ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00ECC434DD23EE208C22EFFCCF0DC68C22
Владелец: Гогаев Олег Казбекович
Действителен: с 19.02.2025 до 15.05.2026

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр
Кафедра Естественнонаучных дисциплин
Учебный год 2024-2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль)	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г. N 669
Год начала подготовки	2019
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2021, 2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2020, 2021, 2022, 2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	Не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-350307-2019
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г.№6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ *2024*

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Естественнонаучные принципы и методы	ОПК №1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК -№ 1. И-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний физической и коллоидной, неорганической, аналитической и органической химии в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	ОПК -№ 1З-1.**Знает** теоретические основы дисциплин физической и коллоидной химии, неорганической, аналитической и органической химии. ОПК -№2. И-1. У-1. **Умеет** формулировать задачи, необходимые для реализации профессиональных функций; использовать основные понятия и законы химии; проводить статистическую обработку результатованализа; оценивать химические реакции; обоснованно выбирать методы анализа для решения конкретной научной или практической задачи; грамотно выполнять основные операции по проведению химического эксперимента ОПК -№2. И-1. В-1. **Владеет** навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний физической и коллоидной химии, неорганической, аналитической и	

				органической химии.	
2		ОПК №5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	ОПК -№ 5. И-1 Способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях физической и коллоидной химии, неорганической, аналитической, органической и общей химии;	ОПК -№ 5. И-1 З-1. Знает основные теоретические положения в областях физической и коллоидной химии неорганической, аналитической, органической и общей химии; правила техники безопасности при работе в химической лаборатории; ОПК -№ 5. И-1 У-1. Умеет пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений; - работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии; пользоваться мерной посудой, аналитическими весами; готовить и стандартизовать растворы реагентов; применять знания естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов ОПК -№ 5. И-1 У-1. Владеет техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и приборами для физико-химического анализа; навыками использования теоретических основ базовых разделов естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических задач	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 72, в том числе часов:		
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Лекционные занятия	16	4	-
Практические (лабораторные, др.) занятия	16	4	-
Самостоятельная работа	40	64	-
Форма промежуточной аттестации	Зачет		

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам для очной формы обучения

	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
I	Раздел 1 Химическая термодинамика и кинетика	4	4	10			10
1.1	Тема 1.1.Основы химической термодинамики	4	4	10	2	2	10
II	Раздел 2. Растворы и поверхностные явления. Физико-химические свойства растворов.	4	4	10			18
2.1.	Тема 2.1.Физико-химические свойства растворов.	2	2	5			9
2.2.	Тема 2.2. Поверхностные явления.	2	2	5			9
III	Раздел 3. Коллоидно-дисперсные системы и их свойства	8	8	20	2	2	36
3.1.	Тема 3.1. Методы получения и очистки коллоидных систем	2	2	5	2	2	9
3.2.	Тема 3.2. Оптические и электрокинетические свойства коллоидных систем.	2	2	5			9
3.3.	Тема 3.3. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)	2	2	5			9
3.4.	Тема 3.4. Устойчивость и коагуляция гидрофобных золей.	2	2	5			9
	Итого	16	16	40	4	4	64

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Химическая термодинамика и кинетика

Тема 1.1.Основы химической термодинамики.

