

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.12

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

18.03.01

код

Химическая технология

наименование направления

Программа

Технология и переработка полимеров

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2020 г.

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент

Дехтярь Т. Ф.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	11
<i>Лабораторная работа для оценки уровня сформированности компетенции ПК-17 на этапе «Владения»</i>	<i>11</i>
Задание 1	12
Варианты ответов.....	12
NH_4OH	12
Задание 2	12
Слабым электролитом является	12
Варианты ответов.....	12
K_2CO_3	12
H_2SO_4	12
Задание 3	12
Электролиты — это вещества, способные распадаться на ... в растворах.....	13
Варианты ответов.....	13
Задание 4	13
Варианты ответов.....	13
Задание 5	13
Варианты ответов.....	13
Варианты ответов.....	13
Задание 7	13
Активность ионов в растворе рассчитывается по формуле.....	13
Варианты ответов.....	13
Задание 8	13
Варианты ответов.....	13
Задание 10	14
Варианты ответов.....	14
Задание 11	14
Варианты ответов.....	14
Задание 12	14
Варианты ответов.....	14
Задание 13	14
Варианты ответов.....	14

Задание 14	14
Варианты ответов.....	14
<i>Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-17 на этапе «Умения»</i>	20
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	25

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
1	2	3				4
Готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	1 этап: Знания	Не владеет методами проведения титриметрического, гравиметрического, фотометрического потенциметрического и кондуктометрического анализов согласно методикам.	Слабо владеет методами проведения титриметрического, гравиметрического, фотометрического потенциметрического и кондуктометрического анализов согласно методикам.	Владеет методами проведения титриметрического, гравиметрического, фотометрического потенциметрического и кондуктометрического анализов согласно методикам. Иногда совершает ошибки.	Владеет: методами проведения титриметрического, гравиметрического, фотометрического потенциметрического и кондуктометрического анализов согласно методикам.	Лабораторная работа
	2 этап: Умения	Не знает стандартные операции титриметрического, гравиметрического, фотометрического, потенциметрического и кондуктометрического анализов.	Имеет фрагментарные представления о стандартных операциях титриметрического, гравиметрического, фотометрического, потенциметрического и кондуктометрического анализов.	Знает большинство стандартных операций титриметрического, гравиметрического, фотометрического, потенциметрического и кондуктометрического анализов.	Знает: стандартные операции титриметрического, гравиметрического, фотометрического, потенциметрического и кондуктометрического анализов	

			кондуктометрического анализов.			
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не умеет проводить титриметрический, гравиметрический, фотометрический, потенциометрический и кондуктометрический анализы согласно методикам.	Проводит титриметрический, гравиметрический, фотометрический, потенциометрический и кондуктометрический анализы, но часто ошибается. Нет сходимости результатов.	Выполняет титриметрический, гравиметрический, фотометрический, потенциометрический и кондуктометрический анализы согласно методикам. Иногда ошибается.	Умеет: проводить титриметрический, гравиметрический, фотометрический, потенциометрический и кондуктометрический анализы согласно методикам.	Тестирование
Готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной	1 этап: Знания	Не умеет проводить обработку результатов качественного и количественного анализа, кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексиметрического титриметрического анализов, а также метода осаждения гравиметрического анализа, фотометрического, потенциометрического и	Выполняет некоторые операции по обработке результатов качественного и количественного анализа, кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексиметрического титриметрического анализов, а также метода осаждения гравиметрического анализа, фотометрического, потенциометрического	Выполняет обработку результатов качественного и количественного анализа, кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексиметрического титриметрического анализов, а также метода осаждения гравиметрического анализа, фотометрического, потенциометрического	Умеет: проводить обработку результатов качественного и количественного анализа, кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексиметрического титриметрического анализов, а также метода осаждения гравиметрического анализа, фотометрического, потенциометрического	Тестирование

