

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петровская Анна Викторовна

Должность: Директор по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания,

Дата подписания: 25.09.2024 16:05:55 направленность (профиль) программы Технология и организация ресторанного бизнеса

Уникальный программный ключ:

798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c31fdc1b6a6ac5a1f10c8c5199

Приложение 6 к основной профессиональной образовательной программе

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра торговли и общественного питания

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**по учебной дисциплине Б1.О.14 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И**  
**ФИЗИКОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА**

**Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания**

**Направленность (профиль) программы «Технология и организация ресторанного бизнеса»**

**Уровень высшего образования *Бакалавриат***

**Год начала подготовки 2023**

Краснодар – 2022 г.

Составитель(и):

к.т.н., доцент, доцент  
(ученая степень, ученое звание, должность,)

Л.И. Амбарцумян

Оценочные материалы одобрены на заседании кафедры торговли и общественного питания, протокол № 7 от 17.02.2022 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

### ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<b>Формируемые компетенции</b> (код и наименование компетенции)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование индикатора)	<b>Результаты обучения</b> (знания, умения)	<b>Наименование контролируемых разделов и тем</b>
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	ОПК-2.2.3-1 Знает основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции	Тема 1. Химический анализ Тема 2. Титриметрический анализ Тема 3. Физико-химические методы анализа Тема 4. Рефрактометрия Тема 5. Поляриметрия Тема 6. Фотометрия
		ОПК-2.2.У-1 Умеет проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания	

# МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

## *Перечень учебных заданий на аудиторных занятиях*

### **Тема 1. Химический анализ.**

1. Химический анализ, его виды.
2. Качественный и количественный анализ.
3. Структурный и системный анализ.
4. Прикладные виды анализа.
5. Принципы аналитического определения.
6. Требования к аналитическим свойствам.
7. Требования к аналитическим реакциям.
8. Классификация химических реактивов по чистоте.
9. Методы химического анализа.
10. Инструментальные виды анализа.
11. Классификация аналитических методов анализа.
12. Методы разделения смеси газов.
13. Методы разделения смеси жидкостей.
14. Методы разделения смеси твердых веществ.
15. Методы разделения смеси ионов.
16. Области практического применения химического анализа.
17. Свойства вещества, реализуемые в качестве аналитического сигнала.

### **Тема 2. Титриметрический анализ.**

1. Эквивалент, молярная масса эквивалента.
2. Молярная концентрация эквивалента.
3. Закон эквивалентов, его использование в титриметрическом анализе.
4. Стандартный раствор, первичный и вторичный стандарт.
5. Требования к реакциям титриметрического анализа.
6. Титрование, прямое, обратное, заместительное.
7. Стандартизация титранта.
8. Способы выражения концентрации титранта: титр, титр соответствия.
9. Схемы расчета в титриметрическом анализе.
10. Ошибки кислотно-основного титрования.
11. Точность в измерении пипеткой, бюреткой.
12. Что называется фактором эквивалентности, как его рассчитать?
13. Как связан титр вещества с его титром по анализируемому веществу?
14. Как связана молярная концентрация эквивалента с титром соответствия?
15. Точка эквивалентности, ее математическое выражение.
16. Поправочный коэффициент, его определение.
17. Приготовление титранта из фиксанала.

### **Тема 3. Физико-химические методы анализа.**

1. Каковы основные особенности физико-химических методов анализа?
2. Что представляет собой недеструктивный и локальный анализ?
3. Каковы области практического применения физических методов анализа?
4. Какие свойства вещества практически реализуются в качестве аналитического сигнала?
5. Какие основные приемы анализа используются в качестве прямых методов определения вещества?

6. В чем состоит метод градуировочного графика? Каковы его достоинства и недостатки?
7. В чем заключаются достоинства и недостатки метода добавок?
8. Определение количества вещества по его физическим свойствам.
9. Определение точки эквивалентности в титриметрических методах анализа по изменению физических свойств раствора.
10. Чувствительность и селективность инструментальных методов анализа.
11. Правильность и воспроизводимость инструментальных методов анализа.
12. Аналитические приборы измерительного типа.
13. Методы определения концентрации в инструментальном анализе.
14. Метод калибровочного графика.
15. Метод сравнения.
16. Метод добавок.
17. Метод аналитических факторов.

