

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП  
Прутенская Е.А.

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины

**Методы исследования ингредиентов продуктов  
питания и биологически активных веществ**

Закреплена за кафедрой: **Биохимии и биотехнологии**

Направление подготовки: **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль): **Технология и экспертиза пищевых ингредиентов и биологически активных добавок**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Семестр: **3**

Программу составил(и):

*без уч. степ., старший преподаватель, Лихуша Павел Сергеевич*

Тверь, 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

Освоение теоретического материала и практических навыков современных методов анализа, применяемых для получения физико-химического описания продовольственного сырья и биологически активных веществ

### Задачи:

- совершенствование и приобретение новых прикладных знаний, умений и навыков по химии процессов пищевых производств
- приобретение необходимых и достаточных знаний по биоорганической химии в аспекте интерпретации результатов лабораторных исследований
- овладение основными лабораторными навыками и приемами, экспериментальными программами и алгоритмами проведения физико-химических исследований с ингредиентами продуктов питания и биологически активными веществами
- ознакомление с современными методами практической химии

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Химия биологически активных веществ

Биохимия

Пищевая химия

**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Основы разработки биологически активных добавок

Экспертиза биологически активных веществ

Экспертиза продовольственного сырья и пищевых продуктов

Технологии пищевых ингредиентов из растительного сырья

Технология биологически активных веществ из растительного сырья

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Общая трудоемкость</b>	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
<b>в том числе:</b>	
аудиторные занятия	16
самостоятельная работа	119
часов на контроль	9

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1.1: Оказывает информационную поддержку при проведении исследовательских задач предметной области

- Уровень 1 теоретические основы биологической химии; новейшие научные и практические достижения в области современных методов; методы выделения, очистки, идентификации соединений; методы исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях
- Уровень 1 идентифицировать важнейшие природные объекты и подбирать методы исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов; применять

- современные методы для оценки пищевого сырья.
- Уровень 1 навыками использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении исследований; методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов; техникой биохимических исследований

ПК-1.2: Изучает и анализирует научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

- Уровень 1 основные группы физико-химических методов определения концентрации метаболитов и их значение
- Уровень 1 вести практическую лабораторную работу с использованием современного комплекса физико-химических методов анализа различных классов биоорганических молекул; обоснованно выбирать и проводить физико-химические исследования биоорганических систем и грамотно интерпретировать полученные экспериментальные результаты; грамотно планировать и проводить экспериментальные программы по изучению отдельных видов биоорганических макромолекул
- Уровень 1 подходами грамотного проведения экспериментальных программ по изучению отдельных видов биоорганических макромолекул в пищевых продуктах; современными физико-химическими методами изучения отдельных видов биоорганических макромолекул в продуктах питания пищевого назначения

## 5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля на курсах:	
экзамены	3

## 6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. Введение					
1.1	Введение. Предмет, задачи курса. Методы анализа, их классификация	Ср	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 2. Сущность и методы титриметрического анализа					

2.1	Сущность и методы титриметрического анализа. Методика титрования. Способы титрования. Реакции, применяемые в титриметрическом анализе. Приготовление стандартных растворов по навеске. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов. Сущность и методы кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного метода	Лек	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.2	Приготовление рабочего раствора гидроксида натрия. Установка титра рабочего раствора гидроксида натрия	Лаб	3	2	Л1.2 Л1.3Л2.2	
2.3	Определение кислотности муки	Ср	3	2	Л1.2 Л1.3Л2.2	
2.4	Определение общей жёсткости питьевой, природной и минеральной воды	Ср	3	2	Л1.2 Л1.3Л2.2	
2.5	Сущность и методы титриметрического анализа. Решение задач	Пр	3	2	Л1.2 Л1.3Л2.2	
2.6	Сущность и методы титриметрического анализа.	Ср	3	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.7	Контрольная работа по теме	Экзамен	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 3. Сущность и методы окисления-восстановления					
3.1	Сущность и методы окисления-восстановления. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительное титрование	Лек	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.2	Определение аскорбиновой кислоты во фруктовых напитках	Лаб	3	2	Л1.2 Л1.3	
3.3	Сущность и методы окисления-восстановления. Решение задач	Пр	3	2	Л1.2Л2.2	
3.4	Сущность и методы окисления-восстановления	Ср	3	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

