

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 01.07.2025 15:08:02
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Аналитическая геохимия

Код, направление подготовки	04.04.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль)	Химия нефти
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Химия
Выпускающая кафедра	Химия

Типовые задания для контрольной работы 3 семестр

1. Дайте общую характеристику спектроскопических методов анализа.
2. Перечислите основные параметры электромагнитного излучения.
3. По каким признакам можно классифицировать спектры?
4. Почему любая атомная спектральная линия имеет конечную ширину? Расскажите о факторах, обуславливающих уширение спектральных линий.
5. Расскажите о трех основных характеристиках спектральной линии.
6. По каким принципам можно классифицировать спектроскопические методы?
7. Что представляет собой электромагнитный спектр? Как его изображают графически?
8. Какие спектроскопические методы используют и в атомном, и в молекулярном анализе? Какие – только в атомном и только в молекулярном анализе? Почему?
9. В чем преимущества дифракционных решеток перед призмами при разложении света по длинам волн?
10. Перечислите основные характеристики спектральных приборов. В чем смысл их применения для описания эксплуатационных характеристик приборов?
11. В чем преимущества спектрометров с модуляцией излучения по сравнению традиционными спектрометрами?
12. На чем основан метод атомно-эмиссионной спектроскопии?
13. Что является источником возбуждения атомов в атомно-эмиссионной спектроскопии?
14. Перечислите основные типы атомизаторов в атомно-эмиссионной спектроскопии. Какие из них используются для анализа растворов, а какие для анализа твердых проб?
15. В чем состоят основные причины отклонения от линейной зависимости градуировочных графиков в атомно-эмиссионной

спектроскопии?

16. В чем заключается процесс самопоглощения, самообращения спектральной линии?
17. Приведите зависимость интенсивности атомно-эмиссионной линии от концентрации и укажите смысл входящих в эту зависимость параметров.
18. В чем заключаются матричные эффекты и как с ними бороться?
19. Что такое спектроскопические буферы (модификаторы матрицы)? Какие модификаторы матрицы используются для а) подавления ионизации атомов; б) облегчения диссоциации термически устойчивых оксидов.
20. Для определения каких элементов целесообразно использовать пламенный способ атомизации, для каких – искровой?
21. В чем сущность метода внутреннего стандарта? С какой целью его применяют? Какие требования предъявляют к внутреннему стандарту в атомно-эмиссионной спектроскопии?
22. Охарактеризуйте понятие «последние спектральные линии».
23. Какой источник атомизации целесообразно использовать для атомно-эмиссионного определения: а) кальция в природной воде; б) никеля в горной породе?
24. Что такое спектры испускания и спектры поглощения. Расскажите о типах энергетических уровней и соответствующих им переходах.
25. От чего зависит интенсивность и ширина спектральных линий?
26. Как происходит регистрация спектров?
27. Расскажите об основных «узлах» спектральных приборов: система введения проб, источники внешнего излучения, анализаторы спектра, приемники излучения.
28. Что такое спектральные помехи и как они возникают.
29. Расскажите о метрологических характеристиках методов химического анализа.
30. Какими способами можно проверить правильность анализа?
31. В чем отличие случайных погрешностей от систематических?
32. Сформулируйте принцип атомно-абсорбционного метода (ААС).
33. Метод основан на: 1) поглощении света молекулами; 2) поглощении света свободными атомами; 3) излучении света возбужденными атомами и ионами.
34. Выберите оптимальный метод атомизации для пламенно-фотометрического определения щелочных элементов: 1) электротермический атомизатор; 2) пламя пропан – воздух; 3) пламя закись азота – ацетилен.
35. Выберите метод атомизации для наиболее чувствительного атомно-абсорбционного определения редкоземельных элементов: 1) пламя ацетилен – воздух; 2) пламя закись азота – ацетилен; 3) электротермический атомизатор.
36. Выберите метод атомизации для определения ртути на фоновом уровне: 1) пламя ацетилен – воздух; 2) в холодных парах; 3) электротермический атомизатор.
37. Укажите, какие ионы мешают пламенному атомно-абсорбционному