В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Цели и задачи освоения дисциплины. Возникновение физической и коллоидной химии как самостоятельных дисциплин. М.В. Ломоносов – основоположник физической химии. Роль отечественных ученых в развитии физической и коллоидной химии. Предмет физической и коллоидной химии и их значение для технологии общественного питания. Состояния вещества: газообразное, жидкое, твердое, плазма. Газообразное состояние. Законы идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа, кинетическая теория газов Реальные газы. Классическая и статистическая термодинамика. Система и внешняя среда. Энергия. Работа и теплота как способы передачи энергии. Функция состояния. Параметры состояния. Реакции образования. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Свободная энергия и направление химических реакций. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Термохимия. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Теплота образования. Теплота сгорания. Тепловой эффект реакции нейтрализации. Химическая кинетика и катализ. Скорость химических реакций. Влияние концентрации на скорость реакций. Определение констант скоростей реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Классификация каталитических процессов. Ферментативный катализ, его особенности и значение в биологических процессах. Фотохимические реакции. Фотохимические, темновые и радиационно-химические реакции. Скорость фотохимических реакций. Химическое равновесие. Равновесное состояние. Истинное, устойчивое, химическое равновесие и изменение термодинамических функций.В рамках данной темы предусмотрено 2 лабораторных занятия: Правила работы и техника безопасности в химических лабораториях; Правила оформления лабораторных работ; Растворы. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Свойства растворов электролитов. .Основы химической термодинамики. Для самостоятельной работы предлагаются следующие вопросы: Основы химической термодинамики Предмет физической и коллоидной химии и их значение для технологии общественного питания. Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Термохимия. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Тепловой эффект химической реакции. Теплота образования. Теплота сгорания. Тепловой эффект реакции нейтрализации. Понятие о скорости химической реакции. Средняя и истинная скорость реакции. Кинетическая кривая реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действующих масс. . Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса. .Катализ. Катализаторы. Каталитическая активность. Гомогенный, гетерогенный катализ. Ферментативный катализ. Автокатализ. 8 Средняя и мгновенная скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. .Динамический характер равновесия. Влияние внешних условий на равновесие, принцип Ле-Шателье. .Закон действующих масс. Константа химического равновесия и связь ее с изменением свободной энергии.

Раздел 2. Растворы и поверхностные явления. физико-химические свойства растворов

Тема 2.1.Физико-химические свойства растворов.

В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Общая характеристика растворов. Разбавленные растворы. Коллигативные свойства растворов. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Температура замерзания разбавленных растворов. Криоскопия. Законы Рауля. Температура кипения разбавленных растворов. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант Гоффа. Биологические процессы и осмос. Возникновение ионов в растворах. Количественное определение кислотности водных растворов. Понятие pH и pK. Расчет pH кислых и щелочных растворов. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет pH буферных систем. Буферная емкость, влияние на нее различных факторов. Электрическая проводимость растворов электролитов. Физико-химическая теория растворов. Термодинамическая характеристика и свойства идеальных растворов.

В рамках данной темы предусмотрено 1 лабораторное занятие: 1.Расчет pH кислых и щелочных растворов. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет pH буферных систем. Для самостоятельной работы предлагаются следующие вопросы: 1. Общая характеристика растворов. 2. Физико-химическая теория растворов.3. Термодинамическая характеристика и свойства идеальных растворов.4. Проводники первого и второго рода. Применение закона действующих масс, к слабым электролитам. 5.Закон разбавления Оствальда. 6.Подвижность ионов. 7.Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов. 8 Кондуктометрическое титрование. 9.Применение электрической проводимости для определения влажности сельскохозяйственных продуктов, динамики солевого режима почв.

Тема 2.2. Поверхностные явления.

В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Предмет коллоидной химии, ее место среди естественнонаучных дисциплин и значение для технологии, медицины и биологии. Обзор поверхностных явлений. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивание. Адсорбция. Виды адсорбции. Теория мономолекулярной адсорбции. Изотермы адсорбции. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе твердое тело – газ. Теория адсорбции, Уравнение Ленгмюра и Фрейндлиха. Адсорбция на границе твердое тело – раствор. Ориентация дифильных молекул на поверхности адсорбента. Адсорбция электролитов. Правила Фаянса – Пескова. Обменная адсорбция. Уравнение Никольского. Адсорбция на границе раздела раствор – газ. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Ориентация молекул в поверхностном слое. Уравнение Гиббса.