<p>ой деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)</p>		<p>кондуктометрического анализов, оценивать погрешности, оформлять результаты в соответствии с заявленными требованиями.</p>	<p>го и кондуктометрического анализов.</p>	<p>кондуктометрического анализов, оценивать погрешности, оформляет результаты в соответствии с заявленными требованиями. Иногда ошибается.</p>	<p>кондуктометрического анализов, оценивать погрешности, оформлять результаты в соответствии с заявленными требованиями.</p>	
	<p>2 этап: Умения</p>	<p>Не владеет методами качественного, титриметрического, гравиметрического, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализов, методами обработки результатов анализа и оценки погрешности.</p>	<p>Слабо владеет методами качественного, титриметрического, гравиметрического, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализов, методами обработки результатов анализа и оценки погрешности.</p>	<p>Владеет методами качественного, титриметрического, гравиметрического, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализов, методами обработки результатов анализа и оценки погрешности. Иногда совершает ошибки.</p>	<p>Владеет: методами качественного, титриметрического, гравиметрического, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализов, методами обработки результатов анализа и оценки погрешности, если необходимо использует пакеты прикладных программ для идентификации соединений.</p>	<p>Лабораторная работа</p>

	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельност и)	Не имеет представления о стандартных операциях выполнения химических экспериментов, качественного и количественного анализа, основах титриметрического и гравиметрического анализов, а также инструментальных методов анализа, обработке результатов и оценки погрешности	Имеет фрагментарные представления о стандартных операциях выполнения химических экспериментов, качественного и количественного анализа, основах титриметрического и гравиметрического анализов, а также инструментальных методов анализа, обработке результатов и оценки погрешности	Знает большинство стандартных операций выполнения химических экспериментов, качественного и количественного анализа, основы титриметрического и гравиметрического анализов, а также инструментальных методов анализа, обработки результатов и оценки погрешности	Знает: стандартные операции выполнения химических экспериментов, качественного и количественного анализа, основы титриметрического и гравиметрического анализов, а также инструментальных методов анализа, обработки результатов и оценки погрешности.	Коллоквиум
Способностью к самоорганизаци и и самообразовани ю (ОК-7)	1 этап: Знания	Не знает методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний, методику самообразования; теоретические основы аналитической химии, методы количественного анализа:	Частично знает методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний, методику самообразования; теоретические основы аналитической химии, методы количественного анализа:	Знает методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний, методику самообразования; теоретические основы аналитической химии, методы количественного анализа:	Знает методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний, методику самообразования; теоретические основы аналитической химии, методы количественного анализа:	Коллоквиум

		гравиметрический, титриметрический, инструментальные методы анализа.	гравиметрический, титриметрический, инструментальные методы анализа.	гравиметрический, титриметрический, инструментальные методы анализа, иногда ошибается.	гравиметрический, титриметрический, инструментальные методы анализа.	
2 этап: Умения	Не умеет самостоятельно описывать кислотно-основные равновесия, гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор; самостоятельно ставить цели, формулировать задачи по химическому анализу и выбирать оптимальные пути и методы их решения; развивать свой профессиональный уровень.	Частично умеет самостоятельно описывать кислотно-основные равновесия, гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор; самостоятельно ставить цели, формулировать задачи по химическому анализу и выбирать оптимальные пути и методы их решения; развивать свой профессиональный уровень.	Умеет самостоятельно описывать кислотно-основные равновесия, гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор; самостоятельно ставить цели, формулировать задачи по химическому анализу и выбирать оптимальные пути и методы их решения; развивать свой профессиональный уровень. Иногда ошибается.	Умеет самостоятельно описывать кислотно-основные равновесия, гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор; самостоятельно ставить цели, формулировать задачи по химическому анализу и выбирать оптимальные пути и методы их решения; развивать свой профессиональный уровень.	Тестирование	
3 этап: Владения (навыки / опыт деятельност	Не владеет методами поиска необходимой научной информации в области аналитической	Частично владеет методами поиска необходимой научной информации в области	Владеет методами поиска необходимой научной информации в области аналитической	Владеет методами поиска необходимой научной информации в области аналитической	Лабораторная работа	

