

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 13:46:28  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

Естественнонаучный  
Химии и химической технологии

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

*Физико-химические методы анализа*

**Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений, Б1.В.04**  
цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

**04.03.01**  
код

**Химия**  
наименование направления

Программа

**Фундаментальная и прикладная химия**

Форма обучения

**Очная**

Для поступивших на обучение в  
**2023 г.**

Разработчик (составитель)  
к.х.н., доцент  
Дехтярь Т. Ф.  
ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания</b> .....	<b>25</b>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ПК-1. Владением системой фундаментальных химических понятий	ПК-1.1. Способен осуществлять направленный синтез химических соединений	Обучающийся должен: знать основы направленного синтеза химических соединений	Фрагментарные знания	Несистематизированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные и систематизированные знания	Тестирование Коллоквиум
	ПК-1.2. Применяет на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений	Обучающийся должен: уметь применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений	Отсутствие умений	Частично сформированные умения	В целом, сформированные умения, допускается минимальное количество ошибок не принципиального характера	Сформированные умения	Лабораторная работа
	ПК-1.3. Способен проектировать	Обучающийся должен: владеть	Отсутствие навыков	Частично сформированные навыки	Наличие навыков	Сформированные навыки	Лабораторная работа

	направленный синтез органических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи	способностью проектировать направленный синтез органических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи					
--	---	--	--	--	--	--	--

## **2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

### **Перечень вопросов к зачету**

1. Молекулярная абсорбционная спектроскопия.
2. Связь химической структуры соединения с абсорбционным спектром.
3. Функциональный анализ по колебательным и электронным спектрам
4. Условия спектрофотометрического определения органических и неорганических соединений (рН раствора, температуры, избыток реагента, параметры измерения поглощения).
5. Основной закон светопоглощения.
6. Спектрофотометрия
7. Фотоколориметрия.
8. Стандартный и реальный потенциал системы.
9. Причины отклонений от закона Бера.
10. Принцип работы однолучевого и двухлучевого спектрофотометров.
11. Инструментальные погрешности.
12. Способы определения концентрации веществ.
13. Измерение высоких, низких оптических плотностей.
14. Анализ многокомпонентных систем.
15. Фотоэлектрические методы измерения светопоглощения растворов: методы стандартов.
16. Метод градуировочного графика.
17. Метод стандартных добавок.
18. Метод спектрофотометрического титрования.
19. Дифференциальный метод в фотометрии.
20. Фотометрический анализ двухкомпонентных систем.

### **Экзаменационные билеты**

Структура экзаменационного билета:

Экзамен проводится в виде индивидуального устного опроса по билетам.

Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса и 1 задание по спектроскопии на идентификацию химических соединений. Такая структура и содержание экзаменационного билета позволяет контролировать как усвоение учащимися учебного материала, так и умение его применять.

### **Перечень вопросов для экзамена**

1. Прямая потенциометрия (ионометрия).
2. Количественные методы прямой потенциометрии: метод градуировочного графика.
3. Количественные методы прямой потенциометрии: метод одинарной и двойной стандартной добавки.
4. Осадительное потенциометрическое титрование, соответствующие им индикаторные реакции и индикаторные электроды.
5. Комплексометрическое потенциометрическое титрование, соответствующие им индикаторные реакции и индикаторные электроды.

6. Индикаторная электрохимическая реакция, индикаторный электрод и предъявляемые к ним требования.
7. Электроды сравнения.
8. Установка для потенциометрического титрования.
9. Установка для кондуктометрического титрования.
10. Кондуктометрия. Принцип метода. Основные понятия.
11. Удельная, молярная и эквивалентная электропроводности и зависимость их от различных факторов
12. Метод Кольрауша измерения электропроводности.
13. Кондуктометрическое титрование и условия его проведения.
14. Обоснование формы кривых осадительного, протолитического, редоксметрического и комплексметрического титрования.
15. Потенциометрия. Принцип метода. Основные понятия.
16. Классификация электродов с переносом электронов.
17. Индикаторные электроннообменные электроды 1-го, 2-го и 3-го рода, редокс-электроды.
18. Индикаторные реакции, протекающие на поверхности электродов, и соответствующие им равновесные потенциалы.
19. Редоксметрическое и протолитическое потенциометрическое титрование, соответствующие им индикаторные реакции и индикаторные электроды.
20. Элементы симметрии и операции симметрии. Плоскость симметрии. Центр симметрии.
21. Ось симметрии (вращения)  $i$ -го порядка. Поворотнo-зеркальная ось  $i$ -го порядка.
22. Колебания в двухатомных молекулах.
23. Колебания в многоатомных молекулах.
24. Характеристические частоты групп.
25. Взаимосвязь инфракрасных спектров и структуры органических молекул: валентные и деформационные колебания.
26. Характеристичность колебаний и ее физические причины.
27. Факторы, вызывающие сдвиг полос поглощения и изменение их интенсивности.
28. ИК-спектроскопия. Аппаратура. Приготовление образцов.
29. Физические основы метода: магнитные свойства ядер, основное уравнение ядерного магнитного резонанса, взаимодействия магнитных моментов ядер (тонкая и сверхтонкая структура сигналов ядер).
30. Протонный магнитный резонанс. Число сигналов. Эквивалентные и неэквивалентные протоны.
31. Химический сдвиг. Спин-спиновое взаимодействие.
32. Принцип работы ЯМР-спектрометра.
33. Измерение спектров протонного магнитного резонанса.

