

## ВОПРОСЫ по АХиФХМА для ФПП

1. *Основные понятия АХиФХМА.* Анализ в химии. Классификация методов анализа. Научная дисциплина АХиФХМА: предмет, задачи, значение. История появления АХ, основные понятия (предел обнаружения, диапазон определяемых содержаний, аналитический сигнал). Организация аналитического контроля в государстве.. Направления развития аналитической химии.

2. *Основные этапы анализа.* Перечислить и кратко охарактеризовать.

3. *Основные этапы анализа. Отбор пробы и ее усреднение.* Методы.

4. *Основные этапы анализа. Подготовка пробы к анализу (вскрытие пробы).*

5. *Разделение, выделение и концентрирование* определяемого вещества химическими (осаждение, соосаждение), физическими (высушивание, отгонка, перегонка, сублимация) и физико-химическими методами (экстракция, ионный обмен, хроматография, электролиз, электрофорез, электродиализ и др.).

6. *Основные этапы анализа. Регистрация и измерение аналитического сигнала. Идентификация вещества.*

7. *Основные этапы анализа. Расчет результата количественного анализа.*

8. *Основные этапы анализа. Математическая обработка результатов количественного анализа.* Погрешности анализа. Математическая обработка результатов анализа и оценка их качества. Правильность, точность, воспроизводимость, надежность результатов анализа.

9. *Качественный анализ.* Цель, возможные методы. Качественный химический анализ неорганических и органических веществ. Химические методы качественного анализа (пробирочный, капельный, микрокристаллический и др.). Качественный физико-химический анализ (спектральный, электрохимический, хроматографический и др.). Качественные химические реакции. Анализ смеси катионов и анионов дробным и систематическим способами. Элементный, молекулярный и фазовый анализ.

### *10. Количественный химический анализ.*

Теоретические основы количественного химического анализа. Требования к химическим реакциям. Применение закона действующих масс к сильным и слабым электролитам. Способы выражения и расчета концентрации растворов. Химический эквивалент вещества. Буферные растворы в количественном анализе и вычисление их рН.

11. *Титриметрический анализ.* Основные понятия и инструменты титриметрии, титранты с приготовленным и установленным титром, способы

титрования, классификация титриметрических методов по химическим реакциям и веществам реагентам. Расчет результатов анализа.

12. *Безындикаторные и индикаторные методы титриметрии.* Выбор индикаторов. Индикаторы и требования к ним. Классификация индикаторов.

13. *Теоретические кривые титрования (ТКТ), правила их расчета и использования для выбора индикатора, оценки возможности и погрешности титрования.*

14. *Кислотно-основное титрование (протолитометрия).* Характеристика протолитометрических методов. Рабочие и установочные растворы. Примеры практического применения.

15. *Определение точки эквивалентности.* Типы протолитометрических теоретических кривых титрования ТКТ и особенности их расчета.

16. *Кислотно-основные индикаторы.* Теория, правила выбора, индикаторная погрешность. Примеры практического применения.

17. *Окислительно-восстановительное титрование (редоксиметрия).* Классификация редоксиметрических методов. Зависимость окислительно-восстановительных потенциалов от концентрации определяемых веществ. Особенности применения окислительно-восстановительных реакций в титриметрическом анализе. Редоксиметрические ТКТ и выбор по ним редокс-индикаторов. Примеры практического применения.

18. *Комплексонометрическое титрование.* Использование реакции комплексообразования в титриметрическом анализе. Неорганические и органические комплексообразователи. Комплексоны и их свойства. Комплексонометрия. Использование комплексона III в качестве вещества титранта. Способы установления момента эквивалентности. Металлоиндикаторы, сущность их действия. Выбор металлохромных индикаторов. Примеры практического применения.

19. *Седиметрия и гравиметрия. Осадительное титрование (седиметрия), аргентометрия, методы обнаружения МЭ в аргентометрии, седиметрические ТКТ.*

20. *Гравиметрия и её операции, условия получения кристаллических и аморфных осадков, соосаждение и способы его устранения, осаждаемая и гравиметрическая формы, аналитический фактор пересчета*

21. *Физико-химические методы анализа (ФХМА).* Классификация по признаку применяемой энергии возмущения и измеряемого аналитического сигнала (отклика). Прямые и косвенные, эталонные и безэталонные ФХМА. Определение содержания веществ способами стандартных серий, стандартной добавки, сравнения.

