

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине СОО.01.07 «Химия»

Специальность: 19.02.12 «Технология продуктов питания животного происхождения»  
(направленность Производство молочной продукции)

Уровень образования – среднее профессиональное образование  
Уровень подготовки по ППССЗ - базовый  
Форма обучения - очная

Воронеж 2025

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе:  
Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 19.12.2023) «Об образовании в Российской Федерации»;  
Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 4130, ред. от 27.12.2023);

Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 19.02.12 «Технология продуктов питания животного происхождения», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.05.2022 г. № 343;

Примерной рабочей программы среднего общего образования «Химия».

Примерной рабочей программы воспитания (Принято решением ФУМО СПО 19.00.00 Промышленная экология и биотехнология (Протокол от 14.08.2023 № 4).

**Составитель:**



**Звягина О.В.**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин (протокол №1 от 02.09.2024 г.)

**Заведующий кафедрой**



**Василенко О.В.**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии (№1 от 02.09.2024 г.)

**Председатель предметной (цикловой) комиссии**



**Звягина О.В.**

**Заведующий отделением СПО**



**Горланов С.А.**

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ СОО.01.07 «Химия»**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа дисциплины СОО.01.07 «Химия» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.12 «Технология продуктов питания животного происхождения» (направленность Технология молочных продуктов).

## **1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО**

Дисциплина СОО.01.07 «Химия» является обязательной дисциплиной предметной области «Естественно-научные предметы» ФГОС среднего общего образования и базовой дисциплиной общеобразовательной подготовки СПО и реализуется в I и во II семестрах при сроке получения среднего профессионального образования 3 года 10 месяцев.

## **1.3. Цели и задачи дисциплины, планируемые результаты освоения дисциплины:**

Целью дисциплины СОО.01.07 «Химия» является формирование у обучающихся представления о химической составляющей естественно-научной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде.

*Задачи изучения дисциплины:*

- 1) сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;
- 2) развить умения составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл, интерпретировать результаты химических экспериментов,
- 3) сформировать навыки проведения простейших химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;
- 4) развить умения использовать информацию химического характера из различных источников;
- 5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;
- 6) сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

## Планируемые результаты освоения дисциплины:

<b>Планируемые результаты освоения дисциплины</b>	
<b>Общие</b>	<b>Дисциплинарные</b>
<b>ОК-07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</b>	
<p><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение использования различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации);</li> <li>- готовность к выявлению причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи;</li> <li>- применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;</li> <li>- использование различных источников для получения информации о химических процессах, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</li> <li>- владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</li> <li>- сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;</li> <li>- сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы</li> </ul>

	<p>неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;</li> <li>- владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</li> <li>- сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;</li> <li>- сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам «Металлы» и «Неметаллы») в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</li> <li>- сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);</li> <li>- сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации;</li> </ul>
--	--

**ПК-2.3. Производить лабораторные исследования качества и безопасности полуфабрикатов и готовых продуктов в процессе производства продукции из мясного сырья; производить лабораторные исследования качества и безопасности полуфабрикатов и готовых продуктов в процессе производства молочной продукции.**

<b>Личностные результаты:</b>	использовать методы лабораторных исследований продукции по профилю подготовки;
- готовность к продолжению образования и	

повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности на основе развития личных профессиональных компетенций.

**Метапредметные результаты:**

- использование различных информационных объектов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере в изучении явлений и процессов;

**1.4. Общая трудоемкость дисциплины.**

Учебная нагрузка (всего) 176 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 132 часа.
- самостоятельная работа - 4 часа;
- индивидуальный проект – 32 часа;
- консультации – 2 часа;
- промежуточная аттестация – 6 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебных занятий	Объём часов		
	семестр		Итого
	1	2	
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	66	110	176
<b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего), в том числе:</b>	50	82	132
- лекции	16	40	56
- практические занятия	34	42	76
<b>Самостоятельная работа</b>	-	4	4
<b>Индивидуальный проект</b>	16	16	32
<b>Консультации</b>	-	2	2
<b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине</b>		-	+
-дифференцированный зачет	+	+	+
-экзамен	-	6	6

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины СОО.01.07 «Химия»

<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
<b>1 семестр</b>			
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>			
<b>Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Валентные электроны. Валентность. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей.	2	OK-07
	<b>Практические занятия.</b> Решение практических заданий на составление электронно-графических формул элементов 1–4 периодов. Решение заданий на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов.	4	
<b>Тема 1.2. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.	2	OK-07
	<b>Практическое занятие.</b> Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристизацию химических элементов «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и средство к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».	4	

## Раздел 2. Химические реакции

<b>Тема 2.1.</b> <b>Типы химических реакций</b>	<p><b>Содержание учебного материала.</b></p> <p>Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ. Количествоные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Реакции комплексообразования с участием неорганических веществ (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия). Уравнения окисления-восстановления. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды.</p> <p><b>Практическое занятие.</b></p> <p>Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена. Уравнения реакций горения, ионного обмена, окисления-восстановления. Расчет количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции. Расчет количественных характеристик продукта реакции соединения, если одно из веществ дано в избытке и/или содержит примеси. Расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного. Расчет объемных отношений газов. Расчет массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Составление и уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Типичные неорганические окислители и восстановители. Электролиз растворов и расплавов солей.</p>	2	OK-07
<b>Тема 2.2.</b> <b>Электролитическая диссоциация и ионный обмен</b>	<p><b>Содержание учебного материала.</b></p> <p>Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.</p> <p><b>Практическое занятие.</b></p> <p>Исследование среды растворов солей, образованных сильными и слабыми протолитами, и их реакций с растворами щелочи и карбоната натрия. Составление реакций гидролиза солей.</p>	4	OK-07
<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ.</b>			