Образец экзаменационного билета:

**Стерлитамакский филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Башкирский государственный университет»**

Факультет: Естественнонаучный

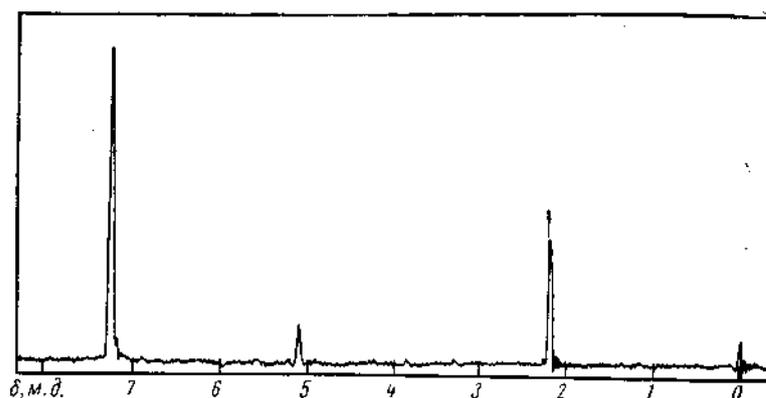
Кафедра: Химии и химической технологии

Дисциплина: Физико-химические методы анализа

Учебный год: 2023-2024

Билет № 1

1. Кондуктометрия. Принцип метода. Основные понятия.
2. Химический сдвиг. Спин-спиновое взаимодействие.
3. Сопоставьте спектр ПМР со структурой соединения  $(C_6H_5)_2CHCOCH_3$ .



Зав. кафедрой

Я.М. Абдрашитов

### Темы лабораторных занятий

№	Темы лабораторных занятий	Название работы/опыта
1.	Тема 1. Условия спектрофотометрического определения органических и неорганических соединений.	1 Спектрофотометрическое определение меди 2 Спектрофотометрическое определение железа 3 Количественный анализ лекарственных форм спектрофотометрическим методом 4 Спектрофотометрическое определение перманганата калия методом добавок 5 Фотометрическое определение Mn и Cr при их совместном присутствии 6 Спектрофотометрическое определение Fe (II) и Fe (III) при их совместном присутствии 7 Количественный анализ многокомпонентных лекарственных форм фотоколориметрическим методом
2.	Тема 2. Потенциометрический анализ.	1 Потенциометрическое титрование. Определение хлороводородной и борной кислот в их смеси. 2 Определение содержания хлороводородной и уксусной кислот в растворе при их совместном присутствии 3 Определение содержания ортофосфорной кислоты 4 Комплексонометрическое определение железа (III) в растворе с потенциометрической индикацией к. т. т.

3.	Тема 3. Кондуктометрический анализ.	1 Кондуктометрическое титрование. Определение хлороводородной кислоты и хлорида аммония в их смеси. 2 Определение серной кислоты в присутствии перманганата калия 3 Определение железа (III) в растворе
----	-------------------------------------	---

### Вопросы для коллоквиумов

#### Коллоквиум 1

1. Классификация физических и физико-химических методов анализа
2. Достоинства и недостатки ФХМА
3. Классификация оптических методов анализа
4. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
5. Причины отклонений от закона Бера
6. Закон аддитивности оптической плотности
7. Принцип работы однолучевого спектрофотометра.
8. Принцип работы двухлучевого спектрофотометра.

#### Коллоквиум 2

1. Спектрофотометрия
2. Фотоколориметрия.
3. Фотоэлектрические методы измерения светопоглощения растворов: методы стандартов,
4. Метод градуировочного графика.
5. Метод стандартов
6. Определение концентрации по молярному или удельному коэффициенту погашения.
7. Выбор аналитической длины волны.
8. Раствор сравнения.