#### **Тема 4. Рефрактометрия.**

1. Общий принцип и области применения рефрактометрического метода анализа.
2. Относительный и абсолютный показатели преломления луча света.
3. Удельная рефракция, уравнение Ньютона-Лапласа.
4. Молярная рефракция, уравнение Лорентца-Лоренца.
5. Аддитивность молярных рефракций.
6. Зависимость показателя преломления от температуры, устранение влияния температурного фактора при рефрактометрическом определении.
7. Точность измерения показателя преломления.
8. Предельный угол падения и угол полного внутреннего отражения луча света.
9. Достоинства и недостатки рефрактометрического метода анализа.
10. Длины волн монохроматического света, используемые в рефрактометрическом анализе.
11. Оптическая схема рефрактометра, правила работы на приборе.
12. Метод калибровочного графика, правила построения.
13. Рефрактометрический способ идентификации органических веществ.
14. Применение рефрактометрического метода в анализе пищевых продуктов.
15. Подготовка пробы для рефрактометрического определения сухих веществ.
16. Принцип выбора органического растворителя при анализе жиров.
17. Проверка правильности показаний рефрактометров.

#### **Тема 5. Поляриметрия.**

1. Оптически активные вещества.
2. Плоскость поляризации.
3. Факторы, влияющие на плоскость поляризации.
4. Монохроматический и поляризованный свет.
5. Назначение светофильтра.
6. Правовращающие и левовращающие вещества.
7. Муторатация.
8. Удельное вращение плоскости поляризации.
9. Принцип поляриметрического метода анализа.
10. Применение поляриметрического метода в анализе пищевых продуктов.
11. Устройство поляриметра, назначение анализатора и поляризатора.
12. Расчет молярного вращающего действия плоскости поляризации оптически активного вещества.
13. Вычисление массовой доли раствора оптически активного вещества.

14. Расчет угла вращения плоскости поляризации раствора оптически активного вещества.
15. Расчет удельного вращения плоскости поляризации оптически активного вещества.
16. Поправочный коэффициент на объем нерастворимой части пробы.
17. Определение лактозы в молочных продуктах.

#### **Тема 6. Фотометрия.**

1. Что называется коэффициентом пропускания и оптической плотностью?
2. Какими уравнениями выражается основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера?
3. Что означает свойство аддитивности оптической плотности?
4. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации растворов?
5. Каков физический смысл молярного коэффициента поглощения? Какие факторы на него влияют?
6. Что называется спектром поглощения вещества и в каких координатах его можно представить?
7. Какова природа светопоглощения в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном участках спектра?
8. При каких оптимальных значениях оптической плотности обеспечивается наименьшая относительная погрешность измерения?
9. В чем сущность метода градуировочного графика и каковы его особенности?
10. Каковы особенности инфракрасных спектров? Какова природа поглощения в инфракрасном участке спектра?
11. В чем сущность количественного анализа в ИК-спектроскопии по методу базовой линии?
12. Фотонейтриметрия и турбидиметрия.
13. Рассеяние света, закон Рэлея.
14. Характеристика и назначение светофильтров.
15. Нулевые растворы и растворы сравнения.
16. Пределы обнаружения и правильность фотометрических методов.
17. Применение фотометрических методов в анализе пищевых продуктов.