<b>Тема 3.1.</b> <b>Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ</b>	<p><b>Содержание учебного материала.</b></p> <p>Предмет неорганической химии. Взаимосвязь неорганических веществ. Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре. Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллогидраты. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.</p>	4	OK-07
	<p><b>Практическое занятие.</b></p> <p>Решение задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси). Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (называть и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу). Источники химической информации (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие). Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам.</p>	8	
<b>Тема 3.2.</b> <b>Физико-химические свойства неорганических веществ</b>	<p><b>Содержание учебного материала.</b></p> <p>Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов. Типичные свойства металлов IY– YII групп. Классификация и номенклатура соединений неметаллов. Круговороты биогенных элементов в природе. Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.</p>	2	OK-07
	<p><b>Практическое занятие.</b></p> <p>Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства и получение неорганических веществ</p>	6	

<b>Тема 3.3. Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве*</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Черная и цветная металлургия. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Стекло и силикатная промышленность. Проблема отходов и побочных продуктов	2	ОК-07 ПК-2.3
	<b>Практическое занятие.</b> Решение практико-ориентированных заданий о роли неорганической химии в развитии медицины, создании новых материалов (в строительстве и др. отраслях промышленности), новых источников энергии (альтернативные источники энергии) в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности. Минеральный состав продуктов питания.	4	
<b>Индивидуальный проект</b>			16
<b>Всего 1 семестр</b>			66
<b>2 семестр</b>			

#### Раздел 4. Строение и свойства органических веществ.

<b>Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Предмет органической химии. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Молекулярные и структурные (развернутые, сокращенные) химические формулы. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия). Кратность химической связи. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений.	8	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Номенклатура органических соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.) Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической номенклатуре. Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).	10	
<b>Тема 4.2.</b>	<b>Содержание учебного материала.</b>	8	ОК-07

<p><b>Свойства органических соединений*</b></p>	<p>Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– предельные углеводороды. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов;</li> <li>– непредельные и ароматические углеводороды. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов;</li> <li>– кислородсодержащие соединения (спирты и простые эфиры, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные). Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола. Применение формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла;</li> <li>– азотсодержащие соединения (амины и аминокислоты, белки). Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Радикалы. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций.</li> </ul>		ПК-2.3
	<p><b>Практическое занятие.</b> Решение цепочек превращений на генетическую связь между классами органических соединений с составлением названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение расчетных задач по уравнениям реакций с участием органических веществ. Основные классы органических соединений, которые используются в производстве продуктов питания.</p>	8	
<p><b>Тема 4.3.</b> <b>Органические вещества в жизнедеятельности человека.</b> <b>Производство и применение органических веществ в промышленности</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала.</b> Биоорганические соединения. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Биологические функции жиров. Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Производство органических веществ: производство метанола, переработка нефти. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена. Производство и применение каучука и резины. Синтетические и искусственные</p>	8	ОК-07

	<p>волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембранные для орошения воды, защитные пленки для автомобилей, пластины, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов. Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии).</p> <p><b>Практическое занятие.</b> Решение практико-ориентированных заданий по составлению химических реакций, отражающих химическую активность органических соединений в различных средах (природных, биологических, техногенных).</p>		
<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций.</b>			
<b>Тема 5.1. Кинетические закономерности протекания химических реакций*</b>	<p><b>Содержание учебного материала.</b> Химические реакции. Классификация химических реакций: по фазовому составу (гомогенные и гетерогенные), по использованию катализатора (каталитические и некаталитические). Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.</p> <p><b>Практическое занятие.</b> Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры. Влияние скорости химических реакций на скорость производства продуктов питания.</p>	2	ОК-07 ПК-2.3
<b>Тема 5.2. Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций</b>	<p><b>Содержание учебного материала.</b> Классификация химических реакций: по тепловому эффекту (экзотермические, эндотермические), по обратимости (обратимые и необратимые). Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Понятие об энталпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Роль смещения равновесия в технологических процессах.</p> <p><b>Практическое занятие.</b></p>	2	ОК-07

	Принцип Ле Шателье. Влияние различных факторов на изменение равновесия химических реакций. Закон действующих масс и константа химического равновесия. Расчеты равновесных концентраций реагирующих веществ и продуктов реакций. Расчеты теплового эффекта реакции. Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.		
<b>Раздел 6. Дисперсные системы.</b>			
<b>Тема 6.1. Дисперсные системы и факторы их устойчивости</b>	<p><b>Содержание учебного материала.</b></p> <p>Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Предельно допустимые концентрации и их использование в оценке экологической безопасности. Классификация дисперсных систем по составу. Строение и факторы устойчивости дисперсных систем. Распознавание истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем. Строение мицеллы. Рассеивание света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду (эффекта Тиндаля).</p> <p><b>Практическое занятие.</b></p> <p>Решение задач на приготовление растворов. Решение практико-ориентированных расчетных заданий на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека, с позиций экологической безопасности последствий и грамотных решений проблем, связанных с химией.</p>	2	ОК-07
<b>Раздел 7. Качественные реакции обнаружения неорганических и органических веществ.</b>			
<b>Тема 7.1. Обнаружение неорганических катионов и анионов</b>	<p><b>Содержание учебного материала.</b></p> <p>Качественные химические реакции, характерные для обнаружения неорганических веществ ( катионов и анионов). Составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекуллярной и ионной формах. Реакции обнаружения неорганических веществ в реальных объектах окружающей среды.</p> <p><b>Практическое занятие.</b></p> <p>Обнаружение неорганических веществ ( катионов I–VI групп или анионов) с использованием качественных аналитических реакций</p>	2	ОК-07
<b>Тема 7.2. Обнаружение органических веществ отдельных</b>	<p><b>Содержание учебного материала.</b></p> <p>Качественные химические реакции, характерные для обнаружения отдельных классов органических соединений: фенолов, альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, аминокислот и др. Денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков.</p>	2	ОК-07

