

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимович Дина Мратовна

Должность: директор Института ветеринарной медицины

Дата подписания: 03.06.2025 08:45:32

Уникальный программный ключ:

665a8aa1f254b0cbf5ca990184421e00ab13b7ac

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной медицины



Д.М. Максимович

«15» мая 2025 г.



Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки **35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Направленность **Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк
2025

Рабочая программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 г. №669. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат биологических наук, доцент Ветровая Р.Р.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных наук

«10» апреля 2025 г. (протокол №10)

Заведующий кафедрой Естественных наук,
дисциплин, доктор биологических наук,
профессор



М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины

«14» мая 2025 г. (протокол №5)

Председатель методической комиссии
Института ветеринарной медицины, доктор
ветеринарных наук, доцент



Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Приложение. Комплект оценочных материалов	29
	Лист регистрации изменений	48

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1 Цели и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский и производственно-технологический.

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний и практических умений, обеспечивающих подготовку студентов по основам физической и коллоидной химии, необходимым для осуществления биотехнологических процессов, исследования физико-химических свойств пищевого сырья и готовой продукции в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- изучение состояния веществ, основных законов и свойств растворов в зависимости от их агрегатного состояния, степени дисперсности, термодинамики и кинетики химических процессов, кинетики поверхностных явлений и законов адсорбции;
- формирование представлений о твёрдом, жидком и газообразном состоянии вещества и особенностях их физико-химических свойств; о влиянии термодинамических и кинетических факторов на скорость и направленность биотехнологических процессов; о роли поверхностных явлений в обеспечении качества пищевых продуктов;
- формирование практических навыков в подготовке, организации и выполнении эксперимента, предусматривающего определение физико-химических характеристик пищевых систем, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе практических навыков, значимых для будущей профессиональной деятельности.

1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-5. Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать: основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное произведение воды и его следствия, pH, буферные растворы; законы кинетики, адсорбции и десорбции (Б.1.В.04 -З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение pH растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции (Б.1.В.04 –У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть рефрактометрическим, фотоколориметрическим, потенциометрическим, криоскопическим методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчета скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах (Б.1.В.04 –Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академические часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 3 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
	по очной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*	48
<i>Лекции (Л)</i>	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	32
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	33
Контроль	27
Итого	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 1. Растворы как физико-химические системы							
1.1.	Введение в дисциплину. Растворы: основные понятия, классификация, способы выражения концентрации растворов.	2	2	-	-	-	х
1.2.	Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов.	2	2	-	-	-	х
1.3.	Реакция среды растворов, буферные системы.	2	2	-	-	-	х
1.4.	Понятие о гетерогенных дисперсных системах, классификация. Способы получения и свойства коллоидных растворов.	2	2	-	-	-	х
1.5.	Свойства и применение дисперсных систем.	2	2	-	-	-	х
1.6.	Растворы высокомолекулярных соединений.	2	-	-	-	2	х
1.7.	Способы выражения концентрации растворов. Решение задач	4	-	-	-	4	х
1.8.	Фотоэлектроколориметрический и нефелометрический методы определения концентрации растворов	2	-	2	-	-	х
1.9.	Рефрактометрический метод определения концентрации растворов	2	-	2	-	-	х
1.10.	Криоскопический метод определения концентрации растворов и молекулярной массы вещества	2	-	-	-	2	х
1.11.	Диффузия и осмос	2	-	2	-	-	х
1.12.	Методы определения рН растворов. Расчёт реакции среды растворов	2	-	2	-	-	х

1.13.	Свойства буферных растворов	2	-	2	-	-	х
1.14.	Методы получения коллоидных растворов	2	-	2	-	-	х
1.15.	Свойства коллоидных растворов	2	-	2	-	-	х
1.16.	Получение эмульсий и изучение их свойств	2	-	2	-	-	х
1.17.	Получение пен и изучение их свойств	2	-	2	-	-	х
1.18.	Получение и изучение свойств растворов высокомолекулярных соединений	2	-	2	-	-	х
1.19.	Расчёт концентрации растворов (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	-	-	-	2	х
1.20.	Законы Рауля. Расчёт температур кипения и замерзания растворов (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	-	-	-	2	х
1.21.	Законы Вант-Гоффа. Расчёт осмотического давления (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	-	-	-	2	х
1.22.	Реакция среды, расчёт pH и pOH растворов и буферных систем (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	-	-	-	2	х
1.23.	Гетерогенные дисперсные системы (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2	-	-	-	2	х
1.24.	Растворы как физико-химические системы (подготовка к тестовому опросу по разделу дисциплины)	4	-	-	-	4	х
Раздел 2. Основы химической кинетики							
2.1.	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	2	2	-	-	-	х
2.2.	Энергетика химических реакций	2	-	2	-	-	х
2.3.	Влияние различных факторов на скорость химической реакции	2	-	2	-	-	х
2.4.	Влияние различных факторов на состояние химического равновесия	2	-	2	-	-	х
2.5.	Химическая кинетика и катализ: Гомогенный и гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа. Ферментативный катализ. Значение катализа в биотехнологии. Кинетика биохимических реакций (самостоятельное изучение темы)	4	-	-	-	4	х
2.6.	Основы химической термодинамики и кинетики (подготовка к контрольной работе по разделу дисциплины)	2	-	-	-	2	х
Раздел 3. Поверхностные явления и адсорбция							
3.1.	Поверхностные явления. Адсорбция, виды адсорбции.	2	2	-	-	-	х
3.2.	Хроматографический метод анализа.	2	2	-	-	-	х
3.3.	Обнаружение и определение поверхностного натяжения	2	-	2	-	-	х
3.4.	Адсорбция различных веществ из растворов, десорбция	2	-	2	-	-	х
3.5.	Хроматографическое разделение веществ	2	-	2	-	-	х
3.6.	Хроматографический метод анализа: классификация хроматографических методов, применение. Применение хроматографического анализа в пищевой промышленности (самостоятельное изучение темы)	3	-	-	-	3	х
3.7.	Поверхностные явления и адсорбция (подготовка к контрольной работе по разделу дисциплины)	2	-	-	-	2	х
	Контроль	27	х	х	х	х	27
	Итого	108	16	32	-	33	27

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Растворы как физико-химические системы

Предмет и задачи дисциплины. Растворы как физико-химические системы: классификация, оптические, молекулярно-кинетические и электрокинетические свойства истинных растворов и дисперсных систем; растворов электролитов и неэлектролитов. Способы определения концентрации растворов. Получение и свойства коллоидных растворов.