## *Задания для текущего контроля*

### **Индикаторы достижения:**

ОПК-2.2. Использует основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья

### *Комплект заданий для контрольной работы*

#### **Тема 1. Химический анализ**

1. Титр раствора – это:
  1. число граммов растворенного вещества в 1 л раствора;
  2. число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора;
  3. число молей растворенного вещества в 1 мл раствора;
  4. число молей растворенного вещества в 1 л раствора. концентрация;
2. При титровании заместителя используют:
  1. два титранта;
  2. вспомогательный реагент, взаимодействующий с определяемым веществом;
  3. реагент, взаимодействующий с титрантом и определяемым веществом;
3. Для количественной характеристики стандартных растворов титрантов используют титр соответствия, который:
  1. соответствует 1 г определяемого вещества;
  2. показывает массу определяемого вещества, взаимодействующего с 1 мл титранта;
  3. равен отношению количества растворенного вещества к объему раствора;
  4. равен отношению массы растворенного вещества к объему раствора
4. Фактор эквивалентности – это коэффициент, показывающий какая часть участвующей в реакции частицы эквивалентна:
  1. одному протону;
  2. одному нейтрону;
  3. одному электрону;
  4. 1 мл титранта.
5. Какой объем 0,05 М NaOH требуется для нейтрализации 100 мл 0,1 М HCl:
  1. 200 мл;
  2. 20 мл;
  3. 100 мл;
  4. 5 мл.
6. Чему равна молярная концентрация гидроксида натрия в растворе, если титр растворенного гидроксида натрия равен:  
0,0040 г/мл?
  1. 0,01 моль/л;
  2. 0,10 моль/л;
  3. 0,40 моль/л;
  4. 0,040 моль/л.
7. К вторичным стандартным растворам в кислотно-основном титровании относятся:
  1. раствор пероксида водорода;
  2. раствор хлороводородной кислоты;

3. раствор гидроксида натрия;
4. раствор аммиака.

8. Стандартные растворы – это:

- а) растворы, с точно известной концентрацией;
- б) рабочие растворы;
- в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

9. Растворы сравнения это:

- а) растворы, с точно известной концентрацией;
- б) рабочие растворы;
- в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

10. Ацидиметрическим называется титрование

- 1) титрантом является щелочь
- 2) титрантом является кислота
- 3) анализируемое вещество кислота

11. Точка эквивалентности это?

- 1) момент равенства числа молей эквивалента титранта и анализируемого вещества
- 2) достижение рН, равного 7
- 3) достижение равенства объемов титранта и анализируемого вещества

12. Стандартизация раствора.

- 1) установление концентрации раствора с помощью эталонного раствора
- 2) установление соответствия между растворами
- 3) уточнение концентрации раствора –титранта

13. При проведении обратного титрования используются:

- 1) один титрант
- 2) два титранта
- 3) три титранта

14. Вторичный стандартный раствор

- 1) раствор с нестабильной концентрацией
- 2) раствор, концентрация которого устанавливается с помощью первичного стандартного раствора
- 3) раствор, который готовят вторым

### **Тема 3. Физико-химические методы анализа**

1. В основе рефрактометрического метода лежит:

- 1) способность растворов проводить электрический ток;
- 2) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
- 3) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет.

2. На рефрактометре определяют:

- 1) оптическую плотность;
- 2) показатель преломления;
- 3) рН раствора

3. Как изменяется показатель преломления при понижении температуры?

- 1) для некоторых веществ возрастает, для других-уменьшается



- 2) снижается
- 3) не изменяется
- 4) возрастает

4. Какие факторы влияют на молярную рефракцию?

- 1) показатель преломления, агрегатное состояние, плотность
- 2) молекулярная масса, температура
- 3) показатель преломления, молекулярная масса, плотность
- 4) температура, плотность

5. Как изменяется показатель преломления при уменьшении длины волны входящего света?

- 1) увеличивается?
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) характер изменения зависит от свойств вещества

6. Укажите основное достоинство рефрактометрического метода анализа пищевых продуктов?

- 1) применимость для анализа окрашенных продуктов
- 2) экспрессность
- 3) возможность определения малых концентраций
- 4) применимость для анализа веществ в разном агрегатном состоянии

7. Укажите линию спектра, наиболее часто применяемую при измерении показателя преломления.

