

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 01.10.2021 16:03:11  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fa1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

/ Ларионова О.С./

« 21 » окт 2021 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Дисциплина	<b>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>
Направление подготовки	<b>19.03.02 Продукты питания из растительного сырья</b>
Направленность (профиль)	<b>Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Кафедра-разработчик	<b>Микробиология, биотехнология и химия</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Ведущий преподаватель	<b>Ловцова Л.Г., доцент</b>

**Разработчик: доцент, Ловцова Л.Г.**

  
(подпись)

Саратов 2021

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	6
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	13
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования .....	27

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.08.2020 г. № 1041, формируют следующую компетенцию:

«Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности» (ОПК-2).

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-2	«Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности»	ОПК-2.1. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний	1	лекции, лабораторные занятия	Устный опрос, лабораторная работа, доклад

Компетенция ОПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Физика», «Биология», «Экология», «Пищевая микробиология», «Органическая, физическая и коллоидная химия», «Статистические методы обработки данных в технологии продуктов питания из растительного сырья», а также «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты»

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

### Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
-------	----------------------------------	--	---

1	собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины для устного опроса – перечень вопросов к семинару – перечень вопросов для устного опроса – задания для самостоятельной работы
2	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	требования по лабораторным работам

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Основные законы химии. Стехиометрические законы. Решение задач окислительно-восстановительных реакций.	ОПК-2	устный опрос
2	Электролиз	ОПК-2	устный опрос лабораторная работа
3	Качественные реакции катионов и анионов.	ОПК-2	устный опрос лабораторная работа
4	Статистическая обработка результатов анализа.	ОПК-2	устный опрос лабораторная работа
5	Определение витамина С в хлебобулочных изделиях. Титриметрический метод анализа.	ОПК-2	устный опрос лабораторная работа

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы	Индикаторы достижения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового	пороговый	продвинутый	высокий уро-

освоения компетенции	компетенции	уровня (неудовлетворительно)	уровень (удовлетворительно)	уровень (хорошо)	уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-2, 1 семестр	ОПК-2.1. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: основные законы химии, закономерности протекания химических реакций и способы влияния на их скорость и глубину, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала: основные законы химии, закономерности протекания химических реакций и способы влияния на их скорость и глубину, практики применения материала, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Лабораторная работа**

Лабораторные занятия играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для проведения лабораторных работ. Лабораторные занятия развивают научное мышление у обучающихся, позволяют проверить их знания усвоенного материала. Тематика лабораторных работ установлена в соответствии с ФГОС ВО и рабочей программой по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Требования к устному отчету по лабораторным работам:

1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить суть проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Основные классы неорганических соединений
2. Определение эквивалентной массы карбоната кальция
3. Окислительно-восстановительные реакции
4. Кинетика химических реакций и химическое равновесие
5. Приготовление растворов заданной концентрации
6. Электролитическая диссоциация
7. Качественные реакции катионов.
8. Качественные реакции анионов.
9. Статистическая обработка результатов анализа.
10. Определение содержания влаги в пищевых продуктах
11. Стандартизация раствора гидроксида натрия по щавелевой кислоте.
12. Определение витамина С в хлебобулочных изделиях.
13. Определение карбонатной жесткости воды.
14. Определение общей жесткости воды.
15. Определение железа (II) в соли Мора.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия».

### **3.2 Текущий контроль**

Целью проведения рубежного контроля является проверка знаний по основным разделам дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Важнейшие классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты и соли.
2. Основные количественные законы химии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава вещества, закон кратных отношений.
3. Газовые законы, закон Авогадро и следствия из него. Молярный объём газа.
4. Атомно-молекулярное учение в химии.
5. Атом, молекула, химические элементы.
6. Простые и сложные вещества. Аллотропия и аллотропные модификации.
7. Молярная масса вещества. Молярная масса эквивалента вещества.
8. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль – единица количества вещества. Молярная масса.
9. Химические знаки, формулы и уравнения.
10. Модель строения атома. Изотопы.
11. Атомные орбитали. Конфигурация электронных подуровней и уровней атома.