3.5	Контрольная работа по теме	Экзамен	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 4. Основы метода комплексонометрии					
4.1	Основы метода комплексонометрии. Характеристика комплексных соединений	Ср	3	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
4.2	Определение общей жёсткости питьевой, природной и минеральной воды	Ср	3	4	Л1.2 Л1.3Л2.2	
4.3	Основы метода комплексонометрии. Решение задач	Ср	3	2	Л1.2Л2.2	
	Раздел 5. Оптические методы анализа					
5.1	Оптические методы анализа. Характеристика фотометрического метода анализа. Фотоэлектроколориметрия. Основы метода. Характеристика рефрактометрического метода анализа	Лек	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
5.2	Определение крахмала в кондитерских изделиях, муке и зерне	Лаб	3	2	Л1.2 Л1.3Л2.2	
5.3	Определение хлорида натрия в водном растворе	Ср	3	3	Л1.2 Л1.3Л2.2	
5.4	Оптические методы анализа. Решение задач	Ср	3	2	Л1.2Л2.2	
5.5	Оптические методы анализа	Ср	3	15	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
5.6	Поляриметрия, флуориметрия. Характеристики и основы методов	Ср	3	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 6. Газовые методы анализа					
6.1	Газовые методы анализа. Классификация газовых методов анализа	Ср	3	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
6.2	Определение газообразующей способности муки волюмометрическим методом	Ср	3	4	Л1.2 Л1.3Л2.2	
6.3	Газовые методы анализа. Решение задач	Ср	3	5	Л1.2Л2.2	

	Раздел 7. Биохимические методы анализа					
7.1	Биохимические методы анализа. Общие замечания. Ферментные методы анализа. Иммунохимические методы анализа	Ср	3	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
7.2	Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны	Ср	3	6	Л1.2 Л1.3Л2.2	
7.3	Биохимические методы анализа. Решение задач	Ср	3	9	Л1.2	
	Раздел 8. Проведение контроля					
8.1		Экзамен	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

### Список образовательных технологий

1	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
2	Информационные (цифровые) технологии
3	Активное слушание
4	Метод case-study
5	Занятия с применением затрудняющих условий

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Примерное задание:

- Какая реакция находится в основе методов протолитометрии?
  - $2I^- - 2e^- \rightarrow I_2$ .    3.  $Ag^{++} + C^- \rightarrow AgCl$ .
  - $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ .    4.  $Cu^{2+} + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$ .
- В чем состоит действие хромофорных групп?
  - Усиливают окраску.
  - Стабилизируют окраску.
  - Сообщают окраску.
  - Ослабляют окраску.
- Какова окраска индикатора фенолфталеина в точке эквивалентности системы  $HCl + NaOH$ ?
  - Синяя.
  - Фиолетовая.
  - Малиновая.
  - Бесцветная.
- Муравьиная кислота оттитрована раствором  $NaOH$  в присутствии фенолфталеина до малиновой окраски. Правильный ли получен результат?
  - Да, правильный.    3. Раствор недотитрован.
  - Раствор перетитрован.    4. Титрование невозможно.

5. Хлористоводородная кислота оттитрована раствором гидроксида натрия в присутствии метилового оранжевого до оранжевой окраски. Правильный ли получен результат?

1. Да, правильный.
2. Нет, раствор перетитрован.
3. Нет, раствор недотитрован.
4. Титрование невозможно.

Примерное задание:

1. На титрование пробы столового уксуса затрачено 10,50 см<sup>3</sup> 0,01500 моль/дм<sup>3</sup> раствора NaOH. Рассчитайте массу (мг) СН<sub>3</sub>СООН анализируемой пробе уксуса.

1. 6,30. 3. 0,1575.
2. 9,45. 4. 0,0095.

2. Рассчитайте рН 0,01 моль/дм<sup>3</sup> раствора муравьиной кислоты  $KHC_2O_4 = 3,75$ .

1. 1,25.
2. 12,30.
3. 0,88.
4. 2,88.

3. На титрование 20,00 см<sup>3</sup> раствора яблочной кислоты  $HOOCCH_2CH_2COOH$  затрачено 18,50 см<sup>3</sup> раствора NaOH с титром 0,004000 г/см<sup>3</sup>. Какова молярная концентрация эквивалента кислоты (моль/дм<sup>3</sup>)?

