

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет среднего профессионального образования

Кафедра общеобразовательных дисциплин

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета СПО
доцент, А.Х. Тагузлов



« 27 » 05 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ОУД.14 «Химия»

для специальности:

19.02.11 «Технология продуктов питания из растительного сырья»

Квалификация выпускника - техник-технолог

Программа подготовки на базе – **основного общего образования**

Курс обучения - **1**

Семестр - **1**

Форма обучения - **очная**

Нальчик 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта – среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО), утвержденным приказом Минпросвещения России от 18 мая 2022г. №341 по специальности 19.02.11 «Технология продуктов питания из растительного сырья» (базовая подготовка).

Составитель рабочей программы

к.б.н., доцент

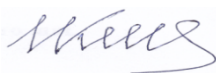


Ю.А. Кумышева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Общеобразовательные дисциплины»

Протокол № 10 от 25.05.2026 г.

В.ф. зав.кафедрой

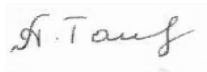


И.Р. Гучапшева

Одобрено педагогическим советом факультета среднего профессионального образования

Протокол от « 26 » мая 2026 г. № 10

Председатель ПС факультета



Тагузлов А.Х.

Согласовано:

Руководитель центра образования и культуры-
Директор научной библиотеки



Б.Б. Уянаев

«22» мая 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	26
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	27

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД.14 «Химия»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» является частью ОПОП СПО (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.11 «Технология продуктов питания из растительного сырья», входящей в укрупненную группу специальностей 19.00.00 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина «Химия» входит в общеобразовательный цикл ОПОП.

1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Освоение содержания учебной дисциплины «Химия» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере.

предметных:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

- сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

1.4.Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 160 ч., в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий)

- 112 часов; внеаудиторной самостоятельной учебной работы обучающегося -42ч.,
промежуточная аттестация – 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	160
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия)	112
в том числе:	
теоретические занятия	48
практические занятия	64
Внеаудиторная самостоятельная учебная работа	42
подготовка рефератов конспектирование текста учебника выполнение упражнений подготовка сообщений ответы на контрольные вопросы выполнение индивидуальных проектов	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная самостоятельная учебная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Общая и неорганическая химия				
Тема 1.1 Химия — наука о веществах	Содержание учебного материала		4	
	Теоретические занятия		2	
	1	Состав вещества. Химические элементы. Способы существования химических элементов: атомы, простые и сложные вещества. Вещества постоянного и переменного состава. Закон постоянства состава веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы; шаростержневые и масштабные пространственные (Стюарта — Бриггса) модели молекул. Измерение вещества. Масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль, ммоль, кмоль. Число Авогадро. Молярная масса.		2
		Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника: Агрегатные состояния вещества. Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное агрегатные состояния вещества. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем веществ в газообразном состоянии. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева — Клапейрона. Смеси веществ. Различия между смесями и химическими соединениями. Массовая и объемная доли компонентов смеси. Ответы на контрольные вопросы.	2	
Тема 1.2. Строение атома	Содержание учебного материала		2	
	Теоретические занятия		2	
	1	Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз. Планетарная модель атома Э.Резерфорда. Строение атома по Н.Бору. Современные представления о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира. Состав атомного ядра. Нуклоны: протоны и нейтроны. Изотопы и нуклиды. Устойчивость ядер. Электронная оболочка атомов. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Распределение электронов по		1

		энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов. Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.		
Тема 1.3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	Содержание учебного материала		4	
	Теоретические занятия		2	
	1	Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современное понятие химического элемента. Закономерность Г.Мозли. Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших.		1
	Практические занятия Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы Д.И. Менделеева. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Внеаудиторная самостоятельная работа: Подготовка сообщений: Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. Ответы на контрольные вопросы.		4 2	
Тема 1.4. Строение вещества	Содержание учебного материала		6	
	Теоретические занятия		2	
	1	Понятие о химической связи. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная. Ковалентная химическая связь. Два механизма образования этой связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные параметры этого типа связи: длина, прочность, угол связи или валентный угол. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность. Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Ионная химическая связь. Крайний случай		1