12. Квантовые числа.
13. Принцип Паули, правило Хунда.
14. Современная формулировка периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева.
15. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева: периоды, группы, подгруппы.
16. Типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая.
17. Свойства ковалентной связи.
18. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
19. Химические реакции, классификация реакций.
20. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление, восстановление.
21. Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители.
22. Степень окисления элементов в соединении и правила её нахождения.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Эквивалент. Закон эквивалентов.
2. Строение атома.
3. Металлическая связь.
4. Валентность. Степень окисления.

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Термохимические расчёты. Закон Гесса и следствия из него.
2. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на неё.
3. Основной закон химической кинетики (закон действующих масс).
4. Влияние температуры на скорость реакции (правило Вант-Гоффа).
5. Обратимые и необратимые реакции.
6. Химическое равновесие. Состояние химического равновесия.
7. Константа равновесия.
8. Принцип Ле-Шателье.
9. Дисперсные системы. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация, нормальная (эквивалентная) концентрация, титр).
10. Растворимость веществ.
11. Свойства растворов неэлектролитов (осмос, осмотическое давление).
12. Законы Рауля. Закон Вант-Гоффа.
13. Теория электролитической диссоциации.
14. Сильные и слабые электролиты.

15. Диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный показатель.
16. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Молекулярность реакции.
2. Теория растворов Д.И. Менделеева.
3. Диссоциация кислот, оснований и солей.

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Основные понятия аналитической химии. Аналитический сигнал, его источники и методы регистрации.
2. Классификация методов анализа по источнику аналитического сигнала, по величине анализируемой пробы.
3. Основные стадии анализа объекта: пробоотбор (понятие о представительной пробе), пробоподготовка (консервация, озоление, растворение, концентрирование, разведение), выбор метода анализа, проведение анализа, статистическая обработка результатов анализа.
4. Основные принципы качественного анализа. Химические методы (пробирочные, капельные и др.); макро-, микро-, полумикроанализ. Аналитическая реакция, ее основные характеристики (чувствительность и избирательность).
5. Способы проведения и условия выполнения аналитических реакций.
6. Дробный и систематический анализ. Сущность и области применения.
7. Классификация ионов по группам, цель и виды. Кислотно-основная классификация катионов, классификация анионов. Групповые реагенты.
8. Классификация погрешностей анализа по способу выражения (относительные и абсолютные) и по природе возникновения (систематические и случайные).
9. Правильность анализа.
10. Воспроизводимость анализа. Оценка случайной погрешности. Статистические параметры, характеризующие воспроизводимость (стандартное отклонение, доверительный интервал, доверительная вероятность).
11. Грубая погрешность. Методы выявления «промаха».
12. Точность анализа как совокупность правильности и воспроизводимости. Рациональные правила вычисления и статистическая обработка результатов определений согласно правилам ИЮПАК.
13. Сущность и аналитические характеристики гравиметрического метода анализа. Методы выделения, отгонки, осаждения. Их краткая характеристика и примеры применения.
14. Основные стадии метода осаждения и их краткая характеристика.
15. Осаждаемая и весовая формы в гравиметрии, требования к ним. Осадители, требования к осадителям. Применение органических соединений в гравиметрии.



16. Механизм осаждения. Теория осаждения Оствальда. Процессы, приводящие к загрязнению осадка. Оптимальные условия осаждения кристаллических и аморфных осадков.

17. Промывание осадков. Правила выбора промывной жидкости, расчет ее объема и концентрации.

18. Вычисления в гравиметрии: расчет величины навески, количества осадителя и промывной жидкости, вычисление результата анализа.

