

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФХМА

*По спец. 240300 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»  
Специализация «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»*

*Специализация «Химическая технология органических соединений азота»*

*Специализация «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»*

### Вопросы для подготовки к экзамену

#### Семестр 3:

1. Что является предметом изучения аналитической химии?
2. Какие задачи решаются методами качественного и количественного анализа?
3. По какому принципу методы количественного анализа подразделяют на химические, физические и физико-химические?
4. Какие методы анализа называют «инструментальными»?
5. Как классифицируют методы качественного анализа?
6. Для каких целей используют методы элементного, функционального, молекулярного, структурного и фазового анализа? Приведите примеры.
7. На чем основан качественный химический анализ?
8. В чем сущность качественного химического анализа «сухим» и «мокрым» путем, капельным, пробирочным или микрокристаллическим образом?
9. Чем отличаются общие, частные и специфические химические реакции?
10. В чем сущность дробного и систематического вариантов качественного химического анализа?
11. В чем специфика качественного химического анализа неорганических и органических веществ?
12. В чем сущность качественного химического элементного, функционального, молекулярного, структурного и фазового анализа?
13. Как классифицируют методы количественного анализа?
14. Какие стадии количественного анализа относят к его основным этапам?
15. Какие методы используют для отделения определяемого вещества и его концентрирования?
16. Зачем проводят математическую обработку результатов анализа?
17. Какими параметрами характеризуют качество, полученных результатов количественного анализа?
18. Какие методы количественного химического анализа называют «титриметрическими» и как их классифицируют по применяемым химическим реакциям и реактивам, способам титрования?
19. Какими способами готовят стандартные растворы и какими величинами характеризуют их концентрацию?
20. Уравнение какого закона является уравнением связи, позволяющим пересчитать измеренные объемы титранта, пошедшего на титрование, в количество (массу, концентрацию) определяемого вещества?
21. Какие инструменты и приборы используют для точного и приблизительного измерения объема и масса при титриметрическом анализе?
22. Какие вещества называют «индикаторами» и как их подбирают с помощью теоретических кривых титрования?
23. Чем отличаются индикаторные методы от безиндикаторных? Приведите примеры.
24. В чем сущность кислотно-основного титрования и чем отличается алкалометрический вариант метода от ацидиметрического?
25. В чем сущность комплексонометрического титрования? Основной титрант и способ регистрации конечной точки титрования.

26. В чем сущность окислительно-восстановительного титрования? Приведите примеры использования.
27. Какие ОВР являются автокаталитическими, индуцированными (сопряженными)? Чем объясняется перерасход титранта в последнем случае? Пример.
28. В чем сущность осадительного титрования? Примеры определений и регистрации конца титрования.
29. На чем основан гравиметрический метод анализа? Его достоинства и недостатки по сравнению с титриметрией.
30. Перечислите основные операции гравиметрического анализа.
31. Условия получения кристаллических и аморфных осадков. Соосаждение и способы его устранения.
32. Что называют осаждаемой и гравиметрической формой определяемого вещества? Требования к ним .
33. Расчет результата гравиметрического анализа с использованием гравиметрического фактора пересчета.

**Семестр 4:**

1. На чем основаны физико-химические методы анализа (ФХМА)?
2. Чем ФХМА отличаются от классических (химических) и физических методов анализа?
3. Как ФХМА вместе с физическими методами анализ называют зарубежом?
4. В чем сущность количественных определений ФХМА способом: а) сравнения; б) стандартных серий; в) стандартных добавок? Как рассчитывают результат анализа при их использовании?
5. В чем сущность хроматографии?
6. В чем сущность работ М.С. Цвета, открывшего хроматографический анализ?
7. Как классифицируют хроматографические методы анализа: а) по агрегатному состоянию подвижной неподвижной фазы; б) по механизму взаимодействия веществ анализируемой смеси и сорбента; в) по природе явлений, лежащих в основе разделения; г) по способу оформления метода; д) по способу проведения анализа?
8. В чем сущность хроматографического разделения по методу: а) газоадсорбционной хроматографии (ГАХ); б) газожидкостной хроматографии (ГЖХ); в) распределительной жидкостной хроматографии; г) осадочной хроматографии; д) тонкослойной хроматографии (ТСХ); е) ионообменной хроматографии (ИОХ); ж) молекулярно-ситовой хроматографии (МСХ)?
9. Чем отличается хроматографическое разделение на плоскости от разделения с помощью хроматографических колонок? Какие из хроматографических методов относятся к плоскостным, а какие – к колоночным?
10. В чем различие фронтального, вытеснительного и элюентного (проявительного) способов хроматографирования? Какой вид имеет выходная кривая (хроматограмма) в каждом случае? Какой вариант имеет наибольшее значение?
11. Что характеризуют коэффициенты емкости, разделения, распределения, время и индекс удерживания, а также ширина и разрешение пиков в элюентной колоночной хроматографии?
12. В чем сущность качественного хроматографического анализа смеси веществ по времени удерживания?