- 1) Синяя
- 2) Желтая
- 3) Фиолетовая
- 4) Красная

8. Поляризованным лучом называют:

- 1) луч, колебания которого совершаются в одной плоскости;
- 2) луч, колебания которого совершаются в перпендикулярной плоскости;
- 3) луч, колебания которого совершаются в параллельной плоскости

9. Оптически-активными веществами называются:

- 1) неорганические;
- 2) способные вращать плоскость поляризации;
- 3) неспособные вращать плоскость поляризации

10. На поляриметре определяют:

- 1) pH раствора;
- 2) оптическую плотность;
- 3) показатель преломления;
- 4) угол вращения

11. К оптически-активным веществам относятся:

- 1) сахар
- 2) глюкоза
- 3) хлорид натрия
- 4) пенициллин

12. Что обуславливает оптическую активность вещества?

- 1) взаимодействие с растворителем
- 2) наличие центра симметрии в молекуле
- 3) наличие ассиметричных атомов в молекуле
- 4) окраска

13. Укажите факторы, влияющие на удельное вращение.

- 1) угол вращения плоскости поляризации, концентрация и толщина слоя раствора, длина волны входящего света, температура.
- 2) длина волны входящего света, температура, окраска и толщина слоя раствора
- 3) угол вращения плоскости поляризации, концентрация и окраска раствора
- 4) температура, концентрация и толщина слоя раствора

14. Укажите свойство световых лучей, на котором основано устройство поляриметра.

- 1) поляризация
- 2) поглощение
- 3) преломление
- 4) отражение

15. На ФЭКе определяют:

- 1) оптическую плотность;
- 2) показатель преломления;
- 3) pH раствора

16. На ФЭКе можно провести анализ веществ:

- 1) окрашенных;
- 2) неокрашенных;
- 3) органических;
- 4) неокрашенных веществ, если их можно окрасить

17. В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:

- а) закон светопоглощения;
- б) закон Бугера – Ламберта - Бера;
- в) закон эквивалентов.

18. На ФЭКе определяют:

- 1) оптическую плотность;
- 2) показатель преломления;
- 3) pH раствора

19. На ФЭКе можно провести анализ веществ:

- 1) окрашенных;
- 2) неокрашенных;
- 3) органических;
- 4) неокрашенных веществ, если их можно окрасить с помощью химической реакции.

20. Светофильтры в приборах предназначены для:

- 1) выбора узкой полосы волн из широкого спектра излучения;
- 2) выбора широкой полосы волн из широкого спектра излучения.

21. Фотоэлементы необходимы:

- 1) для преобразования света в электромагнитное излучение;
- 2) для преобразования световой энергии в электрическую.

**Критерии оценки (в баллах):**

**20 баллов** - ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка; при решении задач правильно понято задание, составлен алгоритм решения задачи, в логике рассуждения и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

**15 баллов** - ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок; при решении задач в логике рассуждения и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**10 баллов** - работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и две-три несущественные; при решении задач задание понято правильно, в логике рассуждения нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

**5 баллов** - работа выполнена менее чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок; при решении задач имеются существенные ошибки в логике рассуждения и решении

## Задания для творческого рейтинга

### Индикаторы достижения:

ОПК-2.2. Использует основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья

### Тематика групповых и/или индивидуальных проектов:

«Методы анализа в оценке показателей качества пищевых продуктов».

1. Пищевые продукты по признаку назначения;

- лечебно-диетические и лечебно-профилактические продукты;
- продукты, предназначенные для питания детей;
- функциональные пищевые продукты:
  - обогащенные пищевые продукты;
  - физиологически функциональные пищевые ингредиенты;
  - пробиотические пищевые продукты;
  - пробиотики;
  - пребиотики;
  - синбиотики.

2. Пищевые продукты по признаку происхождения:

- продукты растительного происхождения (зерновые, овощи, фрукты, бобовые, грибы и т.д.);
- продукты животного происхождения (мясо, рыба, морепродукты и др.);
- продукты минерального происхождения;
- продукты биосинтетического происхождения;

3. Пищевые продукты по признаку химического состава:

- белковые;
- углеводные;
- жировые;
- минеральные.

4. Пищевые продукты по признаку степени обработки:

- сырые;
- полуфабрикаты;
- готовые.