19. Достоинства и недостатки гравиметрического метода. Основные источники погрешностей при гравиметрическом анализе. Области применения метода.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Устранение влияния мешающего иона для проведения качественной реакции.
2. Аналитические классификации катионов и анионов.
3. Маскирование.
4. Основные признаки систематической погрешности
5. Классификация систематических погрешностей.
6. Методы выявления и устранения систематических погрешностей.
7. Произведение растворимости (ПР). Правило произведения растворимости.
8. Активность. Коэффициент активности. Ионная сила раствора. Методы вычисления.
9. Произведение активности (ПА).
10. Условия образования и растворения осадков.

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Сущность титриметрического метода анализа. Требования к реакциям, используемым в титриметрии.

2. Типы рабочих растворов, способы выражения их концентрации. Правила приготовления рабочих растворов.

3. Точка эквивалентности, способы ее определения. Примеры различных способов определения точки эквивалентности в химических и физико-химических методах анализа.

4. Классификация титриметрических методов по способу титрования. Расчеты в титриметрии.

5. Аналитические характеристики, достоинства и недостатки метода. Основные источники погрешностей при титриметрическом анализе. Область применения метода.

6. Основные виды лабораторного оборудования, используемого в титриметрии, их назначение и правила использования.

7. Сущность и практическое применение метода нейтрализации. Теоретические основы метода. Рабочие растворы, особенности их приготовления и стандартизации. Определение точки эквивалентности.

8. Выбор индикатора.

9. Общая характеристика комплексонометрии. Структура комплексных соединений. Виды комплексонометрического титрования, их применение на практике.

10. Сущность метода комплексонометрического титрования. Комплексы ионов металлов с комплексонами: состав, структура, устойчивость. Условия выполнения (роль буферных растворов) и область применения комплексонометрии.

11. Металлохромовые индикаторы в комплексонометрии, принцип их действия.

12. Сущность метода окислительно-восстановительного титрования. Классификация методов.

13. Сущность перманганатометрии. Рабочие растворы, особенности их приготовления и стандартизации. Определение точки эквивалентности. Условия выполнения и область применения перманганатометрии.

14. Сущность иодометрии. Рабочие растворы, особенности их приготовления и стандартизации. Определение точки эквивалентности. Крахмал как индикатор иодометрии. Условия выполнения и область применения иодометрии.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Протолитическая теория кислот и оснований.
2. Автопротолиз, водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН).
3. Вычисление  $[H^+]$  и рН в водных растворах сильных и слабых кислот и оснований и гидролизующихся солей.
4. Буферные растворы, состав, свойства, буферная емкость. Вычисление рН буферных растворов.

### **3.3 Промежуточная аттестация**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья установлена промежуточная аттестация в виде экзамена 1 - курс.

#### **Вопросы, выносимые на экзамен**

1. Предмет и задачи химии. Основные положения атомно-молекулярной теории.
2. Атом. Молекула. Относительные атомная и молекулярная массы. Простые и сложные вещества. Аллотропия и аллотропные модификации.
3. Моль как мера количества вещества. Молярная масса.
4. Закон сохранения массы вещества и постоянства состава.
5. Понятие об эквиваленте вещества. Закон эквивалентов.
6. Закон кратных и объёмных отношений. Закон Авогадро и следствия из него. Постоянная Авогадро.

7. Развитие представлений о строении атома. Модель атома Резерфорда. Теория Мозли.

8. Протонно-нейтронная теория строения ядра атома. Изотопы.

9. Современная модель состояния электрона в атоме. Квантовые числа.

10. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням и подуровням. Правило Хунда. Принцип Паули. Правило Клечковского.

11. Периодический закон и периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы.

12. Периодичность изменения свойств атомов элементов. Атомные радиусы. Энергия ионизации и сродство к электрону. Понятие об электроотрицательности элементов.

13. Понятие о степени окисления и валентности.

14. Основные типы химических реакций.

15. Основные классы неорганических соединений.

16. Оксиды и их типы. Способы получения и химические свойства оксидов.

17. Основания и их классификация. Способы получения и химические свойства оснований.

18. Кислоты и их классификация. Способы получения и свойства кислот.

