

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и молодежной политики

Свердловской области

МАОУ СОШ № 15

РАССМОТРЕНО

Педагогическим  
советом МАОУ СОШ  
№ 15

1 от «27» 08 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместителем  
директора по учебной  
работе

  
В.Г. Адамян  
130-ОД от «01» 09 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директором

  
Н.А. Панковой  
130-ОД от «01» 09 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности «В мире химии»

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Екатеринбург, 2025

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «В мире химии» разработан в соответствии с:

- Федеральным Законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 14.07.2022 г. №262-ФЗ);
- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. приказов от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., приказов Минпросвещения России от 24.09.2020 г. №519, от 11.12.2020 г. №712) (далее – ФГОС СОО);
- приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 августа 2020 года № 442 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (в редакции приказа от 20 ноября 2020 года № 655);
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года №28, зарегистрированными в Министерстве России 18 декабря 2020 года, регистрационный номер 61573);
- Основной образовательной программой среднего общего образования МАОУ СОШ № 15.

Согласно учебному плану курс внеурочной деятельности «В мире химии» является курсом внеурочной деятельности. Общее количество учебных часов за учебный год – 68 часов: в 10 классе – 1 час в неделю (34 часа в год), в 11 классе – 1 час в неделю (34 часа в год). Недельная нагрузка – 1 час.

**Цель программы в 10 классе:** познакомить обучающихся с различными типами химических задач, научить решать задачи от простых до задач повышенного уровня сложности, предлагаемых на международных олимпиадах, показать алгоритмы решения химических задач.

### **Задачи программы: *Образовательные:***

- повысить мотивацию у обучающихся к изучению химических наук;
- развитие знаний по решению химических задач по химическим формулам и химическим уравнениям, полученных во время изучения базовых уроков;
- обучить умениям и навыкам, связанным с овладением приемами исследования химических объектов;
- расширение представлений учащихся о задачах повышенного уровня сложности;
- формирование дополнительных способов и алгоритмов решения химических задач;
- развитие представлений о многообразии способов выражения концентрации растворенных веществ и ее вычислении;
- формировать основы научного мировоззрения, творческого воображения. **Воспитательные:**
- воспитывать бережное отношение к окружающей среде, собственному здоровью,
- необходимость рационально относиться к явлениям живой и неживой природы;

### **Развивающие:**

- развивать интерес к природе, природным явлениям и формам жизни, понимание активной роли человека в природе;

### **Основные принципы содержания программы:**

- принцип наглядности;
- принцип личностной ориентации;
- принцип системности и целостности;
- принцип практической направленности.

## **Результаты освоения курса внеурочной деятельности «Практическая химия»**

Планируемые результаты являются одним из важнейших механизмов реализации Требований к результатам освоения основных образовательных программ федерального государственного стандарта. Планируемые результаты необходимы как ориентиры в *ожидаемых учебных достижениях* выпускников.

**Содержание программы внеурочной деятельности, формы и методы работы позволяют достичь следующих результатов:**

**Метапредметные результаты:**

- умение осуществлять информационный поиск для выполнения учебных задач;
- освоение норм и правил социокультурного взаимодействиями со взрослыми и сверстниками в сообществах разного типа (класс, школа, семья и др.);
- способность работать с моделями изучаемых объектов и явлений окружающего мира.
- способность регулировать свою познавательную и учебную деятельность: формулировать вопрос, искать способы действия для решения новой задачи, контролировать и оценивать ход уяснения содержания;
- умения экспериментирования (соблюдения правил техники безопасности при проведении несложных химических опытов и при работе с лабораторным оборудованием, схематического изображения хода опыта, различия результатов и выводов из опыта);
- умение строить текст – описание: кратко и точно формулировать результат опыта, строить устный и письменный рассказ по схеме, модельному изображению;
- базовые умения извлекать информацию, представленную в разнообразных знаковых формах (тексты, схемы, таблицы, диаграммы.);
- умение использовать модельные средства для описания ситуаций и предсказания возможных последствий (в рамках изученного);
- способность осуществлять содержательное взаимодействие с другими участниками совместного исследования или учения в решении предложенных задач, построении гипотез.