		ковалентной полярной связи. Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами. Металлическая химическая связь. Особый тип химической связи, существующий в металлах и сплавах. Ее отличия и сходство с ковалентной и ионной связями. Свойства металлической связи.. Комплексообразование. Понятие о комплексных соединениях. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Номенклатура комплексных соединений. Их значение.		
		Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника: Типы кристаллических решеток у веществ с этим типом связи: атомные и молекулярные.	2	
		Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами. Водородная химическая связь. Механизм образования такой связи. Ее классификация: межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Молекулярные кристаллические решетки для этого типа связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородных связей в организации структур биополимеров. Единая природа химических связей: наличие различных типов связей в одном веществе, переход одного типа связи в другой и т. п. Физические свойства веществ с этими кристаллическими решетками. Ответы на контрольные вопросы.		2
Тема1.5. Дисперсные системы		Содержание учебного материала	6	
		Теоретические занятия	2	
	1	Понятие о дисперсных системах. Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру их частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные и ионные). Эффект Тиндаля.		2

Тема 1.6. Химические реакции	2	Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.. Синерезис как фактор, определяющий срок годности продукции на основе гелей. Свертывание крови как биологический синерезис, его значение		1
	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка сообщений: Значение дисперсных систем в живой и неживой природе и практической жизни человека. Эмульсии и суспензии в строительстве, пищевой и медицинской промышленности, косметике. Биологические, медицинские и технологические золи. Значение гелей в организации живой материи. Биологические, пищевые, медицинские, косметические гели Ответы на контрольные вопросы.		2	
	Содержание учебного материала		6	
	Теоретические занятия		2	
	1	Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация и изомеризация.		1
	2	Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные и неокислительно-восстановительные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные, молекулярные и ионные). Вероятность протекания химических реакций. Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия реакций и образования веществ. Закон Г. И. Гесса и его следствия. Энтропия.		2
	Практические занятия		2	
	1	Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды		
	Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника: Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакций. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант — Гоффа). Концентрация. Катализаторы и		2	

	катализ: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье). Ответы на контрольные вопросы.			
Тема 1.7. Растворы	Содержание учебного материала		4	
	Теоретические занятия		2	
	1	Понятие о растворах. Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ.		1
	2	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная.		2
	3	Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различными типами химических связей. Вклад русских ученых в развитие представлений об электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов. Гидролиз как обменный процесс. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека. Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза		1
	Практические занятия		2	
Тема 1.8. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы	1	Приготовление растворов различных видов концентрации.		
	Содержание учебного материала		6	
	Теоретические занятия		2	
	1	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. Восстановительные свойства металлов — простых веществ. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов — простых веществ. Восстановительные свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной) степени окисления. Окислительные свойства веществ, образованных элементами в высшей (положительной) степени окисления. Окислительные и восстановительные свойства веществ, образованных		1

	элементами в промежуточных степенях окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Реакции межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования). Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Химические источники тока. Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов).			
	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка сообщений: Гальванические элементы и принципы их работы. Составление гальванических элементов. Образование гальванических пар при химических процессах. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы. Процессы, происходящие на катоде и аноде. Уравнения электрохимических процессов. Электролиз водных растворов с инертными электродами. Электролиз водных растворов с растворимыми электродами. Практическое применение электролиза. Ответы на контрольные вопросы.		2	
Тема 1.9. Классификация веществ. Простые вещества	Содержание учебного материала		8	
	Теоретические занятия		2	
	1	Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные. Металлы. Положение металлов в периодической системе и особенности строения их атомов. Простые вещества — металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь.		1
	2	Общие физические свойства металлов и их восстановительные свойства: взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), водой, кислотами, растворами солей, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), щелочами.		2
	3	Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов. Значение металлов в природе и жизни организмов. Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе, особенности строения их атомов. Электроотрицательность. Благородные газы. Электронное строение атомов благородных		1