- определению кальция: 1) фосфат-ион; 2) хлорид-ион; 3) нитрат-ион.
38. Выберите параметр, который используют для качественного атомно-абсорбционного анализа: 1) абсорбционность; 2) частота излучения; 3) интенсивность излучения; 4) частота поглощения.
39. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрофотометра.
40. Назовите ограничения метода ААС.
41. Перечислите основные способы измерения величины неселективного поглощения.
42. Перечислите основные способы повышения точности результатов.
43. Назовите основные способы атомизации.
44. Опишите приготовление градуировочных растворов для атомно-абсорбционного определения железа в цветном сплаве при его массовой доле 0,1-1,0 %, если стандартный раствор железа имеет концентрацию 1,0043 мг/мл, навески исследуемого сплава 0,2000 г, мерные колбы вместимостью 100,0 мл.
45. В чем разница понятий «чувствительность» и «предел обнаружения»?
46. Вычислите характеристическую концентрацию германия при его атомно-абсорбционном определении, если при концентрации 100 мкг/мл абсорбционность германия составляет $A = 0,352$.
47. Характеристическая концентрация марганца при его атомно-абсорбционном измерении в пламени ацетилен-воздух составляет 0,05 ppm. Вычислите молярную концентрацию Mn (II).
48. От каких факторов зависит величина предела обнаружения в атомно-абсорбционном методе?
49. Перечислите причины возникновения фона (шума) при пламенном и электротермическом атомно-абсорбционном измерениях.
50. Как количественно можно охарактеризовать правильности и воспроизводимости результатов атомно-абсорбционного анализа?
51. При поверке атомно-абсорбционного спектрометра была проведена серия измерений стандартного раствора меди (II) и получены следующие значения абсорбционности A : 0,242; 0,244; 0,238; 0,232; 0,240; 0,246; 0,246; 0,240; 0,230; 0,242. Через полчаса повторили измерение: 0,244; 0,246; 0,250; 0,241; 0,240; 0,252; 0,254; 0,248; 0,240; 0,246. Оцените погрешность измерения сигнала. Является ли разница результатов двух измерений статистически значимой?
52. Какими приемами устраняются причины систематических погрешностей, специфичных для атомно-абсорбционного анализа?
53. Что такое характеристическая масса?
54. Что такое чувствительность в ААС? Назовите способы повышения чувствительности.
55. Чем определяется воспроизводимость метода ААС?
56. Перечислите основные способы определения концентрации, применяемые при количественных атомно-абсорбционных определениях.
57. В результате чего возникают спектральные помехи?
58. Почему состав стандартов, используемых в атомно-абсорбционном

методе, должен быть максимально приближен к составу анализируемых проб?

59. Какие химические реакции протекают в атомизаторах?
60. Перечислите, какие основные элементы определяют методом ААС в водах, воздухе, в металлах и сплавах, в рудах и минералах, в почвах.
61. Что такое рентгеновское излучение? Какой энергией фотонов (длиной волны) оно характеризуется?
62. Являются ли следующие переходы разрешенными или запрещенными: K–L₁, K–M₃, L₂–M₄, L₁–L₂? Объясните, почему.
63. Почему радиоактивный источник ¹⁰⁹Cd испускает рентгеновское излучение Ag K?
64. Назовите материалы, из которых изготавливают анод рентгеновской трубки.
65. Почему важна чистота материала, из которого изготовлен анод рентгеновской трубки?
66. Объясните происхождение характеристического и непрерывного рентгеновского излучения рентгеновской трубки.
67. Почему определение легких элементов методом РФА представляет сложность с точки зрения чувствительности и точности?
68. В чем состоит различие между волнодисперсионным и энергодисперсионным рентгенофлуоресцентным анализом?
69. Сравните спектрометры с ВД и ЭД с точки зрения разрешения и максимальной скорости счета.
70. В чем заключается принцип работы газонаполненного пропорционального счетчика?
71. В чем заключается принцип работы сцинтилляционного счетчика?
72. В чем заключается принцип работы полупроводникового детектора?
73. Какими характеристиками обладают геометрически оптимизированные кремниевые дрейфовые детекторы большой площади поверхности?
74. Какие характеристики, кроме химического состава, могут быть определены методом РФА?
75. Что такое слой насыщения?
76. Опишите особенности метода РФА при анализе порошковых проб? Каковы преимущества и недостатки данного вида пробоподготовки?
77. Каковы пределы обнаружения элементов с различными Z методом РФА?
78. Каковы основные преимущества метода при анализе геологических проб?
79. Какие виды жидких образцов могут быть проанализированы методом РФА?
80. Назовите основные способы предконцентрирования элементов при анализе растворов методом РФА?
81. Построение градуировочных графиков по образцам сравнения, определение концентраций элементов в различных геохимических образцах.
82. Определение случайных и систематических погрешностей химического анализа.
83. Обработка результатов измерений.