	и)	химии, методами химического и физико-химического анализа; навыками самоорганизации и самообразования; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.	аналитической химии, методами химического и физико-химического анализа; навыками самоорганизации и самообразования; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.	химии, методами химического и физико-химического анализа; навыками самоорганизации и самообразования; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы. Иногда ошибается.	химии, методами химического и физико-химического анализа; навыками самоорганизации и самообразования; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.	
Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	1 этап: Знания	Не имеет представления о методах качественного и количественного анализа, основных операциях гравиметрического анализа, методиках проведения титриметрического анализа, основах физико-химических методов анализа.	Имеет фрагментарные представления о методах качественного и количественного анализа, основных операциях гравиметрического анализа, методиках проведения титриметрического анализа, основах физико-химических методов анализа.	Знает большинство основных методов качественного и количественного анализа, основных операций гравиметрического анализа, методик проведения титриметрического анализа, основы физико-химических методов анализа.	Знает методы качественного и количественного анализа, основные операции гравиметрического анализа, методики проведения титриметрического анализа, основы физико-химических методов анализа.	Коллоквиум
	2 этап: Умения	Не умеет проводить качественный, гравиметрический и титриметрический анализы,	Выполняет некоторые из основных операций качественного, гравиметрического и	Выполняет большинство основных операций качественного, гравиметрического и	Умеет проводить качественный, гравиметрический и титриметрический анализы, физико-	Тестирование

		фотометрический, потенциометрический и кондуктометрический анализы; проводить обработку их результатов и оценивать погрешности.	титриметрического анализа, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализа.	титриметрического анализа, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализа, проводить обработку их результатов и оценивает погрешности.	химические анализы; проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, оформлять результаты в соответствии с заявленными требованиями.	
3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не владеет методами качественного и количественного анализа, основными операциями объемного и весового анализа, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализа.	Слабо владеет методами качественного и количественного анализа, основными операциями объемного и весового анализа, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализа.	Владеет методами качественного и количественного анализа, основными операциями объемного и весового анализа, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализа; обработкой их результатов и оцениванием погрешности. Иногда совершает ошибки.	Владеет методами качественного и количественного анализа, основными операциями объемного и весового анализа, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализа; обработкой их результатов и оцениванием погрешности, оформлением результатов в соответствии с заявленными требованиями	Лабораторная работа	

2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы лабораторных работ

Лабораторная работа для оценки уровня сформированности компетенции ОК-7 на этапе «Владения»

Буферные системы

Лабораторная работа для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Владения»

Приготовление 0,1 М раствора хлороводородной кислоты. Стандартизация раствора хлороводородной кислоты.

Лабораторная работа для оценки уровня сформированности компетенции ПК-10 на этапе «Владения»

Спектрофотометрическое определение меди

Лабораторная работа для оценки уровня сформированности компетенции ПК-17 на этапе «Владения»

Потенциометрическое титрование. Определение хлороводородной и борной кислот в их смеси.

Перечень вопросов к коллоквиумам

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОК-7 на этапе «Знания»

1. Гетерогенные равновесия в аналитической химии.
2. Способы выражения растворимости малорастворимых сильных электролитов.
3. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита.
4. Условие равновесия. Условие образования осадков. Условие растворения осадков.
5. Дробное осаждение и дробное растворение осадков.
6. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие.
7. Влияние добавок посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов.
8. Влияние добавок электролита с одноименным ионом.
9. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение.
10. Понятие о протолитической теории кислот и оснований.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Знания»

1. Понятие о протолитической теории кислот и оснований.
2. Протолитические равновесия в воде.
3. Характеристика слабых кислот и оснований. Константы кислотности и основности.
4. рН растворов слабых кислот и оснований.
5. Буферные растворы. Механизм действия буферных систем.
6. рН буферных систем.

7. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза.
8. Вычисление значений рН растворов гидролизующихся солей.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-10 на этапе «Знания»

1. Общее понятие о гравиметрическом анализе. Сущность метода.
2. Классификация методов гравиметрического анализа.
3. Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения (осаждение, фильтрование и промывание осадка).
4. Требования, предъявляемые к осаждаемой форме.
5. Требования, предъявляемые к осадителю.
6. Типовые расчеты в гравиметрическом анализе.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-17 на этапе «Знания»

1. Спектрофотометрия и фотоколориметрия.
2. Фотоэлектрические методы измерения светопоглощения растворов: методы стандартов, градуировочного графика.
3. Стандартный и реальный потенциал системы.
4. Прямая потенциометрия (ионометрия).
5. Количественные методы прямой потенциометрии: метод градуировочного графика, метод одинарной и двойной стандартной добавки.