Тема 1.10. Основные классы неорганических и органических соединений		газов и особенности их химических и физических свойств. Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение их. Аллотропия. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях с фтором, кислородом, сложными веществами — окислителями (азотной и серной кислотами и др.).		
	Практические занятия		4	
	1	Изучение химических свойств металлов		
	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка рефератов: Коррозия металлов. Понятие коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии. Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Metallurgy и ее виды: пирро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение. Ответы на контрольные вопросы.		2	
	Содержание учебного материала		14	
	Теоретические занятия		2	
	1	Оксиды и ангидриды карбоновых кислот. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления. Кислоты органические и неорганические. Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. Основания органические и неорганические. Основания в свете теории электролитической диссоциации. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами. Соли. Классификация и химические свойства солей. Особенности свойств солей органических и неорганических кислот.		2
	2	Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (серы и кремния), переходного элемента (цинка). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.		1
	Практические занятия		6	

	1	Изучение химических свойств кислот, солей, оснований.		
	2	Гидролиз солей.		
	Практическое занятие		2	
	3	Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника: Водородные соединения неметаллов. Получение аммиака и хлороводорода синтезом и косвенно. Физические свойства. Отношение к воде: кислотно-основные свойства Ответы на контрольные вопросы.		2	
Тема 1.11. Химия в жизни общества	Содержание учебного материала		12	1
	Теоретические занятия		2	
	1	Химия и производство. Химическая промышленность и химические технологии. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства. Сравнение производства аммиака и метанола. Химия в сельском хозяйстве. Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс. Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства. Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия. Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировки упаковок пищевых и гигиенических продуктов и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных проектов: 1. Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова. Ответы на контрольные вопросы. 2. Каучуки натуральный и синтетические. Сополимеры (бутадиен-стирольный каучук). Вулканизация каучука, резина и эбонит. 3. Продукты, получаемые из надсмольной воды. Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых. 4. Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности.		6	

	Биологическое действие метанола. 5. Синтетические моющие средства — СМС (детергенты), их преимущества и недостатки. 6. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи. Проблема белкового голодания и пути ее решения. 7. Биотехнология и генная инженерия — технологии XXI века. 8. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации 9. Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева. 10. «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...» 11. Изотопы водорода. 12. Плазма — четвертое состояние вещества. 13. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности 14. Косметические гели. 15. История гипса. 16. Поваренная соль как химическое сырье. 17. История получения и производства алюминия. 18. Жизнь и деятельность Г. Дэви. 19. Инертные или благородные газы 20. Жизнь и деятельность А. М. Бутлерова. 21. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации. 22. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества 23. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине. 24. Инертные или благородные газы. 25. Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды. 26. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности. 27. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.		
--	---	--	--

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная самостоятельная учебная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала	2	
	Теоретические занятия		

	Предмет органической химии. Понятие об органическом веществе и органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Витализм и его крушение. Особенности строения органических соединений. Круговорот углерода в природе.		2	1
Раздел2 Органическая химия				
Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.	Содержание учебного материала		4	
	Теоретические занятия		2	
	1.	Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А.М.Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А.М.Бутлерова для развития органической химии и химических прогнозов. Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, s- и p-орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей (σ - и π -связи). Понятие гибридизации. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных состояниях гибридизации. Классификация органических соединений. Классификация органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие функциональной группы. Классификация органических веществ по типу функциональной группы. Основы номенклатуры органических веществ. Тривиальные названия. Рациональная номенклатура как предшественница номенклатуры IUPAC. Номенклатура IUPAC: принципы образования названий, старшинство функциональных групп, их обозначение в префиксах и суффиксах названий органических веществ. Типы химических связей в органических соединениях и способы их разрыва. Классификация ковалентных связей по электроотрицательности связанных атомов, способу перекрывания орбиталей, кратности, механизму образования. Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (присоединение, отщепление, замещение,		1

