

Выписка из основной образовательной программы среднего
общего образования МАОУ «СОШ № 43 г. Челябинска»
(утв. Приказом МАОУ «СОШ № 43 г. Челябинска» от 08.08.2018 № 425)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объединение **«Химия в расчетных
задачах»**

Класс **10-11 класс**

Разделы рабочей программы:

- Результаты освоения курса внеурочной деятельности;
- Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности;
- Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы;

I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ХИМИЯ В РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧАХ»

Личностные результаты

1. в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

2. в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

3. в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

Метапредметные результаты

1. Регулятивные универсальные учебные действия:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

2. Познавательные универсальные учебные действия:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск, ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

3. Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

II. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ХИМИЯ В РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧАХ»

Основные понятия органической химии

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет и задачи органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения. Электронное строение и химические связи атома углерода. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Структурная формула. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия.

Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов.

Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функциональным группам. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ и принципы образования названий органических соединений.

Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле, электрофиле, карбокатионе и карбанионе. Обозначение ионных реакций в органической химии. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Углеводороды

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2 -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Номенклатура алкенов. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получение алкенов дегидрированием алканов; *реакцией элиминирования* из спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола. Полимеризация. Каучуки. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. Номенклатура алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды.

Арены. История открытия бензола. Понятие об ароматичности. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола. Реакции замещения. Реакции присоединения к бензолу

Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола.

Генетическая связь между различными классами углеводов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

Галогенопроизводные углеводов. Электронное строение галогенопроизводных углеводов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенопроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.

Кислородсодержащие органические соединения

Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов. Промышленный синтез метанола. Получение этанола. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов, их физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами.

Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия.

Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола.

Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Качественные реакции. Особенности формальдегида. Важнейшие представители альдегидов и кетонов: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон и их практическое использование.

Карбоновые кислоты. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой

кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот. Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот. Значение и применение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот. Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.

Азот- и серосодержащие соединения

Амины. Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Получение аминов. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Химические свойства анилина. Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.

Биологически активные вещества

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Представление о липидах. Общие представления о биологических функциях липидов.

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы. Химические свойства глюкозы. Понятие о гликозидах, их нахождении в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов.

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы.

Полисахариды. Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала. Гликоген: особенности строения и свойств. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов. Понятие о производстве бумаги.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Генетический код. Исследование состава ДНК человека и его практическое значение.

Аминокислоты. Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Свойства аминокислот. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот.

Пептиды, их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов.

Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная структура белков. Химические методы установления аминокислотного состава и последовательности. Ферментативный гидролиз белков. Химические свойства белков.

Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры

(каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы (пластики). Термопластичные и термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Углепластики.

Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне.

Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук.

Резина и эбонит. Применение полимеров. Синтетически пленки. Мембраны. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

Основы неорганической химии

Классификация и номенклатура неорганических соединений

Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе Д.И.Менделеева. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов. Комплексные соединения.

Неметаллы

Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в Периодической таблице.

Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Обеззараживание питьевой воды хлором. Хранение и транспортировка хлора. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Хлороводород. Галогеноводородные кислоты и их соли. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озонаторы. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Взаимодействие озона с алкенами. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Понятие об органических пероксидах. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Дисульфид. Понятие о

полисульфидах. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Кристаллогидраты сульфатов металлов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли.

Элементы подгруппы азота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ.

Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота. Окисление оксида азота. Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Нитраты, их физические и химические свойства. Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические и химические свойства фосфора. Получение и применение фосфора. Хлориды фосфора. Фосфин. Фосфиды. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов.

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь и угарный газ как восстановители. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства. Электронное строение углекислого газа. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Нахождение карбонатов магния и кальция в природе: кораллы, жемчуг, известняки (известковые горы, карстовые пещеры, сталактиты и сталагмиты). Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Получение и применение кремния. Оксид кремния, его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алюмосиликаты.

Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура. Водородные соединения бора — бораны. Применение соединений бора.

Металлы

Общий обзор элементов — металлов. Свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека.

Жесткость воды и способы ее устранения. Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства. Производство алюминия. Применение алюминия. Соли алюминия. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия.

Олово и свинец. Физические и химические свойства, применение. Соли олова и свинца. Свинцовый аккумулятор.

Металлы побочных подгрупп. Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов.

Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома. Получение и применение хрома. Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Окисление солей хрома в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители. Комплексные соединения хрома.

Марганец. Физические свойства марганца. Химические свойства марганца. Получение и применение марганца. Оксид марганца как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Оксид и гидроксид марганца: получение и свойства. Соединения марганца.

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства. Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа и гидроксида железа. Соли железа и железа. Методы перевода солей железа в соли железа и обратно. Полное разложение водой солей железа. Качественные реакции на ионы железа.

Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства. Взаимодействие меди с концентрированными соляной, бромоводородной и иодоводородной кислотами без доступа воздуха. Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди. Соли меди. Медный купорос. Аммиакаты меди. Получение оксида меди восстановлением гидроксида меди глюкозой. Получение хлорида и иодида меди.

Серебро. Физические и химические свойства. Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра.

Золото. Физические и химические свойства. Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота. Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота.

Цинк. Физические и химические свойства. Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка.

Ртуть. Физические и химические свойства. Получение и применение ртути. Амальгамы — сплавы ртути с металлами. Оксид ртути, его получение. Хлорид и иодид ртути.

Типы расчетных задач

1. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания.
2. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
3. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
4. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
5. Расчеты теплового эффекта реакции.
6. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
7. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
8. *Расчеты энергии активации и константы скорости реакции по экспериментальным данным.*

9. Расчет константы равновесия по равновесным концентрациям веществ.
10. Расчет равновесных концентраций веществ, если известны исходные концентрации веществ и константа равновесия.
11. Расчет pH раствора сильной кислоты и сильного основания, если известна их концентрация.
12. *Расчет pH раствора слабой кислоты и слабого основания, если известна их концентрация и константа диссоциации.*
13. *Расчет растворимости соли, если известна величина ее ПР.*
14. *Расчеты с использованием законов электролиза.*

**III. Тематическое планирование курса внеурочной деятельности
«ХИМИЯ В РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧАХ»**

№ п/п	Раздел Тема урока	Общее количество часов	В том числе		Основное содержание по темам
			лекции	практика	
10 класс					
ТЕМА 1. ПОВТОРЕНИЕ И УГЛУБЛЕНИЕ ЗНАНИЙ					
	Атомы, молекулы, вещества. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	1			Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе. Строение атома. Изотопы. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева.
	Химическая связь	1			Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь
	Агрегатные состояния	1			Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ

	Газовые законы	1			Газовые законы. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси
	Классификация химических реакций. Важнейшие классы неорганических веществ	1			Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях. Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений
	Реакции ионного обмена	1			Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена и условия их протекания до конца. Полные и сокращенные ионные уравнения.
	Растворы. Коллоидные растворы. Гидролиз солей	1			Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Растворение как физико-химический процесс. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз.
	Комплексные соединения	1			Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.
Часов по теме		8			
ТЕМА 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ					
	Предмет и значение органической химии. Причины многообразия органических соединений	1			Появление и развитие органической химии как науки. Предмет и задачи органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической

	Электронное строение и Химические связи атома углерода	1			Электронное строение и химические связи атома углерода. Основное и возбужденные состояния атомов на примере углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Образование σ - и π -связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений
	Структурная теория органических соединений. Структурная изомерия. Пространственная изомерия	1			Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.
	Электронное строение органических веществ. Основные классы органических соединений. Гомологические ряды. Номенклатура органических соединений. Особенности и классификация Органических реакций	1			Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Гомология. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ и принципы образования названий органических соединений. Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление.
	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	2	1	1	<i>Решение задач и выполнение упражнений по теме «Окислительно-восстановительные реакции в органической химии»</i>
	Часов по теме	6			
ТЕМА 3. УГЛЕВОДОРОДЫ					

Алканы	4	2	2	Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства. Химические свойства алканов. Получение и применение алканов <i>Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алканы»</i>
Циклоалканы	2			Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов.
Алкены	4	2	2	Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2 -Гибридизация орбиталей атомов углерода. σ - и π -Связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Химические свойства алкенов. Получение и применение алкенов. <i>Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алкены»</i>
Алкадиены	1			Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов.
Полимеризация. Каучук. Резина	1			Полимеризация. Каучуки. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение
Алкины	1			Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. Химические свойства алкинов. Получение и применение алкинов
	2			<i>Решение задач и выполнение упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины»</i>
Ароматические углеводороды	3	1	2	Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства. Химические свойства бензола и его гомологов. Получение и применение аренов. <i>Решение задач и выполнение упражнений по теме «Арены»</i>
Природные источники углеводородов	1			Первичная переработка углеводородного сырья. Глубокая переработка нефти. Генетическая связь между различными классами углеводородов. Галогенопроизводные углеводородов
Часов по теме	19			
ТЕМА 4. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ				
Спирты	2			Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические

					свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства спиртов. Многоатомные спирты.
	Фенолы	2			Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов.
		2			<i>Решение задачи выполнение упражнений по теме «Спирты и фенолы»</i>
	Карбонильные соединения	4	2	2	Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Химические свойства и методы получения карбонильных соединений <i>Решение задач по теме «Карбонильные соединения»</i>
	Карбоновые кислоты	4	2	2	Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Функциональные производные карбоновых кислот. Многообразие карбоновых кислот. <i>Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбоновые кислоты».</i>
Часов по теме		14			
ТЕМА 5. АЗОТ- И СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ					
	Амины	4	2	2	Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. <i>Решение задач и выполнение упражнений по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества»</i>
Часов по теме		4			
ТЕМА 6. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА					

