

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института агробиологии и  
природных ресурсов  
Есаулко Александр Николаевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.16.05 Аналитическая химия и физико-химические методы  
исследования**

**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Технологии хранения и переработки продукции растениеводства

бакалавр

очная

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Идентифицирует области естественных наук, математические методы, физические и химические законы, позволяющие найти решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	<b>знает</b> физических законов и анализа физических явлений для решения задач в профессиональной деятельности
		<b>умеет</b> демонстрировать системный подход для решения задач в профессиональной деятельности
		<b>владеет навыками</b> владеть базовыми знаниями физических законов и анализа химических явлений для решения задач в профессиональной деятельности

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Качественный анализ			
1.1.	Качественный анализ	4	ОПК-2.1	Тест
1.2.	Контрольная точка 1	4	ОПК-2.1	
1.3.	Контрольная точка № 2	4	ОПК-2.1	
2.	2 раздел. Количественный анализ			
2.1.	Количественный анализ	4	ОПК-2.1	Тест
2.2.	Контрольная точка № 3	4	ОПК-2.1	
	Промежуточная аттестация			За

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

**4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Аналитическая химия и физико-химические методы исследования"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

## «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1. Поясните номер правильного ответа:

По чистоте химические реактивы классифицируют на следующее число групп

- 5
- 4
- 3
- 2

2. Восполните:

##### - это раздел аналитической химии, который изучает методы качественного анализа веществ.

3. Поясните номер правильного ответа:

К химическим методам количественного анализа относятся:

- весовой
- хроматографический
- кондуктометрический
- фотометрия

4. Установить соответствие между кривой титрования и ее параметрами:

линейная кривая                      если по оси ординат отложить концентрацию или физико - химический параметр, пропорциональный концентрации

логарифмическая кривая            если по оси ординат отложить логарифм концентрации или величину, пропорциональную этому логарифму

если по оси ординат отложить значение рН среды

5. Восполните:

Аналитический сигнал в физико-химическом методе анализа возникает в результате протекания химической реакции и его фиксируют с помощью разнообразной #####

6. Поясните номер правильного ответа:

Потенциометрический метод относится к методам анализа ....

- оптические
- электрохимические
- радиометрические
- титриметрические

7. Поясните номер правильного ответа:

Для оценки правильности анализа используют .#####- удваивая размер пробы в кратное число раз.

- использование стандартных образцов
- добавок
- сопоставление с другими методами
- варьирование величины пробы

8. Поясните номер правильного ответа:

Источником загрязнения воздуха служит ....

- оксид углерода (IV)
- тетраэтилсвинец
- метанол
- эфиры

9. Поясните номер правильного ответа:

Ответным сигналом простейших беспозвоночных является ....

- летальный исход
- раздражение
- состояние покоя
- не происходит изменений

10. Установите последовательность в процессе подготовки пробы для гравиметрии

1: измельчение

2: перемешивание

3: квартование

4: взятие навески

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

«Аналитическая химия»

Вопросы к контрольной работе «Качественный анализ»