В рамках данной темы предусмотрено 1 лабораторное занятие: 1.Определение поверхностного натяжения жидкостей; 2.Определение вязкости различных жидкостей вискозиметрическим методом; 3. Определение адсорбционной способности активированного угля». Для самостоятельной работы предлагаются следующие вопросы: 1.Поверхностные явления. Поверхностная энергия. 2.Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивание. 3.Ориентация дифильных молекул на поверхности адсорбента. 4.Адсорбция электролитов. Правила Фаянса – Пескова. Обменная адсорбция. Уравнение Никольского. Адсорбция на границе раздела раствор – газ. 5.Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Ориентация молекул в поверхностном слое. Уравнение Гиббса.Изотерма адсорбция. Уравнение Френдлиха.

Раздел 3. Коллоидно-дисперсные системы и их свойства.

Тема 3.1. Методы получения и очистки коллоидных систем. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: исперсные системы и их классификация. Методы получения дисперсных систем. Методы очистки коллоидных растворов. В рамках данной темы предусмотрено 1 лабораторное занятие: Получение коллоидно-дисперсных систем. Для самостоятельной работы предлагаются следующие вопросы:1. Методы получения и очистки коллоидных систем. 2. Дисперсные системы и их классификация. 3. Методы получения дисперсных систем. 4. Методы очистки коллоидных растворов.

Тема 3.2. Оптические и электрокинетические свойства коллоидных систем. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Оптические методы исследования коллоидных растворов. Нефелометрия, турбидиметрия, ультрамикроскоп. Электрофорез и электроосмос. Строение мицеллы. Правило Панета – Фаянса. В рамках данной темы предусмотрено 1 лабораторное занятие: 1. Оптические и электрокинетические свойства коллоидных систем. Для самостоятельной работы предлагаются следующие вопросы: 1. Опалесценция. Конус Фарадея-Тиндаля. Окраска коллоидных растворов. 2. Оптические методы исследования коллоидных растворов. Нефелометрия, турбидиметрия, ультрамикроскоп.

Тема 3.3. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Вязкость раствора ВМС. Высокомолекулярные электролиты. Белки и свойства их растворов. Высаливание и коацервация. В рамках данной темы предусмотрено 1 лабораторное занятие: .Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Для самостоятельной работы предлагаются следующие вопросы: 1.Растворы высокомолекулярных соединений (растворы ВМС). 2.Мембранное равновесие. Вязкость. Осмотическое давление. 3.Светорассеяние и поглощение света. 4.Набухание и растворение ВМС. Степень набухания и скорость набухания. Факторы набухания. 5.Гели. Студни. Полуколлоиды.

Тема 3.4. Устойчивость и коагуляция гидрофобных золей. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Агрегативная и кинетическая устойчивость. Коагуляция гидрофобных золей электролитами. Правило Шульце-Гарди. Виды коагуляции. Лиотропные ряды. В рамках данной темы предусмотрено 1 лабораторное занятие: 1.Устойчивость и коагуляция гидрофобных золей. Для самостоятельной работы предлагаются следующие вопросы: 1.Коллоидные системы и методы получения лиофобных коллоидов. 2.Очистка коллоидных растворов методами диализа, ультрафильтрации, электродиализа и электроультрафильтрации. 3.Эффект Тиндаля и уравнение Рэлея. 5.Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. 6.Старение золей и пептизация. 7. Защитное действие молекулярных адсорбирующих слоев.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Клопов, М. И. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / М. И. Клопов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-7294-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169787 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. 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/ — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212168 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Л. П. Бондарева. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-00032-409-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143258 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Васильцова, И. В. Органическая и физколлоидная химия : учебное пособие / И. В. Васильцова, Т. И. Бокова, Г. П. Юсупова. — Новосибирск : НГАУ, 2013. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/44513 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Демина, О. В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / О. В. Демина, И. И. Головнева. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 200 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149618 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Древин, В. Е. Биологическая и физколлоидная химия : учебно-методическое пособие / В. Е. Древин, М. Е. Спивак, В. И. Комарова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/76613 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Ермолина, С. А. Биологическая химия с основами физколлоидной химии : учебное пособие / С. А. Ермолина, Л. В. Пилип. — Киров : Вятская ГСХА, 2018. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129581 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Жуков, Б. Д., Коллоидная химия : учебник / Б. Д. Жуков. — Москва : КноРус, 2023. — 340 с. — ISBN 978-5-406-10793-5. — URL: https://book.ru/book/947825 — Текст : электронный.
7. Жуков, Б. Д., Физическая химия : учебник / Б. Д. Жуков. — Москва : КноРус, 2024. — 351 с. — ISBN 978-5-406-12378-2. — URL: https://book.ru/book/951092 — Текст : электронный.
8. Зиннатов, Ф. Ф. Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие / Ф. Ф. Зиннатов, Т. Р. Якупов, А. М. Алимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 51