	Общая характеристика углеводов	2			Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Химические свойства глюкозы.
	Дисахариды. Полисахариды.	4	2	2	Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала. <i>Решение задач и выполнение упражнений по теме «Углеводы»</i>
	Жиры и масла	1			Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров.
	Аминокислоты	2			Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Способы получения аминокислот.
	Пептиды	1			Строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов.
	Белки	2			Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Ферментативный гидролиз белков.
	Нуклеиновые кислоты	3	1	2	Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот. Биологическая роль нуклеиновых кислот. Составление уравнений по заданным схемам превращений. <i>Расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций</i>
Часов по теме		15			
ТЕМА 7. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					
	Полимеры. Полимерные материалы	4	2	2	Основные понятия высокомолекулярных соединений. Основные способы получения. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы. Волокна, их классификация. Природные и

					химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. <i>Решение экспериментальных задач на распознавание волокон</i>
	Часов по теме	4			
	ВСЕГО (10 класс)	70			
11 класс					
ТЕМА 1. НЕМЕТАЛЛЫ					
	Классификация простых веществ. Водород	2			Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств.
	Галогены Хлор. Хлороводород. Соляная кислота. Фтор, бром, иод и их соединения	4	2	2	Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора Кислородные соединения хлора Хлороводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. <i>Решение задач и выполнение упражнений по теме «Галогены»</i>
	Халькогены	4	2	2	Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ Озон — аллотропная модификация кислорода. Пероксид водорода и его производные Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной

					кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. <i>Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены».</i> <i>Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям</i>
	Элементы подгруппы азота	4	2	2	Общая характеристика главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Аммиак - его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. <i>Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям.</i>
	Углерод	4	2	2	Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза Соединения углерода Кремний. Физические и химические свойства кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты. <i>Выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы углерода», на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений.</i> <i>Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям</i>
		2		2	<i>Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Неметаллы»</i>
Часов по теме		20			
ТЕМА 2. ОБЩИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ					
	Свойства и методы получения металлов. Сплавы	2			Общий обзор элементов-металлов. Строение и свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов.

					Металлические кристаллические решетки. Получение и применение металлов. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов.
Часов по теме		2			
ТЕМА 3. МЕТАЛЛЫ ГЛАВНЫХ ПОДГРУПП					
	Щелочные металлы	2			Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Натрий и калий - представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в жизни человека.
	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы	2			Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы Магний и его соединения Кальций и его соединения Жесткость воды и способы ее устранения
	Алюминий - химический элемент и простое вещество	4	2	2	Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Соединения алюминия Выполнение упражнений на составление уравнений реакций, соответствующих заданным цепочкам превращений. <i>Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям по теме «Металлы главных подгрупп».</i>
Часов по теме		8			
ТЕМА 4. МЕТАЛЛЫ ПОБОЧНЫХ ПОДГРУПП					
	Общая характеристика переходных металлов	6	2	4	Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома. Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Марганец — физические и химические свойства. Получение и применение марганца. Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа. Сплавы железа с углеродом.

					<p>оединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства меди. Получение и применение меди.</p> <p><i>Решение задач по получению заданных веществ (медного купороса и железного купороса)</i></p>
	Серебро. Золото Цинк.	4			<p>Серебро. Физические и химические свойства. Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра.</p> <p>Золото. Физические и химические свойства</p> <p>Цинк. Физические и химические свойства. Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка.</p>
Часов по теме		10			
ТЕМА 5. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА					
	Ядро атома. Ядерные реакции	2			Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез.
	Электронные конфигурации атомов	2			Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Валентные электроны
	Ковалентная связь и строение молекул	2			Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь
	Ионная связь. Строение ионных кристаллов	2			Химическая связь. Ионная связь. Строение твердых тел. Типы кристаллических решеток ионных соединений.
	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов	4			Химическая связь. Металлическая связь. Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов. Межмолекулярные взаимодействия

Часов по теме		12			
ТЕМА 6. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ					
	Тепловые эффекты химических реакций	4	2	2	Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям по теме «Химическая термодинамика»
	Скорость химической реакции. Закон действующих масс	4	2	2	Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Зависимость скорости реакции от температуры Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. <i>Решение экспериментальных задач на определение факторов, влияющих на скорость химической реакции и положение химического равновесия</i>
	Ионное произведение воды. Водородный показатель	4	2	2	Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Равновесие в растворах. Константы диссоциации слабых электролитов. Химические источники тока. Электролиз <i>Решение задач и выполнение упражнений, позволяющих систематизировать и обобщить полученные знания по теме «Теоретические основы химии»</i>
Часов по теме		12			
ТЕМА 7. ПОВТОРЕНИЕ И ЗАКРЕПЛЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО					
	Решение задач	6		6	Решение задач расчетных задач по курсу

Часов по теме	6			
ВСЕГО (11 класс)	70			