*Регулятивные универсальные учебные действия*

- предвосхищать результат.
- адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок.
- концентрация воли для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий;
- стабилизация эмоционального состояния для решения различных задач.

*Коммуникативные универсальные учебные действия*

- ставить вопросы; обращаться за помощью; формулировать свои затруднения;
- предлагать помочь и сотрудничество;
- определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности
- *формулировать собственное мнение и позицию;* • координировать и принимать различные позиции во взаимодействии.

*Познавательные универсальные учебные действия*

- ставить и формулировать проблемы;
- осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме, в том числе творческого и исследовательского характера;
- узнавать, называть и определять объекты и явления окружающей действительности в соответствии с содержанием учебных предметов.
- запись, фиксация информации об окружающем мире, в том числе с помощью ИКТ, заполнение предложенных схем с опорой на прочитанный текст.
- установление причинно-следственных связей;

**Предметные результаты:**

- формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;
- осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;
- овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сбережения здоровья и окружающей среды;
- формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;
- приобретение опыта использования различных методов изучения веществ; наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;
- умение оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием;
- овладение приёмами работы с информацией химического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, формул, графиков, табличных данных, схем, фотографий и др.);
- создание основы для формирования интереса к расширению и углублению химических знаний и выбора химии как профильного предмета при переходе на ступень среднего (полного) общего образования, а в дальнейшем и в качестве сферы своей профессиональной деятельности;
- формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

### **Методы и формы организации учебного процесса**

#### **Формы обучения:**

- индивидуальные (практические и творческие задания, консультации, беседы);
- групповые (создание проектов, исследования); • обучение в микрогруппах (создание компьютерных презентаций).

#### **Методы обучения:**

- словесные (рассказ, беседа, лекция);
- наглядные (наблюдение, показ, демонстрация);
- проблемно-поисковые (исследовательская деятельность);
- практические (лабораторные работы); • контрольно-диагностические (контроль, самоконтроль).

### **Формы контроля**

- выполнение практических работ; • диагностические работы; • защита проектов.

#### **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;**

##### ***Личностные результаты освоения учебного курса***

— в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *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;

##### ***Метапредметные результаты освоения выпускниками курса химии:***

— *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;

— *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;

— *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;

— *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, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;

— *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

— *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

— *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

— *владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символические знаки, формулы и уравнения).

**Предметными результатами** изучения химии на базовом уровне на ступени среднего общего образования являются:

1) в познавательной сфере:

**1. Знать/понимать:**

— важнейшие химические понятия;

— основные законы и теории химии;

— важнейшие вещества и материалы

**2. Уметь:**

— *называть* изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;

— *определять/классифицировать*: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки; характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологи и изомеры; химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам);

— *характеризовать*: *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений;

— *объяснять*: зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения; влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия;

— *планировать/проводить*: эксперимент по получению и распознаванию важнейших

неорганических и органических соединений, с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям.

- *умение* описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
  - *умение* классифицировать химические элементы, простые и сложные вещества, в том числе и органические соединения, химические реакции по разным основаниям;
  - *умение* характеризовать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;
  - *готовность* проводить химический эксперимент, наблюдать за его протеканием, фиксировать результаты самостоятельного и демонстрируемого эксперимента и делать выводы;
  - *умение* формулировать химические закономерности, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
  - *поиск* источников химической информации, получение необходимой информации, ее анализ, изготовление химического информационного продукта и его презентация;
  - *владение* обязательными справочными материалами: Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости, электрохимическим рядом напряжений металлов, рядом электроотрицательности — для характеристики строения, состава и свойств атомов элементов химических элементов I—IV периодов и образованных ими простых и сложных веществ;
  - *установление* зависимости свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленных характером этого строения (предельным или непредельным) и наличием функциональных групп;
  - *моделирование* молекул важнейших неорганических и органических веществ;
  - *понимание* химической картины мира как неотъемлемой части целостной научной картины мира;
- 2) в ценностно-ориентационной сфере — анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с производством и переработкой важнейших химических продуктов;
- 3) в трудовой сфере — *проведение* химического эксперимента; *развитие* навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности при выполнении индивидуального проекта по химии;
- 4) в сфере здорового образа жизни — *соблюдение* правил безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами; оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.
- Выпускник на базовом уровне научится:**
- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
  - демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
  - раскрывать на примерах положения теории химического строения А. М. Бутлерова;
  - понимать физический смысл Периодического закона Д. И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
  - объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
  - применять правила систематической международной номенклатуры как средства различия и идентификации веществ по их составу и строению;
  - составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
  - характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи<sup>5</sup> между данными характеристиками вещества;
  - приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства

типовых представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;

– прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;

– использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;

– приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);

– проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;

– владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

– устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

– приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;

– приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

– приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

– проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовымолям элементов, входящих в его состав;

– владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

– осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

– критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

– представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

#### **Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

– иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

– использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

– объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

– устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;

– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

#### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В 10 КЛАССЕ**

Занятия в программе логически связаны между собой, составляют единую систему, что обеспечивает целостное восприятие окружающего мира и формирование системы знаний по химии, экологии.

№	Название	Класс
---	----------	-------

## 10 класс

### Модуль 1. Органическая химия

#### Введение (1 час)

Основные вопросы неорганической химии.

#### Тема 1. Основные законы стехиометрии (3 часа)

Закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава веществ, закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро. Относительная плотность, объемные отношения газов.

#### Тема 2. Углеводороды (12 часов)

Алканы, алкены, алкадиены, алкины, циклоалканы, арены. Теория гибридизации. Энергия, длина, направленность связи: одинарной, двойной, тройной в молекулах углеводородов. Особенности строения, составление формул углеводородов, виды изомерии. Номенклатура ИЮПАК. Генетическая взаимосвязь между углеводородами разных гомологических рядов. Вывод молекулярной формулы углеводородов по массовой доли и относительной плотности, по массе (объему, количества вещества) продуктов сгорания. Галогенопроизводные углеводородов. Промышленное применение галогенопроизводных углеводородов. Механизмы химических реакций.

#### Тема 3. Производные углеводородов (18 часов)

Кислородсодержащие органические соединения, азотсодержащие производные: алкандиолы, карбонильные соединения (альдегиды, кетоны), карбоновые кислоты, углеводы, понятия о нитросоединениях, амины – производные амиака. Особенности строения, механизмы химических реакций, описывающих их химические свойства. Генетическая взаимосвязь между разными классами неорганических соединений. Расчетные задачи: вывод молекулярной формулы вещества; расчет массы или объема продукта реакции (обратные задачи); комбинированные задачи.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ КУРСА

Планируемые результаты программы курса ориентированы на достижение всех трех уровней воспитательных результатов.

*Результаты первого уровня «Приобретение социальных знаний»:*

- уважительное отношение к труду и творчеству своих товарищей;
- формирование познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение веществ;
- умение работать с разными источниками информации;
- овладение составляющими исследовательской и научно-практической деятельности, ставить вопросы, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- формирование интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.)

*Результаты второго уровня «Формирование ценностного отношения к социальной реальности»:*

- навыки индивидуальной деятельности в процессе практической работы под руководством учителя;
- навыки коллективной деятельности в процессе совместной творческой работы в команде одноклассников под руководством учителя;
- умение сотрудничать с товарищами в процессе совместной деятельности, соотносить свою часть работы с общим замыслом;
- умение организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить за-

дачи, планировать

- определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы;
- умение осуществлять контроль и коррекцию в случае обнаружения отклонений и отличий при сличении результатов с заданным эталоном; оценка результатов работы – выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.

*Результаты третьего уровня «Получение опыта самостоятельного общественного действия»:*

- умение обсуждать и анализировать собственную деятельность и работу одноклассников с позиций задач данной темы, с точки зрения содержания и средств его выражения;
- умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

## **Содержание учебного предмета, курса в 11 классе; ОБЩАЯ ХИМИЯ**

### **Периодический закон и строение атома**

Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. *Первые попытки классификации химических элементов.* Важнейшие понятия химии: атом, относительная атомная и молекулярная массы. Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева.