<b>классов с использованием качественных реакций</b>	Составление качественных реакций обнаружения органических соединений отдельных классов.		
	<b>Практическое занятие.</b> Обнаружение органических соединений отдельных классов.	2	
<b>Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>			
<b>Тема 8.1. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Экологическая безопасность последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанная с переработкой веществ; поиск и анализ химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие).	2	OK-07
	<b>Практическое занятие.</b> Анализ информации о производственной деятельности человека, связанной с переработкой и получением веществ, а также с экологической безопасностью.	2	
<b>Раздел 9. Исследование и химический анализ объектов биосфера</b>			
<b>Тема 9.1. Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Основы лабораторной практики. Лабораторная посуда и химические реагенты. Основные лабораторные операции. Лабораторное оборудование. Техника безопасности и правила работы (поведения) в лаборатории.	2	OK-07
	<b>Практическое занятие.</b> Выполнение типовых расчетов по тематике эксперимента (выход продукта реакции, масса навески, объем растворителя). Обработка данных, анализ и оценка их достоверности (вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности). Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).	2	
<b>Тема 9.2. Химический контроль качества продуктов питания животного происхождения*</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Качественный химический состав продуктов питания. Вещества, фальсифицирующие продукты питания, и вещества, загрязняющие продукты питания. Определение загрязняющих химических веществ в продуктах питания, определение веществ, не заявленных в составе продуктов питания.	2	OK-07 ПК-2.3
	<b>Практическое занятие.</b> Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания. Определение состава блюд на содержание макро и микроэлементов. Изучение предложенных преподавателем блюд на предмет химического состава, определение долей от суточной нормы макро и микроэлементов в указанном блюде. Решение практико-ориентированных задач по кулинарной тематике различных типов.	2	

<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b> Подготовка к практическим с использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка индивидуального проекта.	4	OK-07
<b>Индивидуальный проект</b>	16	
<b>Консультация</b>	2	
<b>Промежуточная аттестация</b>	6	
<b>Всего 2 семестр</b>	110	
<b>Всего часов</b>	176	

\* Профессионально-ориентированное содержание отражено в структуре и тематике практических занятий

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета химии.

Оборудование учебного кабинета (наглядные пособия): таблица Менделеева, цифровые образовательные ресурсы.

Технические средства обучения: компьютер мультимедиа-проектор с экраном.

#### **3.1. Учебно - методическое обеспечение**

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС		
2024-2025	1. <a href="#">Контракт № 146/ДУ от 29.01.2024 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)</a>	29.01.2024 – 28.01.2025
	2. <a href="#">Лицензионный контракт № 10469/23PROF/362/ДУ (Электронный ресурс СПО «PROФобразование»)</a>	01.12.2023 – 30.11.2024
	3. <a href="#">Лицензионный контракт № 226/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – СПО)</a>	05.08.2023 – 04.08.2024
	4. <a href="#">Контракт № ДТ/П-014029/12/0014/415/ДТ от 29.12.2023 на поставку товаров (периодических изданий)</a>	01.01.2024 – 31.03.2024
	5. <a href="#">Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))</a>	28.03.2017 — 28.03.2022 (пролонгация до 28.03.2027)
	6. <a href="#">Контракт № 34/ДТ от 11.03.2024 на приобретение периодических изданий</a>	01.04.2024 – 31.12.2024
	7. <a href="#">Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016</a>	Бессрочно

Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

##### **3.1.1. Основные источники:**

1. Габриелян, О.С. Химия: 10 класс: базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. - 6-е изд. - Москва: Просвещение, 2024. - 128 с. - ISBN 978-5-09-112176-6. - Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. - URL: <https://profspo.ru/books/132478>

2. Габриелян, О.С. Химия: 11 класс: базовый уровень: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. - 6-е изд. - Москва: Просвещение, 2024. - 128 с. - ISBN 978-5-09-112177-3. - Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. - URL: <https://profspo.ru/books/132479>

##### **3.1.2. Дополнительные источники:**

1. Мартынова, Т.В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т.В. Мартынова, И.В. Артамонова, Е.Б. Годунов; под общей редакцией Т.В. Мартыновой. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 368 с. – [ЭИ]-Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/511690>>.

2. Москва, В.В. Органическая химия: базовые принципы: учебное пособие для СПО / Москва В. В. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 143 с. -[ЭИ]- Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/515525>>.

3. Максанова, Л.А. Высокомолекулярные соединения и материалы для пищевой промышленности: учебное пособие для СПО / Максанова Л.А., Аюрова О.Ж. - Москва:

Издательство Юрайт, 2023. – 220 с. - [ЭИ]- Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/517743>>.

4. Апарнев, А.И. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / Апарнев А.И., Казакова А.А., Шевницина Л.В. -Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 159 с. - [ЭИ]- Режим доступа: <URL:<https://urait.ru/bcode/514569>>.

### 3.1.3. Методические издания

1. Химия: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе по специальностям среднего профессионального образования / Воронежский государственный аграрный университет [сост. О.В. Звягина, Г.А. Мазгал] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2023. – 90 с. Режим доступа: <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m8046.pdf>>.

