

Вопросы к экзамену
по курсу «Минералогия» для студентов 201, 202, 203, 219 групп
геологического факультета МГУ (2022/2023 учебный год)

Автор: доцент С.В.Филимонов sefi@geol.msu.ru

1. Понятие о минерале. Минеральный вид и разновидность. Границы минеральных видов в твердых растворах. Минералоиды.
2. Минералогия - основные задачи. История классификации минералов. Принципы, лежащие в основе современной классификации минералов. Примеры классов и групп минералов.
3. Известнейшие персоны, внесшие вклад в развитие минералогии (Агрикола, А.Г.Вернер, В.М.Севергин, А.Е.Ферсман и др.) и их достижения. Известные минералы, впервые открытые в России.
4. Кристаллические и аморфные вещества, их признаки, примеры. Понятие рентгеноаморфности. Кристаллическая структура минералов, способы изображения. Типы структур по характеру сочетания структурных единиц (координационные, островные и т.д.). Метамиктное состояние минералов.
5. Плотнейшие шаровые упаковки. Примеры минералов с разными типами плотнейших упаковок. Шариковые и полиэдрические модели представления структуры минералов.
6. Понятия о координации, координационном числе и координационном полиэдре. Примеры минералов с тем или иным координационным числом у атомов (ионов). Примеры минералов, в которых один и тот же элемент имеет разные координационные числа.
7. Типы химической связи в минералах. Гомо- и гетеродесмические структуры. Примеры минералов разных классов с разными типами химической связи.
8. Понятия структурного типа и архетипа. Важнейшие типы структур (Au, α -Fe, NaCl, C, CaF₂ и т.д.) и примеры минералов с этими структурами.
9. Химический состав минералов. Химические формулы минералов, правила и особенности их написания. Методы определения химического состава.
10. Виды воды в минералах. Её влияние на диагностические свойства. Примеры.
11. Минералы постоянного и переменного состава. Понятия об изоморфизме. Условия изоморфизма, его типы. Изоморфные ряды минералов. Примеры изменения диагностических свойств в изоморфных рядах.
12. Твердые растворы. Распад твердых растворов, примеры из разных классов минералов. Использование явления распада твердых растворов для определения условий формирования минералов. Интерметаллические соединения.
13. Миналы. Графические способы представления химических составов минералов. Изображение бинарных и тройных систем. Примеры.
14. Полиморфизм и политипия, примеры из разных классов минералов. Типы полиморфных переходов. Полиморфные модификации – индикаторы P-T условий образования минералов, примеры.

15. Морфология одиночных кристаллов. Облик и габитус. Двойники. Расщепленные и скелетные кристаллы, дендриты. Примеры минералов. Диагностическое и генетическое значение морфологии кристаллов.
16. Морфология минеральных агрегатов. Незакономерно-зернистые агрегаты и закономерные сростки (радиально-лучистые, параллельно-шестоватые и т.д.). Друзы, щетки, конкреции, секреции, оолиты и другие агрегаты. Примеры минералов. Диагностическое и генетическое значение морфологии агрегатов.
17. Оптические свойства минералов: прозрачность, цвет и причина окраски, преломление света и блеск. Оптические эффекты в минералах (люминесценция, ложные окраски, астеризм, двулучепреломление). Диагностическое и генетическое значение оптических свойств минералов.
18. Механические свойства минералов: спайность и излом, твердость, хрупкость и ковкость, упругость. Удельный вес и плотность минералов. Диагностическое и генетическое значение механических свойств минералов.
19. Понятия о парагенезисе и минеральной ассоциации. Примеры.
20. Кристаллохимическая классификация силикатов. Зависимость диагностических свойств силикатов и алюмосиликатов от кристаллической структуры и химического состава.
21. Силикаты с островной структурой (орто-, диорто-, кольцевые силикаты). Химическая и структурная характеристика, общие свойства.
22. Ортосиликаты без добавочных анионов. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
23. Орто- и диортосиликаты с добавочными анионами. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
24. Кольцевые силикаты. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
25. Силикаты с цепочечной структурой. Химическая и структурная характеристика, общие диагностические свойства подкласса. Орто- и клинопироксены.
26. Mg-Fe, Ca и щелочные пироксены. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
27. Пироксеноиды. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
28. Силикаты с ленточной структурой. Амфиболы. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
29. Силикаты и алюмосиликаты со слоистой структурой (с двух-, трех- и четырехслойными пакетами). Общая химическая и структурная характеристика, общие диагностические свойства подкласса.
30. Минералы группы слюд. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
31. Сметтиты и гидрослюды. Химическая и структурная характеристика, свойства, генезис, практическое использование.
32. Алюмосиликаты с каркасной структурой (полевые шпаты, фельдшпатоиды, цеолиты). Химическая и структурная характеристика, общие диагностические свойства подкласса.