#### Коллоквиум 3

1. Стандартный и реальный потенциал системы.
2. Прямая потенциметрия (ионометрия).
3. Количественные методы прямой потенциметрии: метод градуировочного графика
4. Метод одинарной и двойной стандартной добавки.
5. Потенциметрическое титрование
6. Осадительное потенциметрическое титрование, соответствующие индикаторные реакции и индикаторные электроды.
7. Комплексометрическое потенциметрическое титрование, соответствующие индикаторные реакции и индикаторные электроды.
8. Индикаторная электрохимическая реакция.
9. Индикаторный электрод и предъявляемые к ним требования.
10. Электроды I рода.
11. Электроды II рода
12. Окислительно-восстановительные электроды. Мембранные электроды.
13. Установка для потенциметрического титрования и принцип работы на ней.

#### Коллоквиум 4

1. Кондуктометрия. Принцип метода.
2. Кондуктометрия. Основные понятия.

3. Кондуктометрическое титрование и условия его проведения.
4. Кондуктометрия. Принцип метода. Удельная электропроводность, зависимость от различных факторов
5. Молярная электропроводность, зависимость их от различных факторов
6. Эквивалентная электропроводность, зависимость их от различных факторов
7. Прямая кондуктометрия
8. Установка для кондуктометрического титрования и принцип работы на ней.

#### Коллоквиум 5

1. Элементы симметрии и операции симметрии. Плоскость симметрии. Центр симметрии.
2. Ось симметрии (вращения)  $i$ -го порядка. Поворотно-зеркальная ось  $i$ -го порядка.
3. Колебания в двухатомных молекулах.
4. Колебания в многоатомных молекулах.
5. Характеристические частоты групп.
6. Взаимосвязь инфракрасных спектров и структуры органических молекул: валентные и деформационные колебания.
7. Характеристичность колебаний и ее физические причины.
8. Факторы, вызывающие сдвиг полос поглощения и изменение их интенсивности.

#### Коллоквиум 6

1. Физические основы метода ЯМР: магнитные свойства ядер, основное уравнение ядерного магнитного резонанса, взаимодействия магнитных моментов ядер.
2. Протонный магнитный резонанс.
3. Число сигналов.
4. Эквивалентные и неэквивалентные протоны.
5. Химический сдвиг.
6. Спин-спиновое взаимодействие.
7. Принцип работы ЯМР спектрометра. Измерение спектров протонного магнитного резонанса.

### Тестовые задания

#### Описание тестовых заданий:

Тест – система лаконично и точно сформулированных и стандартизированных заданий, на которые необходимо дать в течение ограниченного времени краткие и точные ответы, оцениваемые по системе баллов. Задания представлены тестами закрытого типа – тестами с выбором одного правильного ответа, или ответы с вариантами выбора, при выполнении которых испытуемому необходимо выбрать, как правило, один правильный ответ из приведенного списка возможных ответов.

#### Варианты тестовых заданий

##### Тест № 1

1. Какой метод основан на визуальном сравнении окраски жидкостей?

1. спектрофотометрия
2. фотоэлектроколориметрия
3. колориметрия
4. нефелометрия

2. Какой метод основан на использовании газового пламени в качестве источника энергетического возбуждения излучения?

1. люминесцентный анализ
2. пламенная фотометрия
3. рефрактометрический анализ
4. молекулярный абсорбционный анализ

3. Пропускание  $T$  зависит ...

1. только от интенсивности потока света, направленного на поглощающий раствор
2. только от интенсивности потока света, прошедшего через поглощающий раствор
3. от интенсивности потоков света, направленного на поглощающий раствор и прошедшего через него
4. от оптической плотности раствора

4. На фотоэлектроколориметре определяют ...

1. оптическую плотность
2. рН раствора
3. показатель преломления
4. электродвижущую силу

5. Для измерения рН используются:

1. электрод с жидкой мембраной
2. стеклянный электрод
3. ферментный электрод
4. рН-чувствительный электрод с твердой мембраной

6. Аналитическая длина волны, при которой проводят фотометрические измерения соответствует ... поглощения.

1. максимуму
2. минимуму
3. среднему значению
4. нулевому значению

7. Градуировочный график, построенный на основании фотометрических измерений строят в координатах ...

1.  $A - c$
2.  $A - \varepsilon$
3.  $\varepsilon - c$
4.  $A - \lambda$

8. Какое выражение соответствует закону светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера?

1.  $I = \frac{U}{R}$
2.  $I = I_0 \cdot 10^{\varepsilon cd}$
3.  $T = \frac{I}{I_0}$
4.  $A = \varepsilon cd$

9. Фотометрический анализ относится к методам ...

1. оптическим
2. электрохимическим
3. хроматографическим
4. титриметрическим

10. В основе какого метода лежит измерение интенсивности испускаемого излучения веществом под воздействием различных видов возбуждения?

1. люминесцентный анализ
2. пламенная фотометрия
3. рефрактометрический анализ
4. молекулярный абсорбционный анализ

11. На чем основаны фотометрические методы анализа?