### 3.1.4. Периодические издания:

1. Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
2. Журнал аналитической химии / Российская академия наук - Москва: Наука, 1946-
3. Журнал физической химии / Российская академия наук - Москва: Наука, 1934-
4. Химия и технология пищевых продуктов [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНИТИ РАН - Москва: ВИНИТИ РАН, 2000- - CD-ROM

### 3.1.5. Сайты и информационные порталы

1. <http://hemi.wallst.ru/> - Химия. образовательный сайт для школьников и студентов.
2. <https://himija-online.ru/> - Химия on-line.
3. <http://chemistry-chemists.com/> - Журнал Химия и Химики.
4. <http://chemistry.vsau.ru/raboty-studentov/> - Сайт кафедры химии ВГАУ.
5. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> - Электронная библиотека материалов по химии.

## 3.2. Материально-техническое и программное обеспечение

### Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

**Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование**

№ п/п	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования.	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации).
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; комплект учебной мебели; демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6, ауд. 104).
2	Помещение для самостоятельной работы; комплект учебной мебели; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6), ауд. 103.

**4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**4.1. Оценка результатов освоения дисциплины**

<b>Код и наименование формируемых компетенций</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<b>ОК-07.</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p><b>Формы контроля обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практические задания на решение химических задач</li> <li>- устный опрос;</li> <li>- тестирование;</li> <li>- подготовка индивидуального проекта</li> </ul> <p><b>Формы оценки результативности обучения:</b> традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.</p>
<b>ПК-2.3.</b> Производить лабораторные исследования качества и безопасности полуфабрикатов и готовых продуктов в процессе производства продукции из мясного сырья; производить лабораторные исследования качества и безопасности полуфабрикатов и готовых продуктов в процессе производства	<p><b>Формы контроля обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практические задания на решение химических задач</li> <li>- устный опрос;</li> <li>- тестирование;</li> <li>- подготовка индивидуального проекта</li> </ul> <p><b>Формы оценки результативности обучения:</b></p>

молочной продукции.	традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.
---------------------	--

## 4.2. Критерии оценки результатов обучения

### 4.2.1. Критерии оценки экзамена

Оценка, уровень	Описание критериев
«Отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы.
«Хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получать с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«Неудовлетворительно» низкий уровень	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

### 4.2.2. Критерии оценки дифференцированного зачета

Оценка, уровень	Описание критериев
«Зачтено (отлично)», высокий уровень	Обучающийся глубоко иочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.
«Зачтено (хорошо)», повышенный уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.
«Зачтено (удовлетворительно)», пороговый уровень	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
«Незачтено (неудовлетворительно)» низкий уровень	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

#### **4.2.3. Критерии оценки индивидуального проекта**

Оценка, уровень	Описание критериев
«Отлично», высокий уровень	1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта. 2. Соблюдена технология исполнения проекта, выдержаны соответствующие этапы. 3. Проект оформлен в соответствии с требованиями. 4. Проявлены творчество, инициатива. 5. Предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме.
«Хорошо», продвинутый уровень	1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта. Соблюдена технология исполнения проекта, этапы, но допущены не значительные ошибки, не точности в оформлении. 2. Проявлено творчество. 3. Предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта. 2. Соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1-2 ошибки в этапах или в оформлении. 3. Самостоятельность проявлена на недостаточном уровне.
«Неудовлетворительно» низкий уровень	Проект не выполнен или не завершен

#### **4.2.4. Критерии оценки тестирования**

Оценка, уровень	Показатель оценки
«Отлично», высокий уровень	Не менее 90 % баллов за задания теста.
«Хорошо», продвинутый уровень	Не менее 75 % баллов задания теста.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	Не менее 55 % баллов задания теста.
«Неудовлетворительно» низкий уровень	Менее 55 % баллов за задания теста.

#### **4.2.5. Критерии оценки устного опроса**

Оценка, уровень	Описание критериев
«Отлично», высокий уровень	Выставляется, если обучающийся последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал; свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи; уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач; рационально использует справочные материалы, учебник, дополнительную литературу,

	применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию преподавателя.
«Хорошо», повышенный уровень	Выставляется, если обучающийся показывает знание всего изученного учебного материала; дает в основном правильный ответ; учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно; анализирует и обобщает теоретический материал; соблюдает основные правила культуры устной речи; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	Выставляется, если обучающийся: демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала; применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу; допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; затрудняется при анализе и обобщении учебного материала; дает неполные ответы на вопросы преподавателя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом; использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.
«Неудовлетворительно», низкий уровень	Выставляется, если обучающийся: не раскрыл основное содержание учебного материала в пределах поставленных вопросов; не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу; допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи обучающихся и преподавателя.

#### 4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

##### Тестовые задания

1. Рассчитайте массу NaCl, необходимую для получения 0,5 моль раствора.

**Правильный ответ:** 29,22 г.

2. Определите объем газа, занимаемого 2,5 моль кислорода при нормальных условиях (н.у.).

**Правильный ответ:** 56 л.

3. Какова концентрация раствора, если в 500 мл растворено 10 г KOH?

**Правильный ответ:** 0,356 моль/л.

4. Рассчитайте объем водорода, получаемого из 5 г Zn в реакции с HCl.

**Правильный ответ:** 1,70 л.

5. Воздух (объемом 1 л) с примесью хлора пропустили через избыток раствора йодида калия, при этом выделилось 0,127 г йода. Определить объемную долю хлора в данной газовой смеси.

**Правильный ответ:** 1,12 (%).

6. Газообразный предельный нециклический углеводород объемом 224 мл (н. у.)

сожгли и продукты растворили в 1 л 0,148 %-й известковой воды (плотность 1,0 г/мл). При этом было получено 1,0 г осадка. Определите молекулярную формулу углеводорода.

**Правильный ответ:** C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>.

7. Медную пластинку массой 20 г опустили в раствор нитрата ртути (II). Масса пластинки увеличилась на 2,73 г. После этого пластинку прокалили, и она приобрела первоначальный вид. Как изменилась при этом масса пластинки?

