

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Уральский государственный университет
им. А.М. Горького»

ИОНЦ «Экология и природопользование»

Химический факультет

Кафедра аналитической химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО КУРСУ
«ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ОБЪЕКТОВ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»

ЕКАТЕРИНБУРГ 2008

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Интенсивность спектральных линий для случая термически равновесной плазмы. Связь интенсивности с температурой плазмы и степенью ионизации атомов.
2. Принципиальные схемы и характеристики спектрографов ИСП-30 и ДФС-13.
3. Основные характеристики и законы поглощения: светопропускание, светопоглощение, электронные спектры поглощения, объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера, закон аддитивности. Причины отклонения от законов.
4. Контур спектральной линии. Уширение спектральных линий и его причины.
5. Назначение источников возбуждения для эмиссионного спектрального анализа и требования к ним. Дуга переменного тока. Схема дугового генератора с высокочастотным поджигом.
6. Типы фотометрических реакций. Равновесие обратимых фотометрических реакций. Влияние концентрации реагента на полноту протекания реакций.
7. Зависимость интенсивности спектральных линий от концентрации атомов в плазме и пробе. Самопоглощение. Кривая роста. Уравнение Ломакина-Шайбе.
8. Высоковольтная конденсированная искра. Общая характеристика искрового разряда. Схема управляемой искры Райского.
9. Влияние кислотности на фотометрическую систему. Расчет оптимальной кислотности проведения фотометрической реакции.
10. Назначение источников возбуждения для эмиссионного спектрального анализа и требования к ним. Дуга постоянного тока.
11. Процессы возбуждения и ионизации в плазме. Упругие и неупругие столкновения. Удары первого и второго рода. Зависимость интенсивности спектральных линий от концентрации атомов в плазме и пробе.
12. Влияние проявления реагентом индикаторных свойств, протекания ступенчатого комплексообразования, присутствия в растворе посторонних

комплексообразователей и лигандов на условия проведения фотометрической реакции.

13. Полуколичественный спектральный анализ. Метод сравнения спектров, метод последних линий.

14. Сущность явления реабсорбции и ее влияние на зависимость интенсивности спектральных линий от концентрации атомов.

15. Абсолютные фотометрические методы определения нескольких веществ в растворе.

16. Характеристики спектральных приборов. Увеличение. Угловая и линейная дисперсия.

17. Способы построения градуировочных графиков в количественном спектральном анализе. Требования к эталонам.

18. Однолучевые фотоэлектроколориметры КФК-2, КФК-3, ЛМФ-72М: назначение, технические данные, оптическая схема.

19. Разрешающая способность спектрального прибора. Инструментальный контур, нормальная ширина щели. Теоретическая и практическая разрешающая способность.

20. Аппаратура для атомно-абсорбционного анализа. Способы получения атомного пара.

21. Метод абсолютной спектрофотометрии. Воспроизводимость измерений в методе абсолютной спектрофотометрии.

22. Основные характеристики призмы как диспергирующего элемента спектрального прибора. Ход лучей через призму. Угловая дисперсия и разрешающая способность призмы.

23. Абсолютные фотометрические методы определения одного вещества в растворе.

24. Аппаратура для атомно-абсорбционного анализа. Источники резонансного излучения. Блок-схема спектрометра.

25. Основные характеристики дифракционной решетки как диспергирующего элемента спектрального прибора. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.
26. Спектрофотометры СФ-26 и СФ-46: назначение, технические данные, оптическая схема.
27. Метод спектрофотометрического титрования.
28. Методы дифференциальной и полной дифференциальной спектрофотометрии. Воспроизводимость измерения в этих методах.
29. Основные узлы приборов для фотометрического анализа: источники излучения.
30. Фотографические способы регистрации спектров. Характеристическая кривая фотоэмульсии. Измерение почернений.
31. Дифференциальные фотометрические методы определения одного вещества в растворе.
32. Основные узлы приборов для фотометрического анализа: приемники излучения.
33. Основные характеристики фотопластинок: контрастность, спектральная чувствительность. Обработка фотопластинок.
34. Методы производной и двуволновой спектрофотометрии.
35. Основные узлы приборов для фотометрического анализа: призма, решетка, светофильтры.
36. Качественный спектральный анализ. Аналитические и последние линии. Отбор и подготовка пробы к анализу. Выбор спектрального прибора, источника возбуждения и способа регистрации. Расшифровка спектров.
37. Общая характеристика ААА. Контур линии поглощения. Метод измерения линейного коэффициента поглощения (Уолша).
38. Двухлучевые фотоэлектроколориметры ФЭК-56М, ФЭК-60: назначение, технические данные, оптическая схема и характеристика основных узлов.
39. Количественный спектральный анализ. Выбор аналитических линий, гомологические линии. Требования к эталонам.

40. Взаимосвязь между интенсивностью спектральных линий и почернением фотоэмульсии. Основное уравнение фотографических методов количественного спектрального анализа.
41. Высоковольтная и низковольтная искра. Схема управляемой искры Райского.
42. Классификация методов спектрофотометрического измерения. Кривые ошибок в методах абсолютной и дифференциальной спектрофотометрии.
43. Общая характеристика и возможности метода ААА. Поглощение света атомами. Контур линии поглощения. Линейный и интегральный коэффициент поглощения, связь с концентрацией поглощающих атомов. Приемы атомно-абсорбционного анализа.
44. Газовый разряд низкого давления, плазмотрон, лазеры как источники возбуждения.
45. Абсолютные и дифференциальные методы определения нескольких веществ в растворе: при частичном перекрывании спектров поглощения (метод Фирордта), при полном перекрывании спектров поглощения
46. Теоретические основы метода люминесценции
47. Приборы для люминесцентного анализа.
48. Количественный флуоресцентный анализ.
49. Фотоэлектрические способы регистрации спектров. Фотоэлементы, фотоумножители, фотодиоды, приборы с зарядовой связью
50. Индуктивно-связанная плазма как источник возбуждения.