19. Соли. Типы солей. Способы получения и химические свойства солей.

20. Типы химических связей. Механизм образования ковалентной связи. Полярные и неполярные ковалентные связи.

21. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

22. Ионная связь.

23. Водородная и металлическая связи.

24. Понятие о скорости и константе скорости химической реакции.

25. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.

26. Влияние температуры на скорость химической реакции. Температурное правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.

27. Состояние химического равновесия. Понятие о константе химического равновесия.

28. Влияние условий на смещение химического равновесия. Принцип Ле - Шателье.

29. Тепловые эффекты химических реакций. Понятие об энтальпии.

30. Закон Гесса и следствия из него.

31. Внутренняя энергия системы, работа, теплота. Первое начало термодинамики. Термохимические уравнения реакций.

32. Окислительно-восстановительные реакции. Сущность процессов окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители.
33. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
34. Типы окислительно-восстановительных реакций.
35. Влияние внешних условий на протекание окислительно-восстановительных реакций.
36. Химические источники электрической энергии.
37. Электродные потенциалы, ряд напряжений металлов.
38. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс под влиянием постоянного электрического тока.
39. Особенности электролиза водных растворов и расплавов электролитов.
40. Количественные отношения при электролизе. Законы Фарадея.
41. Классификация дисперсных систем.
42. Растворы.
43. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, нормальная (эквивалентная) концентрация, титр.
44. Растворимость веществ.
45. Свойства идеальных растворов неэлектролитов. I закон Рауля.
46. Замерзание и кипение растворов. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы.
47. Явление осмоса, осмотическое давление и зависимость его от концентрации раствора и температуры. Закон Вант-Гоффа.
48. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса.
49. Механизм электролитической диссоциации.
50. Диссоциация кислот, оснований и солей.
51. Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитической химии для технологии пищевых производств, ее связь с другими науками.
52. Качественный и количественный анализ. Основные методы идентификации химических элементов, их определения, разделения и концентрирования.
53. Классификация методов анализа: по задачам определения (изотопный, элементный, функциональный, молекулярный, фазовый); по свойствам вещества, используемого в анализе (химические, физико-химические, физические методы); по количеству анализируемого вещества.
54. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие в гомогенных системах. Закон действующих масс. Константа равновесия. Факторы, влияющие на величину константы равновесия.

55. Электролитическая диссоциация. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Влияние различных факторов на степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
56. Равновесие в растворах сильных электролитов. Теория Дебая-Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.
57. Теории кислот и оснований Аррениуса и Бренстеда-Лоури. Протолитические равновесия и протолитические свойства молекул и ионов.
58. Автопротолиз. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели, связь между ними для водных растворов протолитов.
59. Вычисление рН в водных растворах сильных и слабых кислот и оснований.
60. Гидролиз солей. Способы усиления и подавления гидролиза. Расчет рН в растворах гидролизующихся солей.
61. Буферные растворы, их значение в аналитической химии. Расчет рН буферных систем различных типов.
62. Равновесие в гетерогенной системе (осадок малорастворимого электролита-насыщенный раствор). Произведение растворимости и произведение активностей ионов.
63. Влияние различных факторов на растворимость малорастворимого электролита. Действие одноименных ионов. Солевой эффект.
64. Условия образования и растворения осадков. Расчет растворимости веществ по величине ПР.
65. Комплексные соединения, их использование в аналитической химии. Константы устойчивости и нестойкости комплексов.
66. Внутрикомплексные соединения, их особенности. Комплексоны, их использование в анализе.
67. Равновесие окислительно-восстановительных процессов, их направление. Связь константы равновесия с окислительно-восстановительным потенциалом системы.
68. Стандартные и реальные окислительно-восстановительные потенциалы редокс пар. Уравнение Нернста. Факторы, влияющие на окислительно-восстановительный потенциал.
69. Качественный химический анализ. Аналитическая реакция, аналитический сигнал, обнаруживаемый минимум и минимальная концентрация, специфичность и селективность реакции. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям.
70. Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты. Классификация катионов и анионов по аналитическим группам.
71. Физико-химические методы качественного анализа: эмиссионный спектральный анализ, полярография.
72. Погрешности количественного анализа, их классификация, причины возникновения и способы устранения. Правильность и воспроизводимость результатов анализа.