**Правильный ответ:** 1,28 г.

8. Смесь хлорида магния и нитрата алюминия растворили в воде. Полученный раствор разлили по трем колбам. К 750 г раствора в первой колбе добавили избыток раствора нитрата серебра. При этом образовалось 114,8 г осадка. К 300 г раствора во второй колбе добавили 868,54 г 20% раствора гидроксида натрия. При этом массовая доля щелочи в растворе уменьшилась в 1,6 раза. Вычислите массовую долю каждой из солей в третьей колбе.

**Правильный ответ:** ω(MgCl<sub>2</sub>) = 5%; ω(Al (NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>) = 7,1%

9. Глицерин обработали концентрированной азотной кислотой в присутствии водоотнимающего вещества. 100 г полученного вещества взорвали, а продукт реакции пропустили последовательно через растворы щелочи, концентрированной серной кислоты и над нагретой медной спиралью. Оставшийся газ собрали в мерный цилиндр над водой. Какой это газ? Какова его масса и объем (н. у.)?

**Правильный ответ:** масса азота 18,5 г; объем – 14,8 л.

10. Через 526,5 г раствора хлорида натрия, в котором массовая доля всех протонов равна 54,7%, пропускали электрический ток до тех пор, пока на аноде не выделилось 22,4 л (н.у.) газа. К образовавшемуся в результате электролиза раствору добавили 13 г цинка. Определите массовую долю всех протонов в конечном растворе.

**Правильный ответ:** 54,8%

11. Оксид серы (IV) объемом 4,48 л (н.у.) пропустили в 100 г 3,6%-ного раствора гидроксида лития. Сколько моль соли образовалось в растворе?

**Правильный ответ:** 0,15 моль

12. К раствору, содержащему 2,5 г бромида стронция, прилили 10 г 8,7%-ного раствора сульфата калия. Сколько г осадка при этом образовалось? Ответ дайте с точностью до сотых (десятичный знак – запятая).

**Правильный ответ:** 0,92 г.

13. В реакции озона с раствором иодида калия получается газ, который взаимодействует с аммиаком на катализаторе с образованием вещества, состоящего из двухатомных молекул. Запишите молярную массу этого вещества (в ответе должно быть только число с точностью до целых).

**Правильный ответ:** 30 г/моль.

14. Что способствует получению пропана в процессе химического взаимодействия C<sub>3</sub>H<sub>6(г)</sub> + H<sub>2(г)</sub> ↔ C<sub>3</sub>H<sub>8(г)</sub> + Q?

**Правильный ответ:** Повышение давления.

15. Во сколько раз целесообразно повысить давление системы, в которой происходит превращение NO в NO<sub>2</sub>, с целью повышения скорости реакции в 729 раз?

**Правильный ответ:** 9

16. Установите последовательность направленности смещения химического процесса, который описывается уравнением  $\text{CO} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{C} + \text{Q}$  вследствие: а) применения катализатора; б) понижения давления; в) увеличения концентрации карбона; г) возрастания температуры

**Правильный ответ:** не влияет; влево; не влияет; влево.

17. За счёт введения катализатора течение химического процесса ускоряется, поскольку...:

**Правильный ответ:** снижается энергия активации.

18. Как называется вещество, замедляющее процесс химической реакции?

**Правильный ответ:** ингибитор.

19. Две ёмкости заполнили равным объёмом  $\text{HCl}$  одной концентрации. В первую ёмкость добавили цинковые таблетки, во вторую - равную им по массе цинковую пыль. В какой из ёмкостей раньше завершится реакция?

**Правильный ответ:** во второй.

20. Химический процесс описывается уравнением  $\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + \text{D}$ . Смешали по 3 моль веществ  $\text{A}$ ,  $\text{B}$ ,  $\text{C}$ . После установления равновесия в смеси будет находиться 4 моль вещества  $\text{C}$ . Чему будет равна константа равновесия?

**Правильный ответ:** единице

21. Как изменяется быстрота прямой реакции

$\text{C}_3\text{H}_8(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ , если в 2 раза повышается давление?

**Правильный ответ:** возрастет в 64 раза.

22. К химическим реакциям по изменению степени окисления не относятся химические реакции.....

**Правильный ответ:** обмена.

22. Какой метод используется при расстановке коэффициентов в уравнении?

**Правильный ответ:** электронного баланса.

23. По тепловому эффекту реакции подразделяются на.....

**Правильный ответ:** экзотермические и эндотермические.

24. Необратимой называется реакция.....

**Правильный ответ:** идущая до конца, то есть до полного израсходования одного из реагирующих веществ

25. Рассчитайте массу  $\text{NaCl}$ , необходимую для получения 0,5 моль раствора.

**Правильный ответ:** 29,22 г.

26. Кто впервые выдвинул теорию гибридизации атомных орбиталей?.

**Правильный ответ:** Л. Полинг.

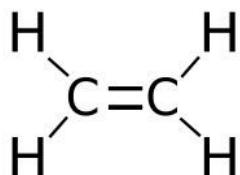
27. Какое количество связей  $\sigma$  и  $\pi$  в молекуле  $\text{CH}_3\text{-CHO}$ ?

**Правильный ответ:** шесть  $\sigma$ , одна  $\pi$ .

28. Какой тип гибридизации характерен для атома карбона функциональной группы  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ?

**Правильный ответ:**  $\text{sp}^2$

29 По какому типу гибридизированы валентные орбитали атомов С в молекуле  $C_2H_4$  (см. рис.)?



**Правильный ответ:**  $sp^2$ .

30. Не существует типа гибридизации.....

**Правильный ответ:**  $sp^4$

31. Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**Название оксида**

- А) оксид калия;
- Б) оксид углерода (II);
- В) оксид хрома (III);
- Г) оксид фосфора(V).