с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138647 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Микрюкова, Е. Ю. Органическая и физколлоидная химия : учебное пособие / Е. Ю. Микрюкова, Н. Р. Касанова. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2020. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/144264 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Нигматуллин, Н. Г. Практикум по физической и коллоидной химии / Н. Г. Нигматуллин, Е. С. Ганиева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-507-45579-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/276443 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Тарабрин, В. В. Биологическая и физколлоидная химия : методические указания / В. В. Тарабрин. — Самара : СамГАУ, 2022. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/259277 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1376-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211136 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Физколлоидная химия : учебное пособие / составитель Т. В. Столбова. — Уссурийск : Приморский ГАТУ, 2016. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/326792 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Химия. Органическая и физколлоидная химия : учебное пособие / составители Т. М. Балцан [и др.]. — пос. Караваево : КГСХА, 2016. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133701 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Якупов, Т. Р. Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2023. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330551 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1 Microsoft Windows 7 Pro
2 Office 2007 Standard
3 Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Лекционные занятия	Аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть "Интернет". Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью
Лабораторные занятия	Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ; лаборатории, имеющие стенд «Таблица Менделеева», вытяжной шкаф, электроплитка, спиртовки, фотоэлектроколориметр - КФК-3, электронные весы, штативы для титрования, доска настенная, химическая посуда, рабочее место преподавателя.
Самостоятельная работа	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети "Интернет"

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1 Перечень вопросов к зачету

1. Законы идеальных газов.
2. Системы: изолированные, закрытые и открытые. Состояние системы. Функция состояния.
3. Процессы: изобарные, изотермические, изохорные и адиабатические.
4. Внутренняя энергия системы. Работа. Теплота.
5. Первое начало термодинамики. Математическое выражение 1-го начала.
6. Энтальпия.
7. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Стандартные теплоты образования и сгорания веществ. Расчет стандартной теплоты химических реакций по стандартным теплотам образования и сгорания веществ. Теплоты нейтрализации, растворения, гидратации.
8. Второе начало термодинамики.
9. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы.
10. Максимальная работа процесса. Полезная работа.