### Критерии оценки (в баллах):

№	Критерий	Оценка (в баллах)
1	Постановка цели проекта	0 - цель не сформулирована 1 - цель сформулирована нечетко 2 - цель сформулирована, но не обоснована 3 - цель четко сформулирована и убедительно обоснована
2	Планирование путей достижения цели проекта	0 - план отсутствует 1 - представленный план не ведет к достижению цели проекта 2 - представлен краткий план достижения цели проекта 3 - представлен развернутый план достижения цели проекта

		4 - представлен развернутый, детализированный план достижения цели проекта
3	Качество доклада	1- доклад пересказывается, но не объяснена суть работы 2- доклад пересказывается, суть работы объяснена 3- кроме хорошего доклада владение иллюстративным материалом 4 - доклад производит очень хорошее впечатление, вызывает интерес, докладчик системно владеет материалом
4	Качество ответов на вопросы	1- нет четкости ответов на большинство вопросов 2 - ответы на большинство вопросов 3- ответы на все вопросы убедительны, аргументированы
5	Использование демонстрационного материала	1- представленный демонстрационный материал не используется в докладе 2-представленный демонстрационный материал используется в докладе 3- представленный демонстрационный материал используется в докладе, информативен, автор свободно в нем ориентируется
6	Оформление демонстрационного материала	1- представлен плохо оформленный демонстрационный материал, 2- демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть отдельные претензии 3- к демонстрационному материалу нет претензий
	Итого баллов:	максимальный балл - 20

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Структура зачетного задания**

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Вопрос 1.</i> Кислотно-основное титрование. Укажите систему, для которой точка эквивалентности находится в кислой среде.	10
<i>Задача 1.</i> Рефрактометрия: Вычислите по уравнению Лорентца молярную рефракцию ( $R_m$ ) декана, плотность ( $\rho$ ) которого 0,73 г/мл, $n$ .	10
<i>Задача 2.</i> Фотоколориметрия: Рассчитайте толщину поглощающего слоя кюветы ( $L$ , см) для измерения оптической плотности ( $D$ ) раствора сульфата меди, содержащего 0,0005г соли в 50мл раствора, $E\lambda=4\cdot 10^3$ ; $D=0,43$ .	10
<i>Задача 3.</i> Поляриметрия: Вычислить угол вращения плоскости поляризации раствора, содержащего 5г фруктозы $C_6H_{12}O_6$ в 200мл; $L = 10$ см, удельное вращение равно $-92,0^\circ$ .	10

**Задания, включаемые в зачетное задание**

***Типовой перечень вопросов к зачету:***

1. Что называется титрантом? Вычислить титр 0,02н раствора уксусной кислоты.
2. Общий принцип и области применения титриметрических методов анализа
3. Относительные и абсолютные ошибки при титровании.
4. Укажите точность отсчета объема титранта по бюретке. Какие весы и посуда используются для приготовления растворов с точной концентрацией?
5. Молярная концентрация эквивалента. Вычислите нормальность раствора, в 100 мл которого содержится 0,49 г серной кислоты.
6. Как правильно приготовить титрованный раствор? Как получить 100 мл 0,1н раствора из 1н раствора?
7. Принципы аналитического определения. Требования к аналитическим химическим реакциям.
8. Кислотно-основное титрование. Укажите систему, для которой точка эквивалентности находится в кислой среде.
9. Какие факторы влияют на величину скачка кривой титрования?
10. Рассчитать pH в точке титрования, если к 100 мл 0,1н HCl добавили 90 мл 0,1н раствора NaOH.
11. Применение титриметрических методов в анализе пищевых продуктов.
12. Прямое, обратное, заместительное титрование, особенности применения.
13. Достоинства и недостатки титриметрических методов анализа.
14. Основной закон светорассеяния.
15. Общий принцип и области применения фотометрических методов анализа.
16. Относительный и абсолютный показатели преломления луча света.
17. Оптически активные вещества.
18. Физический смысл величин, входящих в уравнение Рэлея.
19. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера.
20. Молярная рефракция, уравнение Лорентца-Лоренца.