Ионизация воды. Водородный показатель (рН), методы его определения. Буферные системы, их свойства, механизм действия, применение.

Раздел 2. Основы химической кинетики

Химическая кинетика и катализ, основные понятия. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Кинетическая классификация реакций. Понятие о порядке и молекулярности реакций, энергии активации. Катализ: гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Значение катализа в биотехнологии. Химическое равновесие и закон действующих масс. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Раздел 3. Поверхностные явления и адсорбция

Поверхность раздела фаз. Молекулярное взаимодействие на поверхности раздела. Свободная поверхностная энергия. Избыток свободной поверхностной энергии в коллоидных системах и пути его снижения. Классификация поверхностных явлений (адсорбция, адгезия, смачивание и капиллярные явления). Поверхностная активность, поверхностное натяжение жидкости, взаимосвязь с внутренним давлением. Методы измерения поверхностного натяжения растворов. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и инактивные вещества. Свойства ПАВ.

Адсорбция и её виды. Кинетика адсорбции. Адсорбционное равновесие. Изотермы адсорбции. Молекулярная адсорбция на границе твердое тело - газ. Теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах, уравнение адсорбции Гиббса, капиллярная конденсация. Адсорбция электролитов на границе твердое тело - раствор. Избирательная адсорбция ионов. Обменная адсорбция ионов. Адсорбция на границе раствор - газ. Хроматографический метод исследований.

4.2. Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Введение в дисциплину. Растворы: основные понятия, классификация, способы выражения концентрации растворов.	2	-
2.	Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов.	2	+
3.	Реакция среды растворов, буферные системы.	2	+
4.	Понятие о гетерогенных дисперсных системах, классификация. Способы получения и свойства коллоидных растворов.	2	+
5.	Свойства и применение дисперсных систем.	2	+
6.	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	2	+
7.	Поверхностные явления. Адсорбция, виды адсорбции.	2	-
8.	Хроматографический метод анализа.	2	+
	Итого	16	25%

4.3. Содержание лабораторных занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Фотоэлектроколориметрический и нефелометрический методы определения концентрации растворов	2	+
2.	Рефрактометрический метод определения концентрации растворов	2	+
3.	Диффузия и осмос	2	+
4.	Методы определения pH растворов. Расчёт реакции среды растворов	2	+
5.	Свойства буферных растворов	2	+
6.	Методы получения коллоидных растворов	2	+
7.	Свойства коллоидных растворов	2	+
8.	Получение эмульсий и изучение их свойств	2	+
9.	Получение пен и изучение их свойств	2	+
10.	Получение и изучение свойств растворов высокомолекулярных соединений	2	+
11.	Энергетика химических реакций	2	+
12.	Влияние различных факторов на скорость химической реакции	2	+
13.	Влияние различных факторов на состояние химического равновесия	2	+
14.	Обнаружение и определение поверхностного натяжения	2	+
15.	Адсорбция различных веществ из растворов, десорбция	2	+
16.	Хроматографическое разделение веществ	2	+
	Итого	32	40%

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
	по очной форме обучения
Решение задач по отдельным темам	9
Подготовка к тестированию по отдельным темам и разделу дисциплины	9
Подготовка к выполнению контрольной работы	4
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	11
Итого	33

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
		по очной форме обучения
1.	Растворы высокомолекулярных соединений.	2
2.	Способы выражения концентрации растворов. Решение задач	4
3.	Криоскопический метод определения концентрации растворов и молекулярной массы вещества	2
4.	Расчёт концентрации растворов (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2
5.	Законы Рауля. Расчёт температур кипения и замерзания растворов (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2
6.	Законы Вант-Гоффа. Расчёт осмотического давления (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2
7.	Реакция среды, расчёт pH и pOH растворов и буферных систем (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2
8.	Гетерогенные дисперсные системы (решение задач, подготовка к тестовому опросу по теме)	2
9.	Растворы как физико-химические системы (подготовка к тестовому опросу по разделу дисциплины)	4
10.	Химическая кинетика и катализ: Гомогенный и гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа. Ферментативный катализ. Значение катализа в биотехнологии. Кинетика биохимических реакций (самостоятельное изучение темы)	4
11.	Основы химической термодинамики и кинетики (подготовка к контрольной работе по разделу дисциплины)	2
12.	Хроматографический метод анализа: классификация хроматографических методов, применение. Применение хроматографического анализа в пищевой промышленности (самостоятельное изучение темы)	3
13.	Поверхностные явления и адсорбция (подготовка к контрольной работе по разделу дисциплины)	2
	Итого	33

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. Р. Р. Ветровая. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 63 с. – Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>.

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. Р. Р. Ветровая. – Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2024. – 53 с. – Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Афанасьев, Б. Н. Физическая химия : учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1402-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211037>

2. Гельфман, М. И. Практикум по физической химии : учебное пособие / М. И. Гельфман. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 5-8114-0604-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210224>

3. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215750>

4. Попова, А. А. Физическая химия : учебное пособие / А. А. Попова, Т. Б. Попова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1796-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211988>

Дополнительная:

1. Буданов, В. В. Химическая кинетика : учебное пособие / В. В. Буданов, Т. Н. Ломова, В. В. Рыбкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-

1542-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211475>

2. Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие для вузов / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 600 с. — ISBN 978-5-8114-9174-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187778>

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. — Санкт-Петербург, 2010-2025. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. — Доступ по логину и паролю.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. — Москва, 2000-2025. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. — Москва, 2001-2025. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. — Доступ по логину и паролю.

4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. — 2025. — Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. Р. Р. Ветровая. — Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2024. — 63 с. — Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. Р. Р. Ветровая. — Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2023. — 53 с. — Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

1. «Техэксперт: Базовые нормативные документы» (информационно-справочная система)

2. «Техэксперт: Пищевая промышленность» (информационно-справочная система)

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine; Windows XP Home Edition OEM Software; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Яндекс.Браузер (Yandex Browser); Moodle.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Учебные аудитории № III и № 318 оснащенные оборудованием и техническими средствами для проведения лекций и выполнения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Фотоэлектроколориметр КФК-2, Фотоэлектроколориметр КФК-3, Спектрофотометр ЛЭ 5300, рН-метр 150 МИ, Рефрактометр RL2, Криоскоп, Микроскоп, Аквадистилятор ДЭ-4, Центрифуга ЦЛН 2, Термостат, Шкаф вытяжной, Весы лабораторные, Секундомер, Набор термометров, Набор ареометров, Шкаф сушильный, Электрические нагреватели, Штативы лабораторные.

