

ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ГЕОХИМИЯ»

Блок вопросов по курсам «Кристаллография» и «Кристаллохимия»

1. Макроэлементы симметрии и их взаимодействие. Классы симметрии кристаллов. Принципы их разделения на категории и сингонии.
2. Трансляция как элемент симметрии кристалла. 14 типов решеток Браве.
3. Трансляционные элементы симметрии и их взаимодействие.
4. Пространственные группы симметрии. Правильные системы точек и их характеристики.
5. Симметрия кристаллических структур, построенных по законам плотнейших упаковок.
6. Свойства атомов, важные для кристаллохимии: форма электронных орбиталей, орбитальные радиусы, потенциалы ионизации и сродство к электрону, электроотрицательности и поляризуемости.
7. Системы ионных радиусов. Зависимость ионных радиусов от заряда, координационного числа и спинового состояния.
8. Эффективные размеры и заряды атомов в кристалле и методы их определения.
9. Особенности разных типов химической связи в кристаллах: ионной, ковалентной, металлической, ван-дер-ваальсовой, водородной.
10. Ионная связь. Энергия решетки.
11. Ковалентная связь. Критерии устойчивости структурного типа для ковалентных кристаллов. Структуры кристаллов, переходные от ковалентных к ионным и металлическим (привести примеры).
12. Металлическая связь. Структурные типы металлов и интерметаллидов.
13. Морфотропия. Критерии устойчивости структур ионных кристаллов. Пять правил Полинга.
14. Структурно-гомологические связи между структурными типами.
15. Полиморфные переходы и их классификация.
16. Координационные правила полиморфизма. Полиморфные переходы в глубинных геосферах.
17. Эмпирические правила изоморфизма Вегарда, Гольдшмидта, Юм-Розери. Правила полярности и содействия.
18. Внешние и внутренние причины изоморфизма.
19. Структурно несовершенные кристаллы. Дефекты в кристаллах и их классификация.

Блок вопросов по курсу «Минералогическая кристаллография»

20. Природа рентгеновского излучения. Сплошная и характеристическая части спектра рентгеновских лучей. Что утверждает закон Мозли? Зависимость длин волн рентгеновского излучения от порядкового номера вещества анода.
21. Поглощение рентгеновских лучей. Рентгеновские фильтры и выбор излучения при съемке минералов.
22. Дифракционные индексы. В чем их отличие от индексов плоскостей (Миллера)?
23. Получение рентгенограмм в геометрии Дебая-Шеррера. Современные базы порошковых рентгенографических данных для идентификации минералов.
24. Особенности рентгенографии при высоких давлениях. Новые высокобарические полиморфные модификации оливина, пироксенов, волластонита и полевых шпатов.
25. Каким образом предсказывают минералогически возможные фазы в глубинных геосферах? Основные структурные типы минералов верхней мантии, переходной зоны, нижней мантии и зоны D''.
26. Водосодержащие минералы в мантии Земли. Что такое газогидраты, и где они установлены?
27. Структурные особенности минералов класса сульфидов.
28. Структурные особенности породообразующих островных, кольцевых, ленточных и слоистых силикатов. Основные структурные типы цепочечных и слоистых силикатов. Политипия слюд. Что означает термин биопириболы.
29. Каркасные алюмосиликаты. Методы рентгеновской диагностики состава полевых шпатов. Определение структурного состояния полевых шпатов. Особенности структуры и свойств цеолитов. Размер цеолитных каналов.
30. Полиморфные модификации кремнезема.

Блок вопросов по курсу «Минералогия»

1. Минералы постоянного и переменного состава. Изоморфизм. Типы изоморфизма (с примерами).
2. Физические свойства минералов, их связь со структурой и химическим составом.
3. Минералы – простые вещества (самородные элементы).
4. Полиморфные модификации углерода.
5. Минералогия золота и платиноидов.
6. Сульфиды и сульфосоли.
7. Ортосиликаты: группы фенакита, оливина, циркона.
8. Ортосиликаты: группа гранатов.
9. Силикаты с диортогруппами [Si₂O₇].

10. Кольцевые силикаты.
11. Цепочечные силикаты. Пироксены и пироксеноиды.
12. Ленточные силикаты. Группа амфиболов.
13. Слоистые силикаты: группы каолинита-серпентина и смектитов
14. Слоистые силикаты: группы слюд и хлоритов.
15. Каркасные силикаты: полевые шпаты и фельдшпатоиды.
16. Каркасные силикаты: семейство цеолитов – структура, свойства, генетические типы месторождений, использование.
17. Минералы класса карбонатов.
18. Минералы класса сульфатов.
19. Минералы классов фосфатов, арсенатов и ванадатов.
20. Простые оксиды: группы корунда и рутила, минералы кремнезема.
21. Сложные оксиды: группы ильменита, шпинели, перовскита, тантало-ниобаты.
22. Минеральные ассоциации главных типов рудных месторождений в магматических комплексах (месторождения Cr, Ti, V, Cu, Ni, ЭПГ).
23. Главные типы пегматитов: минеральные ассоциации, условия их образования, полезные ископаемые.
24. Скарны: минеральные ассоциации, условия образования, полезные ископаемые.
25. Метасоматиты грейзеновой формации: минеральные ассоциации, условия образования, полезные ископаемые.
26. Коры выветривания различных горных пород: минеральные ассоциации, полезные ископаемые.
27. Эвапориты: минеральные ассоциации, полезные ископаемые.
28. Зона окисления сульфидных руд: минеральные ассоциации, условия их образования, полезные ископаемые.
29. Минеральные ассоциации главных типов метаморфических пород. Полезные ископаемые, связанные с метаморфическими комплексами.
30. Электронная микроскопия и электронно-зондовый микроанализ.
Спектроскопические методы исследования минералов.

