

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

По напр. 020100 «Химия» Профиль «Органическая и биоорганическая химия»

По спец. 020201 «Фундаментальная и прикладная химия» Специализация «Органическая химия»

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет аналитической химии, ее структура.
2. Пробоотбор и пробоподготовка. Представительность пробы; взаимосвязь с объектом и методом анализа. Факторы, обуславливающие размер и способ отбора представительной пробы.
3. Отбор проб гомогенного и гетерогенного состава. Способы получения средней пробы твердых, жидких и газообразных веществ.
4. Процесс анализа, его основные этапы.
5. Погрешности анализа. Математическая обработка результатов анализа.
6. Основные аналитические проблемы: снижение предела обнаружения; повышение точности и избирательности; обеспечение экспрессности; анализ без разрушения; локальный анализ; дистанционный анализ.
7. Виды анализа: изотопный, элементный, структурно-групповой (функциональный), молекулярный, вещественный, фазовый.
8. Химические, физико-химические, физические и биологические методы анализа. Макро-, микро- и ультрамикрoанализ.
9. Сущность качественного и количественного анализа. Основные понятия в качественном и количественном анализе.
10. Систематический и дробный качественный анализ. Аналитические группы ионов в качественном анализе. Групповые, характерные и специфические качественные реакции. Способы выполнения аналитических реакций.
11. Понятие химической системы. Константа химического равновесия. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).
12. Сильные электролиты. Равновесия в растворах сильных кислот и оснований. Расчет рН в растворах сильных электролитов.
13. Слабые электролиты. Равновесия в растворах слабых кислот и оснований. Степень диссоциации слабого электролита. Расчет рН в растворах слабых электролитов.
14. Равновесие в растворах многоосновных электролитов.
15. Химическое равновесие в растворах гидролизующихся солей. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Расчет рН в растворах гидролизующихся солей.
16. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Расчет рН буферных растворов.
17. Описание химических равновесий в реальных системах. Основные положения теории Дебая–Хюккеля. Активность (активная концентрация). Коэффициенты активности.
18. Кислотно-основное равновесие в многокомпонентных системах. Уравнения электронейтральности и материального баланса.
19. Графическое описание равновесий в химических системах. Диаграммы распределения.
20. Современные представления о кислотах и основаниях. Константы кислотности и основности. Кислотные и основные свойства растворителей. Влияние природы растворителя на силу кислоты и основания. Нивелирующий и дифференцирующий эффект растворителя.
21. Равновесие в системе раствор – осадок. Произведение растворимости. Факторы, влияющие на растворимость осадков: температура, ионная сила, действие одноименного иона, реакции протонизации, комплексообразования, окисления-восстановления, структура и размер частиц.
22. Осадки и их свойства. Схема образования осадка. Кристаллические и аморфные