1. 0,04626. 3. 0,09250.
2. 0,1850. 4. 0,003700.

4. Вычислите рН 0,002 моль/дм<sup>3</sup> раствора уксусной кислоты,  $KHC_2H_3O_2 = 1.74 \cdot 10^{-5}$

1. 5,09.
2. 3,70.
3. 8,91.
4. 11,3.

5. На титрование 20,0 см<sup>3</sup> раствора щавелевой кислоты с концентрацией  $C(1/2H_2C_2O_4) = 0,100$  моль/дм<sup>3</sup> затрачено 25,0 см<sup>3</sup> раствора  $KMnO_4$ . Вычислите молярную концентрацию эквивалента  $KMnO_4$  (моль/дм<sup>3</sup>).

1. 0,064. 3. 0,032.
2. 0,080. 4. 0,010.

## 8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Привести примеры биуретовой реакции и ее применения в анализе пищевых продуктов.

2. Составить уравнение реакции между функциональными группами полипептидов и солями меди в щелочной среде.

3. Какие основные колориметрические и фотометрические величины вы знаете?

4. Какие типы колориметрических приборов вам известны?

5. Как производится измерение цвета в визуальных колориметрах?

6. Как классифицируются оптические методы анализа веществ?

7. Что такое пропускание?

8. Что такое оптическая плотность?

9. Как связаны между собой пропускание и оптическая плотность?

10. Что такое основное уравнение колориметрии и спектрофотометрии?

11. Что такое спектр поглощения веществ?

12. Какие функции должен выполнять прибор для измерения поглощения?

13. Как различают приборы, измеряющие поглощение, в зависимости от способа

монохроматизации?

14. Чем вызвано возникновение электронных спектров у органических соединений?
15. На каком законе основаны методы количественного анализа при измерении поглощаемого излучения?
16. В виде каких переменных составляющих можно представить электромагнитную волну?
17. Что называют электромагнитным спектром?
18. Каковы основные области электромагнитного спектра?
19. Как связаны между собой длина волны и частота колебаний?
20. Какие волновые и квантовые параметры электромагнитного излучения вы знаете?
21. Что такое фотон?
22. Что наблюдают при взаимодействии электромагнитного излучения с атомами или молекулами вещества?
23. Что такое спектральная линия?
24. Как классифицируются оптические методы анализа веществ?
25. Химические методы анализа, их классификация
26. Физико-химические методы анализа, их классификация
27. Сущность и методы титриметрического анализа
28. Методика титрования
29. Способы титрования
30. Реакции, применяемые в титриметрическом анализе
31. Приготовление стандартных растворов по навеске
32. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов
33. Сущность и методы кислотно-основного титрования
34. Индикаторы кислотно-основного метода
35. Выбор индикатора для кислотно-основного титрования
36. Сущность и методы окислительно-восстановительного титрования
37. Окислительно-восстановительные реакции
38. Окислительно-восстановительное титрование
39. Основы метода комплексонометрии
40. Характеристика комплексных соединений
41. Характеристика фотометрического метода анализа
42. Фотоэлектроколориметрия. Основы метода
43. Характеристика рефрактометрического метода анализа
44. Потенциометрия. Потенциометрическое определение pH растворов
45. Хроматографические методы анализа
46. Классификация хроматографических методов анализа
47. Спектральные методы анализа
48. Электрохимические методы анализа

### 8.3. Требования к рейтинг-контролю

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60.

Обучающемуся, набравшему 40—54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55-57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премиальные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58-60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премиальные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично».

В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.



Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен.

Ответ обучающегося на экзамене оценивается суммой до 40 рейтинговых баллов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов, полученных за семестр, и баллов, полученных на экзамене. Обучающемуся, который сдает экзамен, премиальные баллы не начисляются.

В университете действует следующая шкала пересчета рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом:

от 40 до 69 - «удовлетворительно»;

от 70 до 84 - «хорошо»;

от 85 до 100 - «отлично».