- 1.+ на избирательном поглощении [света растворами анализируемых соединений](#)
2. на отражении света растворами анализируемых соединений,
3. на свечении, вызванным переходом электрона в возбужденное состояние,
4. на излучении атомов, содержащихся в анализируемом образце.

12. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотоколориметрического метода?

1. спектрофотометрический анализ на поглощении полихроматического света,
2. + спектрофотометрический анализ основан на поглощении монохроматического света,
3. ничем,
4. в спектрофотометрическом анализе обходятся без использования светофильтра или монохроматора.

13. Что такое спектры поглощения?

- 1.+ это графическое изображение поглощаемой световой энергии по длинам волн,
2. это графическое изображение распределения излучаемой световой энергии по динам волн,
3. это графическое изображение распределения концентрации определяемого вещества по длинам волн,
4. это графическое изображение распределения толщины светопоглощающего раствора по длинам волн.

14. В каких случаях используется правило аддитивности оптической плотности?

1. когда каждый компонент поглощает свет в своей области спектра,
2. когда в растворе присутствует только один компонент, поглощающий свет,
3. + когда в любой области спектра одновременно свет поглощают несколько компонентов и необходимо определить концентрацию каждого из них,
6. в фотометрических методах анализа правило аддитивности не используется.

15. Чем объясняется природа спектров поглощения в ультрафиолетовой и видимой областях спектра?

1. + числом и перемещением электронов в поглощающих свет молекулах и ионов,
2. числом атомов, [входящих в состав молекул](#),
3. колебанием атомных ядер, входящих в состав молекул,
4. перераспределением энергии между вращением и колебанием ядер в молекулах.

16. От чего зависит значение молярного коэффициента светопоглощения?

1. от концентрации определяемого компонента,
2. от толщины светопоглощающего слоя,

3. от наличия примесей, присутствующих в растворе,
  4. + от природы определяемого компонента.
17. Каково назначение светофильтров, использующихся в фотоколориметрии?
- 1.+ светофильтры пропускают световое излучение лишь в определенном интервале длин волн, которое максимально поглощается раствором,
  2. светофильтры пропускают лучи монохроматического света,
  3. светофильтры пропускают лучи полихроматического света,
  4. светофильтры разлагают полихроматический свет на монохроматические составляющие.
18. Что является аналитическим сигналом в фотометрических методах анализа?
1. максимальная длина волны в спектре поглощения,
  2. ширина спектральной линии,
  3. + оптическая плотность раствора,
  4. – концентрация определяемых компонентов.
19. Что понимают под контрастностью фотометрических реакций идентифицируемых соединений?
1. + разность длин волн максимумов поглощения идентифицируемых соединений,
  2. сумму длин волн максимумов поглощения идентифицируемых соединений,
  3. максимальную длину [волны поглощения определяемого элемента](#),
  4. разность длин волн поглощения определяемого элемента и примесных элементов, присутствующих в растворе.
20. Какое обязательное условие должно соблюдаться при определении концентрации раствора методом стандартных добавок?
1. линейная [зависимость оптической плотности от концентрации](#),
  2. + прямая пропорциональная зависимость оптической плотности от концентрации,
  3. отсутствие в растворе посторонних веществ,
  4. оптические плотности анализируемого раствора с добавкой и без нее должны быть одинаковыми.

## Тест № 2

1. Растворы сравнения это ...
  1. растворы с точно известной концентрацией
  2. рабочие растворы
  3. растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества
  4. растворы, содержащие только растворитель
  
2. Стандартные растворы это ...
  1. растворы с точно известной концентрацией

2. растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества
3. растворы, содержащие только растворитель

3. Какие методы анализа основаны на использовании способности различных веществ к избирательной сорбции?

1. люминесцентный анализ
2. пламенная фотометрия
3. рефрактометрический анализ
4. молекулярный абсорбционный анализ
5. хроматографический анализ

4. Какие методы анализа основаны на измерении тепловых эффектов соответствующих процессов

1. термические методы
2. пламенная фотометрия
3. рефрактометрический анализ
4. молекулярный абсорбционный анализ
5. хроматографический анализ

5. Какое выражение соответствует закону аддитивности оптической плотности?

1.  $A = \sum A_i = l \sum \varepsilon_i c_i$
2.  $I = I_0 \cdot 10^{\varepsilon cd}$
3.  $T = \frac{I}{I_0}$
4.  $A = \varepsilon cd$

6. Что ведет к понижению оптической плотности раствора и появлению отрицательных отклонений от прямой линии на графике зависимости оптической плотности раствора от концентрации?