**Формулы веществ**

- 1)  $H_2O$ ,  $MgO$ ,  $LiOH$ ;
- 2)  $Fe_3O_4$ ,  $H_2O$ ,  $Si$ ;
- 3)  $H_2$ ,  $Fe_3O_4$ ,  $O_2$ ;
- 4)  $H_2O$ ,  $N_2O_5$ ,  $H_3PO_4$ ,
- 5)  $HCl$ ,  $NaOH$ ,  $Al$ ;
- 6)  $Al$ ,  $N_2O_5$ ,  $H_2O$ ;

A	Б	В	Г

**Правильный ответ:** 4351.

32. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, который наблюдается при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- А)  $NaFeO_2$  и  $HCl$
- Б)  $K_2Cr_2O_7$  и  $HCl_{(конц.)}$
- В)  $Ca(HCO_3)_2$  и  $NaOH$
- Г)  $Na[Al(OH)_4]$  и  $H_2S$

- 1) Выпадение осадка
- 2) Изменение цвета раствора и выделение газа
- 3) Образование желто-бурового раствора
- 4) Обесцвечивание раствора
- 5) Выделение бесцветного газа

A	Б	В	Г

**Правильный ответ:** 3211.

33. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, который наблюдается при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- А) Анилин и  $\text{Br}_2$  (р-р)
- Б) Этаналь и  $\text{KMnO}_4$  ( $\text{H}^+$ )
- В) Карбонат натрия и  $\text{HCOOH}$
- Г) Иодид метиламмония и  $\text{AgNO}_3$

- 1) Видимые признаки реакции отсутствуют
- 2) Выделение газа
- 3) Выпадение желтого осадка
- 4) Выпадение белого осадка и обесцвечивание раствора
- 5) Обесцвечивание малинового раствора
- 6) Окрашивание раствора

A	Б	В	Г

**Правильный ответ:** 4523.

34. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, который наблюдается при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- А) Ацетилен и  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- Б) Глюкоза и  $\text{Br}_2$
- В) Глюкоза и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  ( $20^\circ\text{C}$ )
- Г) Фенол и  $\text{FeCl}_3$

- 1) Синее окрашивание раствора
- 2) Образование металлического зеркала
- 3) Обесцвечивание раствора
- 4) Фиолетовое окрашивание раствора
- 5) Образование осадка

A	Б	В	Г

**Правильный ответ:** 5314.

35. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке усиления их металлических свойств.

- 1) Li 2) Be 3) C 4) Si 5) Ge

**Правильный ответ:** 321

36. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания кислотности образуемых ими летучих водородных соединений.

- 1) S 2) Cu 3) O 4) Sr 5) Se

**Правильный ответ:** 315

37. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые

находятся в главных подгруппах. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения силы притяжения их валентных электронов к ядру.

- 1) Sr 2) N 3) F 4) Ti 5) V

**Правильный ответ:** 321

38. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла.

Расположите выбранные элементы в порядке увеличения энергии, которую необходимо затратить на отрыв одного электрона с внешнего уровня атома (энергии ионизации).

- 1) B 2) C 3) Na 4) K 5) F

**Правильный ответ:** 125

39. Строение в виде плоского треугольника имеют молекулы:

- (?) P<sub>4</sub>  
(?) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  
(?) SO<sub>3</sub>  
(!) BF<sub>3</sub>

40. Пирамидальное строение имеют:

- (?) CO<sub>2</sub> и BF<sub>3</sub>  
(!) NH<sub>3</sub> и PH<sub>3</sub>  
(?) NH<sub>3</sub> и BF<sub>3</sub>  
(?) H<sub>3</sub>O и CO<sub>2</sub>

41. Укажите формулы полярных молекул (диполей):

- (?) N<sub>2</sub>  
(!) HCl  
(?) H<sub>2</sub>  
(?) NO

42 Чему равно количество связей сигма в молекуле C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>?

- (?) одна  
(?) три  
(!) пять  
(?) четыре

43. В молекуле какого соединения имеется кратная связь?

- (?) трихлорметана  
(?) этанола  
(!) пропанола  
(?) пропина

44. Какой тип гибридизации характерен для атома карбона функциональной группы CH-CH-COOH?

- (?) sp<sup>3</sup>  
(!) sp<sup>2</sup>  
(?) sp<sup>3</sup>d  
(?) sp

45. Неполярными молекулами являются:

- (!) BCl<sub>3</sub>  
(?) NH<sub>3</sub>

- (?)  $\text{SO}_3$
- (?)  $\text{BeF}_2$

46. Наибольшее значение связей  $\pi$  в молекуле:

- (?) бутена-1
- (!) дивинила
- (?) бутана
- (?) бензола

47. Процесс гибридизации происходит при типе химической связи:

- (?) металлическом
- (?) ионном
- (!) ковалентном
- (?) водородном

48. В каком из указанных ниже соединений имеется наибольшее количество  $\sigma$  связей?

- (!)  $(\text{CH}_3)-\text{CH}$
- (?)  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
- (?)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- (?)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

49. Укажите соединение, в котором молекулы неполярные:

- (?)  $\text{NH}_3$
- (!)  $\text{CH}_4$
- (?)  $\text{CO}_2$
- (?)  $\text{H}_2\text{O}$

50. В молекуле какого вещества имеется атом карбона в  $\text{sp}^3$  гибридизации?

- (?)  $\text{CH}_3$  (стирол)
- (!)  $\text{CH}_3\text{CHO}$  (ацетальдегид)
- (?)  $\text{C}_6\text{H}_6\text{NH}_2$  (анилин)
- (?)  $\text{C}_6\text{H}_6\text{OH}$  (фенол)

51. Какой тип гибридизации характеризуется смешиванием 1 s-орбитали и 1 p-орбитали?