1. Какие реакции называются аналитическими?
2. Что обнаруживают аналитическими реакциями, которые протекают между растворами веществ?
3. Что называется открываемым минимумом, минимальной концентрацией?
4. Что такое специфичность реакции, селективность реакции?
5. Какой анализ называется дробным, систематическим?
6. Что такое групповой реагент?
7. Какие признаки лежат в основе классификации катионов?
8. Назовите катионы, входящие в первую аналитическую группу?
9. Какие катионы входят во вторую аналитическую группу, чем они отличаются от катионов первой группы?
10. Назовите катионы третьей аналитической группы. Какой реактив является групповым на катионы третьей группы?
11. На чем основано разделение катионов четвертой аналитической группы на две подгруппы? Перечислите катионы, входящие в подгруппы?
12. Какие катионы относятся к первой аналитической группе?
13. Почему катион магния относится к первой группе?
14. В какой последовательности выполняют операции в ходе анализа смеси катионов первой группы? Дать пояснение.
15. Качественная реакция на катион аммония.
16. Качественная реакция на катион магния.
17. На чем основано удаление катиона аммония из анализируемого раствора?
18. Качественная реакция на катион калия, условия проведения реакция.
19. На чем основано удаление катиона магния из раствора?
20. Качественная реакция на катион натрия, условия проведения реакции.
21. Биологическое значение катионов 1-ой группы.
22. Какие катионы относятся ко второй аналитической группе?
23. В какой последовательности выполняют операции в ходе анализа смеси катионов второй и первой группы? Дать пояснение.
24. Что является групповым реактивом на катионы второй группы, почему его действие ведут в присутствии  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , при нагревании раствора до  $50\div 700\text{C}$ .
25. Качественная реакция на катион бария. Почему при взаимодействии катиона бария с дихромат-ионом образуется осадок хромата бария?
26. Качественная реакция на катион кальция.
27. Биологическое значение катионов 2-ой группы.
28. Какие катионы относятся к третьей аналитической группе, их общая характеристика, биологическое значение?
29. Действие группового реактива на третью группу. С какой целью добавляют  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , нагревают раствор?
30. Почему при осаждении катионов третьей группы сульфидом аммония катион алюминия осаждается в виде гидроксида алюминия?
31. На чем основано отделение катионов алюминия и цинка от катионов железа и марганца?
32. Почему катионы железа и марганца можно обнаружить в начале хода анализа перед отделением третьей группы? Качественные реакции на данные катионы.
33. На каком свойстве гидроксида алюминия основано обнаружение  $\text{Al}^{3+}$  в присутствии  $\text{Zn}^{2+}$ .
34. Последовательность хода анализа смеси катионов третьей группы с отделением от второй и первой групп, ее обоснование.
35. Какие катионы относятся к 4-ой аналитической группе? Чем они отличаются от катионов 3-ей группы?

36. Что является групповым реактивом (реагентом) на катионы 4-ой группы? В виде каких соединений осаждаются данные катионы?

37. По растворимости каких соединений 4-ая группа делится на две подгруппы? Какие катионы относятся к подгруппе серебра, а какие – к подгруппе меди?

38. Какие катионы 4-ой группы выпадают в осадок при действии HCl?

39. Какова растворимость в воде гидроксидов, карбонатов, фосфатов, хроматов катионов 4-ой группы, напишите молекулярные формулы данных соединений?

40. Какая комплексная соль образуется при растворении AgCl в NH<sub>4</sub>OH? Напишите уравнение реакции.

41. Какая комплексная соль образуется при взаимодействии Cu<sup>2+</sup> с избытком NH<sub>4</sub>OH? Напишите уравнение реакции.

42. Биологическое значение катионов 4-ой группы.

43. Классификация анионов на три аналитических группы. Указать групповые реактивы.

44. На чем основано обнаружение SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> в присутствии CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> и PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>?

45. Какой аналитической реакцией обнаруживают CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> в ходе анализа?

46. Какой аналитической реакцией обнаруживают PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> в ходе анализа?

47. На чем основано обнаружение Cl<sup>-</sup> в присутствии Br<sup>-</sup> и J<sup>-</sup>?

48. На чем основано обнаружение J<sup>-</sup> и Br<sup>-</sup> хлорной водой при совместном их присутствии?

49. Какой аналитической реакцией обнаруживают NO<sub>3</sub><sup>-</sup> в ходе анализа?