73. Статистическая обработка результатов анализа. Основные понятия и формулы для расчета.
74. Сущность гравиметрического метода анализа, варианты гравиметрии. Достоинства и недостатки метода, области применения.
75. Основные этапы гравиметрического анализа и их краткая характеристика.
76. Осадительная и весовая формы в гравиметрическом анализе и требования, предъявляемые к ним. Осадители. Причины загрязнения осадков и способы их устранения.
77. Оптимальные условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. Гравиметрический фактор. Расчеты в гравиметрии.
78. Титриметрический анализ. Его сущность, требования, предъявляемые к реакциям, используемым в титриметрии. Достоинства и недостатки метода, области его применения.
79. Классификация методов титриметрического анализа по типу химической реакции, порядку добавления реагентов, способу установления точки эквивалентности, способу взятия пробы.
80. Рабочие растворы в титриметрии. Первичные и вторичные стандарты, требования, предъявляемые к ним.
81. Способы выражения концентрации в титриметрии: нормальность, титр, титр по определяемому веществу. Расчеты в титриметрии.
82. Кривые титрования, способы их построения и назначение. Точка эквивалентности и точка конца титрования.
83. Кислотно-основное титрование, разновидности метода. Рабочие растворы, способы их приготовления и стандартизации.
84. Кислотно-основные индикаторы, принципы их действия. Интервал перехода окраски и  $pT$  индикатора. Выбор индикатора.
85. Кривые титрования в методе нейтрализации, принципы их построения и назначение.
86. Методы осадительного титрования, их классификация. Требования к реакциям, используемым в осадительном титровании.
87. Рабочие растворы методов аргентометрии и тиоцианатометрии. Методы определения галогенид-ионов по Мору, Фольгарду, Фаянсу.
88. Сущность метода комплексонометрического титрования, его разновидности. Рабочие растворы и способы фиксирования точки эквивалентности. Применение комплексонометрии.
89. Комплексоны и их применение в анализе. ЭДТА, его строение, состав комплексов с катионами различного заряда, молярная масса эквивалента.
90. Индикаторы метода комплексонометрии, принцип их действия.
91. Сущность метода окислительно-восстановительного титрования, его разновидности. Рабочие растворы, их стандартизация. Область применения метода.

92. Перманганатометрия. Приготовление и стандартизация титранта, расчет молярной массы эквивалента. Особенности метода.
93. Метод иодометрического титрования. рабочие растворы, фиксирование точки эквивалентности, применение метода. Обратное и заместительное титрование.
94. Общая характеристика физико-химических методов анализа. Основные приемы определения концентрации веществ.
95. Общая классификация физико-химических методов анализа. Достоинства и недостатки ФХМА.
96. Общая характеристика оптических методов анализа, их классификация. Методы, основанные на эмиссии, абсорбции, рассеянии и преломлении света.
97. Эмиссионный спектральный анализ. Способы атомизации и возбуждения вещества. Линейчатый спектр, его характеристика. Качественный и количественный анализ. Аналитические возможности метода.
98. Метод фотометрии пламени. Принципиальная схема приборов, аналитические возможности метода.
99. Люминисцентный метод анализа. Способы возбуждения молекул, разновидности метода. Преимущества, недостатки, область применения метода.
100. Абсорбционный спектральный анализ. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Пропускание. Оптическая плотность раствора, молярный коэффициент светопоглощения (понятие и физический смысл).

*Образец экзаменационного билета*

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**  
**«Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»**

Кафедра «Микробиология, биотехнология и химия»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**  
по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия»

1. Периодичность изменения свойств атомов элементов. Атомные радиусы. Энергия ионизации и сродство к электрону. Понятие об электроотрицательности элементов.

