

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда гимназия № 32**

«Рассмотрено» на заседании кафедры Протокол № <u>2</u> от 17.08.2020 <u>г.</u>	«Согласовано» на заседании НМС МАОУ гимназии № 32  /Шеленкова Н.Ю./ ФИО зам. директора по НМР, УВР Протокол № 2 от 17.08.2020 <u>г.</u>	Разрешена к применению приказом директора МАОУ гимназии № 32  /Белякова В.Н./ Протокол № <u>77</u> от <u>17.08.20</u> <u>г.</u>
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Курса «Сложные вопросы общей и неорганической
химии»
10 - 11 класс**

Количество часов на два года: 104

Всего в неделю 2/1 часа

2020 – 2021 учебный год
г. Калининград

Пояснительная записка

Программа данного курса предназначена для учащихся 10 - 11 классов химико-биологического профиля, рассчитана на 70 часов в 10 классе и 34 часа в 11 классе. Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования. Курс ориентирован на обучающихся, проявляющих повышенный интерес к изучению химии и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественного профиля и предполагает выход за рамки традиционных учебных программ и существенное углубление знаний по органической и неорганической химии. Изучение данного курса параллельно с изучением курса органической химии в 10 классе и неорганической химии в 11 классе, что позволит учащимся 10-х и 11-х классов углубить и систематизировать знания.

После повторения важнейших понятий рассматривается строение и классификация органических соединений, теоретическую основу которой составляет современная теория химического строения с некоторыми элементами электронной теории и стереохимии. Логическим продолжением ведущей идеи о взаимосвязи веществ является тема « Реакции органических соединений», которая знакомит учащихся с классификацией реакций в органической химии и даёт представление о некоторых механизмах их протекания и химические реакции в неорганической химии.

Полученные в первых темах теоретические знания учащихся затем закрепляются и развиваются на богатом фактическом материале химии классов органических соединений, которые рассматриваются в порядке усложнения от более простых (углеводородов) до наиболее сложных (биополимеров). Такое построение программы позволяет усилить дедуктивный подход к изучению органической химии.

Цель курса: систематизировать и углубить знания учащихся по органической химии, научить решать разнообразные задачи повышенной сложности.

Задачи:

- сформировать и углубить знания учащихся по органической химии и неорганической химии;
- продолжить формирование на конкретном учебном материале умений: сравнивать, анализировать, сопоставлять, вычленять существенное, грамотно и доказательно излагать учебный материал, самостоятельно применять, пополнять и систематизировать знания.
- развивать интеллектуальные творческие способности учащихся;
- развивать интерес к изучению химии для осознанного выбора профессии.

Содержание программы позволит учащимся развить самостоятельность и способность к самоорганизации, мотивацию собственной учебной деятельности; сформировать высокий уровень химических знаний в области окислительно-восстановительных свойств металлов и неметаллов, их соединений. Данный курс поможет учащимся в подготовке к ЕГЭ для успешного выполнения заданий повышенного уровня сложности.

Данный курс предполагает безотметочное обучение, что представляет собой обучение, в котором отсутствует балльная форма отметки как форма количественного выражения результата оценочной деятельности, присутствует зачетная система «зачет/незачет»

Планируемые результаты обучения:

В результате изучения элективного курса ученик 10 класса научится:

- **понимать важнейшие химические понятия:** химическая связь, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
 - **основные теории химии:** строения органических соединений;
- уметь:**
- **называть** изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре

- **определять:** валентность и степень окисления химических элементов в органических соединениях, тип химической связи в органических соединениях, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- **характеризовать:** общие химические основных классов органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
- **объяснять:** зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи в органических веществах, зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших органических веществ;
- **проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета.

Предметными результатами освоения выпускниками **10** класса основной школы являются:

В познавательной сфере: давать определения изученных понятий; - наблюдать и описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, а также химические реакции, протекающие в природе, используя для этого русский язык и язык химии; - описывать и различать изученные классы неорганических и органических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции; - классифицировать изученные объекты и явления; - делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных; - структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников; - моделировать строение атомов элементов.

В ценностно-ориентационной сфере: анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

В трудовой сфере: проводить химический эксперимент.