Прочие средства обучения: химическая посуда, химические реактивы, наборы фиксаналов, наглядные пособия: таблицы, схемы.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	16
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	18
4.1.1. Отчёт по лабораторной работе	18
4.1.3. Контрольная работа	20
4.1.4. Решение задач	21
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	25
4.2.1. Экзамен	25
5. Комплект оценочных материалов	29

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-5: Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное произведение воды и его следствия, рН, буферные растворы; законы кинетики и термодинамики, адсорбции и десорбции (Б.1.В.04 -З.1)	Обучающийся должен уметь: определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение рН растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции (Б.1.В.04 –У.1)	Обучающийся должен владеть рефрактометрическим, фотоколориметрическим, потенциометрическим, криоскопическим методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчета скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах. (Б.1.В.04 –Н.1)	1. Тестирование 2. Контрольная работа 3. Отчет по лабораторной работ 4. Задачи	1.Экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

ИД-1 ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.В.04 -З.1	Обучающийся не знает основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное произведение воды и его следствия, рН, буферные растворы; законы кинетики и термодинамики, адсорбции и десорбции	Обучающийся слабо знает основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное произведение воды и его следствия, рН, буферные растворы; законы кинетики и термодинамики, адсорбции и десорбции	Обучающийся знает основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное произведение воды и его следствия, рН, буферные растворы; законы кинетики и термодинамики, адсорбции и десорбции с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное произведение воды и его следствия, рН, буферные растворы; законы кинетики и термодинамики, адсорбции и десорбции с требуемой степенью полноты и точности
Б.1.В.04 –У.1	Обучающийся не умеет определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение рН растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при	Обучающийся слабо умеет определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение рН растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при	Обучающийся умеет определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение рН растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при биотехнологических	Обучающийся умеет определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение рН растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов;

	выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции	выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции	процессов; применять теоретические закономерности поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции с незначительными затруднениями	применять законы химической кинетики при выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции
Б.1.В.04 –Н.1	Обучающийся не владеет рефрактометрическим, фотокolorиметрическим, потенциометрическим, криоскопическим методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчета скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах.	Обучающийся слабо владеет рефрактометрическим, фотокolorиметрическим, потенциометрическим, криоскопическим методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчета скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах.	Обучающийся владеет рефрактометрическим, фотокolorиметрическим, потенциометрическим, криоскопическим методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчета скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах с небольшими затруднениями.	Обучающийся свободно владеет рефрактометрическим, фотокolorиметрическим, потенциометрическим, криоскопическим методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчета скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах.

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. Р. Р. Ветровая. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 63 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. Р. Р.Ветровая. – Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2024. – 53 с. – Режим доступа <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Физическая и коллоидная химия», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и процессе практической подготовки

4.1.1 Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины, выносимым на лабораторные занятия. Структура отчета должна включать в себя тему, цель занятия, краткий ход работы, выполненные задания, выводы по проделанной работе, ответы на контрольные вопросы. Отчёт выполняется на лабораторном занятии непосредственно после окончания лабораторной работы в тетради для лабораторных работ. Отчет оценивается преподавателем «зачтено», «не зачтено». Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту после сдачи и проверки отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; - допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.2 Контрольная работа

Контрольная работа используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным разделам дисциплины. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения обучающихся. При проведении контрольной работы каждому обучающемуся выдается билет с индивидуальными заданиями. По результатам контрольной работы выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искавшие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Вопросы для подготовки к контрольным работам

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Раздел 2. Основы химической кинетики 1. Химическая кинетика и катализ, основные понятия. 2. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. 3. Кинетическая классификация реакций. 4. Понятие о порядке и молекулярности реакций, энергии активации. 5. Катализ: гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Значение катализа в биотехнологии. 6. Химическое равновесие и закон действующих масс. Константа равновесия. 7. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Раздел 3. Поверхностные явления и адсорбция 1. Поверхность раздела фаз. Молекулярное взаимодействие на поверхности раздела. Свободная поверхностная энергия. 2. Избыток свободной поверхностной энергии в коллоидных системах и пути его снижения. 3. Классификация поверхностных явлений (адсорбция, адгезия,	ИД-1ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

	смачивание и капиллярные явления). 4. Поверхностная активность, поверхностное натяжение жидкости, взаимосвязь с внутренним давлением. 5. Методы измерения поверхностного натяжения растворов. 6. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и инактивные вещества. Свойства ПАВ. 7. Адсорбция и её виды. Кинетика адсорбции. Адсорбционное равновесие. Изотермы адсорбции. 8. Молекулярная адсорбция на границе твердое тело - газ. Теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра. 9. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах, уравнение адсорбции Гиббса, капиллярная конденсация. 10. Адсорбция электролитов на границе твердое тело - раствор. Избирательная адсорбция ионов. Обменная адсорбция ионов. 11. Адсорбция на границе раствор - газ. Хроматографический метод исследований	
--	--	--

4.1.3 Решение задач

По отдельным темам изучаемой дисциплины в качестве самостоятельной работы обучающимся предлагается решить задачи на расчёт таких характеристик растворов, как температура кипения и замерзания, осмотическое давление, значение реакции среды, концентрация. Решение задач оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится студентам, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Критерии оценки выполненного задания доводятся до сведения студентов до начала работы. Результат объявляется студенту после проверки его работы.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
«Зачтено»	50-100
«Не зачтено»	менее 50

