. Какими факторами определяется разрешение в методах рентгеновской топографии?