		изомеризация) и типу реагента (радикальные, нуклеофильные, электрофильные). Реакции присоединения (AN, AE), элиминирования (E), замещения (SR, SN, SE), изомеризации. Разновидности реакций каждого типа: гидрирование и дегидрирование, галогенирование и дегалогенирование, гидратация и дегидратация, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование, полимеризация и поликонденсация, перегруппировка. О. Современные представления о химическом строении органических веществ. Основные направления развития теории строения А. М. Бутлерова. Изомерия органических веществ и ее виды. Структурная изомерия: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи и функциональной группы. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая. Понятие асимметрического центра. Биологическое значение оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.		
Тема 2.2. Предельные углеводороды	Содержание учебного материала		8	
	Теоретические занятия		2	
	1.	Гомологический ряд алканов. Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия парафинов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов.		1
	2	Химические свойства алканов. Реакции SR-типа: галогенирование (работы Н. Н. Семенова), нитрование по Коновалову. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Применение и способы получения алканов.		2
	3	Области применения алканов. Промышленные способы получения алканов: получение из природных источников, крекинг парафинов, получение синтетического бензина, газификация угля, гидрирование алканов. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование, гидролиз карбида алюминия. Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов, их общая формула. Понятие о напряжении цикла. Изомерия циклоалканов: межклассовая, углеродного скелета, геометрическая. Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.		1
	Практические занятия		4	
	1. 2.	Получение метана и изучение его свойств: горения, отношения к бромной воде и раствору перманганата калия. Изучение химических свойств алканов		

--	--	--	--	--

	Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника: Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов Алканы в природе. Ответы на контрольные вопросы.		2	
Тема 2.3. Этиленовые и диеновые углеводороды	Содержание учебного материала		8	
	Теоретические занятия		2	
	1	Гомологический ряд алкенов. Электронное и пространственное строение молекулы этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов. Использование высокой реакционной способности алкенов в химической промышленности. Применение этилена и пропилена. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алкенов.		1
	2	Химические свойства алкенов. Электрофильный характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм АЕ-реакций. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значение для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей. Применение и способы получения алкенов. Лабораторные способы получения алкенов.		2
	3	Алкадиены. Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о π-электронной системе. Номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов: работы С. В. Лебедева, дегидрирование алканов. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений (на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенпроизводных). Мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено. Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Понятие о стереорегулярных полимерах.		1
	Практические занятия			
	1	Получение этилена дегидратацией этилового спирта, ознакомление с химическими свойствами этилена. Изучение химических свойств диеновых углеводородов.	4	

Тема 2.4. Ацетиленовые углеводороды	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка сообщений: Полимеры термопластичные и термореактивные. Представление о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления, его свойства и применение. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Ответы на контрольные вопросы.		2	
	Содержание учебного материала		6	
	Теоретические занятия		2	
	1	Гомологический ряд алкинов. Электронное и пространственное строение ацетилена и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Изомерия межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи.		1
	2	Химические свойства и применение алкинов. Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Реакция Зелинского. Получение алкинов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом.		2
	Практические занятия		4	
	1	Получение ацетилена из карбида кальция, ознакомление с химическими свойствами ацетилена Методы получения и химические свойства алкинов.		
Тема 2.5	Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника: Применение ацетиленовых углеводородов. Поливинилацетат. Ответы на контрольные вопросы.		2	
	Содержание учебного материала		4	
	Теоретические занятия		2	

Ароматические углеводороды	1.	Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической π -системы. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных бензола: орто-, мета-, пара-расположение заместителей. Физические свойства аренов. Химические свойства аренов. Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирования, алкилирования (катализаторы Фриделя — Крафтса), нитрования, сульфирования. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода.		1
	1	Практические занятия Методы получения и химические свойства бензола. Гомологический ряд аренов	4	

