

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Центр образования «Перспектива» г. Брянска**

Выписка
из основной образовательной программы
среднего общего образования

Рассмотрено
Методическое объединение
учителей биологии, химии,
физики протокол №1
от 27.08.2024

Согласовано
Зам. директора по УВР
Бибикова Л.В.
« 27 » августа 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного предмета «Химия»
для среднего общего образования
Срок освоения 2 года (10-11 класс)**

Выписка верна 29.08.2024

Директор  И.Н. Пихенько

*Составители
учителя химии*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основе Федеральной рабочей программы среднего общего образования «Химия. Углубленный уровень» 10-11 класс.

В соответствии с учебным планом в 10 классе (естественнонаучный профиль) на учебный предмет «Химия» отводится 170 часов (из расчета 5 ч в неделю).

В соответствии с учебным планом в 11 классе (естественнонаучный профиль) на учебный предмет «Химия» отводится 170 часов (из расчета 5 ч в неделю).

Общее число часов за 2 года обучения – 340 часов.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Теоретические основы органической химии

Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений.

Электронное строение атома углерода: основное и возбуждённое состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей, σ - и π -связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная. Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная. Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты).

Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Гомология. Гомологические ряды. Систематическая номенклатура органических соединений (IUPAC) и тривиальные названия отдельных представителей.

Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение), конструирование моделей молекул органических веществ.

Углеводороды

Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, sp^3 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ -связь. *Конформеры*. Физические свойства алканов.

Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. *Представление о механизме реакций радикального замещения*.

Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.

Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.

Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp^2 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ - и π -связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. *Представление о механизме реакции электрофильного присоединения*. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь. Способы получения и применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные, кумулированные). Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов.

Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp -гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. *Правило ароматичности, примеры ароматических соединений*. Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном

радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. *Представление о механизме реакций электрофильного замещения.* Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, amino- и нитрогруппы, атомов галогенов. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов.

Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.

Генетическая связь между различными классами углеводородов.

Электронное строение галогенпроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу.

Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. *Понятие о металлоорганических соединениях.* Использование галогенпроизводных углеводородов в быту, технике и при синтезе органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Изучение физических свойств углеводородов (растворимость), качественных реакций углеводородов различных классов (обесцвечивание бромной или йодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена с аммиачным раствором оксида серебра(I)), качественное обнаружение углерода и водорода в органических веществах, получение этилена и изучение его свойств, ознакомление с коллекциями «Нефть» и «Уголь», с образцами пластмасс, каучуков и резины, моделирование молекул углеводородов и галогенпроизводных углеводородов.

Кислородсодержащие органические соединения

Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов. Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов.

Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств.

Многоатомные спирты — этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и

неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. *Представление о механизме реакций нуклеофильного замещения.* Действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных спиртов.

Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола.

Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. *Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения.* Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот. Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Особенности свойств муравьиной кислоты. Понятие о производных карбоновых кислот – сложных эфирах, *ангидридах, галогенангидридах, амидах, нитрилах.* Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, *линолевая, линоленовая* кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства: гидролиз в кислой и щелочной среде.

Жиры. Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе.

Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. *Понятие о синтетических моющих средствах (СМС).*

Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, *галактоза, рибоза, дезоксирибоза.* Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. *Оптическая изомерия. Кольчато-цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса, α - и β -аномеры глюкозы.* Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза и *лактоза.*

Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение. Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Растворимость различных спиртов в воде, взаимодействие этанола с натрием, окисление этилового спирта в альдегид на раскалённой медной проволоке, окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов), качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диаминсеребра(I) и гидроксидом меди(II)), реакция глицерина с гидроксидом меди(II), химические свойства раствора уксусной кислоты, взаимодействие

раствора глюкозы с гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом, решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы», «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».

Азотсодержащие органические соединения

Амины – органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химические свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Соли алкиламмония.

Анилин – представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин. Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.

Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители α -аминокислот: глицин, аланин, *фенилаланин*, *серин*, *глутаминовая кислота*, *лизин*, *цистеин*. *Оптическая изомерия аминокислот: D- и L-аминокислоты*. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.

Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях. Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Растворение белков в воде, денатурация белков при нагревании, цветные реакции на белки, решение экспериментальных задач по темам «Азотсодержащие органические соединения» и «Распознавание органических соединений».