- (!)  $\text{sp}$
- (?)  $\text{sp}^2$
- (?)  $\text{sp}^3$
- (?)  $\text{sp}^3\text{d}$

52. Молекуле какого соединения присущ одинаковый вид гибридизации орбиталей всех атомов карбона?

- (?) толуола
- (!) бутадиена-1, 3
- (?) уксусной кислоты
- (?) ацетона

53. Природный каучук — это полимер...:

- (?) бутадиена
- (!) изопрена
- (?) стирола
- (?) этилена

54. Чтобы предотвратить окисление каучука, только что добытого из сока растений, и размножение в нём бактерий, его обрабатывают разбавленными растворами кислот:

- (?) валериановой, уксусной
- (?) муравьиной, масляной
- (?) уксусной, азотной
- (!) муравьиной, уксусной

55. Какое соединение является мономером дивинилового каучука?

- (?) 2-хлорбутадиен-1,3
- (!) бутадиен-1,3
- (?) 2-метилбутадиен-1,3
- (?) винилбензол

56. Как меняется каучук при 50°C?

- (?) становится хрупким, непрозрачным
- (!) становится пластичным, липким
- (?) становится непластичным
- (?) становится смолистым, жидким

57. Какое строение имеет макромолекула каучуков?

- (?) разветвлённое
- (?) линейное изогнутое
- (?) сетчатое
- (!) линейное скрученное

58. Искусственный каучук впервые был получен в ... году.

- (?) 1962
- (?) 1832
- (!) 1932
- (?) 1862

59. Второе название каучука - бразильская ...

- (?) каучука
- (!) гевея
- (?) гавая
- (?) магевея

60. Какой ученый синтезировал каучук?

- (!) С.В. Лебедев
- (?) В.В. Марковников
- (?) В.В. Перекалин
- (?) М.В. Ломоносов

### Устный опрос

1. Что является предметом изучения органической химии? Какое биологическое значение имеют органические вещества в природе? Опишите применение органических соединений в сельском хозяйстве и в промышленности.

2. По каким признакам классифицируются органические соединения? Какие группы атомов называются функциональными группами? Приведите примеры основных классов органических соединений.

3. Какое явление в органической химии называется «изомерией»? Какие виды изомерии характерны для органических соединений?

4. Какой ряд в органической химии называется «гомологическим»? Чем отличаются гомологи от изомеров? Приведите гомологические ряды предельных углеводородов и непредельных спиртов.
5. Перечислите основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
6. Опишите типы связей в органических соединениях. Назовите типы органических реакций, приведите примеры. Опишите пространственное строение органических молекул.
7. В какие типы реакций вступают непредельные углеводороды?
8. Какие реакции позволяют доказать наличие двойной или тройной связи в молекуле углеводорода? Запишите реакции полимеризации этилена и бутадиена-1,3. Где применяются приведенные полимеры?
9. Приведите примеры ароматических углеводородов.
10. Опишите классификацию спиртов, приведите примеры. В какие реакции вступает этиловый спирт? Запишите схемы реакций.
11. Опишите химические свойства фенолов. Какая качественная реакция используется для обнаружения фенолов? Где применяются фенолы?
13. Какая функциональная группа называется карбонильной? Приведите формулы низших гомологов предельных альдегидов и кетонов. В чем их различие?
14. Какие органические соединения относятся к карбоновым кислотам? Опишите классификацию карбоновых кислот. Каким образом протекают реакции замещения у ароматических карбоновых кислот?
15. Какие соединения относятся к жирам? Опишите классификацию жиров. Приведите примеры животных жиров и растительных масел.
16. Что такое химический элемент? Дайте определение: атом, молекула, простое и сложное вещество. Что такое атомная единица массы. Как рассчитать относительную атомную и молекулярную массу.
17. Что такое число молей? Какие единицы измерения имеет молярная масса? Каковы стехиометрические законы и понятия химии. Сформулируйте закон Авогадро и его следствия.
18. Дайте современное понятие «химический элемент». Что представляет собой электронная оболочка, каково ее строение? Каков физический смысл номера периода химического элемента в Периодической системе химических элементов?
19. Почему электронные слои называют энергетическими уровнями? Каково максимальное число электронов на каждом энергетическом уровне? Как его рассчитать?
20. Что означают понятия «завершенный» и «незавершенный» энергетические уровни?
21. Приведите три категории химических элементов. На каком признаке основана данная классификация?
22. Классификация по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции.
23. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации. Что такое электролиты?
24. Что такое водородный (рН) показатель? Что такое гидролиз солей?
25. На какие классы разделяют неорганические вещества, по какому признаку?
26. Приведите способы получения бескислородных и кислородсодержащих кислот. Каковы химические свойства кислот?
27. Дайте определение солей, приведите их общую формулу. Как образуются названия солей? Как составляют формулы солей?
28. Приведите классификацию солей в зависимости от состава кислотного остатка.
29. Каковы химические свойства амфотерных гидроксидов?
30. Как зависят кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов от положения элементов в ПСХЭ?