Вопросы к коллоквиуму 1 (тест)

1. Укажите правильный ответ

Задачей аналитической химии является

1. создание общей математической формулы

2. создание экспресс методов анализа

3. вычисление относительной ошибки

4. качественный анализ

2. Укажите правильный ответ

Аналитическая химия классифицируется на следующее число методов

1. 5

2. 4

3. 3

4. 2

3. Укажите правильный ответ

Для анализа предпочтительнее методы

1. химические

2. физические

3. физико-химические

4. сочетание методов по необходимости

4. Укажите правильный ответ

В основе сущности качественного анализа лежит реакция

1. нейтрализации

2. ОВР

3. аналитическая

4. замещения

5. Укажите правильный ответ

К "сухим" методам анализа относятся

1. получение осадков

2. пробы окрашивания пламени

3. образование окрашенных растворов

4. выделение газов

6. Укажите правильный ответ

Создание центра кристаллизации труднообразуемых осадков достигается путем

1. нагревания раствора в пробирке

2. потирания стеклянной палочкой о стенки пробирки

3. нейтрализация раствора в пробирке

4. пропускания электрического тока

7. Укажите правильный ответ

1. Реакции отделения основаны на
2. разной растворимости соединений
3. образование коллоидного раствора
4. реакциях ОВР
5. изменении окраски раствора

8. Укажите правильный ответ

1. Показателем чувствительности аналитической реакции является
2. выделение газа
3. изменение окраски раствора
4. открытие минимума
5. выпадение осадка

9. Введите правильный ответ

Чувствительность аналитических реакций характеризуется минимальной ... иона, при которой он еще может быть открыт с помощью данного реактива.

10.- Введите правильный ответ

... - это качественный анализ когда ионы обнаруживаются с помощью специфических реакций, в отдельных порциях исследуемого раствора в любой последовательности.

11.-Введите правильный ответ

... - это ход анализа аналитических реакций в строго определенной последовательности.

12. Введите правильный ответ

На ... проводят реакции "капельным" способом.

13. Введите правильный ответ

.... - это раздел аналитической химии, который изучает методы качественного анализа веществ.

14. Введите правильный ответ

... - это наука о методах анализа качественного и количественного состава веществ и их химической структуры.

15. Укажите правильный ответ

По сульфатной классификации число аналитических групп катионов равно

1. 8
2. 6
3. 4
4. 2

16. Введите правильный ответ

Анализ анионов проводят ... методом в отдельных порциях исследуемого раствора

17. Укажите правильный ответ

Ко второй аналитической группе катионов относятся:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

18. Укажите правильный ответ

К третьей аналитической группе катионов относятся:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

19. Укажите правильный ответ

К четвертой аналитической группе катионов относятся:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

20. Укажите правильный ответ

К анионам первой аналитической группы относятся:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

21. Укажите правильный ответ

К третьей аналитической группе анионов относятся:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

22. Укажите правильный ответ

Групповой реактив на катионы третьей группы является:

- 1.
- 2.
- 3.
4. групповой реактив отсутствует

23. Укажите правильный ответ

Качественной реакцией на катион аммония является реакция реактивом:

1. Несслера
- 2.
- 3.
- 4.

24. Укажите правильный ответ

Для обнаружения нитрат иона используют аналитическую реакцию с реактивом

1.  $\text{Cl}_2$  ( $\text{H}_2\text{O}$ )
- 2.
- 3.
- 4.

25. Установить последовательность 1 - 4 аналитических групп катионов соответственно:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

26. Установить соответствие между аналитической группой анионов и анионами, составляющими эту группу

1. 1 группа 1.
2. 2 группа 2.
3. 3 группа 3.
- 4.

27. Установить последовательность анализа смеси катионов первой аналитической группы в исследуемом растворе:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

28. Установить соответствие между действием группового реактива на отдельную группу анионов:

1. 1 группа 1.
2. 2 группа 2.
3. 3 группа 3.
4. 4 группа 4. групповой реактив отсутствует
- 5.

29. Установить соответствие между действием группового реактива на отдельную группу анионов:

1. 1 группа анионов 1. отсутствует групповой реактив
2. 2 группа анионов 2.

3. 3 группа анионов 3.

4.

30. Введите правильный ответ

32. Введите правильный ответ

33. Укажите правильный ответ

Признаки лежащие в основе классификации катионов:

1. температура раствора

2. давление

3. положение элементов в таблице Д.И. Менделеева

4. концентрация ионов

Вопросы к коллоквиуму 2 (тест)

34. Введите правильный ответ

Титриметрические методы - это методы ... анализа, которые основаны на точном измерении объема раствора реактива, затраченного на реакцию с раствором определяемого вещества.