В сфере безопасности жизнедеятельности: оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Метапредметными результатами освоения выпускниками **10** класса основной школы являются:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения химической информации.

Личностными результатами освоения выпускниками **10** класса средней школы являются:

- в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

В результате изучения элективного курса **выпускник 11 класса научится: *понимать***

- ***важнейшие химические понятия:*** окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
- ***основные законы химии:*** сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;
- ***основные теории химии:*** химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;
- ***важнейшие вещества и материалы:*** основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

уметь:

- ***называть*** изученные вещества по "тривиальной" или международной номенклатуре;
- ***определять:*** валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- ***характеризовать:*** элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
- ***объяснять:*** зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- ***выполнять*** химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- ***проводить*** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах

Предметными результатами освоения выпускниками **11** класса основной школы элективного курса являются:

В познавательной сфере: давать определения изученных понятий; - наблюдать и описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, а также химические реакции, протекающие в природе, используя для этого русский язык и язык химии; - описывать и различать изученные классы неорганических и органических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции; - классифицировать изученные объекты и явления; - делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных; - структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников; - моделировать строение атомов элементов.

В ценностно-ориентационной сфере: анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

В трудовой сфере: проводить химический эксперимент.

В сфере безопасности жизнедеятельности: - оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

10 класс
Тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Введение	3
2.	Строение и классификация органических соединений	7
3.	Реакции органических соединений	4
4.	Углеводороды	19
5.	Кислородсодержащие соединения	16
6.	Углеводы	5
7.	Азотсодержащие соединения	7
8.	Биологически активные соединения	3
9.	Обобщение.	6
Итого		70

Программа курса

Введение (3 ч)

Краткий очерк истории развития органической химии. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Химическое строение и свойства органических веществ. Ковалентная химическая связь и ее разновидности: s- и p-. Образование молекул H_2 , Cl_2 , N_2 , HCl , H_2O , NH_3 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 . Водородная связь. Образование ионов NH_4^+ и H_3O^+ . Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи. Геометрия молекул и характеристика видов ковалентной связи в них. Модель Гиллеспи для объяснения взаимного отталкивания гибридных орбиталей и их расположения в пространстве с минимумом энергии. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Сравнение электроотрицательности атомов углерода, находящихся в разных видах гибридизации.

Тема 1. Строение и классификация органических соединений (7 ч)

Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры. Тривиальные названия веществ. Номенклатура рациональная и ИЮПАК (IUPAC). Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая. Биологическое значение оптической изомерии. Отражение особенностей строения молекул геометрических и оптических изомеров в их названиях.

Тема 2. Реакции органических соединений (4 ч)

Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Нуклеофильные и электрофильные реагенты. Классификация реакций по типу реагирующих частиц (нуклеофильные и электрофильные) и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова Сопряженные системы. Эффект сопряжения. Электроноакцепторные и электронодонорные группы. Мягкие и жесткие реагенты.

Тема 3. Углеводороды (19 ч)

Алканы

Октановое число. Конформации. Лабораторные способы получения алканов: электролиз растворов солей карбоновых кислот, восстановление галогеналканов, кетонов и альдегидов.

Получение синтез-газа. Галогенопроизводные алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии.

Циклоалканы

Напряжение цикла в C₃H₆, C₄H₈ и C₅H₁₀, конформации C₆H₁₂. Изомерия циклоалканов (углеродного скелета, цис-, транс-, межклассовая). Получение и химические свойства циклоалканов: горение, разложение, радикальное замещение, изомеризация. Особые свойства циклопропана, циклобутана.

Алкены

Поляризация π -связи в молекулах алкенов на примере пропена. Индуктивный эффект (+I). Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Каталитическое окисление и окисление в «жестких» условиях. Составление уравнений реакций окисления методом полуреакций. Полимеризация гомологов этилена. Механизм реакции полимеризации. Получение алкенов дегалогенированием дигалогеналканов.

Алкадиены

Взаимное расположение π -связей в молекулах алкадиенов. Особенности строения сопряженных алкадиенов, способы их получения. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными π -связями. Механизм реакций электрофильного присоединения. Причины эластичности каучуков. Резина. Полимеры и каучуки.