Тема 2.6. Природные источники углеводородов	Внеаудиторная самостоятельная работа Выполнение упражнений: Составление и название формул предельных, непредельных, ароматических углеводородов. Подготовка сообщений: Применение и получение аренов. Природные источники ароматических углеводородов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола. Ответы на контрольные вопросы.		2	
	Содержание учебного материала		4	
	Теоретические занятия		2	
	1.	Нефть. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Топливноэнергетическое значение нефти. Промышленная переработка нефти. Ректификация нефти, основные фракции ее разделения, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов. Ректификация мазута при уменьшенном давлении. Крекинг нефтепродуктов. Различные виды крекинга, работы В.Г.Шухова. Изомеризация алканов. Алкилирование непредельных углеводородов. природный и попутный нефтяной газы. Сравнение состава природного и попутного газов, их практическое использование.		1
Тема 2.7. Гидроксильные соединения	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка рефератов: Риформинг нефтепродуктов. Качество автомобильного топлива. Октановое число Каменный уголь. Основные направления использования каменного угля. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Ответы на контрольные вопросы.		2	
	Содержание учебного материала		6	
	Теоретические занятия		2	
	1	Строение и классификация спиртов. Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура алканолов, их общая формула. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов. Способы получения спиртов. Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов, условия ее проведения. Восстановление карбонильных соединений. Отдельные представители алканолов		1

	2	Химические свойства алканолов. Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Сравнение кислотно-основных свойств органических и неорганических соединений, содержащих ОН-группу: кислот, оснований, амфотерных соединений (воды, спиртов). Реакции, подтверждающие кислотные свойства спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы. Межмолекулярная дегидратация спиртов, условия образования простых эфиров. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакции этерификации.		2
	3	Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.		1
	4	Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение.		2
	5	Фенол. Электронное и пространственное строение фенола. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Бромирование фенола (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, ее свойства и применение). Образование окрашенных комплексов с ионом Fe^{3+} .		1
	Практические занятия		6	
	1	Изучение химических свойств одноатомных и многоатомных спиртов.		
	2	Изучение химических свойств фенола.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка сообщений: Специфические способы получения этилового спирта. Физиологическое действие этанола. Конспектирование текста учебника: Применение фенола. Получение фенола в промышленности. Ответы на контрольные вопросы.		2	
	Содержание учебного материала		5	
	Теоретические занятия		2	
Тема 2.8. Альдегиды и кетоны	1	Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений. Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов. Отдельные представители альдегидов и кетонов, специфические способы их получения и свойства.		1
	2	Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакционная способность карбонильных соединений. Реакции окисления альдегидов, качественные реакции на альдегидную группу. Реакции поликонденсации: образование фенолоформальдегидных смол. Применение и получение карбонильных соединений.		2

	Практические занятия		4	
	1	Изучение химических свойств альдегидов. Изучение химических свойств кетонов		
	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка рефератов: Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Ответы на контрольные вопросы.		2	
Тема 2.9. Карбоновые кислоты и их производные	Содержание учебного материала		7	
	Теоретические занятия		4	
	1	Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Понятие о карбоновых кислотах и их классификация. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура и изомерия. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства карбоновых кислот		1
	2	Химические свойства карбоновых кислот. Реакции, иллюстрирующие кислотные свойства и их сравнение со свойствами неорганических кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции этерификации. Ангидриды карбоновых кислот, их получение и применение. Способы получения карбоновых кислот. Отдельные представители и их значение. Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов.		2
	3	Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации и факторы, влияющие на смещение равновесия. Образование сложных полиэфиров. Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности. Соли карбоновых кислот. Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена.		1
	Практические занятия		8	
	1	Изучение химических свойств карбоновых кислот на примере уксусной кислоты. Изучение химических свойств сложных эфиров. Методы получения и химические свойства жиров.		

Внеаудиторная самостоятельная работа Конспектирование текста учебника: Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические	2
--	---

	способы получения, свойства и применение муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой; олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной кислот Лавсан как представитель синтетических волокон. Химические свойства и применение сложных эфиров. Мыла, сущность моющего действия. Отношение мыла к жесткой воде. Ответы на контрольные вопросы.			
Тема 2.10. Углеводы	Содержание учебного материала		8	
	Теоретические занятия		4	
	1	Понятие об углеводах. Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека и общества. Моносахариды. Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Важнейшие представители моноз. Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строения молекулы и химических свойств глюкозы и фруктозы. Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул.		1
	2	Глюкоза, строение ее молекулы и физические свойства. Таутомерия. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе («серебряного зеркала», окисление азотной кислотой, гидрирование). Реакции глюкозы как многоатомного спирта: взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и на-гревании. Различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое).		2
	3	Дисахариды. Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы.		1
	4	Строение и химические свойства сахарозы. Химические свойства крахмала		2
	5	Полисахариды. Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала, амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Строение элементарного звена целлюлозы. Влияние строения полимерной цепи на физические и химические свойства целлюлозы.		1
	Практические занятия		6	
	1	Изучение химических свойств углеводов (глюкоза, сахароза, крахмал). Понятие об углеводах. Классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека и общества.		