1. процессы ассоциации
2. процессы полимеризации
3. процессы комплексообразования
4. процессы диссоциации

7. Что ведет к увеличению оптической плотности раствора и появлению положительных отклонений от прямой линии на графике зависимости оптической плотности раствора от концентрации?

1. процессы ассоциации
2. процессы полимеризации
3. процессы комплексообразования
4. процессы диссоциации

8. Минимальное значение оптической плотности, которое можно измерить на обычном спектрофотометре

1. 0,1
2. 0,01
3. 1
4. 1,1

9. Единицы измерения толщины поглощающего слоя

1. мм
2. см
3. дм
4. нм

10. Какой метод основан на определении конца титрования по резкому изменению светопоглощения титруемого раствора в точке эквивалентности или вблизи ее?

1. потенциометрическое титрование
2. кондуктометрическое титрование
3. фотометрическое титрование
4. химическое титрование

11. Какие типы комплексных соединений находят наибольшее применение в экстракционно-фотометрических методах анализа?

1. положительно заряженные хелаты,
2. отрицательно заряженные хелаты,
3. + нейтральные внутрикомплексные соединения,
4. комплексные соединения любого типа.

12. Какая экспериментальная зависимость используется в фотометрическом титровании?

1. Оптическая плотность – молярный коэффициент поглощения.
  2. Молярный коэффициент поглощения – концентрация.
  3. + Оптическая плотность – объем.
  4. Оптическая плотность – толщина поглощающего слоя.
13. Чем отличается спектрофотометрия от фотоколориметрии?
1. в спектрофотометрии используется поглощение только полихроматического света,
  2. + спектрофотометрия применяется при анализе в более широком диапазоне длин волн поглощаемого света,
  3. в спектрофотометрии результаты определений не зависят от pH анализируемого раствора,
  4. спектрофотометрию можно применять при анализе растворов светопоглощающих соединений в органических растворителях.
14. Что называют оптической плотностью раствора?
1. Разность интенсивности света до и после поглощающего слоя:  $I_0 - I$ .
  2. Отношение прошедшего через поглощающий слой светового потока к его величине до поглощения:  $I/I_0$ .
  3. Степень поглощения света раствором:  $(I_0 - I)/I_0$ .
  4. + Логарифм отношения интенсивности света до его поглощения к интенсивности света, прошедшего через поглощающий слой:  $\lg(I_0/I)$ .
15. Возможно ли одновременное фотоколориметрическое определение двух компонентов при их совместном присутствии?
1. возможно при соблюдении основного закона светопоглощения для каждого из компонентов,
  2. + возможно, если полосы поглощения компонентов находятся в разных областях видимого спектра или перекрываются только частично,
  3. невозможно, т.к. окраска раствора будет смешанной, соответствующей наложению окрасок (цветов) обоих компонентов,
  4. невозможно ни при каких условиях.
16. Возможно ли одновременное фотометрическое определение двух компонентов при их совместном присутствии, если полосы поглощения в спектрах этих компонентов полностью перекрываются?
1. невозможно,
  2. возможно с помощью фотоколориметров с применением разных светофильтров,
  3. + возможно только с помощью спектрофотометров с использованием правила аддитивности оптических плотностей,
  4. возможно, если молярные коэффициенты поглощения компонентов не зависят от их концентраций.
17. С какой целью в фотометрическом анализе используют хорошо смешивающиеся с водой органические растворители?
1. + для увеличения устойчивости неустойчивых в воде светопоглощающих соединений,
  2. для экстракции светопоглощающих соединений,
  3. для повышения селективности определений,

4. для исключения отклонений от основного закона светопоглощения.
18. Какой (какие) фактор/ы не влияют на соблюдение основного закона светопоглощения?
1. низкая устойчивость светопоглощающих соединений в растворах,
  2. диссоциация светопоглощающих соединений при разбавлении растворов,
  3. недостаточная монохроматичность поглощающего света,
  4. + толщина поглощающего слоя раствора.
- Выберите один или несколько возможных вариантов ответа.
19. От каких из указанных факторов не зависит молярный коэффициент поглощения?
1. от природы растворителя,
  2. от длины волны поглощаемого света,
  3. + от концентрации раствора светопоглощающего соединения,
  4. от степени монохроматичности поглощаемого света,
  5. + от толщины поглощающего слоя раствора.
- Выберите один или несколько возможных вариантов ответа.
20. Какая количественная характеристика в экстракционно-фотометрическом методе непосредственно влияет на правильность получаемых результатов?
1. константа распределения,
  2. коэффициент распределения,
  3. + степень извлечения,
  4. фактор разделения,
  5. фактор обогащения.