Задачи для самостоятельного решения

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Тема: Расчёт концентрации растворов 1. Рассчитайте, сколько соли и воды требуется для приготовления 400 г 3%-ного раствора поваренной соли. 2. Рассчитайте процентную концентрацию раствора, в 250 граммах которого содержится 1,25 г хлорида калия. 3. В 450 мл воды растворили 50 г сахара. Рассчитайте массовую долю вещества. 4. Рассчитайте, сколько воды и кислоты необходимо для приготовления 120 г 4%-ного раствора серной кислоты. Плотность кислоты принять равной 1840 г/л. 5. Рассчитайте процентную концентрацию раствора серной кислоты, если в 500 мл раствора содержится 8,7 г серной кислоты. Плотность раствора 1010 г/л. 6. Рассчитайте, какой объем азотной кислоты потребуется для приготовления 250 г 5%-ного раствора. Плотность кислоты принять равной 1385 г/л. 7. К 300 г 20%-ного раствора соли прилили 300 г воды. Определите процентную концентрацию получившегося раствора. 8. К 150 г 15%-ного раствора сахара прилили 250 мл воды.	ИД-1ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

	Определите процентную концентрацию получившегося раствора. 9. Для приготовления 500 мл раствора потребовалось 1,46 г гидроксида калия. Определите молярную концентрацию этого раствора. 10. Рассчитайте молярную концентрацию соляной кислоты, если известно, что для приготовления этого раствора взяли 10 мл кислоты плотность кислоты 1050 г/л; объем раствора 250 мл. 11. Рассчитайте, сколько потребуется хлорида калия для приготовления 2 литров 1М раствора. 12. Рассчитайте, сколько граммов сульфида натрия необходимо для приготовления 400 мл 0,1 М раствора. 13. Рассчитайте молярность 10%-ного раствора хлорида алюминия, если его плотность 1,1 г/мл. 14. Рассчитайте молярность раствора, в 250 мл которого содержится 2,5 г гидроксида калия. 15. Рассчитайте молярность 36%-ного раствора соляной кислоты, плотность которого составляет 1,18 г/мл. 16. Рассчитайте нормальность раствора сульфата натрия, если в 500 мл раствора содержится 35,5 г сульфата натрия. 17. Рассчитайте нормальность раствора, если в 200 мл раствора содержится 5,6 г гидроксида калия. 18. Рассчитайте нормальную концентрацию 12%-ного раствора гидроксида калия, если плотность раствора 1,1 г/мл. 19. Рассчитайте, сколько граммов хлорида натрия необходимо для приготовления 500 мл 0,5 н раствора 20. Рассчитайте, сколько граммов сульфата натрия необходимо для приготовления 0,25литров 0,1 н раствора. 21. Определите нормальность раствора карбоната натрия, если титр раствора равен 0,00052 г/мл. 22. Рассчитайте, сколько соляной кислоты потребуется для приготовления 50 мл 0,2 н раствора. Плотность кислоты 1,2 г/мл. 23. Рассчитайте, сколько граммов сульфата меди потребуется для приготовления 100 мл 0,1 н раствора Тема: Законы Рауля. Расчёт температур кипения и замерзания растворов 1. В 20 граммах воды растворено 0,14 грамм сахарозы. Вычислите депрессию и температуру замерзания раствора. 2. Раствор сахарозы в воде замерзает при температуре $-0,372^{\circ}\text{C}$. вычислите молярную и процентную концентрацию раствора. 3. Водный раствор спирта, содержащий 0,874 г спирта в 100 г воды, замерзает при температуре $0,354^{\circ}\text{C}$. Вычислите молекулярную массу спирта. 4. Вычислите депрессию и температуру замерзания 3% водного раствора поваренной соли, степень диссоциации которой равна 0,9. 5. Сравните температуры замерзания 5% водного раствора поваренной соли (степень диссоциации 0,9) и 5% водного раствора этилового спирта. 6. Вычислите молекулярную массу вещества, водный раствор которого, содержащий 0,64 г вещества в 50 г воды, замерзает при температуре $-0,279^{\circ}\text{C}$. 7. Вычислите депрессию и температуру замерзания 40 % водного раствора этилового спирта. 8. Вычислите температуру замерзания 40% раствора этиленгликоля в воде. 9. Вычислите температуру кипения 10% водного раствора сахарозы. 10. Сравните температуры кипения 1% -ных водных растворов глюкозы и хлорида натрия, степень диссоциации которого 0,9. 11. Определите молекулярную массу бинарного электролита, 3%-ный водный раствор которого имеет депрессию $0,93^{\circ}\text{C}$, степень диссоциации 0,25. 12. Вычислите процентную концентрацию водного раствора мочевины, который замерзает при температуре $-0,086^{\circ}\text{C}$.	
--	---	--

	13. Вычислите молекулярную массу вещества, водный раствор которого содержит 0,64 г вещества в 50 г воды и замерзает при температуре $-0,279^{\circ}\text{C}$. 14. Определите молекулярную массу неэлектролита, если его 3%-ный раствор в воде имеет депрессию $0,93^{\circ}\text{C}$. 15. Какой раствор замерзает при более низкой температуре: 10% раствор глюкозы или 10% раствор сахарозы в воде. Тема: Законы Вант-Гоффа. Расчёт осмотического давления 1. Определите осмотическое давление 2М раствора хлорида натрия при температуре 250°C, если его степень диссоциации равна 1. 2. Вычислите осмотическое давление 1М этилового спирта при температуре 200°C. 3. Вычислите осмотическое давление 1,5М глицерина при температуре 00°C. 4. Определите концентрацию раствора сульфата меди, если его осмотическое давление при температуре 250°C составляет 250 атм. Степень диссоциации равна 1. 5. Вычислите, при какой температуре 3М раствор глюкозы будет иметь осмотическое давление 15 атм. 6. Вычислите степень диссоциации 1М раствора бинарного электролита, если его осмотическое давление при 200°C составляет 32 атм. 7. Чему равно осмотическое давление раствора, содержащего 9 г глюкозы в 0,2 литрах раствора, если температура составляет 273 K. 8. Вычислите степень диссоциации бинарного электролита, если его 2 молярный раствор при температуре 00°C имеет осмотическое давление 81 атм. 9. Вычислите осмотическое давление 1М раствора сахарозы при температуре 200°C. 10. Осмотическое давление 1М раствора бинарного электролита при температуре 00°C составляет 29 атм. Определите степень диссоциации электролита. 11. Определите осмотическое давление 4М раствора хлорида натрия при комнатной температуре (180°C), если его степень диссоциации равна 1. 12. Вычислите осмотическое давление 1М этилового спирта при температуре 50°C. Тема: Реакция среды, расчёт pH и pOH растворов и буферных систем 1. Вычислите pH 0.1 н раствора соляной кислоты, считая её полностью диссоциированной. 2. Вычислите pOH 0.1 н раствора соляной кислоты, считая её полностью диссоциированной. 3. Вычислите pH и pOH 0,0001 н раствора гидроксида кальция, считая его полностью диссоциированным. 4. Вычислите pH и pOH раствора, если концентрация ионов водорода в нем составляет 10^{-9} г.ион/л. 5. Вычислите pH и pOH раствора, если концентрация ионов гидроксида в нем составляет 10^{-9} г.ион/л. 6. Вычислить pH цитратной буферной системы, состоящей из 6 мл раствора кислоты и 3 мл раствора соли одинаковой концентрации. 7. Вычислить pH буферной системы, состоящей из 8 мл раствора молочной кислоты и 4 мл раствора лактата натрия одинаковой концентрации. 8. Вычислить pH аммонийной буферной системы, состоящей из 200 мл 0,2 н раствора основания и 200 мл раствора 0,6 н раствора соли. 9. Вычислить pH буферной системы, состоящей из 3 мл раствора уксус-ной кислоты и 12 мл раствора ацетата натрия одинаковой концентрации. 10. Вычислить pH буферной системы, состоящей из 4 мл раствора уголь-ной кислоты и 16 мл раствора гидрокарбоната натрия одинаковой концентрации.	
--	--	--