35. Укажите правильный ответ

Нормальная концентрация исследуемого раствора рассчитывается на основании закона

1. сохранения массы веществ

2. эквивалентов

3. постоянства состава веществ

4. Авогадро

36. Введите правильный ответ

Нормальная концентрация раствора показывает число ... растворенного вещества в 1 литре раствора

37. Установить соответствие между формулами и их обозначением:

нормальная концентрация

титр раствора

Молярная масса эквивалента

38. Введите правильный ответ

Титр раствора - это масса растворенного вещества в граммах, содержащаяся в ... раствора

39. Укажите правильный ответ

Для точного измерения объемов жидкости используют измерительную посуду

1. тигель

2. воронка

3. бюретка

4. чашка Петри

40. Установить последовательность установки прибора для титрования:

1. под колбой белый лист бумаги

2. укрепляют бюретку

3. штатив

4. под бюреткой помещают коническую колбу

41. Введите правильный ответ

Титрование это ... раствора из бюретки в раствор в конической колбе

42. Введите правильный ответ

При титровании сначала раствор из бюретки приливают ... , непрерывно перемешивания титруемый раствор вращением колбы

43. Укажите правильный ответ

Титрование прекращают в момент окончания реакции в конической колбе, который называется

1. деликантицией

2. точкой эквивалентности

3. пептизацией

4. коагуляцией

44. Укажите правильный ответ

Конец титрования определяется

1. выделением газа

2. выделением осадка
3. изменением окраски
4. образованием малодиссоциируемого вещества

45. Укажите правильный ответ

Объем раствора, пошедшего на титрование определяют по изменению физического показателя

1. количества электричества
2. оптической плотности
3. напряжения
4. потенциала электропроводности

46. Введите правильный ответ

Титрованные растворы - это растворы, ... которых заранее известен

47. Укажите правильный ответ

Стандартные растворы - это те, которые готовят:

1. по точной навеске вещества
2. готовят по навеске, которая содержит примеси
3. изменяют свою массу в результате поглощения вещества из воздуха
4. изменяют свою массу в результате взаимодействия с примесями воды

48. Укажите правильный ответ

Основное условие индикаторов - изменять окраску в зависимости от:

1. повышения температуры
2. понижения температуры
3. изменения давления
4. pH среды

49. Введите правильный ответ

Область перехода индикатора - это ... , в пределах которого индикатор изменяет свою окраску.

50. Установить соответствие между названием индикатора и областью перехода значений pH

- |                          |               |
|--------------------------|---------------|
| 1. метиловый – оранжевый | 1. 8,0 - 10,0 |
| 2. лакмус                | 2. 5,0 - 8,0  |
| 3. фенолфталеин          | 3. 3,1 - 4,4  |
| 4. 7,0 - 7,5             |               |

51. Введите правильный ответ

График зависимости параметра системы, связанного с концентрацией титруемого вещества от состава раствора в процессе титрования называется ....

52. Введите правильный ответ

... титрование - это метод титриметрического анализа, основанный на окислительно-восстановительных реакциях, где окислителем является перманганат калия.

53. Укажите правильный ответ

Титрованным рабочим раствором в перманганатометрии является раствор ....

1. хлорид калия
2. перманганат калия
3. нитрат калия
4. сульфат калия

54. Укажите правильный ответ

Конец титрования в перманганатометрии основан на изменении ... перманганат калия.