21. Принцип поляриметрического метода анализа.
22. Графическая зависимость “оптической плотности” от концентрации суспензии.
23. Спектральные характеристики окрашенных растворов, выбор светофильтра.
24. Оптическая схема рефрактометра, правила работы на приборе.
25. Расчет молярного вращения плоскости поляризации оптически активных веществ.
26. Определение сульфатов и хлоридов методом фотонейтриметрии.
27. Метод калибровочного графика, правила построения.
28. Рефрактометрический способ идентификации органических веществ.
29. Методы эталонной шкалы, добавок, градуировочного графика.
30. Фотометрические реакции, их типы.
31. Устройство поляриметра, назначение анализатора и поляризатора.
32. Кривые фототурбидиметрического титрования.
33. Пределы обнаружения и достоверность фотометрических методов.
34. Достоинства и недостатки рефрактометрического метода анализа.
35. Сущность хроматографического процесса.
36. Природа светопоглощения в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном участках спектра.
37. Области практического применения физико-химических методов анализа.
38. Классификация хроматографических методов анализа.
39. Методы разделения смесей газов, жидкостей, твердых веществ, ионов.
40. Графическая зависимость “оптической плотности” от концентрации суспензии.
41. Спектральные характеристики окрашенных растворов, выбор светофильтра.
42. Оптическая схема рефрактометра, правила работы на приборе.
43. Расчет молярного вращения плоскости поляризации оптически активных веществ.
44. Определение сульфатов и хлоридов методом фотонейтриметрии.
45. Метод калибровочного графика, правила построения.
46. Рефрактометрический способ идентификации органических веществ.
47. Методы эталонной шкалы, добавок, градуировочного графика.
48. Фотометрические реакции, их типы.
49. Кислотно-основное титрование. Укажите систему, для которой точка эквивалентности находится в кислой среде.
50. Какие факторы влияют на величину скачка кривой титрования?
51. Рассчитать рН в точке титрования, если к 100 мл 0,1н HCl добавили 90 мл 0,1н раствора NaOH.
52. Применение титриметрических методов в анализе пищевых продуктов.
53. Прямое, обратное, заместительное титрование, особенности применения.
54. Достоинства и недостатки титриметрических методов анализа.
55. Основной закон светорассеяния.
56. Общий принцип и области применения фотометрических методов анализа.
57. Относительный и абсолютный показатели преломления луча света.
58. Оптически активные вещества.
59. Физический смысл величин, входящих в уравнение Рэлея.
60. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера.
61. Молярная рефракция, уравнение Лорентца-Лоренца.
62. Графическая зависимость “оптической плотности” от концентрации суспензии.
63. Спектральные характеристики окрашенных растворов, выбор светофильтра.
64. Оптическая схема рефрактометра, правила работы на приборе.
65. Расчет молярного вращения плоскости поляризации оптически активных веществ.
66. Что называется титрантом? Вычислить титр 0,02н раствора уксусной кислоты.
67. Общий принцип и области применения титриметрических методов анализа
68. Относительные и абсолютные ошибки при титровании.

69. Укажите точность отсчета объема титранта по бюретке. Какие весы и посуда используются для приготовления растворов с точной концентрацией?

70. Молярная концентрация эквивалента. Вычислите нормальность раствора, в 100 мл которого содержится 0,49 г серной кислоты.

71. Как правильно приготовить титрованный раствор? Как получить 100 мл 0,1н раствора из 1н раствора?

72. Физический смысл величин, входящих в уравнение Рэлея.

**Типовые расчетно-аналитические задания/задачи:**

1. Как правильно приготовить титрованный раствор? Как получить 100 мл 0,1н раствора из 1н раствора?

2. Обработка результатов титрования: Вычислить  $C(1/2 \text{ CH}_3\text{COOH})$  и  $T(\text{CH}_3\text{COOH})$ , если на 25мл  $\text{CH}_3\text{COOH}$  затрачено 20мл раствора  $\text{NaOH}$ , титр (Т) которого равен 0.00250 г/мл.

3. Обработка результатов титрования: Сколько граммов  $\text{H}_2\text{SO}_4$  содержится в 250мл раствора, если на титрование 20мл этого раствора затрачено 18мл раствора  $\text{KOH}$  с  $C(1/2 \text{ KOH})=0,09500$  моль/л.