	11. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 10 мл раствора дигидрофосфата натрия и 10 мл раствора гидрофосфата натрия одинаковой концентрации. 12. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 3 мл 1 н раствора уксусной кислоты и 12 мл 0,1 н раствора ацетата натрия. 13. Вычислить рН бикарбонатной буферной системы, состоящей из 50 мл 0,1 н раствора угольной кислоты и 10 мл раствора гидрокарбоната натрия одинаковой концентрации. 14. Вычислить рН аммонийной буферной системы, состоящей из 50 мл 0,1 н раствора гидроксида аммония и 10 мл раствора хлорида аммония одинаковой концентрации. 15. Вычислить рН цитратной буферной системы, состоящей из 5 мл 0,2 н раствора лимонной кислоты и 15 мл раствора цитрата натрия одинаковой концентрации. 16. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 10 мл 0,1 н раствора кислоты и 5 мл 0,2 н раствора её соли. 17. Вычислить рН ацетатной буферной системы, состоящей из 20 мл 0,1 н раствора уксусной кислоты и 50 мл 1 н раствора ацетата натрия. 18. Вычислить рН аммонийной буферной системы, состоящей из 20 мл 0,1 н раствора основания и 60 мл 0,05 н раствора хлорида аммония. 19. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 8 мл 1 н раствора молочной кислоты и 4 мл 0,02 н раствора лактата натрия. 20. Вычислить рН аммонийной буферной системы, состоящей из 20 мл 0,1 н раствора основания и 60 мл 0,05 н раствора хлорида аммония. 21. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 10 мл раствора дигидрофосфата натрия и 5 мл раствора гидрофосфата натрия одинаковой концентрации. 22. Вычислить рН цитратной буферной системы, состоящей из 8 мл раствора кислоты и 4 мл раствора соли одинаковой концентрации. 23. Вычислить рН аммонийной буферной системы, состоящей из 20 мл раствора гидроксида аммония и 40 мл раствора хлорида аммония той же концентрации. 24. Вычислить рН ацетатной буферной системы, состоящей из 10 мл 0,1 н раствора кислоты и 10 мл 0,186 н раствора ацетата натрия. 25. Вычислить рН буферной системы, состоящей из 20 мл раствора дигидрофосфата натрия и 40 мл раствора гидрофосфата натрия одинаковой концентрации. Тема: Гетерогенные дисперсные системы 1. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоля, полученного при взаимодействии нитрата серебра и избытка бромида калия. 2. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоля, полученного при взаимодействии гидроксида магния и избытка фосфорной кислоты. 3. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоля, полученного при взаимодействии хлорида калия и избытка нитрата серебра. 4. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоля, полученного при взаимодействии избытка гидроксида бария и серной кислоты. 5. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоля, полученного при взаимодействии гидроксида цинка и избытка сероводородной кислоты. 6. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоля алюминия, полученного при гидролизе хлорида аммония. 7. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоля, полученного при взаимодействии гидроксида бария и избытка серной кислоты. 8. Напишите формулу и схему мицеллы гидрозоля, полученного при взаимодействии сероводородной кислоты и избытка гидроксида цинка. 9. Написать схему строения мицеллы сульфата бария, получающегося при взаимодействии хлорида бария с некоторым избытком сульфата натрия. 10. Написать схемы строения мицелл сульфата цинка, образующихся при взаимодействии сульфата цинка и сульфида аммония: - в случае избытка сульфата цинка - в случае избытка сульфида аммония	
--	--	--

Задачи представлены в методических разработках:

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. Р. Р. Ветровая. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 63 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. Р. Р. Ветровая. – Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 53 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9943>

4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 3 вопроса (два теоретических вопроса, один практический).

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Критерии оценивания при проведении экзамена в форме опроса по билетам:

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется

	терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	Теоретический блок 1. Предмет и задачи физической химии, области применения. 2. Учение о растворах как раздел физической химии. 3. Понятие о растворе, растворителе, растворенном веществе. Теории растворов. 4. Биологическая роль растворов. 5. Классификация растворов по агрегатному состоянию. Биологическая роль растворов. 6. Классификация растворов по силе взаимодействия растворителя и растворенного вещества, по характеру установившегося равновесия между растворителем и растворенным веществом. 7. Классификация растворов по степени дисперсности. 8. Классификация растворов по содержанию растворенного вещества. Способы выражения и определения концентрации растворов. 9. Оптические свойства растворов. 10. Теоретические основы метода рефрактометрии, его применение. 11. Теоретические основы метода фотозлектроколориметрии, закон Бугера-Ламберта – Бэра. Применение метода. 12. Молекулярно-кинетические свойства растворов электролитов и	ИД-1 ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности

неэлектролитов. 13. Диффузия и осмос. Закон Вант-Гоффа. 14. Методы определения осмотического давления: осмометрический и плазмометрический метод. 15. Молекулярно-кинетические свойства растворов электролитов и неэлектролитов. 16. Температура кипения и замерзания растворов, законы Рауля. 17. Электрокинетические свойства растворов: электрофорез, электроосмос, электродиализ. 18. Ионизация воды, водородный показатель, методы его определения. 19. Значение реакции среды для биологических систем. 20. Буферные системы, их классификация и свойства, механизм действия, применение. 21. Гетерогенные дисперсные системы: классификация, свойства. 22. Эмульсии: понятие, способы получения, свойства, применение. 23. Суспензии: понятие, способы получения, свойства, применение. 24. Пены: понятие, способы получения, свойства, применение. 25. Способы получения коллоидных растворов 26. Свойства коллоидных растворов 27. Химическая кинетика, основные понятия. 28. Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы. 29. Кинетическая классификация реакций. Понятие о порядке и молекулярности реакций. 30. Энергия активации. Химический катализ: гомогенный, гетерогенный. 31. Понятие о ферментативном катализе. Значение катализа в биотехнологии. 32. Химическое равновесие и закон действия масс. Константа равновесия. 33. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. 34. Гетерогенные системы. Понятие о поверхности раздела фаз, поверхностном натяжении и свободной поверхностной энергии. Пути снижения избытка поверхностной энергии в коллоидных системах. 35. Поверхностные явления, классификация (адгезия, адсорбция, смачивание, капиллярные явления). 36. Поверхностное натяжение жидкостей, взаимосвязь с внутренним давлением. 37. Методы измерения поверхностного натяжения растворов. 38. Изменения поверхностного натяжения, поверхностно-активные вещества (ПАВ), классификация. Свойства ПАВ 39. Поверхностно-инактивные вещества (ПИВ). Свойства. 40. Адсорбция и её виды. 41. Кинетика адсорбции. Адсорбционное равновесие. Изотермы адсорбции. 42. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра. 43. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. Уравнение адсорбции Гиббса. Капиллярная конденсация. 44. Адсорбция электролитов на границе твердое тело – раствор. Избирательная адсорбция ионов. Обменная адсорбция ионов. 45. Метод хроматографии: принцип метода, области применения. 46. Адсорбция на границе раствор – газ. Практический блок 1. Принцип построения калибровочного графика в методе фотоэлектроколориметрии. 2. Решение задач на закон Бугера-Ламберта-Бера. 3. Решение задач на расчёт процентной концентрации растворов. 4. Решение задач на расчёт молярной концентрации растворов. 5. Решение задач на расчёт моляльной концентрации растворов. 6. Решение задач на расчёт нормальной концентрации растворов. 7. Решение задач на расчёт титра растворов. 8. Решение задач на определение температуры замерзания и кипения	
---	--

растворов (законы Рауля). 9. Решение задач на расчёт pH растворов. 10. Решение задач на расчёт pH буферных систем. 11. Решение задач на расчёт буферной емкости растворов. 12. Решение задач на расчёт осмотического давления растворов (закон Вант-Гоффа). 13. Решение задач на расчёт скорости химической реакции. 14. Решение задач на расчёт теплового эффекта химической реакции. 15. Решение задач на смещение химического равновесия 16. Рефрактометр, устройство, правила работы, применение. Работа с рефрактометром. 17. Фотоэлектроколориметр, устройство, правила работы, применение. Работа с фотоэлектроколориметром. 18. Криоскопический метод исследования, его применение. Устройство криоскопа. 19. Осмометр, устройство, применение. 20. Устройство pH-метра, правила работы, применение. Работа с pH—метром. 21. Определение pH растворов индикаторным методом. 22. Расчет pH буферных систем на примере ацетатной. 23. Расчёт pH буферных систем на примере фосфатной. 24. Расчёт pH буферных систем на примере аммонийного.	
--	--

Критерии оценивания при проведении экзамена в форме тестирования:

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Спецификация.....	30
2.	Тестовые задания.....	35
3.	Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	43

1. Спецификация

1.1 Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство

Направление подготовки – 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность – Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

1.2 Нормативное основание отбора содержания

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 19.09.2017 г. № 939.

2. Профессиональный стандарт «Специалист в области биотехнологий продуктов питания», утвержденный Приказом Минтруда России от 24.09.2019 № 633н.

1.3 Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-5.	. Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	20
Всего		20

1.4 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-5.	Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	20
Всего		20

1.5 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
ПК-5	Способен использовать знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических,	ИД-1 ПК-5 Обучающийся должен знать: основные законы физической и коллоидной химии, раскрывающие закономерности строения вещества: законы Рауля, Вант-Гоффа, Ламберта - Бугера - Бэра, ионное произведение воды и его следствия, pH,	1 - 3

	теплофизических процессах профессиональной деятельности	в	буферные растворы; законы кинетики, адсорбции и десорбции (Б.1.В.04 -З.1))	
			ИД-1 ПК-5 Обучающийся должен уметь: определять показатели преломления и поглощения, рассчитывать концентрацию, температуру кипения и замерзания растворов, осмотическое давление, значение pH растворов и буферных систем, буферную ёмкость, строить калибровочный график и определять по нему концентрацию растворов; применять законы химической кинетики при выполнении биотехнологических процессов; применять теоретические закономерности поверхностных явлений к пищевым системам с целью обеспечения качества продукции (Б.1.В.04 –У.1))	4 - 6
			ИД-1 ПК-5 Обучающийся должен владеть рефрактометрическим, фотоколориметрическим, потенциометрическим, криоскопическим методами исследования растворов; методикой расчёта концентраций растворов; методами расчета скорости и направленности химической реакции; способами воздействия на поверхностные явления в гетерогенных дисперсных системах (Б.1.В.04 –Н.1)	7 - 20
Всего				20

1.6 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
ПК-5	ИД-1 ПК-5 Использует знания о физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессах в профессиональной деятельности	1-2	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		4-6	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		3,19-	Задание комбинированного типа с выбором одного	Базовый	3

			правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа		
		7-18	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		20	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10

1.7 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2.Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3.Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4.Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2.Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2.Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3.Выбрать один ответ, наиболее верный.

	4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать нужные ответы, наиболее верные. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответов. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов. (ред.)
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.

1.8 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».

	аргументы, используемые при выборе ответа.	
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».

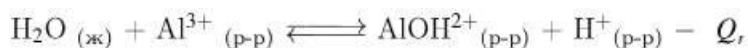
1.9 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется

2. Тестовые задания

Задание 1.