13. В чем сущность методов количественного хроматографического анализа: а) абсолютной калибровки; б) внутреннего стандарта; в) нормировки (внутренней нормализации)?
14. В чем сущность теории теоретических тарелок и кинетической теории, объясняющих явления, происходящие в хроматографических колонках и служащие для их расчета?
15. Какие факторы влияют на эффективность хроматографической колонки и как их связывает уравнение Ван-Деемтера?
16. В чем сущность жидкостной хроматографии (ЖХ)? Природа подвижной и неподвижной фаз (ПФ и НФ), адсорбционная и распределительная, высокоэффективная ЖХ. Плоскостная и колоночная ЖХ.
17. В чем сущность бумажной и тонкослойной хроматографии? Качественный и количественный анализ.
18. В чем сущность ионообменной хроматографии (ИОХ)?
19. Ионообменные хроматографические колонки и их практическое применение.
20. Что такое иониты, какова их классификация?
21. Как с помощью ионообменников проводят разделение катионов и анионов?
22. Каково практическое применение ИОХ?
23. В чем сущность газовой хроматографии (ГХ)?
24. Почему ГХ является основным аналитическим хроматографическим методом?
25. ГХ – это колоночный или плоскостной вид хроматографии?
26. Что является подвижной и неподвижной фазами (ПФ и НФ) в ГХ?
27. Как классифицируют ГХ по природе НФ и ПФ?
28. На чем основан метод ГХ?
29. За счет чего происходит разделение компонентов смеси при ГХ?
30. Какими параметрами характеризуется каждый пик на ГХ-хроматограмме?
31. Какой параметр используется в качестве интенсивности аналитического сигнала при ГХ?
32. Какой параметр используется в качестве аналитического сигнала при ГХ?
33. Что такое время удерживания  $t_r$ ?
34. Какие параметры используют для качественного анализа смеси методами ГХ?
35. Что такое индекс Ковача и как он используется?
36. Какие задачи решаются методами качественного ГХ-анализа?
37. Какой параметр используется в качестве основного для количественного ГХ-анализа?
38. Какими параметрами определяется эффективность колонки для ГХ?
39. Как измеряют площадь пика  $S$  на ГХ-хроматограмме?
40. Какими методами находят содержание  $i$ -того компонента в смеси по хроматограмме?
41. Зачем при количественных расчетах в расчетную формулу вводят поправочный коэффициент  $k_i$ ?
42. Что характеризует и как рассчитывается высота, эквивалентная теоретической тарелке (ВЭТТ)?
43. С помощью каких приборов реализуют метод ГХ?
44. Какие модификации газовых хроматографов используются в лабораторном практикуме?
45. Для каких целей предназначен газовый хроматограф ЛХМ-8МД?

46. Из каких блоков состоит газовый хроматограф ЛХМ-8МД и каково их назначение?
47. Чем вводят газовую и жидкую пробу смеси в хроматографическую колонку?
48. Какие устройства используют в качестве детекторов в ГХ?
49. Как проводят анализ воздуха методом ГАХ?
50. Как проводят качественный и количественный анализ смесей углеводородов или смесей спиртов методом ГЖХ?
51. Как методом ГЖХ определяют содержание воды в ацетоне?
52. На чем основаны спектральные методы анализа. Спектры, способы их получения, особенности, классификация и использование для аналитических целей.
53. Основные элементы спектральных приборов и их назначение. Как классифицируют спектральные методы по диапазону длин волн спектра, являющегося для данного метода рабочим?
54. Какие спектры электромагнитного излучения относят к эмиссионным и абсорбционным. Их взаимосвязь и использование для анализа.
55. Что такое термы атомов, резонансные линии, последние линии?
56. На чем основан атомно-эмиссионный спектральный анализ?
57. С помощью каких устройств получают эмиссионные спектры? Какие источники возбуждения веществ используют в атомно-эмиссионном анализе?
58. Почему атомно-эмиссионный качественный анализ является полуколичественным анализом?
59. Чем отличаются визуальный, фотографический и фотоэлектрический методы качественного атомно-эмиссионного анализа (расшифровка спектров и идентификации элементов по их эмиссионным спектрам)? Примеры применения.
60. На чем основан количественный эмиссионный спектральный анализ и его аппаратура? Формула Ломакина-Шайбе.
61. На чем основаны абсорбционные спектральные методы анализа?
62. На чем основан атомно-абсорбционный анализ? Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Избирательность метода, достоинства и недостатки метода.
63. На чем основан молекулярно-абсорбционный анализ? Принципы классификации методов.
64. На чем основана фотометрия и принципы ее подразделения на колориметрию, фотоколориметрию и спектрофотометрию? Роль химической аналитической реакции в фотометрическом анализе.
65. В чем заключается закон Бугера - Ламберта – Бера, называемый основным законом фотометрии? Примеры практического применения.
66. В чем сущность ИК-спектроскопия? Сущность метода, приборы, выполнение и применение.
67. В чем сущность турбидиметрического и нефелометрического методов анализа? Использование и определяемые вещества.
68. На чем основан люминесцентный метод анализа? Сущность явления и флуориметрический количественный анализ.
69. На чем основаны электрохимические методы анализа (ЭМА)? Классификация.
70. На чем основаны потенциметрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные, применение.
71. На чем основаны кондуктометрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные, применение.
72. В чем сущность высокочастотного кондуктометрического титрования? Ячейки, применение.
73. В чем сущность электрогравиметрического метода анализа? Внешний и внутренний электролиз. Закономерности, приборы, применение.

74. В чем сущность внутреннего электролиза? Применение.
75. На чем основаны кулонометрические методы анализа? Прямой и косвенный варианты.
76. В чем сущность качественного и количественного полярографического анализа?
77. Какие достоинства и недостатки имеет классический полярографический анализ?
78. Какие усовершенствованные методы классического полярографического анализа используют? За счет чего они имеют повышенную чувствительность и селективность?
79. В чем сущность аперометрического титрования? В чем его преимущества по сравнению с классическим полярографическим анализом?
80. В чем сущность инверсионной вольтамперометрии? В чем ее преимущества по сравнению с классическим полярографическим анализом? Почему данный метод является самым чувствительным из ЭМА?