11. Энтропийная формулировка второго начала термодинамики. Энтропия - функция состояния системы. Изменение энтропии при изотермических процессах и изменении температуры.
12. Статистический характер второго начала термодинамики. Энтропия и ее связь с вероятностью состояния системы. Формула Больцмана.
13. Вывод закона действующих масс.
14. Константа химического равновесия и способы ее выражения.
15. Константа химического равновесия и принцип Ле-Шателье. Расчет константы химического равновесия с помощью таблиц термодинамических величин. Термодинамика фазовых равновесий
16. Гомогенная и гетерогенная системы. Фаза. Составляющие вещества. Компоненты. Фазовые превращения и равновесия: испарение, сублимация, плавление, изменение аллотропной модификации. Число компонентов и число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Прогнозирование фазовых переходов при изменении условий.
17. Взаимосвязь между коллигативными свойствами: относительным понижением давления пара, понижением температуры кристаллизации растворителя, повышением температуры кипения растворителя и осмотическим давлением разбавленных растворов нелетучих неэлектролитов. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы и их связь с теплотой кипения и плавления растворителя.
18. Осмотические свойства растворов электролитов.
19. Буферные системы и растворы: кислотно-основные, концентрационные, окислительно-восстановительные. Механизм их действия. Ацетатный, фосфатный буферы. Буферная емкость и влияющие на нее факторы. Значение буферных систем для химии и биологии.
20. Электрохимия**.** Проводники второго рода. Удельная и эквивалентная электропроводности, их изменение с разведением раствора. Закон Кольрауша.
21. Стандартные электродные потенциалы. Классификация электродов. Стандартный водородный электрод. Измерение электродных потенциалов. Хлорсеребряный электрод.
22. Концентрационные гальванические элементы. Химические источники тока.
23. Окислительно-восстановительные электроды. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал.
24. Реакции простые (одностадийные) и сложные (многостадийные), гомогенные и гетерогенные.
25. Скорость гомогенных химических реакций и методы ее измерения. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Закон действующих масс для скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции.
26. Уравнения кинетики реакций первого, второго порядка. Период полупревращения. Методы определения порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции.
27. Теория активных соударений. Энергия активации. Связь между скоростью реакции и энергией активации. Определение энергии активации. Элементы теории переходного состояния (активированного комплекса).

28. Сложные реакции: конкурирующие (параллельные), последовательные, сопряженные и обратимые. Цепные реакции.
29. Каталитические процессы. Положительный и отрицательный катализ. Развитие учения о катализе. Гомогенный катализ. Механизм действия катализатора. Энергия активации каталитических реакций. Ферментативный катализ.
30. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Краевой угол. Зависимость поверхностного натяжения от температуры.
31. Адсорбция на границе раздела фаз. Поверхностно-активные, поверхностно-инактивные и поверхностно-неактивные вещества. Изотерма поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Правило Дюкло - Траубе.
32. Ориентация молекул в поверхностном слое. Определение площади, занимаемой молекулой поверхностно-активного вещества в насыщенном адсорбционном слое.
33. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы адсорбции Лэнгмюра, Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Капиллярная конденсация, абсорбция, хемосорбция.
34. Избирательная адсорбция ионов.
35. Правило Панета-Фаянса.
36. Ионообменная адсорбция. Иониты и их классификация. Применение ионитов в технологии.
37. Дисперсные системы. Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсионная среда. Степень дисперсности.
38. Классификация дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсионной фазы и дисперсионной среды, по характеру взаимодействия дисперсной фазы с дисперсной средой, по подвижности дисперсной фазы.
39. .Методы получения и очистки коллоидных растворов.
40. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
41. Оптические свойства коллоидных систем.
42. Рассеяние и поглощение света**.** Уравнение Рэлея.
43. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.
44. Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Их взаимосвязь.
45. Седиментация. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие.
46. Определение формы, размеров и массы коллоидных частиц.
47. Строение двойного электрического слоя (ДЭС).
48. Мицелла, строение мицеллы золя, агрегат, ядро, коллоидная частица (гранула). Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы.
49. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы.
50. Факторы устойчивости.
51. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.
52. Коагуляция и факторы, ее вызывающие. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции, его определение. Правило Шульце - Гарди.
53. Коллоидная защита.
54. Пептизация.
55. Разные классы коллоидных систем.