84. Определение характеристик чувствительности методов и методик – предела обнаружения, диапазон определяемых содержаний, верхней и нижней границ определяемых содержаний.
85. Определение метрологических характеристик инструментальных методов химического анализа.
86. Проверка правильности и воспроизводимости химического анализа.

Типовые вопросы к экзамену по дисциплине «Аналитическая геохимия»

1. Представительность пробы. Методы отбора геологических образцов (штуфной, горстевой, бороздовый, задииковый, валовый).
2. Пробоподготовка. Методы дробления образцов. Виды механизированного и ручного дробления.
3. Пробоподготовка. Истирание образцов; сокращение пробы. Механизированные и ручные способы истирания. Требования и решаемые задачи.
4. Спектроскопические методы и их классификация. Спектры испускания и спектры поглощения. Интенсивность и ширина спектральных линий.
5. Структура атомных и молекулярных спектров. Регистрация и графическое представление спектров.
6. Общая характеристика спектральных приборов, их основные узлы.
7. Атомная спектроскопия. Схемы процессов, классификация методов, сферы применения методов атомной спектроскопии.
8. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Основы метода, типы атомизаторов.
9. Спектральные помехи. Самопоглощение, излучение и поглощение фона, наложение атомных спектральных линий.
10. Физико-химические помехи. Полнота испарения и атомизации пробы, ионизация, модификаторы матрицы.
11. Метрологические характеристики и аналитические возможности метода атомно-эмиссионной спектроскопии.
12. Способы монохроматизации и регистрации спектров.
13. Области применения атомно-эмиссионной спектроскопии. Качественный и количественный анализ.
14. Матричные влияния в атомно-абсорбционном анализе. Виды и способы устранения.
15. Применение атомно-абсорбционной спектрометрии в аналитической химии различных объектов. Использование метода в аналитическом контроле.
16. Принципиальная блок-схема атомно-абсорбционного спектрометра с селективным источником света.
17. Принцип работы лампы с полным катодом. Лампа с источником непрерывного спектра.
18. Техника и методика работы на атомно-абсорбционных приборах.

19. Использование метода атомно-абсорбционной спектроскопии для определения S, N, Cl, C.
20. Особенности атомно-абсорбционного определения трудноатомизируемых элементов.
21. Пламенная или электротермическая атомизация. Обоснование выбора для анализа объектов окружающей среды и геологических проб. Преимущества и ограничения.
22. Правильность и воспроизводимость результатов атомно-абсорбционного анализа.
23. Рентгеновское излучение: характеристики, источники, взаимодействие с веществом (для условий тяжелой и легкой матрицы). Характеристическое излучение, Ионизация и фотоэффект. Оже-эффект. Край поглощения.
24. Рентгеновский спектр. Строение атома. Диаграммные, запрещенные, спутниковые спектральные линии. Номенклатура рентгеновских линий.
25. Принципиальное устройство оборудования для рентгенофлуоресцентного анализа (РФА). Спектрометры с волновой и энергетической дисперсией. Спектральное разрешение.
26. Матричные эффекты, способы их устранения. Методы обработки спектров (фундаментальные параметры, комптоновская нормализация).
27. Качественный и количественный рентгенофлуоресцентный анализ. Метрологические характеристики метода. Возможности и ограничения метода для анализа горных пород, почв, донных отложений.
28. Методики пробоподготовки и анализа твердых образцов. Использование метода РФА при геологическом картировании, литохимических поисках месторождений полезных ископаемых, геологоразведочных работах.
29. Методики пробоподготовки и анализа жидких образцов. Методы концентрирования. Области применения в геохимии, гидрохимии и экологии.
30. Физические основы метода масс-спектрометрии.
31. Изотопные методы исследования вещества, стабильные и радиоактивные изотопы, геохронология.
32. Индуктивно связанная плазма (ИСП) и ионизация вещества в индуктивно связанной плазме.
33. Многокислотный микроволновой метод химического разложения горных пород.
34. Метод спекания.
35. Создание последовательности и метода измерений для ИСП-МС.
36. Разнообразие локальных методов исследования вещества.
37. Микрозондовый спектрометр.
38. Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой с локальным отбором пробы методом лазерной абляции.