### Тест № 3

1. Какой метод при анализе мутных жидкостей?
1. спектрофотометрия
  2. фотоэлектроколориметрия
  3. колориметрия
  4. нефелометрия
  5. турбидиметрия
2. С какой целью в потенциметрических измерениях используют солевой мостик между раствором с индикаторным электродом и раствором с электродом сравнения?
1. для поддержания постоянной ионной силы раствора
  2. для сохранения постоянства pH
  3. во избежание побочных реакций
  4. для устранения диффузионного потенциала

3. Какая из перечисленных зависимостей лежит в основе потенциометрического метода анализа F-ионов?

1. зависимость равновесного потенциала индикаторного электрода от концентрации потенциалопределяющего иона

2. зависимость силы тока от потенциала

3. зависимость потенциала электрода от концентрации индифферентного электролита (БРОИС)

4. зависимость силы тока от времени электролиза при постоянном потенциале

4. Какой метод основан на использовании газового пламени в качестве источника энергетического возбуждения излучения?

1. люминесцентный анализ

2. пламенная фотометрия

3. рефрактометрический анализ

4. молекулярный абсорбционный анализ

5. Пропускание T зависит ...

1. только от интенсивности потока света, направленного на поглощающий раствор

2. только от интенсивности потока света, прошедшего через поглощающий раствор

3. от интенсивности потоков света, направленного на поглощающий раствор и прошедшего через него

4. от оптической плотности раствора

6. На фотоэлектроколориметре определяют ...

1. оптическую плотность

2. рН раствора

3. показатель преломления

7. В процессе эксплуатации стеклянного электрода потенциал асимметрии постоянно изменяется:

1. поскольку электрод хорошо работает только в определенном значении рН

2. поскольку электрод постоянно протравляется и загрязняется

3. поскольку электрод подвергается коррозионному действию щелочных растворов

8. Потенциал стеклянного электрода описывается уравнением:

$E = \text{const} + 0,059 \lg a_{\text{H}^+}$ , где в слагаемое const входят величины:

1. потенциала внешнего и внутреннего индикаторного электрода
2. потенциала внешнего и внутреннего электрода сравнения
3. потенциала внешнего и внутреннего электрода сравнения и диффузионного потенциала
4. потенциала внешнего и внутреннего электрода сравнения, потенциал ассиметрии и диффузионного потенциала
5. потенциала внешнего и внутреннего электрода сравнения и потенциал ассиметрии

9. С помощью стеклянного электрода можно определить:

1. концентрацию ионов натрия
2. концентрацию ионов калия
3. концентрацию ионов водорода
4. концентрацию ионов аммония

10. Для измерения рН используются:

1. электрод с жидкой мембраной
2. стеклянный электрод
3. энзимный электрод
4. рН-чувствительный электрод с твердой мембраной

11. Аналитическая длина волны, при которой проводят фотометрические измерения соответствует ... поглощения.

1. максимуму
2. минимуму
3. среднему значению
4. нулевому значению

12. Градуировочный график, построенный на основании фотометрических измерений строят в координатах ...

1.  $A - c$

2.  $A - \varepsilon$
3.  $\varepsilon - c$
4.  $A - \lambda$

13. Какое выражение соответствует закону светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера?

1.  $I = \frac{U}{R}$
2.  $I = I_0 \cdot 10^{\varepsilon cd}$
3.  $T = \frac{I}{I_0}$
4.  $A = \varepsilon cd$

14. Фотометрический анализ относится к методам ...

1. оптическим
2. электрохимическим
3. хроматографическим
4. титриметрическим

15. В основе какого метода лежит измерение интенсивности испускания излучения веществом под воздействием различных видов возбуждения?

1. люминесцентный анализ
2. пламенная фотометрия
3. рефрактометрический анализ
4. молекулярный абсорбционный анализ

16. Растворы сравнения это ...

1. растворы с точно известной концентрацией
2. рабочие растворы
3. растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества

17. Укажите, от каких величин зависит потенциал окислительно-восстановительной системы:

1. от концентрации системы в растворе
2. от природы исследуемой системы

3. от заряда
4. от выбора индикаторного электрода и электрода сравнения
5. от условий измерения ЭДС (тип электрохимической ячейки, перемешивание раствора)

18. Какой электрод следует выбрать в качестве индикаторного для потенциометрического титрования соли Мора раствором  $\text{KMnO}_4$ .

1. каломельный
2. платиновый
3. водородный
4. стеклянный

19. От каких из названных ниже факторов зависит коэффициент Нернста в уравнении электродной реакции?