56. Электрокинетические явления. Электрофорез. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца - Смолуховского). Электрофоретическая подвижность.
57. Электроосмос. Практическое применение электроосмоса в технологии общественного питания.
58. Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно-кинетические свойства.
59. Электрические свойства.
60. Агрегативная устойчивость и факторы, ее определяющие. Разрушение. Применение аэрозолей в технологии общественного питания.
61. Порошки и их свойства**.**
62. Суспензии и их свойства. Получение. Устойчивость и определяющие ее факторы.
63. Пены. Пасты.
64. Мицеллярные коллоидные системы. Мицеллообразование в растворах ПАВ.
65. Критическая концентрация мицеллообразования, методы ее определения.
66. Солюбилизация и ее значение в технологии.
67. Мицеллярные коллоидные системы в технологии общественного питания.
68. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их растворы. Молекулярные коллоидные системы. Методы получения ВМС. Классификация ВМС, гибкость цепи полимеров. Внутреннее вращение звеньев в макромолекулах ВМС.
69. Кристаллическое и аморфное состояние ВМС.
70. Набухание и растворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на степень набухания.
71. Вязкость растворов ВМС. Методы измерения вязкости растворов ВМС. Удельная, приведенная и характеристическая вязкости.
72. Определение молярной массы полимера.
73. Факторы устойчивости растворов ВМС. Высаливание. Коацервация.
74. Студни в технологии.

6.2. Тестовые задания для диагностической работы.

1. Допишите недостающие составляющие следующих определений:

а) термодинамика - раздел химии, изучающий

б) термодинамическая система считается открытой, если …

в) химический процесс, осуществляемый при постоянном объеме, называется

2. Система, которая может получать или отдавать тепло в окружающую среду и производить работу, а внешняя среда – совершать работу над системой называется

а) изолированной;

б) неизолированной;

в) гомогенной;

г) замкнутой.

3. Учет и оценку энергетических превращений, сопровождающих физические и химические процессы, изучает наука

а) молекулярная физика;

б) физика твердого тела;

в) термодинамика;

4. Предметом химической термодинамики являются: 1) химическое равновесие, 2) направление протекания химического процесса, 3) скорость химической реакции

а) 1 и 2;

б) только 2;

в) только 1;

г) 1 и 3.

5. Однородная часть системы с одинаковыми химическими и термодинамическими свойствами, отделенная от других частей видимой поверхностью раздела называется

а) параметром;

б) фазой;

в) компонентом;

г) средой.

6. Термодинамический процесс, протекающий при постоянной температуре называется

а) изохорическим;

б) изотермическим;

в) изобарическим;

г) изомерным.