#### **4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### **Вопросы для дифференцированного зачета**

1. Химические элементы. Атомы, молекулы, простые и сложные вещества.
2. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ.
3. Масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Относительные атомная и молекулярная массы.
4. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности.
5. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.
6. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа.
7. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда.
8. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов. Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.
9. Оксиды, их классификация, способы получения и химические свойства.
10. Основания, их классификация, способы получения и химические свойства.
11. Кислоты, их классификация, способы получения и химические свойства.
12. Средние соли, их классификация, способы получения и химические свойства.
13. Соли средние, кислые, основные и комплексные.
14. Общая характеристика щелочноземельных металлов. Кальций, его получение, физические и химические свойства.
15. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль.
16. Алюминий. Получение, физические и химические свойства алюминия.
17. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение.  
Природные соединения алюминия.
18. Углерод и кремний. Простые вещества, образованные этими элементами.
19. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния.
20. Важнейшие соли угольной и кремниевой кислот. Силикатная промышленность.
21. Галогены - простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение и применение.
22. Важнейшие соединения галогенов, их свойства, значение и применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов.
23. Халькогены - простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода и серы.
24. Халькогены в природе, их биологическая роль.
25. Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, их физические и химические свойства. Водородные соединения азота и фосфора.
26. Оксиды азота и фосфора, соответствующие им кислоты. Соли этих кислот.
27. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение.  
Азот и фосфор в природе, их биологическая роль.
28. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций углерода, их значение и применение.
29. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства.
30. Особенности строения атомов d-элементов (IB-VIIB-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства.

##### **Вопросы для экзамена.**

1. Предмет органической химии, ее значение.

2. Основные положения теории химического строения.
3. Виды изомерии.
4. Классификация органических соединений.
5. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.
6. Основы номенклатуры органических соединений. Правила ИЮПАК.
7. Типы и механизмы органических реакций.
8. Изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства алканов.
9. Изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства алкенов.
10. Изомерия, номенклатура, способы получения и химические свойства алкинов.
11. Процессы полимеризации и поликонденсации.
12. Диеновые углеводороды, особенности их строения и свойств.
13. Особенности ароматической связи. Химические свойства аренов.
14. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения.
15. Циклоалканы, строение, способы получения, особенности химических свойств.
16. Одноатомные спирты (изомерия, способы получения, особенности реакционной способности гидроксогруппы, химические свойства).
17. Многоатомные спирты (изомерия, способы получения, особенности реакционной способности гидроксогруппы, химические свойства).
18. Глицерин, его биологическая роль в синтезе жиров.
19. Фенолы, строение свойства, антисептическая активность.
20. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов.
21. Способы получения и химические свойства альдегидов и кетонов.
22. Классификация карбоновых кислот.
23. Способы получения карбоновых кислот.
24. Химические свойства карбоновых кислот.
25. Жиры, их классификация.
26. Важнейшие оксикислоты.
27. Классификация углеводов.
28. Нитросоединения.
29. Амины.
30. Аминокислоты. Строение.

#### **Перечень тем индивидуальных проектов**

1. Химический состав и свойства мяса: изучение белков, жиров, витаминов и минералов в различных видах мяса.
2. Процессы ферментации в производстве мясных продуктов: роль микроорганизмов и химические реакции, происходящие во время ферментации.
3. Консервация мясных продуктов: химические методы и технологии, включая использование нитратов и нитритов.
4. Химия жиров и масел в продуктах животного происхождения: влияние различных типов жиров на качество и срок хранения продуктов.
5. Пищевая безопасность и токсичные вещества в продуктах животного происхождения: анализ потенциальных опасностей и их химическая природа.
6. Химические изменения при термической обработке мяса: как жарка, варка и запекание влияют на состав и свойства продуктов.
7. Добавки и консерванты в производстве мясных изделий: их химический состав, функции и влияние на здоровье потребителей.
8. Аллергены в продуктах животного происхождения: химические соединения, вызывающие аллергические реакции у людей.
9. Качество молока и молочных продуктов: химические показатели, влияющие на вкус, текстуру и питательную ценность.
10. Химия вкуса и аромата в мясных продуктах: как различные соединения влияют на органолептические свойства.

11. Технологии получения колбасных изделий: химические процессы, происходящие при производстве, и их влияние на качество.
12. Состав и свойства яиц: изучение белков, жиров и других компонентов, а также их роль в кулинарии.
13. Влияние кормов на химический состав мяса животных: как рацион питания влияет на качество конечного продукта.
14. Химия пищевых добавок в продуктах животного происхождения: их функции и безопасность.
15. Нанотехнологии в производстве продуктов питания животного происхождения: применение и влияние на качество и безопасность.
16. Химические изменения в процессе созревания мяса: изучение биохимических процессов, влияющих на текстуру и вкус.
17. Влияние упаковки на химические свойства мясных продуктов: как материалы упаковки могут влиять на срок хранения и качество.
18. Химия и технологии производства сыра: процессы коагуляции, ферментации и созревания.
19. Качество и безопасность рыбных продуктов: химические аспекты хранения и обработки рыбы.
20. Пробиотики и их роль в производстве молочных продуктов: химические свойства пробиотических микроорганизмов и их влияние на здоровье.
21. Химические аспекты производства и хранения консервов из мяса: как консервация влияет на питательные вещества.
22. Аминокислоты и их значение в питании животных и человека: как состав белков влияет на здоровье.
23. Влияние технологии обработки на содержание витаминов в мясных продуктах: как термическая и механическая обработка влияет на витамины.
24. Химия копчения мяса и рыбы: процессы, происходящие при копчении и их влияние на вкус и безопасность.
25. Использование растительных экстрактов в производстве мясных изделий: химические свойства натуральных консервантов и их эффективность.
26. Химия и технологии производства желатина: из чего он производится и как используется в пищевой промышленности.
27. Влияние различных методов хранения на качество молочных продуктов: как температура и условия хранения влияют на химические процессы.
28. Анализ и контроль качества продуктов животного происхождения: химические методы и технологии для обеспечения безопасности.
29. Химия и технологии производства мясных полуфабрикатов: особенности обработки и влияния на питательную ценность.
30. Влияние генетики на химический состав мяса: как селекция животных влияет на качество и состав конечного продукта.

**Приложение 1****Лист периодических проверок рабочей программы  
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях