

Вопросы к экзамену «Минералогическая кристаллография»

2 курс 3 семестр

РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ И ИХ ДИФРАКЦИЯ В КРИСТАЛЛАХ

1. Открытие рентгеновских лучей. Модели дифракции по Лауэ и Брэггу. Спектр рентгеновского излучения.
2. Сплошной спектр рентгеновских лучей. Чем определяется минимальная длина волны.
3. Характеристический спектр рентгеновских лучей. Зависимость длин волн от порядкового номера вещества анода. Альфа волны и бета волны. Расщепление альфа волны на α_1 и α_2 .
4. Поглощение рентгеновских лучей. Рентгеновские фильтры и выбор излучения при съемке минералов.
5. Этапы расчета параметра ячейки кубического кристалла. Что означают дифракционные индексы? В чем их отличие от индексов плоскостей (Миллера)? Вывод квадратичной формулы.
6. Получение рентгенограмм в камере Дебая-Шеррера. Расчет дебаеграмм. Каким путем можно повысить точность расчета рентгенограмм?
7. Современные базы данных для идентификации минералов. Какие при этом возникают проблемы?
8. Определение структурного состояния полевых шпатов (метод Стюарта-Райта).
9. Основные приемы диагностики слоистых силикатов.
10. Особенности рентгенографии при высоких давлениях. Как преодолеваются трудности рентгеновских экспериментов при высоких давлениях? Объясните принцип работы синхротрона. В чем его преимущество перед рентгеновской трубкой?

СТРУКТУРНЫЕ ТИПЫ ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СОСТАВЕ ГЕОСФЕР

11. Основные структурные типы металлов. Полиморфные модификации железа.

12. Какие модификации Fe могут присутствовать в ядре Земли, а какие в ядре Луны?
13. Какие элементы кроме Fe могут присутствовать в ядре Земли? Назовите структурные типы силицидов и карбидов железа, возможных в ядре Земли, а также минералов, найденных в до-планетных метеоритах.
14. Основные структурные типы интерметаллидов. Какой параметр их определяет. Правила валентно-электронной концентрации. Что представляют собой фазы Лавеса? Структуры квазикристаллов.
15. Каким образом предсказывают минералогически возможные фазы в глубинных геосферах?
16. Основные структурные типы минералов верхней мантии, переходной зоны, нижней мантии и зоны D''.

СТРУКТУРЫ ГАЗОВ И ЭЛЕМЕНТОВ VIII и IV ГРУПП

17. В каких структурных типах кристаллизуются инертные газы? Ne и H₂? метан? Что такое газогидраты и где они установлены? В каких структурных типах кристаллизуются гидриды железа FeH и FeH₃ в ядре Земли?
18. Какие модификации олова вам известны? В чем отличие их свойств и как они связаны с их структурами?
19. Назовите основные типы алмазов, различающихся глубиной образования, морфологией и характером вмещающих пород. Как соотносится возраст алмазов из перидотитов и эклогитов? Чем различаются эти породы?
20. С какими процессами связано образование алмаза в кимберлитах?
21. Какой возрастной интервал у алмазов, связанных с кимберлитами? с импактитами? Какой возраст возможен у алмазов из метеоритов?
22. Как судят о среде, в которой рос алмаз?

23.Каким образом предсказывают минералогически возможные фазы в глубинных геосферах? Рентгенография при высоких давлениях.

ГАЛОГЕНИДЫ И ОКСИДЫ

24.Структурные типы, общие для галогенидов и оксидов. Какие минералы образуют структурно-гомологический ряд с участием флюорита?

Структурные типы пирохлора и арсенолита.

25.Структурные типы оксидов, допустимых у минералов глубинных геосфер.

26.Какие структуры допускаются у минералов нижней мантии? Назовите их возможный состав. Структурные типы шпинели, ильменита, перовскита, рутила, α -PbO₂ и Ca-феррита. Какая оксидная фаза возможна в зоне D''? В чем отличие минералов гр. шпинели и гр. ульвошпинели? Охарактеризуйте маггемит и рингвудит.

27.Что означает высоко- и низко-спиновое состояние? К каким химическим элементам это относится? Какие изменения под действием высокого давления происходят в структурах магнезиевюстита и бриджманита?

28.Какие с.т. допускаются у других оксидов в TZ и нижней мантии?

29.Как вы представляете смену структурных типов у кремнезема под действием давления? Какие фазы могут кристаллизоваться в с.т. Ca-феррита и α -PbO₂? Структуры вольфрамов: вольфрамит и шеелит.

30.Структурные трансформации гидрооксидов алюминия и железа. Структуры минералов ЖМК.

СУЛЬФИДЫ

31. С.т. тетраэдрических сульфидов сфалерита, вюртцита, борнита, кубанита.