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Антипова, Антипов, Титов, Биотехнология пищи: физические методы, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-13162-8, URL: <a href="https://urait.ru/bcode/543066">https://urait.ru/bcode/543066</a>
Л1.2	Романова Т. Н., Коростелева Л. А., Баймишев Р. Х., Долгошева Е. В., Праздничкова Н. В., Кашина Д. Ш., Физико-химические методы исследований, Самара: СамГАУ, 2023, ISBN: , URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/370169">https://e.lanbook.com/book/370169</a>
Л1.3	Миколайчик И. Н., Морозова Л. А., Субботина Н. А., Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-3705-4, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206975">https://e.lanbook.com/book/206975</a>

#### 9.1.2. Дополнительная литература

Шифр	Литература
Л2.1	Донченко, Надыкта, Безопасность пищевой продукции, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-16705-4, URL: <a href="https://urait.ru/bcode/544946">https://urait.ru/bcode/544946</a>
Л2.2	Слепченко, Дерябина, Гиндуллина, Пикула, Бакибаев, Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств, Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015, ISBN: , URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=85909">https://znanium.com/catalog/document?id=85909</a>

#### 9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Google Chrome
3	Foxit Reader

#### 9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	ЭБС «ЮРАИТ»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС BOOK.ru
7	ЭБС ТвГУ
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-302	переносной мультимедийный комплекс, переносной экран, сито, мерные кувшины пласт., мерные стаканы, раковина, доски полиэтиленовая
5-304	набор химических реактивов, химическая посуда (стаканы, пробирки, колбы, пипетки, мерные цилиндры и др.), газовые горелки, вытяжной шкаф, pH-метр,
5-306	переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, стационарный экран, учебная мебель
5-308	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Рекомендуемые темы рефератов по дисциплине «Современные методы анализа продовольственного сырья»

1. Хроматографические методы разделения и идентификации биомолекул
2. Хроматография аминокислот.
3. Диализ белков
4. Оптические методы исследования
5. Титриметрические методы анализа
6. Электрохимические методы анализа
7. Химический состав продуктов питания (белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот и т.д.) и физико-химические методы качественного и количественного анализа.
8. Виды денатурации биомолекул при приготовлении пищи и их исследование
9. Классификация и физико-химические методы количественного определения белков в различных пищевых системах.
10. Витамины в продуктах питания и их качественное и количественное определение.
11. Ферментативные методы определения углеводов в кондитерских изделиях.
12. Методы исследования физико-химических процессов и свойств пищевых систем.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Реферат — это письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора.

Структура реферата:

1. Титульный лист
2. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.

4. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.

5. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.

6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

## 2. Лабораторный практикум

1. Приготовление рабочего раствора гидроксида натрия. Установка титра рабочего раствора гидроксида натрия

2. Определение кислотности муки

3. Определение аскорбиновой кислоты во фруктовых напитках

4. Определение общей жёсткости питьевой, природной и минеральной воды

5. Определение крахмала в кондитерских изделиях, муке и зерне

6. Определение хлорида натрия в водном растворе

7. Качественный анализ смеси простейших аминокислот

8. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны

9. Измерение рН сиропа и мелассы.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Матрица планирования экспериментальной работы.

1. Цель и задачи эксперимента
2. Выбор объекта и методов исследования
3. Обоснование объема эксперимента, числа повторов
4. Порядок и последовательность реализации этапов эксперимента
5. Описание проведения эксперимента и его результатов
6. Обоснование способов обработки (расчеты, графики, таблицы, рисунки) и анализ результатов эксперимента

3. Примерный перечень вопросов для самоконтроля

1. Химические методы анализа, их классификация

2. Физико-химические методы анализа, их классификация

3. Сущность и методы титриметрического анализа

4. Методика титрования

5. Способы титрования

6. Реакции, применяемые в титриметрическом анализе

7. Приготовление стандартных растворов по навеске

8. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов

9. Сущность и методы кислотно-основного титрования

10. Индикаторы кислотно-основного метода

11. Выбор индикатора для кислотно-основного титрования

12. Сущность и методы окислительно-восстановительного титрования

13. Окислительно-восстановительные реакции

14. Окислительно-восстановительное титрование

15. Основы метода комплексонометрии

16. Характеристика комплексных соединений
17. Характеристика фотометрического метода анализа
18. Фотоэлектроколориметрия. Основы метода
19. Характеристика рефрактометрического метода анализа
20. Потенциометрия. Потенциометрическое определение рН растворов
21. Хроматографические методы анализа
22. Классификация хроматографических методов анализа
23. Спектральные методы анализа
24. Электрохимические методы анализа

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, необходимыми для углубленного изучения биохимии, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации.