Алкины

Межклассовые изомеры. Механизм реакций электрофильного присоединения к алкинам: объяснение правила Марковникова, гидратация ацетилена и его гомологов. Кето-енольная таутомерия. Димеризация и полимеризация ацетилена. Кислотные свойства алкинов: взаимодействие с основаниями, образование ацетенидов. Получение алкинов с более длинной углеродной цепью из ацетилена.

Арены

Изомерия и номенклатура. Гомологи бензола. Электронное строение толуола. Способы получения гомологов бензола: алкилирование, синтез Вюрца, Гриньяра. Радикальное хлорирование бензола. Механизм и условия проведения реакции хлорирования. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения на примере галогенирования и нитрования бензола и его гомологов. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие заместителей. Ориентанты 1-го и 2-го рода. Реакции по алкильному заместителю: хлорирование и окисление. Кумол и его особенности.

Природные источники углеводородов

Происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование и ароматизация нефтепродуктов. Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.

Тема 4. Кислородсодержащие соединения (16 ч)

Спирты

Особенности электронного строения молекул спиртов. Первичные, вторичные и третичные спирты. Кето-енольная таутомерия. Сравнение кислотных свойств воды, спиртов и галогенопроизводных спиртов. Алкоголяты, их гидролиз и взаимодействие с галогеналканами. Реакции этерификации спиртами неорганических кислот. Основные свойства спиртов. Правило Зайцева. Реакции нуклеофильного замещения. Окисление третичных спиртов в жестких условиях. Составление уравнений реакций окисления спиртов.

Фенолы

Классификация. Номенклатура. Электронное строение фенола. Сравнение кислотных свойств OH-содержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Образование фенолформальдегидной смолы.

Альдегиды и кетоны

Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям синильной кислоты, гидросульфита натрия, реактивов Гриньяра. Замещение атомами галогенов (Cl, Br) атомов водорода в α -положении к карбонильной

группе. Взаимное влияние атомов в молекулах. Галогенирование альдегидов и кетонов по ионному механизму на свету. Качественная реакция на метилкетоны.

Карбоновые кислоты

Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. Кислотность и ее зависимость от строения. Влияние условий на степень диссоциации карбоновых кислот. Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты. Терефталевая кислота. Лавсан. Непредельные кислоты. Геометрические изомеры непредельных кислот. Функциональные производные карбоновых кислот: хлорангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Реакции восстановления карбоновых кислот (с HI и LiAlH_4). Электролиз растворов солей карбоновых кислот. Гидролиз солей. Мыло.

Сложные эфиры. Жиры

Изомерия сложных эфиров (углеродного скелета и межклассовая). Равновесие обратимой реакции этерификации–гидролиза: факторы, влияющие на него. Получение сложных эфиров взаимодействием хлорангидридов или ангидридов карбоновых кислот со спиртами, алкилированием солей карбоновых кислот галогеналканами. Восстановление сложных эфиров. Жиры. Жирные кислоты. Сливочное масло.

Тема 5. Углеводы (5 ч)

Циклическое строение пентоз и гексоз. Равновесия в растворе глюкозы. Тривиальная и систематическая номенклатуры. Stereoизомеры. Полуацетальная группа. Сравнение строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль. Дисахариды: сахароза, лактоза, мальтоза; их строение и биологическая роль. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Олигосахариды. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами – образование сложных эфиров. Различия свойств крахмала и целлюлозы.

Тема 6. Азотсодержащие соединения (7 ч)

Амины

Реакции замещения, протекающие с разрывом связи N-H : алкилирование аминов галогенопроизводными и ацилирование производными карбоновых кислот. Амиды. Качественная реакция на первичные и вторичные амины (с азотистой кислотой). Гомологический ряд ароматических аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примерах: 1) аммиака, алифатических и ароматических аминов; 2) анилина, бензола и нитробензола. Сравнение основных свойств аммиака, метиламина, ди- и триметиламина, анилина. Влияние пространственного фактора на химические свойства третичных аминов.

Аминокислоты

Рациональная и тривиальная номенклатуры. Оптические изомеры. Получение капрона. Внутримолекулярная дегидратация аминокислот. Взаимодействие с гидроксидом меди(II).