Установите соответствие между *способом воздействия на равновесную систему*



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ А) добавление кислоты; Б) понижение давления; В) повышение температуры; Г) добавление твердой щелочи	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ 1) смещается в направлении прямой реакции; 2) смещается в направлении обратной реакции; 3) практически не смещается
--	---

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А Б В Г

Ответ:

Обоснование

Задание 2.

Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
А) этиленгликоль;	1) окисление ацетальдегида;
Б) уксусная кислота;	2) пиролиз ацетата кальция;
В) пропанон;	3) гидролиз 1,2-дихлорэтана;
Г) бензойная кислота	4) гидролиз 1,1-дихлорэтана;
	5) окисление пропаналя;
	6) окисление толуола.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

Обоснование

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В реактор постоянного объема поместили оксид серы (IV) и кислород. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация оксида серы (IV) составила 0,6 моль/л, а равновесная концентрация кислорода и оксида серы (VI) — 0,3 моль/л и 0,4 моль/л соответственно.

Определите равновесную концентрацию $SO_2(X)$ и исходную концентрацию $O_2(Y)$.

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,1 моль/л;
- 2) 0,2 моль/л;
- 3) 0,3 моль/л;
- 4) 0,4 моль/л;
- 5) 0,5 моль/л;
- 6) 0,6 моль/л.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

X	Y

Ответ:

Обоснование

Задание 4.

Установите правильную последовательность этапов лабораторного опыта образование и разложение фенолята.

1. Наблюдать выделение свободного фенола в виде мельчайших капелек
2. Наблюдать полное растворение фенола в результате образования фенолята
3. Налить в пробирку водной эмульсии фенола
4. Прибавить соляной кислоты
5. Прилить раствор едкого натрия

Ответ:

Обоснование

Задание 5.

Установите правильную последовательность этапов лабораторного опыта получение реакции серебряного зеркала при окислении альдегидов.

1. Пробирку осторожно нагреть
2. Налить в пробирку раствор формальдегида
3. Наблюдать отложение металлического серебра в виде зеркала на стенках пробирки
4. Прибавить аммиачного раствора окиси серебра

Ответ:

Обоснование

Задание 6.

Установите правильную последовательность этапов лабораторного опыта образование и гидролиз алкоголята.

1. К раствору алкоголята в пробирку прилить воду
2. Бросить кусочек металлического натрия, пробирку закрыть пробкой с газоотводной трубкой.
3. Налить в пробирку безводного этилового спирта
4. Выделяющийся газ после вытеснения воздуха зажечь осторожно у края газоотводной трубки

Ответ:

Обоснование

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Физкоколлоидная химия изучает ...

1. свойства органических элементов
2. реакции в живых организмах
3. способы переработки нефтепродуктов
4. свойства и поведение коллоидных систем

Ответ:

Обоснование

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Главное положение теории А.М. Бутлерова – это ...

1. порядок соединения атомов в молекуле – это химическое строение вещества
2. свойства вещества (химические и физические) зависят от его строения
3. атомы и группы атомов в молекуле взаимно влияют друг на друга
4. зная свойства вещества, можно установить его строение, и наоборот

Ответ:

Обоснование

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Физическое свойство, которое не зависит от молекулярной массы вещества – это

1. вязкость
2. специфический запах
3. агрегатное состояние
4. растворимость в воде

Ответ:

Обоснование

Задание 10.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Качественная реакция, характерная для муравьиной кислоты

1. желтое окрашивание метилоранжа
2. красное окрашивание лакмуса
3. белый осадок с бромной водой
4. обесцвечивание бромной воды

Ответ:

Обоснование

Задание 11.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

При вулканизации каучука происходит

1. гидрирование по месту разрыва двойных связей
2. образование дисульфидных мостиков между отдельными углеводородными цепями каучука
3. присоединение хлора по месту разрыва двойных связей
4. уменьшение эластичности

Ответ:

Обоснование

Задание 12.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Физическое свойство, не характерное для аминокислот

1. хорошая растворимость в воде
2. сладкий вкус
3. жидкое агрегатное состояние (при н.у.)
4. отсутствие цвета

Ответ:

Обоснование

Задание 13.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Этот лекарственный препарат применяется внутрь, растворим в воде, дает фиолетовое окрашивание с хлоним железом (III)

1. салициловая кислота
2. салицилат натрия
3. салол
4. аспирин

Ответ:

Обоснование

Задание 14.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Молекула мальтозы при гидролизе распадается на

1. две молекулы α -глюкозы
2. α -глюкозу и β -фруктозу
3. две молекулы β -глюкозы
4. β -галактозу и α -глюкозу

Ответ:

Обоснование

Задание 15.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Группа атомов- COOH называется _____ группой

1. гидроксильной
2. карбоксильной
3. карбонильной
4. альдегидной

Ответ:

Обоснование

Задание 16.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите

аргументы, обосновывающие выбор ответа

Растворенное вещество-это компонент раствора который.....

- 1.при образование раствора не изменяет свое агрегатное состояни
2. при образование раствора изменяет свое агрегатное состояние
- 3.находиться в меньшем количестве и при образовании раствора изменяет свое агрегатное состояние.
- 4.при образование раствора не взаимодействует с растворителем

Ответ:

Обоснование

Задание 17.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Скорость диффузии уменьшается при следующем условии:

1. увеличении градиента концентраций
2. повышении температуры
3. уменьшении размера диффундирующих частиц
4. повышении вязкости растворителя

Ответ:

Обоснование

Задание 18.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Свойство растворов сохранять определенное значение реакции среды при добавление кислот, оснований и при разбавлении получило название:

1. седиментация
2. опалесценция
3. буферность
4. коагуляция

Ответ:

Обоснование

Задание 19.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Укажите дисперсную систему, образованную жидкой дисперсной средой газообразной дисперсной средой.