Высокомолекулярные соединения

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. *Представление о стереорегулярности и надмолекулярной структуре полимеров, зависимость свойств полимеров от их молекулярного и надмолекулярного строения.*

Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерфталат). Утилизация и переработка пластика.

Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и *силиконы*. Резина.

Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан).

Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков, решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон».

Расчётные задачи

Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав, нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания, по количеству вещества (массе, объёму) продуктов реакции и/или исходных веществ, установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения, определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейтрон, молекула,

энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, наследственность, автотрофный и гетеротрофный тип питания, брожение, фотосинтез, дыхание, белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты, ферменты.

География: полезные ископаемые, топливо.

Технология: пищевые продукты, основы рационального питания, моющие средства, материалы из искусственных и синтетических волокон.

11 КЛАСС

Теоретические основы химии

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы. *Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона.* Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы).

Распределение электронов по атомным орбиталям, *принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда.* Электронные конфигурации атомов элементов первого–четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов. *Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону.* Электроотрицательность.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.

Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщенность ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Валентность и валентные возможности атомов. *Гибридизация атомных орбиталей.* Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).

Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. *Координационное число. Номенклатура комплексных соединений.* Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток (структур) и свойства веществ.

Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. *Представление о коллоидных растворах*. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты.

Классификация и номенклатура неорганических веществ. Тривиальные названия отдельных представителей неорганических веществ.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.

Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. *Константа химического равновесия*. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. *Ионное произведение воды*. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (pH) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, модели кристаллических решёток, проведение реакций ионного обмена, определение среды растворов с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции и положение химического равновесия.

Неорганическая химия

Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

Водород. Получение, физические и химические свойства: реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства. Гидриды. *Топливные элементы*.

Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.

Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения

кислорода. Физические и химические свойства и применение кислорода и озона. Оксиды и пероксиды.

Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы её соединений.

Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли. *Метафосфорная и пирофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты.* Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.

Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли. Активированный уголь, *адсорбция. Фуллерены, графен, углеродные нанотрубки.* Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.

Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.

Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. *Распространение химических элементов-металлов в земной коре.* Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.

Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.

Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидрокомплексы алюминия.

Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов.

Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.

Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца(II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII). Перманганат калия, его окислительные свойства.

Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III). Получение и применение железа и его сплавов.

Физические и химические свойства меди и её соединений. Получение и применение меди и её соединений.

Цинк: получение, физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Применение цинка и его соединений.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

Изучение образцов неметаллов, горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде, изучение коллекции «Металлы и сплавы», взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов), взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей, качественные реакции на неорганические анионы, катион водорода и катионы металлов, взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот и щелочей, решение экспериментальных задач по темам «Галогены», «Сера и её соединения», «Азот и фосфор и их соединения», «Металлы главных подгрупп», «Металлы побочных подгрупп».

Химия и жизнь

Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования. Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. *Проблема переработки отходов и побочных продуктов.* Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. *Принципы «зелёной химии».*

Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины.

Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности.

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

Химия в строительстве: важнейшие строительные материалы (цемент, бетон). Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика.

Материалы для электроники. Нанотехнологии.

Расчётные задачи

Расчёты: массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси, массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества, массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе, доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих естественно-

научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно- научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

Физика: материя, микромир, макромир, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотопы, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, идеальный газ, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, макро- и микроэлементы, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, ферменты, гормоны, круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: химическая промышленность, металлургия, строительные материалы, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности; готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; наличие мотивации к обучению; готовность и способность обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения; наличие правосознания, экологической культуры; способность ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с

позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

4) формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5) трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования,

будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

6) экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

7) ценности научного познания:

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в

формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы по химии на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии),

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

Базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций; формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные

и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

Работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета),

анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Регулятивные универсальные учебные действия

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

Предметные результаты освоения программы по химии на углублённом уровне на уровне среднего общего образования включают специфические для учебного предмета «Химия» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с химией. В программе по химии предметные результаты представлены по годам изучения.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают: сформированность представлений: о месте и значении органической химии

В системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития человечества в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, *s*-, *p*-, *d*- атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая, *оптическая*), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения; теории, законы (периодический закон Д.И. Менделеева, теория строения органических веществ А.М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода); фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений;

сформированность умений:

использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ;

составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность:

окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций, реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений;

изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, *давать* им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и *приводить* тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и другие);

сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, σ - и π -связь, водородная связь);

сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения;

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ - и π -связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах;

сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки;

сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания – наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания;

сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций;

сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических

знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более

осознанного понимания сущности материального единства мира, использовать системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;

сформированность умений: проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;

сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ, использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

сформированность умений:

соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития;

осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически *анализировать* химическую информацию, *перерабатывать* её и *использовать* в соответствии с поставленной учебной задачей.

11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте и значении

химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, *s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, *устанавливать* их взаимосвязь, *использовать* соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;

сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), тип кристаллической решётки конкретного вещества; сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки,

обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;

сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно *выбирать* основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;

сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого–четвёртого периодов Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «*s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д.И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, *подтверждать* существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;

сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия);

сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);

сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;

сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена, подтверждение качественного состава неорганических веществ, определение среды растворов веществ с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции, решение экспериментальных задач по темам

«Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, *представлять* в различной форме результаты эксперимента, *анализировать* и оценивать их достоверность;

сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития, *осознавать* опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

Календарно-тематическое планирование

10 класс

№ урока урока в	Дата\д аты прове дения	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количес т во часов	Контро льные работы (оценоч ные процеду ры)	Возможные ЭОР\ЦОР ОБОРУДОВАНИЕ
Повторение курса химии за 8-9 класс (6 ч)					
1		Вводный инструктаж по ТБ. Повторение курса химии за 8-9 класс	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ ФГБНУ "ИСРО"
2-4		Повторение курса химии за 8-9 класс	3		
5		Стартовая диагностическая работа	1	1	
6		Анализ результатов диагностической работы	1		
7		Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений. Основные термины и понятия органической химии	1		
8		Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова и ее современное развитие – структурная теория органических соединений.	1		
9		Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развернутая, сокращенная, скелетная.	1		
10		Решение задач. Вывод молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания. Относительная плотность газов	1		
11		Решение задач. Вывод молекулярной формулы вещества по массовым долям химических элементов	1		
12		Электронное строение атома углерода (основное и возбужденное состояния). Валентные возможности атома углерода. Степени окисления атома углерода.	1		
13		Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атома углерода.	1		
14		Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно- акцепторный).	1		
15		Типы перекрывания атомных орбиталей: σ - и π -связи. Одинарная,	1		

		двойная и тройная связь.			
16		Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.	1		
17		Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная. Лабораторные опыты: моделирование молекул органических веществ	1		
18		Электронные эффекты в молекулах органических соединений. Индуктивный и мезомерный эффекты.	1		
19		Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Демонстрации: - ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе.	1		
20		Гомология. Гомологические ряды.	1		
21		Номенклатура органических соединений (систематическая и тривиальные названия).	1		
22		Решение задач и упражнений по теме «Номенклатура органических соединений»	1		
23-24		Особенности и классификация органических реакций. Демонстрации: - опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение).	2		
25-26		Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.	2		
27		Решение задач и упражнений по теме «Классификация органических реакций»	1		
28		Систематизация и обобщение знаний по теме	1		
29		Контрольная работа №1 по теме «Основные понятия органической химии»	1	1 тест	
30		Анализ результатов контрольной работы	1		
Раздел 2. Углеводороды (47ч)					
2.1 Предельные углеводороды – алканы, циклоалканы (11 ч)					
31		Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб"

		пространственное строение молекул алканов, sp^3 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ -связь. Конформеры.			ГАОУ ВО МГПУ ФГБНУ "ИСРО"
32		Практическая работа №1 «Составление моделей молекул углеводородов»	1		
33-34		Физические свойства алканов. Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения.	2		
35		Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.	1		
36		Решение задач и упражнений по теме «Алканы»	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
37		Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
38		Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов	1		
39		Решение расчетных задач на определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав	1		
40		Систематизация и обобщение знаний по теме «Предельные углеводороды».	1		ФГБНУ "ИСРО"
41		Зачет по теме «Предельные углеводороды».	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
2.2 Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины (16 ч)					
42		Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ ФГБНУ "ИСРО"
43		Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp^2 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ - и π -связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия. Физические свойства алкенов.	1		
44-45		Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. Представление о механизме реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь.	2		