2. Люминисцентный метод анализа. Способы возбуждения молекул, разновидности метода. Преимущества, недостатки, область применения метода.

3. Способы выражения концентрации в титриметрии: нормальность, титр, титр по определяемому веществу. Расчеты в титриметрии.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Ларионова

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

##### **4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 4.

Таблица 4

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
<b>высокий</b>				Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала



<i>базовый</i>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

#### 4.2.1. Критерии оценки входного, выходного контроля и контрольной работы

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ; основ химических и физико-химических методов анализа; основных положений учета погрешностей на всех стадиях выполнения анализа и расчета результатов анализа с учетом метрологических характеристик; основных положений, лежащих в основе выбора метода анализа и схемы анализа.

**умения:** выполнять качественный и количественный анализ химическими и физико-химическими методами на основе измерения величины аналитического сигнала;

выполнять анализ некоторых промышленных и природных объектов на основе самостоятельного выбора схемы анализа и методики его проведения; оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик

**владение навыками:** навыками работы на различных аналитических установках и приборах; навыками выполнения химических лабораторных операций; навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами; навыками расчета результатов анализа.

#### Критерии оценки

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ; основ химических и физико-химических методов анализа; основных положений учета погрешностей на всех стадиях выполнения анализа и расчета результатов анализа с учетом метрологических характеристик; основных положений, лежащих в основе выбора метода анализа и схемы анализа, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>- умение выполнять качественный и количественный анализ, используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик;</li> <li>- успешное и системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации;</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять качественный и количественный анализ, используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации;</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение выполнять качественный и количественный анализ, на основе правильного выбора схемы анализа и методики его проведения используя современные химические и физико-химические методы анализа на основе измерения величины аналитического сигнала, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <p>не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по основным теоретическим и практическим основам химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</p> <p>не умеет использовать методы и приемы идентификации и определения веществ на основе измерения величины аналитического сигнала, выбирать схему</p>

	<p>анализа и методику его проведения, оформлять результаты анализа, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</p> <p>обучающийся не владеет навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено;</p>
--	--

#### 4.2.2. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ; основных химических и физико-химических методов анализа; основных положений учета погрешностей на всех стадиях выполнения анализа и расчета результатов анализа с учетом метрологических характеристик; основных положений, лежащих в основе выбора метода анализа и схемы анализа.

**умения:** выполнять качественный и количественный анализ химическими и физико-химическими методами на основе измерения величины аналитического сигнала;

выполнять анализ некоторых промышленных и природных объектов на основе самостоятельного выбора схемы анализа и методики его проведения; оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик

**владение навыками:** навыками работы на различных аналитических установках и приборах; навыками выполнения химических лабораторных операций; навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами; навыками расчета результатов анализа.

#### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ; основ химических и физико-химических методов анализа; основных положений учета погрешностей на всех стадиях выполнения анализа и расчета результатов анализа с учетом метрологических характеристик; основных положений, лежащих в основе выбора метода анализа и схемы анализа, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>умение выполнять качественный и количественный анализ, используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик;</li> <li>успешное и системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации;</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выполнять</li> </ul>

	<p>качественный и количественный анализ, используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик;</p> <p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации;</p>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</p> <p>в целом успешное, но не системное умение выполнять качественный и количественный анализ, на основе правильного выбора схемы анализа и методики его проведения используя современные химические и физико-химические методы анализа на основе измерения величины аналитического сигнала, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик;</p> <p>в целом успешное, но не системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации</p>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <p>не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по основным теоретическим и практическим основам химических и</p>

	<p>физико-химических методов идентификации и определения веществ, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; не умеет использовать методы и приемы идентификации и определения веществ на основе измерения величины аналитического сигнала, выбирать схему анализа и методику его проведения, оформлять результаты анализа, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</p> <p>обучающийся не владеет навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено;</p>
--	--

*Разработчик: доцент, Ловцова Л.Г.*

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)