22. *Спектральные методы анализа.* Спектры, способы их получения, особенности, классификация и использование для аналитических целей. Основные элементы спектральных приборов и их назначение. Эмиссионные и абсорбционные спектры и их использование для анализа.

23. *Эмиссионный спектральный анализ. Атомно-эмиссионный спектральный анализ (АЭА).* Эмиссионные спектры. Резонансные линии. Спектральная аппаратура и типы регистрирующих устройств. Практика эмиссионной спектроскопии. Подготовка пробы и её введение в разряд. Визуальный, фотографический и фотоэлектрический методы регистрации спектров.

24. *Качественный и полуколичественный АЭА.* Идентификации химических элементов по эмиссионным спектрам. Приборы, примеры применения. *Количественный эмиссионный спектральный анализ,* его аппаратура и применение. Формула Ломакина-Шайбе.

25. *Пламенная фотометрия.* Принцип работы пламенного фотометра, области применения.

26. *Абсорбционные спектральные методы.* Абсорбционные спектры, получение применение. Атомно-абсорбционный анализ. Молекулярно-абсорбционный анализ. Турбидиметрический и нефелометрический методы анализа. Люминесцентные методы анализа.

27. *Атомно-абсорбционный анализ.* Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Блок-схема прибора, способы атомизации пробы. Избирательность метода, достоинства и недостатки метода.

28. *Молекулярно-абсорбционный анализ.* Фотометрия (колориметрия, фотоколориметрия, спектрофотометрия). Роль химической аналитической реакции в фотометрическом анализе. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для фотометрических измерений. Характеристика фотометрических методов анализа. Молярный коэффициент погашения как критерий чувствительности. Примеры практического применения.

29. *ИК-спектроскопия.* Сущность метода, приборы, выполнение и применение.

30. *Электрохимические методы анализа (ЭМА).* Возникновение и современные возможности ЭМА для анализа.

31. *Инструменты ЭМА* (электроды, электролизер, гальванический элемент).

32. *Классификация ЭМА* по признаку: а) измеряемого аналитического сигнала; б) применения электролиза; в) прямого и косвенного использования.

33. *Теоретические основы ЭМА.* Классификация электродов. Электродные реакции. Поляризация электродов. Напряжение разложения электролита.

34. *ЭМА без применения электролиза. Кондуктометрия.* Теоретические основы кондуктометрии. Прямые и косвенные методы. Кондуктометрическое титрование.

35. *Потенциометрия.* Прямая потенциометрия (ионометрия) и косвенная (потенциометрическое титрование). Индикаторные электроды и электроды сравнения. Ионоселективные электроды. Стеклоанный электрод. Техника ионометрии и потенциометрического титрования.

36. *ЭМА с применением электролиза. Вольтамперометрия и полярография.* Поляризационные кривые. Диффузионный ток. Миграционный ток. Электроды в полярографии. Новые направления в полярографии: амперометрическое титрование, инверсионная вольтамперометрия.

37. *Хроматографические методы.* Открытие хроматографии М.С. Цветом. Принципы хроматографического разделения веществ. Подвижная и неподвижная фазы. Классификация хроматографических методов анализа: а) по агрегатному состоянию НФ и ПФ; б) по виду взаимодействия сорбента и сорбата; в) механизму; г) по форме проведения процесса; д) оформлению. Понятие о хроматограмме (выходных кривых).

38. *Газовая хроматография (ГХ).* Виды ГХ. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение его узлов. Подвижная и неподвижная фазы и требования к ним. Детекторы, их классификация (ДТП, ПИД и др.). Методы количественного анализа по хроматограмме. Обработка результатов ГХ анализа при использовании различных детекторов. Примеры практического использования ГХ в анализе.

39. *Бумажная и тонкослойная хроматография (БХ, ТСХ).* Подвижная и неподвижная фазы и требования к ним. Типы хроматограмм: одномерная, двумерная, восходящая, нисходящая, круговая. Методы качественного и количественного анализа с помощью БХ и ТХ. Примеры практического применения.

40. *Ионообменная хроматография (ИОХ).* Сущность метода, виды иониты, реакции ионного обмена. Применение ИОХ для аналитических целей и в технологических процессах.