Периодическая система Д. И. Менделеева. Периодическая система Д. И. Менделеева как графическое отображение Периодического закона. Различные варианты Периодической системы. Периоды и группы. Значение Периодического закона и Периодической системы.

Строение атома. Атом — сложная частица. *Открытие элементарных частиц и строения атома.* Ядро атома: протоны и нейтроны. Изотопы. *Изотопы водорода.* Электроны. Электронная оболочка. Энергетический уровень. Орбитали: *s- и p- d- Орбитали.* Распределение электронов по энергетическим уровням и орбиталям. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов.

Периодический закон и строение атома. Современное понятие химического элемента. Современная формулировка Периодического закона. Причина периодичности в изменении свойств химических элементов. Особенности заполнения энергетических уровней в электронных оболочках атомов переходных элементов. Электронные семейства элементов: *s- и p-элементы; d- и f-элементы.*

### **Строение вещества**

Ковалентная химическая связь. Понятие о ковалентной связи. Общая электронная пара. Кратность ковалентной связи. Электроотрицательность. *Перекрывание электронных орбиталей.* *a- и p-связи.* Ковалентная полярная и ковалентная неполярная химические связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава для веществ молекулярного строения.

Ионная химическая связь. Катионы и анионы. Ионная связь и ее свойства. Ионная связь как крайний случай ковалентной полярной связи. *Формульная единица вещества. Относительность деления химических связей на типы.*

Металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов. *Зависимость электропроводности металлов от температуры.* Сплавы. *Черные и цветные сплавы.*

Агрегатные состояния вещества. Газы. Закон Авогадро для газов. Молярный объем газообразных веществ (при н. у.). Жидкости.

Водородная химическая связь. Водородная связь как особый случай межмолекулярного взаимодействия. Механизм ее образования и влияние на свойства веществ (на примере воды). *Использование воды в быту и на производстве. Внутримолекулярная водородная связь и ее биологическая роль.*

Типы кристаллических решеток. Кристаллическая решетка. Ионные, металлические, атомные и молекулярные кристаллические решетки. Аллотропия. Аморфные вещества, их отличительные свойства.

Чистые вещества и смеси. Смеси и химические соединения. Гомогенные и гетерогенные смеси. Массовая и объемная доли компонентов в смеси. Массовая доля примесей. Решение задач на массовую долю примесей. Классификация веществ по степени их чистоты.

Дисперсные системы. Понятие дисперсной системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Коллоидные дисперсные системы. Золи и гели. Значение дисперсных систем в природе и жизни человека.

### **Электролитическая диссоциация**

Растворы. Растворы как гомогенные системы, состоящие из частиц растворителя, растворенного вещества и продуктов их взаимодействия. Растворение как физико-химический процесс. Массовая доля растворенного вещества. Типы растворов. Молярная концентрация вещества. Минеральные воды.

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Уравнения электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Водородный показатель.

Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Общие свойства неорганических и органических кислот. Условия течения реакций между электролитами до конца. Специфические свойства азотной, концентрированной серной и муравьиной кислот.

Основания в свете теории электролитической диссоциации, их классификация и общие свойства. Амины как органические основания. Сравнение свойств амиака, метиламина и анилина.

Соли в свете теории электролитической диссоциации, их классификация и общие свойства. Соли кислые и осно́вные. Соли органических кислот. Мыла. Электрохимический ряд напряжений металлов и его использование для характеристики восстановительных свойств металлов.

Гидролиз. Случай гидролиза солей. Реакция среды (рН) в растворах гидролизующихся солей. Гидролиз органических веществ, его значение.

### **Химические реакции**

Классификация химических реакций. Реакции, идущие без изменения состава веществ. Классификация по числу и составу реагирующих веществ и продуктов реакции. Реакции разложения, соединения, замещения и обмена в неорганической химии. Реакции присоединения, отщепления, замещения и изомеризации в органической химии. Реакции полимеризации как частный случай реакций присоединения.

Тепловой эффект химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Расчет количества теплоты по термохимическим уравнениям.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций, аналитическое выражение. Зависимость скорости реакции от концентрации, давления, температуры, природы реагирующих веществ, площади их соприкосновения. Закон действующих масс. Решение задач на химическую кинетику.