Блок вопросов по курсу «Петрология»

1. Магмы, их строение, свойства и термодинамические условия образования.
2. Зависимость свойств магмы от ее состава, степени кристаллизации, температуры, давления и содержания летучих компонентов.

3. Минералогический и петрохимический принципы классификации интрузивных магматических горных пород, их взаимосвязь.
4. Классификация вулканических горных пород, главные семейства, принципы отличий.
5. Пирокластические горные породы, принципы классификации, главные типы пород.
6. Типы вторичных изменений вулканитов, разделение на кайнотипные и палеотипные вулканиты.
7. Ультраосновные магматические горные породы, главные семейства, критерии различия, структурно-текстурные типы.
8. Основные магматические горные породы, главные семейства, критерии различия, структурно-текстурные типы.
9. Средние и кислые магматические горные породы, главные семейства, критерии различия, структурно-текстурные типы.
10. Щелочные магматические горные породы, главные семейства, критерии различия, структурно-текстурные типы.
11. Порядок кристаллизации минералов, методы определения, значение для реконструкции истории магматической системы.
12. Структуры и текстуры магматических горных пород.
13. Физико-химические основы кристаллизации магм. Диаграммы плавкости для различных систем.
14. Процессы ликвации и смешения магм, их петрологические признаки.
15. Главнейшие типы магматических формаций, принципы выделения и критерии отличий друг от друга.
16. Магматизм островных дуг и активных континентальных окраин, зональность вулканизма, гипотезы образования известково-щелочных магм.
17. Магматизм срединно-океанических хребтов. Офиолитовая формация, ее строение, геологическое положение, гипотезы происхождения, связь с полезными ископаемыми.
18. Метеориты, принципы их классификации. Состав, строение и петрографические особенности основных типов метеоритов.
19. Основные факторы метаморфизма: температура, давление литостатическое, стрессовое и давление летучих компонентов; их роль в преобразовании горных пород.
20. Поля стабильности минералов, минеральные парагенезисы и метаморфические фации.
21. Парагенетический анализ и геотермобарометрия метаморфических пород.
22. Прогрессивный и регрессивный метаморфизм. Методы реконструкции физико-химических условий и P-T трендов метаморфизма.
23. Роль летучих компонентов и деформаций при метаморфизме.

24. Структуры и текстуры метаморфических пород.
25. Петрохимическая и минералогическая систематика метаморфических пород.
26. Классификация метаморфических пород по типу дометаморфического субстрата, критерии различия.
27. Метабазиты. Фации метаморфизма метабазитов. Породообразующие минералы и минеральные парагенезисы.
28. Метапелиты. Фации метаморфизма метапелитов. Породообразующие минералы и минеральные парагенезисы.
29. Карбонатные и карбонатно-силикатные метаморфические породы, основные минеральные парагенезисы, влияние состава флюида.
30. Метасоматоз. Диффузионный и инфильтрационный метасоматоз. Понятие о метасоматической зональности.

Блок вопросов по курсу «Физическая геохимия»

1. Термодинамические потенциалы простых (канонических) систем и связь между ними.
2. Системы с вполне подвижными компонентами. Правило фаз Коржинского.
3. Определение химического потенциала, его зависимость от T , p и состава системы.
4. Анализ минеральных равновесий с использованием диаграмм состав-парагенезис.
5. Основные типы бинарных диаграмм плавкости.
6. Диаграммы плавкости с твердыми растворами.
7. Диаграммы с соединениями, плавящимися инконгруэнтно.
8. Влияние различных факторов на строение диаграмм плавкости.

Блок вопросов по курсу «Геохимия»

9. Механизмы магматической дифференциации.
10. Биогеохимические провинции и их образование.
11. Основные закономерности изоморфизма и их значение для геохимии.
12. Основные методы изотопной геохронологии.
13. Стабильные изотопы легких элементов и их применение в геохимии.
14. Малый и большой геохимический цикл, понятие «время пребывания».
15. Рудоотложение в гидротермальном процессе.
16. Принципы геохимической классификации элементов В.М. Гольдшмидта.
17. Геохимия щелочных металлов.
18. Геохимия лантаноидов и иттрия.
19. Геохимия серы, селена и теллура.

20. Геохимия железа, никеля и кобальта.

Блок вопросов по курсу «Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых»

21. Нормальное и аномальное геохимическое поле. Рудные месторождения как геохимические аномалии.
22. Виды и масштабы геохимических съемок. Принципы расчета поисковых сетей.
23. Механизмы формирования и методика поисков рудных месторождений по литохимическим потокам рассеяния.
24. Модели «идеального» и «реального» литохимических потоков рассеяния.
25. Вторичные ореолы рассеяния. Классификация вторичных ореолов по фазе, генезису и признаку доступности.
26. Механизмы формирования и параметры вторичных остаточных ореолов рассеяния.
27. Концептуальная модель формирования солевого ореола рассеяния сульфидного месторождения.
28. Поиски по вторичным ореолам рассеяния на открытых, закрытых и полузакрытых территориях.
29. Механизмы формирования и основные свойства первичных ореолов рудных месторождений. Поиски коренного оруденения по первичным ореолам.
30. Зональность первичных ореолов рудных месторождений. Методика исследования геохимической зональности. Оценка уровня эрозионного среза оруденения.