- осадки. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств и условий осаждения. Зависимость формы осадка от скорости образования и роста первичных частиц. Условия получения кристаллических и аморфных осадков.
23. Гомогенное осаждение. Старение осадка. Причины загрязнения осадка. Классификация различных видов соосаждения. Положительное и отрицательное значение явления соосаждения в анализе.
 24. Особенности образования коллоидно-дисперсных систем. Использование коллоидных систем в химическом анализе.
 25. Скорость реакций в химическом анализе. Быстрые и медленные реакции. Элементарные стадии реакции. Скорость определяющая стадия. Кинетические уравнения. Молекулярность и порядок реакций.
 26. Факторы, влияющие на скорость. Катализаторы, ингибиторы. Автокаталитические реакции. Индуцированные и сопряженные реакции. Понятие об индукторе, акторе, акцепторе. Индукционный фактор.
 27. Применение маскирования в химическом анализе. Классификация маскирующих веществ.
 28. Основные методы разделения и концентрирования, их роль в химическом анализе.
 29. Теоретические основы метода экстракции. Классификация экстракционных процессов.
 30. Природа и характеристика экстрагентов. Основные органические реагенты, используемые для разделения элементов методом экстракции.
 31. Применение сорбции в химическом анализе. Механизмы сорбции.
 32. Сорбенты используемые в анализе для разделения и концентрирования.
 33. Сущность гравиметрического анализа. Прямые и косвенные методы определения. Общая схема определений. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам.
 34. Титриметрический анализ. Классификация титриметрических методов анализа. Основные понятия титриметрического анализа.
 35. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент, молярная масса эквивалента, молярная концентрация. Первичные и вторичные стандарты. Стандарт-титры (фиксаналы).
 36. Виды кривых титрования. Факторы, влияющие на характер кривых титрования и величину скачка титрования в различных методах. Точка эквивалентности. Способы определения конечной точки титрования в различных методах.
 37. Кислотно-основные индикаторы. Теории кислотно-основных индикаторов. Выбор индикатора и погрешности титрования при определении сильных и слабых кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований.
 38. Окислительно-восстановительные индикаторы. Погрешности титрования.
 39. Основные методы окислительно-восстановительного титрования (перманганатометрия, дихроматометрия, иодометрия).
 40. Использование аминокислот в комплексонометрии.
 41. Металлохромные индикаторы. Важнейшие универсальные и специфические металлохромные индикаторы. Погрешности титрования.
 42. Аргентометрия. Примеры практического применения (метод Мора, Фольгарда, Фаянса).
 43. Общая характеристика физико-химических методов анализа. Основные физико-химические методы анализа.
 44. Основные приемы определения концентрации анализируемого компонента, используемые в физико-химических методах анализа (прямые и косвенные методы).
 45. Классификация методов молекулярной абсорбционной спектроскопии. Закон Бугера-Ламберта-Бера (основной закон светопоглощения). Пропускание и оптическая плотность.
 46. Спектры поглощения и их происхождение. Оптимальные условия фотометрического

определения.

47. Приборы абсорбционной спектроскопии (фотометры, спектрофотометры) и их основные узлы (источники света, монохроматизаторы, приемники света).
48. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Типы электродов, их классификация. Уравнение Никольского.
49. Прямая потенциометрия (ионометрия) и потенциометрическое титрование.
50. Сущность вольтамперометрических методов. Классическая полярография. Индикаторные электроды. Преимущества и недостатки ртутного электрода. Применение твердых электродов.
51. Характеристики вольтамперной кривой. Уравнение Ильковича. Уравнение полярографической волны. Потенциал полуволны, факторы, влияющие на его величину.
52. Современные виды вольтамперометрии.
53. Виды кривых амперометрического титрования. Примеры практического применения.
54. Законы Фарадея. Потенциал разложения и перенапряжение.
55. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Кулонометрия при постоянном токе и постоянном потенциале.
56. Основные понятия хроматографии. Опыт Цвета. Классификация хроматографических методов.
57. Способы получения хроматограмм (элюентная, вытеснительная, фронтальная хроматография).
58. Линейная и нелинейная хроматография. Селективность и эффективность хроматографического разделения (число теоретических тарелок, ВЭТТ).
59. Теория теоретических тарелок. Кинетическая теория. Качественный и количественный хроматографический анализ.
60. Газо-адсорбционная (газо-твердофазная) и газо-жидкостная хроматография.
61. Схема газового хроматографа. Колонки. Детекторы, их чувствительность и селективность.
62. Области применения газовой хроматографии.
63. Жидкостная хроматография. Нормально-фазовый и обращенно-фазовый варианты.
64. Области применения адсорбционной жидкостной хроматографии.
65. Ионообменная хроматография. Строение и физико-химические свойства ионообменников. Ионообменное равновесие.
66. Области применения ионообменной хроматографии.
67. Тонкослойная хроматография. Области применения тонкослойной хроматографии.
68. Понятие сенсора. Основные характеристики и принципы работы сенсоров, их строение.

Классификация сенсоров. Химические сенсоры, биосенсоры