33. Минералы группы полевых шпатов. Особенности изоморфизма полевых шпатов, распад твердых растворов. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
34. Минералы группы цеолитов. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
35. Самородные элементы. Химическая и структурная характеристика. Общие свойства самородных металлов и неметаллов. Интерметаллиды.
36. Самородные металлы. Минералы групп самородной меди (Cu-Ag-Au) и самородной платины (ЭПГ), минералы системы Pt-Fe. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
37. Самородные неметаллы. Полиморфные модификации углерода. Графит и алмаз: химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование. Кимберлиты.
38. Сульфиды и их аналоги. Основы классификации, краткая химическая и структурная характеристика, общие диагностические свойства класса.
39. Простые сульфиды, арсениды, теллуриды, селениды. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
40. Дисульфиды, сульфоарсениды. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
41. Сульфосоли. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
42. Окислы и гидроокислы. Основы классификации, краткая химическая и структурная характеристика, общие диагностические свойства класса.
43. Простые окислы. Группы корунда, рутила. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
44. Полиморфные модификации SiO_2 . Кварц, его разновидности, химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
45. Сложные окислы. Группа шпинели. Тантало-ниобаты. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
46. Гидроокислы. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование. Минеральные смеси – лимонит, боксит, вад.
47. Карбонаты и нитраты. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование. Морфотропия в карбонатах.
48. Сульфаты. Химическая и структурная характеристика, общие диагностические свойства, генезис, практическое использование.
49. Фосфаты, арсенаты, ванадаты. Химическая и структурная характеристика, общие диагностические свойства, генезис, практическое использование. Роль фосфора в организме человека.
50. Вольфраматы, молибдаты, хроматы. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
51. Бораты. Химическая и структурная характеристика, принципы классификации (3, 4 и 3-4 бораты), общие диагностические свойства, генезис, практическое использование.

52. Галогениды (фториды и хлориды). Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
53. Редкоземельные элементы и их минералы. Генезис, практическое использование.
54. Минералы радиоактивных элементов (U, Th). Генезис, практическое использование.
55. Классификация процессов минералообразования, их основные параметры. Среды минералообразования (магма, истинные и коллоидные водные растворы, газ, твердое вещество), примеры минералов.
56. Магматический процесс минералообразования. Понятие магмы. Химический состав магмы, особенности кристаллизации минералов. Ряд Боуэна. Минеральные ассоциации в магматических породах различного состава (ультраосновных, основных и т.д.). Промышленно важные магматические минералы.
57. Магматический процесс минералообразования. Магмы несиликатного (оксидного, сульфидного, карбонатного, фосфатного) состава и минеральные ассоциации, связанные с ними. Кимберлиты. Карбонатиты. Промышленно важные минералы.
58. Пегматитовый процесс минералообразования. Особенности минерального состава и важнейшие типы гранитных пегматитов. Промышленно важные минералы.
59. Пегматитовый процесс минералообразования. Особенности минерального состава щелочных магматических пород и пегматитов агпаитового (хибинского) и миаскитового (уральского) типов. Промышленно важные минералы.
60. Метасоматические процессы минералообразования. Ассоциации минералов в известковых и магнезиальных скарнах. Промышленно важные минералы.
61. Метасоматические процессы минералообразования. Ассоциации минералов в грейзенах. Промышленно важные минералы.
62. Гидротермальный процесс минералообразования. Источники воды и растворенного вещества. Минеральные ассоциации высоко-, средне-, низкотемпературных гидротерм. Гидротермально-осадочный процесс минералообразования (колчеданы). Промышленно важные минералы.
63. Осадочный процесс минералообразования. Ассоциации минералов в бассейнах нормальной и повышенной солености. Минералы, образующиеся на стадии диагенеза. Промышленно важные минералы.
64. Минералообразование при процессах выветривания. Минеральные ассоциации в корах выветривания магматических горных пород кислого и основного состава. Промышленно важные минералы.
65. Минералообразование при процессах выветривания. Минеральные ассоциации при выветривании гидротермальных рудных жил. Зона вторичного сульфидного обогащения. Промышленно важные минералы.
66. Метаморфический процесс минералообразования (в том числе импактный). Фации метаморфизма, минеральные ассоциации. Жилы альпийского типа. Минералы – индикаторы метаморфического процесса. Промышленно важные минералы.
67. Типоморфизм минералов. Примеры зависимости химического состава, морфологии и физических свойств минералов от условий их образования.