Изучение и изложение информации, полученной в результате анализа научно-теоретической литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как навыков устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

### 4. Тесты по дисциплине

#### Тест № 1.

Хлористоводородная кислота оттитрована раствором гидроксида натрия в присутствии метилового оранжевого до оранжевой окраски. Правильный ли получен результат?

1. Да, правильный.
2. Нет, раствор перетитрован.
3. Нет, раствор недотитрован.
4. Титрование невозможно.

#### Тест № 2.

Укажите стехиометрический коэффициент перед окислителем в реакции  $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

1. 2.
2. 1.
3. 5.
4. 10.

#### Тест № 3.

Рассчитайте стехиометрический коэффициент перед восстановителем в реакции  $\text{KIO}_3 + \text{KI} + \text{HCl} \rightarrow \text{I}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ .

1. 6.
2. 5.
3. 3.
4. 1.

#### Тест № 4.

Найдите коэффициент перед окислителем в реакции  $\text{FeCl}_2 + \text{KBrO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ .

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

#### Тест № 5.

Сколько электронов отдает восстановитель в реакции  $\text{SO}_4^{2-} + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ?

1. 3.
2. 4.

3. 2.

4. 1.

Тест № 6.

Найдите стехиометрический коэффициент перед окислителем в реакции  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

1. 10.

2. 1.

3. 2.

4. 5.

Тест № 7.

Укажите среду, в которой возможно комплексонометрическое определение  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ .

1. Щелочная. 3. Кислая.

2. Нейтральная. 4. Слабокислая.

Тест № 8.

Укажите металлоиндикаторы.

1. Флуоресцеин, эозин. 3. Крахмал, лакмус.

2. Дифениламин, фенолфталеин 4. Эриохромовый черный Т, мурексид.

Тест № 9.

Присутствие каких солей обуславливает временную жесткость воды?

1.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ . 3.  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ 2.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . 4.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

Тест № 10.

Какой фактор обуславливает окраску раствора в точке эквивалентности?

1. Окраска комплекса металла с комплексом III.

2. Собственная окраска металлоиндикатора.

3. Окраска комплекса металла с индикатором.

4. Изменение pH раствора.

Тест № 11.

Присутствие каких солей вызывает постоянную жесткость воды?

1.  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ . 3.  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ .2.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ . 4.  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ .

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Каждое тестовое задание по соответствующему разделу состоит из вопроса и четырех ответов. Для решения тестового задания необходимо найти единственно правильный ответ из предложенных. Как правило, ответы на поставленные вопросы необходимо искать в рекомендуемых литературных источниках. Найденные правильные ответы необходимо отметить в соответствующих таблицах.

5. Ситуационные задачи

Задача 1.

На титрование 20,0 см<sup>3</sup> раствора щавелевой кислоты с концентрацией  $\text{C}(\frac{1}{2}\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0,100$  моль/дм<sup>3</sup> затрачено 25,0 см<sup>3</sup> раствора  $\text{KMnO}_4$ . Вычислите молярную концентрацию эквивалента  $\text{KMnO}_4$  (моль/дм<sup>3</sup>).

Задача 2.

Рассчитать титр (мг/см<sup>3</sup>) раствора  $\text{KBrO}_3$ , в 400 см<sup>3</sup> которого содержится 1,6700 г бромата калия.

Задача 3.

Чему равна молярная концентрация эквивалента раствора  $\text{KMnO}_4$ ?  $T(\text{KMnO}_4) = 6,32 \cdot 10^{-4}$  г/см<sup>3</sup>, pH = 2.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Ситуационные задачи, решение которых заключается в определении способа деятельности в той или иной ситуации. Структура ситуационной задачи содержит всю ту избыточную информацию, которая необходима для того, чтобы подготовить человека для успешной жизни в информационном обществе. Обучение учащихся решению проблем предполагает освоение универсальных способов деятельности, применимых в самых разных ситуациях. Ситуационная задача представляет собой описание конкретной ситуации, более или менее типичной для определенного вида деятельности. Содержание ситуационной задачи, как правило, определяется потребностями и интересами конкретной группы учащихся, ориентировано на имеющийся культурный опыт и предоставляет возможность творчески осваивать новый опыт. Это содержание включает описание условий деятельности и желаемого результата. Решение задачи заключается в определении способа деятельности.