46		Способы получения и применение алкенов	1		
47		Решение расчетных задач на определение молекулярной формулы органического вещества	1		
48		Практическая работа № 1 по теме "Получение этилена и изучение его свойств"	1		АО Издательство "Просвещение"
49		Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряженные, изолированные, кумулированные).	1		ООО "Физикон Лаб"
50		Особенности электронного строения и химических свойств сопряженных диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряженных диенов.	1		ГАОУ ВО МГПУ
51		Способы получения и применение алкадиенов	1		
52		Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp-гибридизация электронных орбиталей атома углерода. Физические свойства алкинов.	1		
53		Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления.	1		
54		Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь.	1		
55		Способы получения и применение алкинов	1		
56		Решение задач и упражнений по теме «Алкины».	1		
57		Систематизация и обобщение знаний. Зачет по теме «Непредельные углеводороды»	1		
2.3 Ароматические углеводороды (арены) (8 ч)					
58		Ароматические углеводороды. Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Правило ароматичности, примеры ароматических соединений. Физические свойства аренов.	1		
59		Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. Реакции электрофильного замещения.	1		

60		Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, amino- и нитрогрупп, атомов галогенов.	1		
61		Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола.	1		
62		Решение расчетных задач на определение молекулярной формулы органического вещества	1		
63		Способы получения и применение ароматических углеводородов	1		
64		Расчеты по уравнениям химических реакций.	1		
65		Систематизация и обобщение знаний. Зачет по теме «Ароматические углеводороды (арены)»			
2.4 Природные источники углеводородов и их переработка (4 ч)					
66		Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение.	1		
67		Каменный уголь и продукты его переработки.	1		
68		Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.	1		
69		Генетическая связь между различными классами углеводородов	1		
2.5 Галогенпроизводные углеводородов (8 ч)					
70		Электронное строение галогенопроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу.	1		
71		Действие щелочей на галогенпроизводные. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком	1		
72		Решение задач и упражнений по теме «Галогенопроизводные углеводородов»	1		
73		Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в синтезе.	1		
74		Систематизация и обобщение знаний по разделу "Углеводороды"	1		АО Издательство "Просвещение"
75		Решение задач и упражнений по теме «Углеводороды»	1		ООО "Физикон Лаб"

76		Контрольная работа №2 по теме "Углеводороды"	1	1 тест	
77		Анализ результатов контрольной работы	1		
Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения (70ч)					
3.1 Спирты. Фенол (20 ч)					
78		Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация спиртов. Физические свойства спиртов. Водородная связь.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ ФГБНУ "ИСРО"
79-81		Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты.	3		
82		Физиологическое действие этанола и метанола на организм человека.	1		
83		Способы получения и применение одноатомных спиртов	1		
84-85		Решение задач и упражнений по теме «Одноатомные спирты»	2		
86		Простые эфиры: номенклатура и изомерия.	1		
87		Особенности физических и химических свойств простых эфиров	1		
88		Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты.	1		
89		Физиологическое действие на организм человека.	1		
90		Способы получения и применение многоатомных спиртов.	1		
91		Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксигруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола.	1		
92-93		Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола.	2		
94		Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола	1		ГАОУ ВО МГПУ
95		Решение задач и упражнений по теме «Многоатомные спирты»	1		ФГБНУ "ИСРО"

96		Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме "Спирты и фенолы"	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
97		Систематизация и обобщение знаний по теме "Спирты и фенолы"	1		АО Издательство "Просвещение"
3.2 Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры (39 ч)					
98		Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов.	1		ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ ФГБНУ "ИСРО" АО Издательство "Просвещение"
99		Химические свойства альдегидов и кетонов (реакции присоединения). Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения.	1		
100-101		Окисление альдегидов, качественные реакции альдегидов.	2		
102		Способы получения и применение альдегидов и кетонов.	1		
103-104		Решение задач и упражнений по теме «Альдегиды и кетоны»	2		
105		Одноосновные предельные карбоновые кислоты.	1		
106		Особенности строения молекул карбоновых кислот.	1		
107		Изомерия и номенклатура. Физические свойства, водородные связи.	1		
108-109		Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала.	2		
110		Практическая работа № 7. Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств	1		АО Издательство "Просвещение"
111		Понятие о производных карбоновых кислот: сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды, амиды, нитрилы.	1		ООО "Физикон Лаб"
112		Особенности свойств муравьиной кислоты.	1		
113-114		Многообразие карбоновых кислот	2		
115-116		Особенности свойств: непредельных и ароматических карбоновых, дикарбоновых, гидроксикарбоновых кислот.	2		АО Издательство "Просвещение"
117		Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, линолевая, линоленовая	1		ООО "Физикон Лаб"