Белки

Четвертичная структура белков. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.

Гетероциклические соединения

Понятие о гетероциклах. Строение и химические свойства пиррола и пиридина. Пуриновые и пиримидиновые основания, их химические свойства.

Нуклеиновые кислоты

Понятие о нуклеотидах и нуклеозидах. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Химические свойства нуклеиновых кислот: амфотерность, гидролиз, денатурация, репликация. Генная инженерия, биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.

Тема 7. Биологически активные соединения (3 ч)

Витамины

Отдельные представители водорастворимых витаминов (С, РР, группы В) и жирорастворимых витаминов (А, D, E), их биологическая роль.

Ферменты

Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности фермента от температуры и pH среды. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами.

Лекарства

Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения.

Обобщение. Задачи в формате ЕГЭ (6 ч)

Предлагаются задачи из части С единого государственного экзамена.

№ п/п	Содержание темы	Время на изучение
Введение (3 ч)		
1	Краткий очерк истории развития органической химии. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества.	1
2	Химическое строение и свойства органических веществ. Ковалентная химическая связь и ее разновидности: s- и p-. Геометрия молекул и характеристика видов ковалентной связи в них. Водородная связь.	1
3	Модель Гиллеспи для объяснения взаимного отталкивания гибридных орбиталей и их расположения в пространстве с минимумом энергии. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Сравнение электроотрицательности атомов углерода, находящихся в разных видах гибридизации.	1
Тема 1. Строение и классификация органических соединений (7 ч)		
4	Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры.	2
5	Тривиальные названия веществ. Номенклатура рациональная и ИЮПАК (IUPAC).	2
6	Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая. Биологическое значение оптической изомерии.	2
7	Отражение особенностей строения молекул геометрических и оптических изомеров в их названиях.	1
Тема 2. Реакции органических соединений (4 ч)		
8	Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму.	1
9	Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Нуклеофильные и электрофильные реагенты. Классификация реакций по типу реагирующих частиц (нуклеофильные и электрофильные) и принципу изменения состава молекулы.	1
10	Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты.	1
11	Правило Марковникова Сопряженные системы. Эффект сопряжения. Электроноакцепторные и электронодонорные группы. Мягкие и жесткие реагенты.	1
Тема 3. Углеводороды (19 ч)		
9	Алканы Октановое число. Конформации. Лабораторные способы получения алканов: Получение синтез-газа. Галогенопроизводные алканов.	3

	Механизм реакции радикального замещения, его стадии.	
10	Циклоалканы Напряжение цикла в C ₃ H ₆ , C ₄ H ₈ и C ₅ H ₁₀ , конформации C ₆ H ₁₂ . Изомерия циклоалканов. Получение и химические свойства циклоалканов: Особые свойства циклопропана, циклобутана.	2
11	Алкены Поляризация π-связи в молекулах алкенов на примере пропена. Индуктивный эффект (+I). Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Каталитическое окисление. Полимеризация гомологов этилена. Механизм реакции полимеризации. Получение алкенов.	3
12	Алкадиены Взаимное расположение π-связей в молекулах алкадиенов. Особенности строения сопряженных алкадиенов, способы их получения. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными π-связями. Механизм реакций электрофильного присоединения Причины эластичности каучуков. Резина. Полимеры и каучуки.	3
13	Алкины Механизм реакций электрофильного присоединения к алкинам: объяснение правила Марковникова, гидратация ацетилена и его гомологов. Кето-енольная таутомерия. Кислотные свойства алкинов: взаимодействие с основаниями, образование ацетиленидов. Получение алкинов с более длинной углеродной цепью из ацетилена.	3
14	Арены Гомологи бензола. Электронное строение толуола. Способы получения гомологов бензола. Механизм и условия проведения реакции хлорирования. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие заместителей. Реакции по алкильному заместителю: хлорирование и окисление. Кумол и его особенности.	4
15	Природные источники углеводородов Происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование и ароматизация нефтепродуктов. Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.	2
Тема 4. Кислородсодержащие соединения (16 ч)		
16	Спирты Кето-енольная таутомерия. Реакции нуклеофильного замещения. Окисление третичных спиртов в жестких условиях.	4
17	Фенолы Электрофильное замещение в бензольном кольце. Образование фенолформальдегидной смолы.	3
18	Альдегиды и кетоны Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям синильной кислоты, гидросульфита натрия, реактивов Гриньяра. Качественная реакция на метилкетоны.	4
19	Карбоновые кислоты	3

	Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты. Терепталева кислота. Лавсан. Функциональные производные карбоновых кислот. Электролиз растворов солей карбоновых кислот. Гидролиз солей. Мыло.	
20	Сложные эфиры. Жиры. Получение сложных эфиров.. Восстановление сложных эфиров. Жиры. Жирные кислоты. Сливочное масло.	2
Тема 5. Углеводы (5 ч)		
21	Циклическое строение пентоз и гексоз. Равновесия в растворе глюкозы. Стереизомеры. Полуацетальная группа. Сравнение строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы.	2
22	Дисахариды: сахароза, лактоза, мальтоза; их строение и биологическая роль. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Олигосахариды.	1
23	Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами – образование сложных эфиров. Различие свойств крахмала и целлюлозы.	2
Тема 6. Азотсодержащие соединения (7 ч)		
24	Амины. Амиды	2
25	Аминокислоты. Белки	2
26	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	2
27	Связь строения веществ с их свойствами	1
Тема 7. Биологически активные соединения (3 ч)		
28	Витамины	1
29	Ферменты	1
30	Лекарства	1
Обобщение. (6 ч)		
31	Задачи в формате ЕГЭ	6
	ИТОГО	70

11 класс
Тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Количественные соотношения в химии	4
2	Химический элемент	2
3	Строение атома	2
4	Виды химической связи	2
5	Строение молекул	2
6	Комплексообразование	2
7	Скорость химических реакций	2
8	Энергетика химических реакций	6
9	Окислительно-восстановительные реакции	2
	Электрохимические процессы	2
10.	Свойства основных классов неорганических и органических веществ	8
Итого		34

Программа курса

Тема 1. Количественные соотношения в химии (4 ч)

Масса атомов и молекул. Атомная единица массы и ее эволюция: водородная — кислородная — углеродная. Относительные атомная и молекулярная массы. Моль, количество вещества, относительные атомная и молекулярная массы. Молярная масса. Число Авогадро. Массовая, объемная и мольная доли, молярная концентрация. Закон Авогадро и следствия из него. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Эквивалент и молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов. Титр.

Решение задач.

Тема 2. Химический элемент (2 ч)

Классификация химических элементов.

Семейства элементов (на примере щелочных металлов, галогенов, инертных газов). Характеристика химических свойств элементов главных подгрупп и периодичность их изменения в свете электронного строения атома.

Элементы, соединения которых проявляют амфотерные свойства

Относительная электроотрицательность элементов. Общая характеристика элемента на основе его положения в периодической системе Д. И. Менделеева.

Изотопы. Радиоактивность.

Понятие о превращении химических элементов. Ядерные реакции и их уравнения.

Тема 3. Строение атома (2 ч)

Современные представления о строении атома.

Движение электрона в атоме. Атомная орбиталь. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое.

Принципы распределения электронов по энергетическим уровням и подуровням.

Принцип Паули, принцип минимальной энергии. Последовательность заполнения электронных оболочек в атомах. Правило В. М. Клечковского.

Распределение электронов по орбиталям.

Правило Хунда. Электронные и графические формулы атомов элементов. Энергетическая диаграмма атома.

Семинар. Составление электронных и графических формул атомов, энергетических диаграмм.

Тема 4. Виды химической связи (2 ч)

Валентные возможности атомов.

Ковалентная связь и механизм её образования. Полярная и неполярная ковалентная связь. Свойства ковалентной связи.

Электронные и структурные формулы веществ.

Ионная связь и механизм её образования. Свойства ионов. Металлическая связь. Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров. Влияние типа химической связи на свойства химического соединения.

Кристаллические решетки.

Аллотропия неорганических веществ. Семинар: Составление электронных и структурных формул веществ.

Тема 5. Строение молекул (2 ч)

Геометрическое строение молекул.

Пространственное строение молекулярных частиц. Теория гибридизации. Гибридные электронные орбитали. Виды гибридизации электронных орбиталей. sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизация на примерах органических и неорганических веществ. Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность.