Катализ. Катализаторы. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в промышленности, технике, быту. Ферменты и их отличия от неорганических катализаторов. Применение катализаторов и ферментов.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения на примере получения амиака. Синтез амиака в промышленности. Понятие об оптимальных условиях проведения технологического процесса.

Окислительно-восстановительные процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель. Окисление и восстановление. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Общие свойства металлов. Химические свойства металлов как восстановителей. Взаимодействие металлов с неметаллами, водой, кислотами и растворами солей. Металлотермия.

Коррозия металлов как окислительно-восстановительный процесс.<sup>9</sup> Способы защиты металлов от коррозии.

Общие свойства неметаллов. Химические свойства неметаллов как окислителей.

Взаимодействие с металлами, водородом и другими неметаллами. Свойства неметаллов как восстановителей. Взаимодействие с простыми и сложными веществами- окислителями. *Общая характеристика галогенов.*

Электролиз. *Общие способы получения металлов и неметаллов.* Электролиз растворов и расплавов электролитов на примере хлорида натрия. Электролитическое получение алюминия. Практическое значение электролиза. *Гальванопластика и гальваностегия.*

Заключение. Перспективы развития химической науки и химического производства. Химия и проблема охраны окружающей среды.

**Демонстрации.** Различные формы Периодической системы Д. И. Менделеева. Модель кристаллической решетки хлорида натрия. Образцы минералов с ионной кристаллической решеткой: кальцита, галита. Модели кристаллических решеток «сухого льда» (или йода), алмаза, графита (или кварца). Модель молярного объема газов. Три агрегатных состояния воды. Образцы различных дисперсных систем: эмульсий, суспензий, аэрозолей, гелей и золей. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля. Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора. Примеры реакций ионного обмена, идущих с образованием осадка, газа или воды. Химические свойства кислот: взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами, основаниями (щелочами и нерастворимыми в воде), солями. Взаимодействие азотной кислоты с медью. Обугливание концентрированной серной кислотой сахарозы. Химические свойства щелочей: реакция нейтрализации, взаимодействие с кислотными оксидами, солями. Разложение нерастворимых в воде оснований при нагревании. Химические свойства солей: взаимодействие с металлами, кислотами, щелочами, с другими солями. Гидролиз карбида кальция. Изучение pH растворов гидролизующихся солей: карбонатов щелочных металлов, хлорида и ацетата аммония. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковыми кусочками разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. Модель кипящего слоя. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов ( $FeCl_2$ ,  $KI$ ) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель). Простейшие окислительно-восстановительные реакции: взаимодействие цинка с соляной кислотой и железа с сульфатом меди (II). Модель электролизера. Модель электролизной ванны для получения алюминия.

**Лабораторные опыты.** Определение типа кристаллической решетки вещества и описание его свойств. Ознакомление с дисперсными системами.

Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды. Взаимодействие соляной кислоты с цинком, оксидом меди (II), гидроксидом меди (II), карбонатом кальция. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с соляной кислотой в присутствии фенолфталеина, с раствором хлорида железа (III), с раствором соли алюминия. Взаимодействие раствора сульфата меди (II) с железом, известковой водой, раствором хлорида кальция. Получение гидрокарбоната кальция взаимодействием известковой воды с оксидом углерода (IV) (выдыхаемый воздух). Испытание индикатором растворов гидролизующихся и негидролизующихся солей. Реакция замещения меди железом в растворе сульфата меди (II). Получение кислорода разложением пероксида водорода с помощью диоксида марганца. Получение водорода взаимодействием кислоты с цинком. Ознакомление с препаратами бытовой химии, содержащими энзимы.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ  
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**10 КЛАСС**