		кислоты.			
118-119		Способы получения и применение карбоновых кислот	2		ГАОУ ВО МГПУ
120-121		Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбоновые кислоты»	2		ФГБНУ "ИСРО"
122		Сложные эфиры: гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
123-124		Решение расчетных задач: по уравнению химической реакции, на определение молекулярной формулы органического вещества	2		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
125		Физические и химические свойства эфиров	1		
126-127		Решение задач и выполнение упражнений по теме «Сложные эфиры»	2		
128		Практическая работа № 3. Решение экспериментальных задач по теме "Карбоновые кислоты. Сложные эфиры"	1		ФГБНУ "ИСРО"
129		Жиры: строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной средах.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
130		Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
131		Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС)	1		
132-133		Генетическая связь углеводов и кислородсодержащих органических веществ	2		
134-135		Расчеты по уравнениям химических реакций	2		ФГБНУ "ИСРО"
136		Систематизация и обобщение знаний. Зачет по теме «Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры»	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
3.3 Углеводы (11 ч)					
137		Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, рибоза, галактоза, дезоксирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез.	1		АО Издательство "Просвещение"
138		Оптическая изомерия. Кольчато-цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса, α - и β -	1		ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ

		аномеры глюкозы.			ФГБНУ "ИСРО" АО Издательство "Просвещение"
139		Химические свойства глюкозы: с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение глюкозы. Применение глюкозы, ее значение в жизнедеятельности организма.	1		
140		Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз сахарозы. Нахождение в природе и применение.	1		
141		Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом). Химические свойства целлюлозы (гидролиз, реакция получения эфиров целлюлозы).	1		
142		Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шелк).	1		
143		Решение расчетных задач: определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав; по массе (объему) продуктов сгорания; по количеству вещества (массе, объему) продуктов реакции и/или исходных веществ;	1		
144		Решение расчетных задач на определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	1		ООО "Физикон Лаб"
145		Систематизация и обобщение знаний по разделу	1		ГАОУ ВО МГПУ
146		Контрольная работа №3 по теме "Кислородсодержащие органические соединения"	1	1 тест	
147		Анализ результатов контрольной работы	1		
Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения (15ч)					
4.1 Амины. Аминокислоты. Белки					
148		Амины – органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула,	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ ФГБНУ "ИСРО"

		изомерия, номенклатура и физические свойства.			
149-150		Химические свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, реакции с азотистой кислотой. Соли алкиламмония.	2		
151		Анилин – представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин.	1		
152		Способы получения и применение алифатических аминов и анилина из нитробензола	1		
153		Аминокислоты: номенклатура и изомерия, физические свойства. Отдельные представители α -аминокислот: глицин, аланин, фенилаланин, серин, глутаминовая кислота, лизин, цистеин. Оптическая изомерия аминокислот: D- и L-аминокислоты.	1		
154-155		Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез пептидов.	2		
156		Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.	1		
157		Химические свойства белков	1		
158		Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях. Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическое роль.	1		
159		Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме "Азотсодержащие органические соединения"	1		

160		Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме "Распознавание органических соединений"	1		АО Издательство "Просвещение"
161		Контрольная работа №4 по теме "Азотсодержащие органические соединения"	1	1 тест	ООО "Физикон Лаб"
162		Анализ результатов контрольной работы	1		
Раздел 5. Высокомолекулярные соединения(8ч)					
163		Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Представление о стереорегулярности и надмолекулярной структуре полимеров, зависимость свойств полимеров от их молекулярного и надмолекулярного строения. Полимерные материалы.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ ФГБНУ "ИСРО"
164		Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика.	1		
165		Эластомеры: натуральный синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и силиконы. Резина	1		
166		Волокна: натуральные (шерсть, шелк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические волокна (капрон и лавсан).	1		
167		Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры).	1		
168		Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме "Распознавание пластмасс и волокон"	1		
169-170		Обобщение и систематизация изученного материала по теме "Высокомолекулярные соединения"	2		ООО "Физикон Лаб"
Всего часов			170		
Оценочных процедур				5	