4. Обработка результатов титрования: в мерной колбе на 1000мл растворено неизвестное количество  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . На титрование 25мл раствора расходуется 30мл раствора  $\text{NaOH}$  с  $C(1/2 \text{ NaOH})=0,10250$  моль/л. Сколько граммов  $\text{H}_2\text{SO}_4$  было введено в колбу.

5. Обработка результатов титрования: Вычислить молярную концентрацию эквивалента раствора  $\text{HCl}$  ( $C(1/2 \text{ HCl})$ ), если на титрование 15мл его расходуется 10мл раствора  $\text{NaOH}$  с  $C(1/2 \text{ NaOH})=0,3000$  моль/л. Определить массу  $\text{HCl}$  в 500мл раствора.

6. Обработка результатов титрования: На титрование раствора, полученного растворением  $\text{KOH}$  массой 3,15800г, расходуется 27мл раствора  $\text{HCl}$  ( $T(\text{HCl}/\text{KOH})=0,07860$ г/мл). Определить объем раствора  $\text{KOH}$  в мл.

7. Обработка результатов титрования; Вычислить  $C(1/2 \text{ CH}_3\text{COOH})$  и  $T(\text{CH}_3\text{COOH})$ , если на 25мл  $\text{CH}_3\text{COOH}$  затрачено 20мл раствора  $\text{NaOH}$ , титр (Т) которого равен 0.00250 г/мл.

8. Поляриметрия: Вычислите угол вращения плоскости поляризации раствора, содержащего 20г сахарозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  в 200мл;  $L=30$  см, удельное вращение равно  $+66,5^\circ$ .

9. Поляриметрия: Вычислить угол вращения плоскости поляризации раствора, содержащего 25г глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  в 200мл;  $L=20$  см, удельное вращение равно  $+52,07^\circ$ .

10. Поляриметрия: Вычислить угол вращения плоскости поляризации раствора, содержащего 25г. фруктозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  в 200мл;  $L=10$  см, удельное вращение равно  $-92,0^\circ$ .

11. Поляриметрия: Рассчитайте молярное вращение плоскости поляризации раствора ментола  $\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{OH}$ , если удельное вращение равно  $-50,6^\circ$ .

12. Приготовление растворов: Титр серной кислоты ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) по гидроксиду натрия ( $\text{NaOH}$ ) равен 0,00250 г/мл. Вычислить молярную концентрацию эквивалента серной кислоты  $C(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4)$ .

13. Приготовление растворов: Какую массу  $\text{NaOH}$  следует взять для приготовления 250 мл раствора с титром 0,00485 г/мл. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента раствора  $\text{NaOH}$ , а также титр  $\text{NaOH}$  по  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

14. Приготовление растворов: Сколько мл  $\text{H}_2\text{SO}_4$  плотностью 1,2 г/мл (50%  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) необходимо взять для приготовления 500 мл раствора с  $C(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4)=4$  моль/л.

15. Определить титр (Т) раствора, молярную концентрацию эквивалента  $\text{NaOH}$  ( $C(1/2 \text{ NaOH})$ ), а также титр  $\text{NaOH}$  по серной кислоте.

16. Приготовление растворов: Какую массу  $\text{NaOH}$  следует взять для приготовления 250 мл раствора с титром 0,00485 г/мл. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента раствора  $\text{NaOH}$ , а также титр  $\text{NaOH}$  по  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .



17. Приготовление растворов: Какую массу NaOH следует взять для приготовления 250 мл раствора с титром 0,00485 г/мл. Рассчитать молярную массу эквивалента раствора NaOH, а также титр NaOH по серной кислоте.

18. Приготовление растворов: Титр раствора HCl равен 0,00275 г/мл. Вычислить C (1/z HCl), а также THCl/NaOH.

19. Приготовление растворов: Титр серной кислоты (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) по гидроксиду натрия (NaOH) равен 0,00250 г/мл. Вычислить молярную концентрацию эквивалента серной кислоты (C (1/z H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)) и титр раствора серной кислоты.