Тестовые задания

Примеры тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ОК-7 на этапе «Умения»

Тест № 1

Задание 1

Сильным электролитом является ...

Варианты ответов



Задание 2

Слабым электролитом является ...

Варианты ответов



Задание 3

Электролиты — это вещества, способные распадаться на ... в растворах.

Варианты ответов

- молекулы
- атомы
- ионы
- электроны

Задание 4

Для сильных электролитов справедливо выражение...

Варианты ответов

- $\alpha = 1$
- $\alpha < 1$
- $\alpha > 1$
- $\alpha = 0$

Задание 5

Для слабых электролитов справедливо выражение...

Варианты ответов

- $n_{\text{дисс}} = n_{\text{исх}}$
- $n_{\text{дисс}} < n_{\text{исх}}$
- $n_{\text{дисс}} > n_{\text{исх}}$
- $n_{\text{дисс}} + n_{\text{исх}} = 1$

Задание 6

Чему равны концентрации ионов H^+ и SO_4^{2-} при исходной концентрации электролита $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1$ моль/л?

Варианты ответов

- $c(\text{H}^+) = c(\text{SO}_4^{2-}) = 0,1$ моль/л
- $c(\text{H}^+) = c(\text{SO}_4^{2-}) = 0,2$ моль/л
- $c(\text{H}^+) = 0,1$ моль/л, $c(\text{SO}_4^{2-}) = 0,2$ моль/л
- $c(\text{H}^+) = 0,2$ моль/л, $c(\text{SO}_4^{2-}) = 0,1$ моль/л

Задание 7

Активность ионов в растворе рассчитывается по формуле

Варианты ответов

- $a = f + c$
- $a = fc$
- $a = f / c$
- $a = f - c$

Задание 8

Отношение числа молекул, диссоциирующих на ионы, к общему числу молекул, называется ... диссоциации

Варианты ответов

- коэффициентом
- константой

степенью
показателем

Задание 10

В аналитической химии для ионной силы водного раствора обычно используют выражение...

Варианты ответов

$$I_c = 0,5 \sum c_i^2 z_i^2$$

$$I_c = 0,5 \sum c_i z_i^2$$

$$I_c = 0,5 \sum c_i z_i$$

$$I_c = 0,5 \sum c_i^2 z_i$$

Задание 11

Чему равна ионная сила раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,1 моль/л?

Варианты ответов

0,01

0,1

0,5

0,2

Задание 12

Чему равны концентрации ионов H^+ и NO_3^- при исходной концентрации электролита $c(HNO_3) = 0,05$ моль/л?

Варианты ответов

$$c(H^+) = c(NO_3^-) = 0,1 \text{ моль/л}$$

$$c(H^+) = c(NO_3^-) = 0,05 \text{ моль/л}$$

$$c(H^+) = 0,1 \text{ моль/л}, c(NO_3^-) = 0,3 \text{ моль/л}$$

$$c(H^+) = 0,05 \text{ моль/л}, c(NO_3^-) = 0,15 \text{ моль/л}$$

Задание 13

Чему равна ионная сила раствора сульфата натрия с концентрацией 0,01 моль/л?

Варианты ответов

0.01

0.02

0.03

0.04

Задание 14

Чему равна ионная сила раствора сульфата железа (II) с концентрацией 0,05 моль/л?