Календарно-тематическое планирование

11 класс

№ урока уроко в	Дата\д аты прове дения	Наименование разделов и тем учебного предмета (Возможна конкретизация из раздела «Программное содержание ФРП»)	Количес т во часов	Контро льные работы (оценоч ные процеду ры)	Возможные ЭОРЦОР ОБОРУДОВАНИЕ
Повторение курса органической химии за 10 класс (10ч.)					
1.		Вводный инструктаж по ТБ. Повторение курса органической химии. Алканы и циклоалканы	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
2.		Повторение курса органической химии. Алкены и алкадиены	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
3.		Повторение курса органической химии. Алкины и Арены	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
4.		Повторение курса органической химии. Спирты и фенолы	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
5.		Повторение курса органической химии. Карбонильные соединения	1		ФГБНУ "ИСРО"
6.		Повторение курса органической химии. Карбоновые кислоты и сложные эфиры	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
7.		Повторение курса органической химии. Углеводы	1		ФГБНУ "ИСРО"
8.		Повторение курса органической химии. Амины и Белки	1		
9.		Входной контроль по органической химии	1	1 тест	
10.		Анализ результатов входного контроля	1		
Раздел 1. Теоретические основы химии (55 ч)					
1.1 Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (16 ч)					
11.		Атом. Состав атомных ядер.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
12.		Химический элемент. Изотопы.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
13.		<i>Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона.</i>	1		ФГАОУ ДПО "Академия

					Минпросвещения России"
14.		Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
15.		Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали.	1		ФГБНУ "ИСРО"
16.		Классификация химических элементов (<i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -, <i>f</i> - элементы).	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
17.		Распределение электронов по атомным орбиталям; <i>принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда.</i>	1		ФГБНУ "ИСРО"
18.		Электронные конфигурации атомов элементов I – IV периодов в основном и возбужденном состоянии.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
19.		Электронные конфигурации ионов.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
20.		<i>Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону. Электроотрицательность.</i>	1		ФГБНУ "ИСРО"
21.		Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Демонстрации: виды таблиц «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
22.		Связь Периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов.	1		ФГБНУ "ИСРО"
23.		Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых сложных веществ по группам и периодам.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
24.		Значение периодического закона Д.И. Менделеева.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
25.		Контрольная работа № 1 по теме «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»	1	1 тест	

26.		Анализ результатов контрольной работы	1		
1.2 Строение вещества. Многообразие веществ (16 ч)					
27.		Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
28.		Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
29.		Свойства связи. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщенность ковалентной связи. Кратные связи.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
30.		Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
31.		Валентность и валентные возможности атомов.	1		ФГБНУ "ИСРО"
32.		Гибридизация атомных орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
33.		Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число.	1		ФГБНУ "ИСРО"
34.		Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
35.		Понятие о координационной химии.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
36.		Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток (структур) и свойства веществ. Демонстрации: модели кристаллических решеток.	1		ФГБНУ "ИСРО"
37.		Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
38.		Представление о коллоидных растворах.	1		ФГБНУ "ИСРО"
39.		Способы выражения концентрации растворов: массовая	1		ФГАОУ ДПО "Академия

		доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты			Минпросвещения России"
40.		Расчётные задачи: с использованием понятий «массовая доля растворенного вещества», «молярная концентрация»	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
41.		Классификация и номенклатура неорганических веществ.	1		ФГБНУ "ИСРО"
42.		Обобщение знаний по теме «Строение вещества. Многообразие веществ»	1		
1.3 Химические реакции (23 ч)					
43.		Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
44.		Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
45.		Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
46.		Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
47.		Практическая работа № 1. Влияние различных факторов на скорость химической реакции.	1		ФГБНУ "ИСРО"
48.		Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы. Демонстрации: разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
49.		Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.	1		ФГБНУ "ИСРО"
50.		Практическая работа № 2. Влияние различных факторов на положение химического равновесия.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ

51.		Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
52.		Ионное произведение воды. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Лабораторные опыты: - определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
53.		Решение задач на вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества	1		ФГБНУ "ИСРО"
54.		Практическая работа № 3. Химические реакции в растворах электролитов.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
55.		Решение задач на вычисление массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе	1		ФГБНУ "ИСРО"
56.		Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
57.		Реакции ионного обмена. Лабораторные опыты: - проведение реакций ионного обмена	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
58.		Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.	1		ФГБНУ "ИСРО"
59.		Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
60.		Важнейшие окислители и восстановители.	1		ФГБНУ "ИСРО"
61.		Метод электронного баланса. Окислительно-восстановительные реакции.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
62.		Электролиз растворов и расплавов веществ.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
63.		Обобщение и систематизация знаний по теме	1		ФГБНУ "ИСРО"
64.		Контрольная работа № 2 по теме	1	1 тест	

		«Строение вещества. Многообразие веществ. Химические реакции»			
65.		Анализ результатов контрольной работы	1		ФГБНУ "ИСРО"
Раздел 2. Неорганическая химия (91 ч)					
2.1 Неметаллы (46 ч)					
66.		Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
67.		Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода). Демонстрации: - образцы неметаллов	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
68.		Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Лабораторные опыты: - получение и собирание газов.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
69.		Гидриды. Топливные элементы.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
70.		Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства.	1		ФГБНУ "ИСРО"
71.		Галогеноводороды. Лабораторные опыты: - качественные реакции на неорганические ионы и катион водорода	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
72.		Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов.	1		ФГБНУ "ИСРО"
73.		Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
74.		Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
75.		Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
76.		Физические и химические свойства кислорода и озона; их применение. Демонстрации:	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения"

		- горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде.			России"
77.		Оксиды и пероксиды.	1		ФГБНУ "ИСРО"
78.		Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства.	1		ФГБНУ "ИСРО"
79.		Сероводород, сульфиды.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
80.		Оксиды серы(IV) и (VI).	1		ФГБНУ "ИСРО"
81.		Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
82.		Применение серы и её соединений.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
83.		Практическая работа № 5 Решение экспериментальных задач по теме «Сера и ее соединения»	1		ФГБНУ "ИСРО"
84.		Зачет по теме «Сера и ее соединения»	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
85.		Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства.	1		ФГБНУ "ИСРО"
86.		Аммиак, нитриды.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
87.		Оксиды азота.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
88.		Азотистая и азотная кислоты и их соли.	1		ФГБНУ "ИСРО"
89.		Особенности свойств азотной кислоты.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
90.		Расчётные задачи: вычисление массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ	1		ФГБНУ "ИСРО"
91.		Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"

92.		Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
93.		Фосфиды и фосфин.	1		ФГБНУ "ИСРО"
94.		Оксиды фосфора, ортофосфорная кислота и ее соли.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
95.		Метафосфорная и пиррофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты.	1		ФГБНУ "ИСРО"
96.		Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
97.		№ 6. Решение экспериментальных задач по теме «Азот и фосфор и их соединения»	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
98.		Расчётные задачи: вычисление массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси	1		ФГБНУ "ИСРО"
99.		Расчётные задачи: вычисление массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
100.		Расчётные задачи: вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества	1		ФГБНУ "ИСРО"
101.		Расчётные задачи: вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
102.		Расчётные задачи: вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
103.		Зачет по теме «Азот и фосфор»	1		ФГБНУ "ИСРО"
104.		Углерод. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"

105.		Оксиды углерода(II) и (IV), угольная кислота и ее соли.	1		ФГБНУ "ИСРО"
106.		Применение углерода и его соединений.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
107.		Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
108.		Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты.	1		ФГБНУ "ИСРО"
109.		Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекол.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
110.		Контрольная работа №3 по теме «Неметаллы»	1	1 тест	ФГБНУ "ИСРО"
111.		Анализ результатов контрольной работы	1		
2.2 Металлы (45 ч)					
112.		Положение металлов в Периодической системе химических элементов.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
113.		Особенности строения электронных оболочек атомов металлов.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
114.		Распространение химических элементов-металлов в земной коре.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
115.		Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту, природе и технике. Сплавы металлов. Демонстрации: коллекция «Металлы и сплавы»	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
116.		Электрохимический ряд напряжений металлов.	1		ФГБНУ "ИСРО"
117.		Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
118.		Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.	1		ФГБНУ "ИСРО"
119.		Общая характеристика металлов IА-группы Периодической системы химических элементов.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
120.		Натрий и калий: получение, физические и химические свойства. Демонстрации:	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб"

		взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Лабораторные опыты: - взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой			ГАОУ ВО МГПУ
121.		Натрий и калий: применение простых веществ и их соединений.	1		ФГБНУ "ИСРО"
122.		Общая характеристика металлов ПА-группы Периодической системы химических элементов.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
123.		Магний и кальций: получение, физические и химические свойства.	1		ФГБНУ "ИСРО"
124.		Магний и кальций: применение простых веществ и их соединений.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
125.		Жесткость воды и способы ее устранения.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
126.		Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Лабораторные опыты: - взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот и щелочей	1		ФГБНУ "ИСРО"
127.		Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
128.		Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»	1		ФГБНУ "ИСРО"
129.		Зачет по теме «Металлы главных подгрупп»	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
130.		Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
131.		Физические и химические свойства хрома и его соединений.	1		ФГБНУ "ИСРО"
132.		Оксиды и гидроксиды хрома (II), (III) и (VI).	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
133.		Хроматы и дихроматы, их	1		ФГБНУ "ИСРО"

		окислительные свойства.			
134.		Получение и применение хрома.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
135.		Физические и химические свойства марганца и его соединений.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
136.		Основные соединения марганца (II), (IV), (VI) и (VII).	1		ФГБНУ "ИСРО"
137.		Перманганат калия, его окислительные свойства.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
138.		Физические и химические свойства железа и его соединений.	1		ФГБНУ "ИСРО"
139.		Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и (III).	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
140.		Получение и применение железа и его сплавов.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
141.		Медь: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений.	1		ФГБНУ "ИСРО"
142.		Цинк: получение, физические и простого вещества и его соединений.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
143.		Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка.	1		ФГБНУ "ИСРО"
144.		Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
145.		Зачет по теме «Металлы побочных подгрупп»	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
146.		Расчётные задачи: вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества, или имеет примеси	1		ФГБНУ "ИСРО"
147.		Расчётные задачи: вычисление массы (объема, количества вещества) продукта	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения

		реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества, или имеет примеси			России"
148.		Расчётные задачи: вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества, или имеет примеси	1		ФГБНУ "ИСРО"
149.		Расчётные задачи: вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
150.		Расчётные задачи: вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
151.		Расчётные задачи: вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного	1		ФГБНУ "ИСРО"
152.		Расчётные задачи: вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
153.		Расчётные задачи: вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного	1		ФГБНУ "ИСРО"
154.		Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы». Лабораторные опыты: - качественные реакции на катионы металлов.	1		
155.		Контрольная работа №4 по теме «Металлы»	1	1 тест	
156.		Анализ результатов контрольной работы	1		
Раздел 3. Химия и жизнь (14ч.)					
3.1 Методы познания в химии. Химия и жизнь (14 ч)					
157.		Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения"

					России"
158.		Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования. Научные принципы организации химического производства.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
159.		Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола).	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
160.		Промышленные способы получения металлов и сплавов.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
161.		Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Проблема переработки отходов и побочных продуктов.	1		ФГБНУ "ИСРО"
162.		Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. Принципы «Зеленой химии».	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
163.		Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины.	1		ФГБНУ "ИСРО"
164.		Химия пищи. Основные компоненты пищи. Пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
165.		Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия.	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
166.		Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.	1		ФГБНУ "ИСРО"
167.		Химия в строительстве. Важнейшие строительные материалы (цемент, бетон). Производство строительных материалов.	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"
168.		Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.	1		ФГБНУ "ИСРО"
169.		Неорганические материалы (конструкционные материалы, краски, стекло, керамика).	1		ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"

170.		Материалы для электроники. Нанотехнологии	1		АО Издательство "Просвещение" ООО "Физикон Лаб" ГАОУ ВО МГПУ
Итого оценочных процедур			5	5	
Итого часов			170		