1. пены
2. дым

3.суспензия

4.аэрозоли

Ответ:

Обоснование

Задание 20.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки

Раскрыть особенности процессов адсорбции и десорбции

Ответ:

Обоснование

Ключи к оцениванию тестовых заданий

№вопроса	Ответ с пояснением	Критерий оценивания
1	A2,B3,B1,Г1 По правилу Ле Шателье, если на систему, находящуюся в устойчивом равновесии, воздействовать извне, изменяя какое-либо из условий равновесия (температура, давление, концентрация, внешнее электромагнитное поле), то в системе усиливаются процессы, направленные в 1б- 1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует сторону противодействия изменениям. Если в реакции происходит поглощение тепла, то при понижении температуры равновесие смещается влево, в сторону обратной реакции. При выделении тепла — наоборот. А) Добавление кислоты смещает равновесие в сторону обратной реакции (2). Б) Понижение давления практически не смещает равновесия, так как в системе отсутствуют газы (3). В) Повышение температуры смещает равновесие в сторону прямой реакции (1). Г) Добавление твердой щелочи смещает равновесие в сторону прямой реакции (1).	
2	A3Б,1,B2,Г6 А) Этиленгликоль можно получить при гидролизе 1,2-дихлорэтана (3). Б) Уксусную кислоту получают при окислении ацетальдегида (1). В) Пропанон образуется при пиролизе ацетата кальция (2). Г) Бензойная кислота образуется при окислении толуола (6).	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
3	2,5 По условию объем системы постоянный, поэтому количества веществ в системе пропорциональны их концентрациям. Согласно уравнению обратимой реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$ на образование 2 моль оксида серы (VI)	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует

	расходуется 2 моль оксида серы (IV) и 1 моль кислорода. Отсюда следует, что на образование 0,4 моль оксида серы (VI) затратилось 0,4 моль оксида серы (IV) и 0,2 моль кислорода. Равновесная концентрация SO_2 реагента равна $0,6 - 0,4 = 0,2$ моль/л разности исходного количества и прореагировавшего (на единицу объема). Тогда исходная концентрация O_2 определяемая как сумма прореагировавшего количества вещества и равновесного (на единицу объема), будет равна $0,3 + 0,2 = 0,5$ моль/л	
4	3,5,2,4,1  $C_6H_5ONa + HCl = C_6H_5OH + NaCl$. Образуется фенол и хлорид натрия	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
5	2,4,1,3 $2AgNO_3 + 2NH_3 + H_2O = Ag_2O \downarrow + 2NH_4NO_3$ и далее $Ag_2O + 4NH_3 + H_2O = 2[Ag(NH_3)_2]OH$.	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
6	3,2,4,1 Гидролиз алкоголятов — это необратимый процесс, при котором алкоголяты щелочных и щёлочноземельных металлов взаимодействуют с водой. $CH_3-CH_2-O-Na + H_2O \rightarrow CH_3-CH_2-O-H + NaOH$	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
7	4 Физколлоидная химия (коллоидная химия) изучает свойства и поведение коллоидных систем — систем, в которых одно вещество в виде отдельных частиц (от 1 нм до 1 мкм) распределено в другом веществе.	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
8	1 Главное положение теории А. М. Бутлерова — положение о химическом строении вещества, под которым понимается порядок, последовательность взаимного соединения атомов в молекулы, то есть химическая связи.	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
9	3 Агрегатное состояние — одно из типичных физических свойств органических веществ, которое не зависит от молекулярной массы	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не

	веществ.	правильный/ответ отсутствует
10	2 Окрашивание лакмуса в красный цвет — качественная реакция, характерная для муравьиной кислоты (НСООН). Это происходит из-за кислой среды, которую создаёт муравьиная кислота. Уравнение реакции: $\text{НСООН} \leftrightarrow \text{НСОО}^- + \text{H}^+$.	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
11	2 При вулканизации каучука происходит сшивание его молекул в единую пространственную сетку. 1 Гибкие линейные или разветвлённые макромолекулы каучука связываются поперечными химическими связями	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
12	1 Аминокислоты хорошо растворяются в воде, но малорастворимы в органических растворителях. Это связано с тем, что молекулы аминокислот полярны (гидрофильны) и склонны взаимодействовать с водой, а органические растворители не обладают такой способностью	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
13	4 Аспирин —с хлорным железом в водном растворе интенсивное окрашивание в результате образования диссоциированных комплексных фенолятов трехвалентного железа. Из за присутствия в своем составе салициловой кислоты	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
14	1 Мальто́за — солодовый сахар, 4-О-α-D-глюкопиранозил-D-глюкоза, природный дисахарид, состоящий из двух остатков <u>глюкозы</u> ; происходит в результате действия фермента α-глюкозидазы	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
15	2 Карбоновые кислоты – это органические соединения, в состав которых входит карбоксильная группа –СООН. Карбоксильная группа состоит их карбонильной и гидроксильной групп	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
16	3 Растворенное вещество — это компонент	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной

	раствора, который изменяет своё агрегатное состояние при образовании раствора или взят в недостатке	ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
17	4 скорость диффузии уменьшается при увеличении вязкости растворителя и размера диффундирующих частиц	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
18	3 Буферное действие — свойство растворов сохранять определённое значение pH при добавлении кислот, оснований и при разбавлении..	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
19	1,4 Газовые эмульсии и пены — дисперсные системы, в которых газообразная дисперсная фаза и жидкая дисперсионная среда (обозначение — Г/Ж). К таким системам относятся, например, шипучие напитки, взбитые сливки, газовые эмульсии, которые используют для пожаротушения и пенных технологий	1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует
20	Адсорбция означает поглощение (концентрирование) каких-либо компонентов из объёма гомогенных соприкасающихся фаз на поверхности раздела этих фаз. Адсорбция — самопроизвольный процесс, который происходит с выделением тепла. Десорбция — процесс, обратный адсорбции, переход компонента с поверхности в объём фазы. Некоторые особенности процессов адсорбции и десорбции: Физическая адсорбция позволяет проводить последовательно операции адсорбции и восстановления адсорбента (десорбции). При химической адсорбции (хемосорбции) образуется новая химическая связь между адсорбатом и адсорбентом. Как правило, химическая адсорбция относится к необратимым процессам. При физической адсорбции десорбция усиливается с ростом температуры. Процесс десорбции с целью очистки адсорбента называется регенерацией. При равенстве скоростей адсорбции и десорбции в системе наступает адсорбционное	3 б - полный правильный ответ; 1б-допущена одна ошибка/неточность, 0б-допущенно более одной ошибки ответ не правильный/ответ отсутствует

	равновесие, которое может установиться через определённое время (от секунд до часов, дней, недель).	
--	---	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]