Варианты ответов

0.05

0.1

0.15

0.2

Задание 15

Логарифмическая форма ионного произведения воды имеет следующий вид:

$$pH + pOH = 14$$

$$pH + pOH = 7$$

$pH / pOH = 7$
 $pH - pOH = 14$

Примеры тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Умения»

Тест № 2

Б 1 Титрование - это операция

Ответы:

- 1) разбавления анализируемого раствора
- 2) смешения анализируемого раствора с каким-либо другим раствором
- 3) постепенного прибавления титранта к анализируемому раствору
- 4) добавление индикатора к анализируемому раствору

Б 2 Первичные стандартные растворы готовят

Ответы:

- 1) по навеске вещества, взвешенной на технических весах
- 2) разбавлением более концентрированных растворов
- 3) смешением растворов с разной концентрацией
- 4) по навеске вещества, взвешенной на аналитических весах

Б 3 В основе кислотно-основного титрования лежит реакция:

Ответы:

- 1) окислительно-восстановительная
- 2) нейтрализации
- 3) комплексообразования
- 4) образования осадка

Б 4 В основе комплексонометрического титрования лежит реакция:

Ответы:

- 1) окислительно-восстановительная
- 2) нейтрализации
- 3) комплексообразования
- 4) образования осадка

Б 5 Кислотно-основной индикатор - метилоранж изменяет свою окраску в точке эквивалентности:

Ответы:

- 1) желтая – фиолетовая
- 2) желтая – оранжево-розовая
- 3) бесцветная- фиолетовая
- 4) зеленая - фиолетовая

Б 6 При кислотном титровании точку эквивалентности можно определить, используя:

Ответы:

- 1) крахмал
- 2) мурексид
- 3) нитропруссид натрия
- 4) метилоранж

Б 7 При комплексонометрическом титровании точку эквивалентности можно определить, используя:

Ответы:

- 1) крахмал
- 2) мурексид
- 3) нитропруссид натрия
- 4) метилоранж

Б 8 При иодометрическом титровании точку эквивалентности можно определить, используя:

Ответы:

- 1) крахмал
- 2) мурексид
- 3) нитропруссид натрия
- 4) метилоранж

Б 9 Масса воды, необходимая для приготовления 100 г 10 %-ного раствора хлористого натрия равна _____ граммам.

Ответы:

- 1) 50;
- 2) 70;
- 3) 45;
- 4) 90;

Б 10 Объем воды, необходимый для приготовления 500 г 20 %-ного раствора хлористого бария равен _____ мл

Ответы:

- 1) 400
- 2) 500
- 3) 450
- 4) 300

Б 11 Объем воды, необходимый для приготовления 1000 г 1 %-ного раствора нитрата натрия бария равен _____ мл

Ответы:

- 1) 900
- 2) 990
- 3) 910
- 4) 950

Б12 Количественное определение значения кислотности почвы относится к методам

- a) к методам окислительно-восстановительного титрования
- b) к методам осадительного титрования
- c) к методам комплексонометрического титрования
- d) к методам кислотно-основного титрования

Б13 – Количественное определение значения общей жесткости воды относится:

- a) к методам окислительно-восстановительного титрования
- b) к методам осадительного титрования
- c) к методам комплексонометрического титрования
- d) к методам кислотно-основного титрования

Б14 – Количественное определение содержания активного хлора в растворе относится:

- a) к методам окислительно-восстановительного титрования
- b) к методам осадительного титрования
- c) к методам комплексонометрического титрования
- d) к методам кислотно-основного титрования

Б15 – Количественное определение хлоридов в растворе титрованием раствором нитрата серебра относится:

- a) к методам окислительно-восстановительного титрования
- b) к методам осадительного титрования
- c) к методам комплексонометрического титрования
- d) к методам кислотно-основного титрования

Примеры тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-10 на этапе «Умения»

Тест № 3

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. pH раствора
 3. показатель преломления
 4. электродвижущую силу
5. Для измерения pH используются:
1. электрод с жидкой мембраной
 2. стеклянный электрод
 3. энзимный электрод
 4. pH-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 испускания 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.

Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-17 на этапе «Умения»

Тест № 4

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. $I = I_0 \cdot 10^{\varepsilon c d}$

3. $T = \frac{I}{I_0}$

4. $A = \varepsilon c d$

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 рН 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.