		Внеаудиторная самостоятельная работа: Подготовка сообщений: Фруктоза в природе и ее биологическая роль. Технологические основы производства сахарозы.	2	
		Конспектирование текста учебника: Гидролиз целлюлозы, образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами. Понятие об искусственных волокнах: ацетатном шелке, вискозе. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. Ответы на контрольные вопросы.		
	Практические занятия		4	
	1	Обнаружение витаминов в продуктах питания.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка рефератов: Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), антипиретики (аспирин), анальгетики (анальгин). Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия.		2	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Химия»

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- химическая посуда;
- химические реактивы;
- компьютер
- интерактивная доска;
- мультимедиапроектор.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Лицензионное программное обеспечение

Антиплагиат лицензионный договор №6632 от 16.05.2023 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 13C8-221021-143125-360-1530, договор №59 от 15.10.2021 г. (с 21.10.2021-30.10.2023 г.).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Анфиногенова, Ирина Викторовна. Химия [Электронный учебник] : учебник и практикум Для СПО / Анфиногенова И. В., Бабков А. В., Попков В. А.. - Юрайт, 2021. - 291 с Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/471677>
2. Лебедев, Юрий Александрович. Химия [Электронный учебник] : учебник Для СПО / Лебедев Ю. А., Фадеев Г. Н., Голубев А. М., Шаповал В. Н. ; под общ. ред. Фадеева Г.Н.. - Юрайт, 2021. - 431 с Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/470929>
3. Мартынова, Татьяна Викторовна. Химия [Электронный учебник] : учебник и практикум Для СПО / Мартынова Т. В., Артамонова И. В., Годунов Е. Б. ; под общ. ред. Мартыновой Т.В.. - Юрайт, 2021. - 368 с Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/469554>
4. Никольский, Алексей Борисович. Химия [Электронный учебник] : учебник и практикум Для СПО / Никольский А. Б., Суворов А. В.. - Юрайт, 2021. - 507 с

Дополнительные источники:

1. Щербаков, В. В. Общая химия. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Щербаков, Н. Н. Барботина, К. К. Власенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 139 с. - (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10553-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/494445>

2. Габриелян О.С. Химия 10 класс – М. Дрофа 2014 г
3. Габриелян О.С. Химия 11 класс – М. Дрофа 2014

Интернет - ресурсы:

(www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников). www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии). www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»)).

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
 Государственный контракт № 002/2026-44ФЗ от 14.05.26 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»**
ООО «ЭБС Лань».
 Договор № 153022 от 30.06.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
 Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «НексМедиа»
 Государственный контракт № 57-04/2026 от 14.05.2026 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
 Лицензионный договор № 7360 от 26.08.2025 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
 Лицензионный договор № SIO-2114/2026 от 15.05.2026 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64+**
ООО «Эй Ви Ди - Систем»
 Договор № А-12933 от 12.04.2024 г.
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
 Государственный контракт № 12305 от 14.05.2026 г. сроком на 1 год

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Предметные результаты	Основные показатели оценки результата
1	2
- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;	- определение места химии в современной научной картине мира; - установление сущности химии и ее роли в формировании кругозора
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;	- правильность пользования химической терминологией и символикой; - формулирование основных понятий и законов химии.
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;	- результативность владения основными методами познания химии; - обоснованность применения определенных методов при решении задач; - результативность обработки, объяснения результатов эксперимента;
- сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;	- правильность проведения расчетов по химическим формулам и уравнениям реакций;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;	- результативность владения правилами техники безопасности;
- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников	- осуществление поиска необходимой информации с использованием различных источников, компьютерных технологий