7.Термодинамические системы – это

1) любой объект природы, имеющий границу раздела

2) это Вселенная в целом

3) это отдельные частицы

8. Химическое равновесие наблюдается при

1. $\upsilon_1 = \upsilon_2$

2. $\upsilon_2 > \upsilon_1$

3) $\upsilon_1 > \upsilon_2$

9. Термохимия – раздел химии, изучающий

1) тепловые эффекты реакции

2) скорость химических реакций

3) энергию активации

10.Термодинамика - раздел химии, изучающий

1) взаимные превращения различных видов энергии

2) скорость химических реакций

3) химическое равновесие

11. Основной закон химической кинетики – это

1) закон действующих масс

2) правило Вант-Гоффа

3) принцип Ле–Шателье

12. Катализ – это

1) реакция идущая в присутствии катализатора

2) процесс идущий при нагревании

3) процесс под действием электрического тока

13. Для систем, находящихся в химическом равновесии применяется

1) принцип Ле – Шателье

2) правило Вант – Гоффа

3) принцип Паули

14. Термодинамическая система считается изолированной, если

1) Δ m=0; Δ E=0

→ 2) Δ m>0; Δ E>0

3) Δ m>0; Δ E=0

15. Ферментативный катализ – это

1) биологический катализ

2) гетерогенный катализ

3) гомогенный катализ

16. Закон действующих масс был открыт

1) Гульдбергом и Ванге

2) Вант – Гоффом

3) Хундом

17. Обратимые реакции – это реакции, которые идут

1) в двух направлениях

2) идут в одном направлении

3) идут в обратном направлении

18. Термодинамическая система считается открытой, если

1) Δ m>0; Δ E>0

2) Δ m=0; Δ E>0

3) Δ m=0; Δ E=0

20. Необратимые химические реакции –это реакции, которые

1) идут до конца

2) не могут проходить вообще

3) идут в двух направлениях

21. Реакция $CH_4+2O_2=CO_2+2H_2O+Q$ будет

1) экзотермической

2) эндотермической

3) реакцией обмена

22. Энергия активации – это энергия

1) необходимая для образования активированного комплекса

2) необходимая для реакции

3) выделяемое при взаимодействии веществ

23. Энтропия – это мера

1) беспорядочности

2) порядка

3) невозбужденного состояния

24. Куда сместится равновесие реакции: $N_2+3H_2 = 2NH_3+Q$ при увеличении температуры

1) влево

2) вправо

3) не изменится

25. Куда сместится равновесие реакции при увеличении давления: $N_2+3H_2=2NH_3+Q$

1) вправо

2) влево

3) не изменяется

26. В какую сторону сместится равновесие реакции $N_2+O_2=2NO$ при увеличении давления?

1) не изменится
2) вправо
3) влево

27. Ингибиторы – это вещества

1) замедляющие скорость реакции
2) увеличивающие скорость реакции
3) отравляющие катализатор

28. Эндотермический процесс – это процесс, протекающий

1) с поглощением теплоты
2) с выделением теплоты
3) с выделением воды

29. Тепловой эффект химической реакции зависит только от вида и состояния исходных и конечных продуктов и не зависит от промежуточных состояний - это закон

1) Гесса
2) Фарадея
3) Гей – Люссака

30.Скорость химической реакции изучает раздел химии, который называется

1) кинетикой
2) термодинамикой
3) оптикой

31. Термохимия является разделом, который изучает тепловые эффекты химических реакций направление протекания химического процесса механизмы химических реакций

32. Математическое выражение $K = A \cdot e^{-\frac{Ea}{RT}}$ представляет собой уравнение

1) Аррениуса
2) Ван-дер-Вальса
3) Вант-Гоффа

33. Термохимические расчеты основаны на использовании закона

1) Эйнштейна
2) Гесса
3) 2 закона термодинамики

34. С повышением температуры скорость реакции

1) возрастает
2) уменьшается

3) остается неизменной

35. Реакции, идущие с выделением теплоты в термохимии называются

1) экзотермическими
2) эндотермическими
3) изохорическими

36. Термодинамика изучает

1) коллоидное состояние вещества
2) взаимные превращения различных видов энергии
3) растворы ВМС

37. В химическое взаимодействие вступают молекулы, обладающие
1) избыточным запасом энергии
2) средним значением энергии
3) низким значением энергии

38. Энтропия системы является мерой ее
1) теплосодержание
2) способности к самопроизвольному протеканию процесса
3) неупорядоченности

39. Тело или совокупность тел, мысленно обособленных от окружающей среды называется
1) фазой
2) системой
3)параметром

40. Тепловой эффект химической реакции относят обычно к
1) 1 моль образовавшегося вещества
2) 0,5 моль образовавшегося вещества
3) 0,1 моль образовавшегося вещества

41. Химический процесс, осуществляемый при постоянном объеме, называется
1) изохорным
2) изомерным
3) изоморфным

42. Взаимосвязь температуры и скорости реакции количественно определяется на основании
1) закона действующих масс
2) уравнения Аррениуса
закона Гесса

43. Тепловой эффект химической реакции при V=const представляет собой изменение
1) внутренней энергии ΔU
2) энтальпии ΔH
3) энтропии S

44. Система, которая может получать или отдавать тепло в окружаюшую среду и производить работу, а внешняя среда – совершать работу над системой называется
1) изолированной
2) неизолированной
3) гомогенной

45.Характерной особенностью катализаторов является
1) селективность
2) избирательность
3) пассивность