Вопросы к зачету

1. Гетерогенные равновесия в аналитической химии.
2. Способы выражения растворимости малорастворимых сильных электролитов.
3. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита.
4. Условие равновесия. Условие образования осадков. Условие растворения осадков.
5. Дробное осаждение и дробное растворение осадков.
6. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие.
7. Влияние добавок посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов.
8. Влияние добавок электролита с одноименным ионом.
9. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение.
10. Понятие о протолитической теории кислот и оснований.
11. Протолитические равновесия в воде.
12. Характеристика слабых кислот и оснований. Константы кислотности и основности.
13. pH растворов слабых кислот и оснований.
14. Буферные растворы. Механизм действия буферных систем.
15. pH буферных систем.
16. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза.
17. Вычисление значений pH растворов гидролизующихся солей.
18. Общее понятие о гравиметрическом анализе. Сущность метода.
19. Классификация методов гравиметрического анализа.
20. Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения (осаждение, фильтрование и промывание осадка).
21. Требования, предъявляемые к осаждаемой форме.
22. Требования, предъявляемые к осадителю.
23. Типовые расчеты в гравиметрическом анализе.

Вопросы к экзамену

1. Титриметрический анализ. Основные понятия.
2. Требования, предъявляемые в титриметрическом анализе.
3. Реактивы, применяемые в титриметрическом анализе.
4. Типовые расчеты в титриметрическом анализе.

5. Классификация методов титриметрического анализа. Виды титрования.
6. Методы установления конечной точки титрования. Кривые титрования
7. Спектрофотометрия и фотоколориметрия.
8. Фотоэлектрические методы измерения светопоглощения растворов: методы стандартов, градуировочного графика.
9. Стандартный и реальный потенциал системы.
10. Прямая потенциометрия (ионометрия).
11. Количественные методы прямой потенциометрии: метод градуировочного графика, метод одинарной и двойной стандартной добавки.
12. Осадительное и комплексометрическое потенциометрическое титрование, соответствующие им индикаторные реакции и индикаторные электроды.
13. Индикаторная электрохимическая реакция, индикаторный электрод и предъявляемые к ним требования.
14. Электроды сравнения.
15. Установка для потенциометрического титрования.
16. Установка для кондуктометрического титрования.
17. Причины отклонений от закона Бера.
18. Принцип работы однолучевого и двухлучевого спектрофотометров.
19. Кондуктометрия. Принцип метода. Основные понятия.
20. Удельная, молярная и эквивалентная электропроводности и зависимость их от различных факторов
21. Метод Кольрауша измерения электропроводности.
22. Кондуктометрическое титрование и условия его проведения.
23. Обоснование формы кривых осадительного, протолитического, редоксметрического и комплексометрического титрования.
24. Потенциометрия. Принцип метода. Основные понятия.
25. Классификация электродов с переносом электронов.
26. Индикаторные электроннообменные электроды 1-го, 2-го и 3-го рода, редокс-электроды.
27. Индикаторные реакции, протекающие на поверхности электродов, и соответствующие им равновесные потенциалы.
28. Редоксметрическое и протолитическое потенциометрическое титрование, соответствующие им индикаторные реакции и индикаторные электроды.

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

Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности	Балл за	Число заданий	Баллы
---------------------------	---------	---------------	-------

студентов	конкретное задание	за семестр	Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль	25	3	6,5	25
1. Выполнение лабораторных работ	5	2	1,5	10
2. Коллоквиум	15	1	5	15
Рубежный контроль	25	1	5	25
Тестирование	25	1	5	25
Модуль 2				
Текущий контроль	25	3	6,5	25
1. Выполнение лабораторных работ	5	2	1,5	10
2. Коллоквиум	15	1	5	15
Рубежный контроль	25	1	5	25
Тестирование	25	1	5	25
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических (практических, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
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

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			2,5	20
1. Выполнение лабораторных работ	2	5	1	10
2. Коллоквиум	5	2	1,5	10
Рубежный контроль			3	15
Тестирование	15	1	3	15
Модуль 2				
Текущий контроль			2,5	20
1. Выполнение лабораторных работ	2	5	1	10
2. Коллоквиум	5	2	1,5	10
Рубежный контроль			3	15
Тестирование	15	1	3	15
Поощрительные баллы				
Активная работа на лекционных и лабораторных занятиях			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
Экзамен	30	1	0	30

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:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

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 БашГУ:

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.

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.

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.