20. Рефрактометрия: Вычислите молярную рефракцию пропанола как сумму атомных рефракций.

21. Рефрактометрия: Вычислите по уравнению Лорентца молярную рефракцию (R<sub>m</sub>) декана, плотность (ρ) которого 0,73 г/мл, n.

22. Рефрактометрия: Вычислите по уравнению Ньютона-Лапласа удельную рефракцию анилина C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>; ρ=1,022 г/мл, n

23. Рефрактометрия: Рассчитайте по уравнению Лорентца молярную рефракцию толуола, ρ=0,867 г/мл, n

24. Рефрактометрия: Рассчитайте по уравнению Ньютона-Лапласа удельную рефракцию глицерина, ρ=1,26 г/мл, n

25. Рефрактометрия; Вычислите по уравнению Ньютона-Лапласа удельную рефракцию бензилового спирта

26. Фотоколориметрия: Оптическая плотность раствора (D), содержащего 0,007г KMnO<sub>4</sub> в 50мл, равна 0,54 (толщина поглощающего слоя кюветы 2 см). Вычислите молярный коэффициент поглощения (E<sub>λ</sub>).

27. Фотоколориметрия: Вычислите оптическую плотность (D) раствора с молярной концентрацией (C), равной 10<sup>-4</sup> моль/л в кювете толщиной поглощающего слоя (L) 1 см; E<sub>λ</sub>=104.

28. Фотоколориметрия: Оптическая плотность раствора (D) равна 0,37 рассчитайте светопропускание этого раствора (%).

29. Фотоколориметрия: Рассчитайте толщину поглощающего слоя кюветы (L, см) для измерения оптической плотности (D) раствора сульфата меди, содержащего 0,0005г соли в 50мл раствора, E<sub>λ</sub>=4•10<sup>3</sup>; D=0,43.

30. Фотоколориметрия: Светопропускание (T) исследуемого раствора равно 55%. Рассчитайте оптическую плотность (D) этого раствора.

31. Фотонейфелометрия: При фотонейфелометрическом определении хлоридов в питьевой воде применен в качестве стандартного раствор ZnCl<sub>2</sub> с C (1/z ZnCl<sub>2</sub>)=0.002 моль/л. Сколько хлорид-ионов (мг) содержит 1 мл этого раствора

32. Фотонейфелометрия: Сколько сульфат-ионов (мг) содержится в 1 мл стандартного раствора серной кислоты (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) с C(1/z H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)= 10<sup>-3</sup> моль/л.

33. Фотонейфелометрия: Сколько нитрат-ионов (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) содержит 1мл стандартного раствора Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> с C(1/z Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)=0.001 моль/л.

34. Фотонейфелометрия: Сколько сульфат-ионов (мг) содержится в 1 мл стандартного раствора серной кислоты (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) с C (1/z H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)= 10<sup>-3</sup> моль/л.

35. Фототурбидиметрия: Рассчитайте объем (мл) 20% раствора NaCl (ρ=1,06 г/мл), необходимый для приготовления 50 мл 4% стандартного раствора

36. Фототурбидиметрия: Сколько свинца (Pb<sup>2+</sup>) содержит 1мл стандартного раствора Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> с C(1/z Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)=0.001 моль/л.

**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания**

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«зачтено»	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	<p>Знает верно и в полном объеме: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции</p> <p>Умеет верно и в полном объеме: проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания</p>	Продвинутый
70 – 84 баллов	«зачтено»	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	<p>Знает с незначительными замечаниями: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции</p> <p>Умеет с незначительными замечаниями: проводить</p>	Повышенный

				стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания	
50 – 69 баллов	«зачтено»	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	<p>Знает на базовом уровне, с ошибками: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции</p> <p>Умеет на базовом уровне, с ошибками: проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания</p>	Базовый
менее 50 баллов	«не зачтено»	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы	Не знает на базовом уровне: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки	Компетенции не сформированы

			продукции общественного питания и используемого сырья	показателей качества и безопасности продукции  Не умеет на базовом уровне: проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания	
--	--	--	---	---	--