32. Халькопирит и его производные структуры. В чем отличие катионов Fe в структурах халькопирита и пирротина? Почему между халькопиритом и галлитом нет изоморфизма? Почему в аурипигменте к.ч. As 3, а в антимоните к.ч. Sb 3 и 5.
33. Структуры дисульфидов (пирит, марказит). К какому подразделению сульфидов относится арсенопирит? Чем интересна его структура? Особенности состава и рентгенография.
34. Кластерные сульфиды. Политипы пирротина. Чем обусловлены особенности структуры милерита NiS и пентландита (Fe,Ni)₉S₈?
35. Чем обусловлены особенности структуры милерита NiS и пентландита (Fe,Ni)₉S₈? Сходство и различие пирротина и макинавита.
36. Сульфиды неполновалентных элементов (реальгар, аурипигмент, антимонит).
37. Что отличает структуры тетраэдрических сульфосолей?
38. Примеры и особенности сульфосолей с сульфосолевыми нитями.

СТРУКТУРНЫЕ ТИПЫ ОСТРОВНЫХ, КОЛЬЦЕВЫХ, ЛЕНТОЧНЫХ И СЛОИСТЫХ СИЛИКАТОВ

39. Структура оливина. Распределение Mg и Fe. Полиморфные трансформации в верхней мантии. Водосодержащие структуры группы гуммита и Mg-силикатов («алфавитных» фаз). С.т. граната, циркона и топаза.

40. Какие минералы рассматриваются как аккумуляторы воды в верхней мантии и переходной зоне?

Назовите структурные типы фосфатов с изоморфизмом Р и Si. Почему он ограничен? Почему природные фосфаты содержат лишь изолированные PO_4 -тетраэдры?

41. Представители структурных типов с диортогруппами Si_2O_7 , с линейными островными и кольцевыми (Si,O)-комплексами.

42. Подобие и отличие пироксенов и пироксеноидов. Структурные особенности амфиболов. Структура чароита. Модулярные структуры биопироболов.

43. Модулярные структуры биопироболов. Их связи со структурами пироксенов и амфиболов.

44. Основные типы слоистых силикатов. Рентгеновская диагностика монтмориллонита.

45. Политипия слюд. Приведите примеры структур, иллюстрирующих представления о структурной политипии.

46. Механизм снятия напряжений в слоистых силикатах. Ленточно-слоистые силикаты и гетерофилосиликаты.

КАРКАСНЫЕ СИЛИКАТЫ

47. Какие задачи решаются в процессе рентгенографического исследования полевых шпатов? Как различить щелочные п.ш. и плагиоклазы?

48. Как оценить состав щелочных п.ш.? Как определить состав плагиоклазов?

49. Как оценить температуру кристаллизации п.ш.? Что позволяет определить метод Стюарта-Райта? В чем отличие санидина от микроклина?
50. В чем отличие фельдшпатоидов от полевых шпатов? Охарактеризуйте с.т. Их представителей – лейцита и канкринита.
51. Полиморфные модификации кремнезема: их последовательные трансформации при высоких Т и Р.

52. Особенности структуры и свойств цеолитов. Размер каналов. С.т. шабазита и гейландита. Их сорбционные свойства. Структуры Линде А, Х и Y. Их подобие с содалитом. Поглощительные свойства. Особенности структуры ZSM-5. Каталитические свойства в отношении углеводородных соединений.

СТРУКТУРЫ СУЛЬФАТОВ

53. Сульфаты с островными (тенардит, мирабилит, гексагидрит, эпсомит, квасцы), одномерными (халькантит, линарит), слоистыми (ярозит, алунит, гипс) и каркасными (барит, ангидрит) смешанными комплексами.

СТРУКТУРЫ БОРАТОВ

54. Структуры боратов с комплексами: а) из тетраэдров BO_4 (бехиерит, сингалит) и б) из треугольников BO_3 («обойные» структуры людвигита, ссайбелиита).
55. Структуры с одновременным присутствием В-тетраэдров и В-треугольников. Классификация боратов на основе выделения фундаментальных строительных блоков: структуры с островными комплексами, кольца в структурах водных Са- и Са, Mg-боратах, пентаборатный комплекс в улексите, одномерные цепочки в структурах буры, кернита, колеманита и гидроборацита. (В,О)-каркас хильгардита.

56.Боросиликаты: структуры датолита и данбурита.

СТРУКТУРЫ КАРБОНАТОВ

57.Ромбоэдрические и ромбические карбонаты. С.т. двойных карбонатов – доломита и хантита. Рентгенографическое определение состава кальцита и доломита. Арагонит в составе жемчуга и кораллов; доломит в составе строматолитов. Модулярный подход к описанию структур фатерита и РЗЭ-карбонатов.

58.В чем отличие структур малахита и азурита? Представление о смешанных комплексах, как основы классификации карбонатов и сульфатов. Карбонаты в глубинных геосферах.