1. Внешнего давления
2. Температуры раствора
3. Ионной силы раствора
4. Заряда потенциалоопределяющего иона
5. Способа выражения концентрации раствора

20. Определение  $\text{Mn}(\text{II})$  в препарате кристаллогидрата  $\text{MnSO}_4$  методом потенциометрического титрования основано на титровании ионов  $\text{Mn}(\text{II})$  раствором перманганата калия в присутствии пирофосфата натрия в нейтральной или слабощелочной среде. Добавление пирофосфата натрия необходимо для:

1. создания нейтральной или слабощелочной среды
2. увеличение скорости реакции окисления
3. образования комплексов с ионами  $\text{Mn}(\text{II})$
4. для предотвращения окисления ионов  $\text{Mn}(\text{II})$  кислородом воздуха

#### Тест № 4

1. Чему равен спин для ядер с четным массовым числом и четным атомным номером?
  1. 0
  2. 1

3. -1

4. 1/2

2. Гиромагнитное отношение, характеризующее данный вид ядер находится из уравнения...

1.  $\Delta E = h\nu$

2.  $\Delta E = 2\mu H_0 = \gamma \frac{h}{2\pi} H_0$

3.  $\gamma = \frac{2\pi\mu}{hI}$

4.  $\nu = \frac{\gamma}{2\pi} H_0$

3. При обычных температурах разность заселенности верхнего и нижнего уровней ... от общего числа магнитных ядер.

1. не превышает  $10^{-5}$

2. превышает  $10^{-5}$

4. Что свидетельствует о том, сколько различных типов протонов имеется в молекуле?

1. положение сигналов в спектре

2. число сигналов

3. интенсивность сигналов (площадь)

4. расщепление сигналов на несколько пиков

5. Если гидроксогруппа находится в окружении метиленовой группы, то в спектре она дает сигнал в виде...

1. уширенного синглета

2. дублета

3. триплета

4. квадруплета

6. Если индуцированное поле усиливает приложенное, то поле, в котором находится протон, больше приложенного и говорят, что протон...

1. экранирован

2. дезэкранирован

7. Чему равно число сигналов в спектре хлористого этила?

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

8. Что дает информацию об электронном окружении протонов каждого типа в спектре?

1. положение сигналов в спектре
2. число сигналов
3. интенсивность сигналов (площадь)
4. расщепление сигналов на несколько пиков

9. В качестве международного стандарта для измерений химических сдвигов протонов выбран...

1. хлороформ
2. тетраметилсилан
3. циклогексан
4. бензол

10. Когда протон (или группа эквивалентных протонов) взаимодействует с  $n$  эквивалентными магнитными ядрами, то сигнал этого протона содержит ...компонентов

1.  $n$
2.  $n+1$
3.  $n-1$
4.  $n^2$

11. При измерении спектров вращением ампулы с образцом достигается...

1. изменение напряженности постоянного магнитного поля
2. улучшение однородности магнитного поля
3. создание необходимых условий для поглощения радиочастотного излучения

4. расщепление энергетических уровней магнитных ядер

12. В спектре хлористого этила метильная группа выходит...

1. синглетом
2. дублетом
3. триплетом
4. квадруплетом

13. Что указывает на число протонов каждого типа в спектре?

1. положение сигналов в спектре
2. число сигналов
3. интенсивность сигналов (площадь)
4. расщепление сигналов на несколько пиков

14. Чему равно число сигналов в спектре хлористого винила?

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

15. Чему равен спин для ядер с нечетным массовым числом и нечетным атомным номером?

1. 0
2. 1
3. -1
4.  $1/2$

16. Количественной характеристикой экранирования ядер, образующих данный сигнал, является

1. химический сдвиг
2. константа спин-спинового взаимодействия
3. напряженность приложенного магнитного поля

4. число переходов с одного ядерного магнитного уровня на другой

17. Если группа эквивалентных протонов находится в окружении двух метиленовых групп, то в спектре она дает сигнал в виде...

1. дублета
2. триплета
3. квадруплета
4. мультиплета

18. Чему равен спин для ядер с четным массовым числом и нечетным атомным номером?

1. 0
2. 1
3. -1
4. 1/2

19. Чему равно число сигналов в спектре метилциклопропана?

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

20. Что дает информацию об окружении протона другими соседними протонами?

1. положение сигналов в спектре
2. число сигналов в спектре
3. интенсивность сигналов (площадь)
4. расщепление сигналов на несколько пиков

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>	25	3	<b>6,5</b>	<b>25</b>
1. Выполнение лабораторных работ	5	2	1,5	10
2. Коллоквиум	15	1	5	15
<b>Рубежный контроль</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>25</b>
Тестирование	25	1	5	25
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>	25	3	<b>6,5</b>	<b>25</b>
1. Выполнение лабораторных работ	5	2	1,5	10
2. Коллоквиум	15	1	5	15
<b>Рубежный контроль</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>25</b>
Тестирование	25	1	5	25
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
Посещение практических (практических, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				

### **Зачет**

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

### **Лабораторные работы**

*Примерные критерии оценивания выполнения лабораторной работы*

**Критерии оценки (в баллах):**

– 5 баллов выставляется студенту, если работа выполнена полностью и правильно, сделаны соответствующие наблюдения и выводы, правильно произведены все расчеты; учтены правила техники безопасности, отчет оформлен грамотно;

– 3 балла выставляется студенту, если работа выполнена правильно, сделаны соответствующие наблюдения и выводы, но при этом эксперимент выполнен не полностью, или допущены несущественные ошибки в ходе работы;

– 1,5 балла выставляется студенту, если работа выполнена правильно приблизительно на 50 %, или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента и оформлении работы, неверно произведены расчеты.