Тема 6. Комплексообразование (2 ч)

Комплексные соли и их строение.

Комплексный катион и анион. Номенклатура комплексных солей. Образование катионных аквакомплексов и анионных гидроксидных комплексов алюминия, хрома (III).

Влияние природы лигандов на окраску комплексов.

Семинар. Диссоциация комплексных солей. Значение комплексных соединений в природе. Исследование: образование комплексных соединений.

Тема 7. Скорость химических реакций (2 ч)

Скорость химической реакции.

Зависимость скорости реакции от условий протекания. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Константа химического равновесия.

Катализ. Энергия активации.

Гомогенный и гетерогенный катализ, их механизмы. Значение катализа в природе и технике.

Семинар. Решение расчетных задач на вычисление скорости реакции по кинетическому уравнению.

Тема 8. Энергетика химических реакций (6 ч)

Энергетика химических реакций.

Энтальпия. Тепловой эффект химической реакции.

Эндотермические и экзотермические химические реакции.

Термохимические уравнения.

Закон Гесса. Энтропия. Энергия Гиббса.

Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Теплота (энтальпия) образования вещества. Термохимические расчеты. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Расчеты самопроизвольного протекания химической реакции.

Возможность протекания химических реакций.

Семинар. Решение расчетных задач по термохимическим уравнениям.

Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции (2 ч)

Процессы окисления и восстановления

Составление уравнений ОВР: метод электронного баланса, метод полуреакций (ионно-электронный метод).

Классификация ОВР

ОВР межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования (самоокисления, самовосстановления). Восстановители и окислители. Влияние на характер ОВР концентрации веществ, среды раствора, силы окислителя и восстановителя, температуры.

Семинар. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса и методом полуреакций.

Тема 10. Электрохимические процессы (2 ч)

Понятие об электродных потенциалах.

Электрохимический ряд напряжений металлов.

Гальванические элементы.

Устройство гальванического элемента Даниэля-Якоби. Устройство аккумулятора.

Электролиз водных растворов.

Электролиз водных растворов кислот, щелочей и солей, расплавов солей и щелочей.

Тема 11. Основные классы неорганических и органических соединений (8 ч)

Растворы.

Энергетические изменения при растворении веществ. Концепция кислотности и основности. Протолитическая теория Бренстеда и Лоури. Теория Льюиса. Концентрация растворов. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

Семинар. Решение задач на применение знаний о различных выражениях концентраций растворов.

Гидролиз солей.

Составление уравнений гидролиза. Исследование: Определение среды раствора.

Органические и неорганические кислоты, их свойства.

Органические и неорганические основания, их свойства.

Органические и неорганические соли, их свойства.

Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.

d-Элементы. Особенности строения атомов d-элементов (IB—VIIIБ-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение. Соединения d-элементов, в

которых эти элементы проявляют различные степени окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.

№ п/п	Содержание темы	Время на изучение
Тема 1. Тема 1. Количественные соотношения в химии (4 ч)		
1	Масса атомов и молекул. Атомная единица массы и ее эволюция: водородная — кислородная — углеродная. Относительные атомная и молекулярная массы. Моль, количество вещества, относительные атомная и молекулярная массы. Молярная масса. Число Авогадро.	1
2	Массовая, объемная и мольная доли, молярная концентрация.	1
3	Закон Авогадро и следствия из него. Уравнение Клапейрона-Менделеева.	1
4	Эквивалент и молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов. Титр.	1
Тема 2. Химический элемент (2ч)		
5	Классификация химических элементов. Семейства элементов (на примере щелочных металлов, галогенов, инертных газов). Характеристика химических свойств элементов главных подгрупп и периодичность их изменения в свете электронного строения атома.	1
6	Элементы, соединения которых проявляют амфотерные свойства. Относительная электроотрицательность элементов. Общая характеристика элемента на основе его положения в периодической системе Д. И. Менделеева. Изотопы. Радиоактивность. Понятие о превращении химических элементов. Ядерные реакции и их уравнения.	1
Тема 3. Строение атома (2 ч)		
7	Современные представления о строении атома. Движение электрона в атоме. Атомная орбиталь. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Принципы распределения электронов по энергетическим уровням и подуровням. Принцип Паули, принцип минимальной энергии.	1
8	Последовательность заполнения электронных оболочек в атомах. Правило В. М. Клечковского. Распределение электронов по орбиталям. Правило Хунда. Электронные и графические формулы атомов элементов. Энергетическая диаграмма атома.	1
Тема 4. Виды химической связи (2 ч)		
9	Валентные возможности атомов. Ковалентная связь и механизм её образования. Полярная и неполярная ковалентная связь. Свойства ковалентной связи. Электронные и структурные формулы веществ. Ионная связь и механизм её образования. Свойства ионов. Металлическая связь.	1
10	Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная.	1

	Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров. Влияние типа химической связи на свойства химического соединения.	
Тема 5. Строение молекул (2 ч)		
11	Геометрическое строение молекул. Пространственное строение молекулярных частиц. Теория гибридизации. Гибридные электронные орбитали. Виды гибридизации электронных орбиталей. sp -, sp^2 -, sp^3 - гибридизация на примерах органических и неорганических веществ.	1
12	Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность.	1
Тема 6. Комплексообразование (2 ч)		
13	Комплексные соли и их строение. Комплексный катион и анион. Номенклатура комплексных солей. Образование катионных аквакомплексов и анионных гидрокомплексов алюминия, хрома (III). Влияние природы лигандов на окраску комплексов.	1
14	Свойства комплексных соединений. Диссоциация комплексных солей. Значение комплексных соединений в природе.	1
Тема 7. Скорость химических реакций (2 ч)		
15	Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от условий протекания. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Константа химического равновесия.	1
16	Катализ. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ, их механизмы. Значение катализа в природе и технике. Решение расчетных задач на вычисление скорости реакции по кинетическому уравнению.	1
Тема 8. Энергетика химических реакций (6 ч)		
17	Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические химические реакции. Термохимические уравнения.	1
18-19	Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Энтальпия образования вещества. Термохимические расчеты.	2
20	Энтропия. Энергия Гиббса. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Расчеты самопроизвольного протекания химической реакции. Возможность протекания химических реакций.	1
21-22	Семинар. Решение расчетных задач по термохимическим уравнениям.	2
Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции (2 ч)		
23	Процессы окисления и восстановления. Восстановители и окислители. Влияние на характер ОВР концентрации веществ, среды раствора, силы окислителя и восстановителя, температуры.	1
24	Классификация ОВР. ОВР межмолекулярные, внутримолекулярные,	1

	диспропорционирования (самоокисления, самовосстановления). Составление уравнений ОВР: метод электронного баланса, метод полуреакций (ионно-электронный метод).	
Тема 10. Электрохимические процессы (2 ч)		
25	<i>Понятие об электродных потенциалах.</i> Электрохимический ряд напряжений металлов. <i>Гальванические элементы.</i> Устройство гальванического элемента Даниэля-Якоби. Устройство аккумулятора.	1
26	<i>Электролиз водных растворов.</i> Электролиз водных растворов кислот, щелочей и солей, расплавов солей и щелочей.	1
Тема 11. Основные классы неорганических и органических соединений (8 ч)		
27	<i>Растворы.</i> Энергетические изменения при растворении веществ. Концепция кислотности и основности. Протолитическая теория Бренстеда и Лоури. Теория Льюиса. Ионное произведение воды. Водородный показатель.	1
28	<i>Гидролиз солей.</i> Составление уравнений гидролиза. Исследование: Определение среды раствора.	1
29	<i>Органические и неорганические кислоты, их свойства.</i>	3
30	<i>Органические и неорганические основания, их свойства.</i>	2
31	<i>Органические и неорганические соли, их свойства.</i>	2
32	<i>Генетические ряды</i> и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.	2
33	<i>d-Элементы.</i> Особенности строения атомов <i>d</i> -элементов (IB—VIIIБ-групп). Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение этих металлов в природе, их получение и значение.	2
34	Соединения <i>d</i> -элементов, в которых эти элементы проявляют различные степени окисления. Характер оксидов и гидроксидов этих элементов в зависимости от степени окисления металла.	3
ИТОГО		34