1. среды раствора
2. температуры раствора
3. окраски
4. осадка

55. Укажите правильный ответ

К химическим методам количественного анализа относятся:

1. весовой
2. хроматографический
3. кондуктометрический
4. фотометрический

56. Укажите правильный ответ

Гравиметрический метод анализа заключается с выделением вещества в чистом виде и его

1. растворением
2. взвешиванием
3. охлаждением
4. нагреванием

57. Укажите правильный ответ

Аналитическим сигналом в гравиметрии является

1. объем
2. давление
3. температура
4. масса

58. Установить последовательность в процессе подготовки пробы для гравиметрического анализа

1. перемешивание
2. измельчение
3. взятие навески
4. квартование

59. Укажите правильный ответ

Важным условием в переведении навески вещества в раствор является

1. повышение давления
2. уменьшение давления
3. выбор катализатора
4. выбор растворителя для полного растворения вещества

60. Установить последовательность ряда требований предъявляемых к осадку при выборе осадителя

1. легко отфильтровываться и отмываться от примесей
2. при прокаливании осадок должен сохранять весовую форму и химическую формулу
3. осадок не должен изменять свою массу на воздухе
4. осадок должен обладать меньшей растворимостью в воде

61. Укажите правильный ответ

Аморфные осадки веществ обладают свойством переходить в коллоидное состояние такое явление называется

1. коагуляцией
2. пептизацией
3. адсорбция
4. седиментацией

62. Введите правильный ответ

Методом фильтрования отделяют ... от раствора, содержащего посторонние примеси

63. Установить последовательность действий при промывании осадка методом декантации

1. дают осадку осесть
2. приливают в стакан с осадком промывную жидкость
3. сливают просветленную жидкость по палочке на фильтр
4. перемешивают раствор

64. Установить последовательность действий при количественном переносе осадка на фильтр

1. в стакан с осадком наливают промывную жидкость
2. взмучивают осадок
3. полученную суспензию сливают на фильтр по стеклянной палочке
4. осадок на фильтре промывают

65. Укажите правильный ответ

Осадок с фильтром высушивают в

1. муфельной печи
2. сушильном шкафу
3. вытяжном шкафу
4. эксикаторе

66. Укажите правильный ответ

Осадок прокаливают в фарфоровых тиглях, при  $t = 1500 \text{ C}$  в

1. сушильном шкафу
2. эксикаторе
3. вытяжном шкафу
4. муфельной печи

67. Введите правильный ответ

Зная разницу между массой тигля с осадком и массой пустого тигля, можно определить массу ... .

68. Установить последовательность операций в гравиметрическом анализе:

отбор средней пробы вещества и подготовке ее к анализу

1. фильтрование
2. растворение
3. осаждение определяемого элемента
4. вычисление результатов анализа
5. взятие навески
6. промывание осадка
7. высушивание и прокаливание осадка
8. взвешивание

69. Укажите правильный ответ

Осаждение определенного иона - это получение ....

1. осадка
2. газообразного вещества
3. труднорастворимого соединения
4. окрашенного раствора

70. Введите правильный ответ

Высушивание осадка проводят для отделения ... с осадком от воронки.

71. Укажите правильный ответ

Эксикатор необходим для ....

1. нагревания веществ
2. образования осадка
3. выделения газа
4. охлаждения веществ

72. Введите правильный ответ

Аналитический сигнал в физико-химическом методе анализа возникает в результате протекания химической реакции и его фиксируют с помощью разнообразной ....

73. Введите правильный ответ

Физико-химические и химические методы анализа часто называют ....

**Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)**

1. Химия «горячих» атомов.
2. Химия высоких скоростей.
3. Высокотемпературная химия.
4. Ультрамикрхимия.
5. Внутриклеточные соединения.
6. Редкоземельные элементы. Синтетические элементы.
7. Новое учение о коррозии.
8. Электроны и химическая связь.
9. Ионизационные потенциалы положение элементов в системе Д.И. Менделеева.
10. Основные представления квантовой механики.
11. История появления карандаша (углерод).
12. Металлополимерные материалы.
13. Координационная теория Альфреда Вернера.
14. Комплексы и агрегатное состояние.
15. Комплексные соединения в науке и технике.
16. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.
17. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине.
18. История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887).
19. Эмиссионный спектральный анализ.
20. Абсорбционная спектроскопия.
21. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.
22. Рефрактометрические методы анализа.
23. Вольтамперометрия.
24. Радиометрические методы анализа.
25. Масс –спектрометрия.
26. Хроматография.