– 0 баллов выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена.

### **Коллоквиумы**

#### **Критерии оценки (в баллах):**

– 15 баллов выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все поставленные теоретические вопросы, успешно решены задачи с необходимыми пояснениями;

– 10 балла выставляется студенту, если даны недостаточно полные и правильные ответы, допускаются неточности в раскрытии вопроса, несущественные ошибки математического плана при решении задач;

– 5 баллов выставляется студенту, если даны неправильные ответы на вопросы, допущено большое количество существенных ошибок;

– 0 баллов выставляется студенту, если даны неправильные ответы на все вопросы.

### **Тестовые задания**

#### **Критерии оценки (в баллах):**

За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Тип используемой шкалы оценивания – номинальная шкала, которая предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей.

Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить «отличную», «хорошую», «удовлетворительную» или «неудовлетворительную оценки».

- 25 баллов выставляется студенту, если он выполнил 85% – 100% тестовых заданий;
- 20 баллов выставляется студенту, если он выполнил 65% – 85% тестовых заданий;
- 15 баллов выставляется студенту, если он выполнил 50 % – 65 % тестовых заданий;
- 10 баллов выставляется студенту, если он выполнил менее 50 % тестовых заданий;
- 5 баллов выставляется студенту, если большая часть заданий не выполнена.

### Рейтинг-план дисциплины (5 семестр)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>2,5</b>	<b>20</b>
1. Выполнение лабораторных работ	2	5	1	10
2. Коллоквиум	5	2	1,5	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>3</b>	<b>15</b>
Тестирование	15	1	3	15
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>2,5</b>	<b>20</b>
1. Выполнение лабораторных работ	2	5	1	10
2. Коллоквиум	5	2	1,5	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>3</b>	<b>15</b>
Тестирование	15	1	3	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
Активная работа на лекционных и лабораторных занятиях			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
Посещение лабораторных			<b>0</b>	<b>-10</b>

занятий				
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>30</b>

### Экзамен

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:*

#### **Критерии оценки (в баллах):**

– **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

– **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

– **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

– **0-10 баллов** выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Лабораторные работы

*Примерные критерии оценивания выполнения лабораторной работы*

### **Критерии оценки (в баллах):**

- 2 балла выставляется студенту, если работа выполнена полностью и правильно, сделаны соответствующие наблюдения и выводы, правильно произведены все расчеты; учтены правила техники безопасности, отчет оформлен грамотно;
- 1,5 балла выставляется студенту, если работа выполнена правильно, сделаны соответствующие наблюдения и выводы, но при этом эксперимент выполнен не полностью, или допущены несущественные ошибки в ходе работы;
- 1 балл выставляется студенту, если работа выполнена правильно приблизительно на 50 %, или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента и оформлении работы, неверно произведены расчеты.
- 0 баллов выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена.

## Коллоквиумы

### **Критерии оценки (в баллах):**

- 5 баллов выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все поставленные теоретические вопросы, успешно решены задачи с необходимыми пояснениями;
- 3 балла выставляется студенту, если даны недостаточно полные и правильные ответы, допускаются неточности в раскрытии вопроса, несущественные ошибки математического плана при решении задач;
- 1,5 баллов выставляется студенту, если даны неправильные ответы на вопросы, допущено большое количество существенных ошибок;
- 0 баллов выставляется студенту, если даны неправильные ответы на все вопросы.

## Тестовые задания

### **Критерии оценки (в баллах):**

*За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Тип используемой шкалы оценивания – номинальная шкала, которая предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей.*

*Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить «отличную», «хорошую», «удовлетворительную» или «неудовлетворительную оценки».*

- 15 баллов выставляется студенту, если он выполнил 85% – 100% тестовых заданий;*
- 12 балла выставляется студенту, если он выполнил 65% – 85% тестовых заданий;*
- 9 балла выставляется студенту, если он выполнил 50 % – 65 % тестовых заданий;*
- 6 балла выставляется студенту, если он выполнил менее 50 % тестовых заданий;*
- 3 балл выставляется студенту, если большая часть заданий не выполнена.*

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл =  $k \times$  Максимальный балл,

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.