<b>№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Формы организации деятельности</b>
<b>Модуль 1. Органическая химия. 34 часа</b>			
<b>Введение (1 час)</b>			
1	Органической химии как один из разделов химии	1	Лекция, просмотр презентации
<b>Тема 1. Основные законы стехиометрии (3 часа)</b>			
2	Решение задач с использованием закона Авогадро.	1	Расчетное занятие
3	Решение задач с использованием закона Авогадро.	1	Расчетное занятие
4	Решение задач с использованием понятия массовая доля элемента в соединении, в смеси.	1	Расчетное занятие
<b>Тема 2. Углеводороды (12 часов)</b>			
5	Алканы. Теория гибридизации, номенклатура ИЮПАК	1	Лекция
6	Решение задач на вывод формулы вещества по массовым долям химических элементов и относительной плотности; по массе продуктов сгорания.	1	Расчетное занятие
7	Решение задач на избыток одного из реагирующих веществ.	1	Расчетное занятие
8	Циклоалканы. Вычисление количества вещества по известному объёму вещества.	1	Беседа. Расчетное занятие
9	Непредельные углеводороды, особенности номенклатуры и изомерии	1	Практическое занятие
10	Особенности строения алкадиенов.	1	Лекция
11	Решение задач, с использованием химических свойств непредельных углеводородов.	1	Практическое занятие
12	Реакции полимеризации, поликонденсации: механизмы, уравнения, формулы полимеров.	1	Беседа с элементами практикума в химической лаборатории
13	Решение задач на выход продукта реакции.	1	Расчетное занятие
14	Ароматические углеводороды: особенности строения, изомерии.	1	Лекция
15	Решение цепочек превращений.	1	Практикум

16	Галогенопроизводные углеводородов. Вывод молекулярной формулы по массовой доли и продуктам сгорания	1		Беседа с элементами практического занятия
----	---	---	--	---

**Тема 3. Производные углеводородов (18 часов)**

17	Алканолы, карбонильные соединения, карбоксильные соединения.	1		Лекция
18	Решение задач на нахождение молекулярных формул по продуктам сгорания веществ.	1		Расчетное занятие
19	Решение задач на нахождение молекулярных формул по продуктам сгорания веществ.	1		Расчетное занятие
20	Составление уравнений химических реакций, отражающих химические свойства кислородсодержащих производных углеводородов.	1		Практикум
21	Решение задач на нахождение массы продукта реакции, если одно из реагирующих веществ содержит примеси.	1		Практикум
22	Решение комбинированных задач	1		Расчетное занятие
23	Решение комбинированных задач.	1		Расчетное занятие
24	Ионный механизм химических реакций, характерных для карбоновых кислот.	1		Практическое занятие
25	Решение цепочек превращений, отражающих взаимосвязи изученных классов органических веществ.	1		Практикум
26	Решение задач с использованием понятия «концентрация раствора».		1	Расчетное занятие с выходом в химическую лабораторию
27	Обратимость химических реакций в органической химии, на примере реакции этерификации, условия смещения равновесия.	1		Лекция с элементами беседы
28	Углеводы.			Лекция
29	Составление уравнений реакций, отражающих альдегидный и спиртовой характер глюкозы, фруктозы.	1		Практикум
30	Решение комбинированных задач.	1		Расчетное занятие
31	Азотсодержащие органические соединения, вывод молекулярной формулы по массовой доли и продуктам сгорания.	1		Лекция с элементами беседы
32	Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.	1	1	Лекция

33	Решение цепочек превращений, отражающих генетические взаимосвязи органических веществ.	1		Практикум
34	Решение цепочек превращений, отражающих генетические взаимосвязи органических веществ.	1		Практикум
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>		

**2. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы в 11 классе. (1 часа в неделю, всего 34 часа), УМК О. С. Габриеляна**

№ п/п	Дата проведения		Наименование тем отдельных уроков	Количество часов	Домашнее задание
	по плану	по факту			
<b>Тема 1. Решение задач по химическим формулам (5 часов)</b>					
1.	08.09.		Классификация химических соединений. Номенклатура химических соединений.	1	Схемы, задания 10, 11 КИМ ЕГЭ.
2.	15.09.		Вычисления молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, отношения масс химических элементов по молекулярной формуле, массовой доли химического элемента в веществе.	1	Задачи, упражнения.
3.	22.09.		Вычисления молярного объема газов по известному количеству вещества, объему или массе.	1	Задачи
4.	29.09.		Установление простейшей, молекулярной и структурной формул. Решение задач «Вывод химической формулы органического вещества по массовой доле или массе химических элементов».	1	Задачи.
5.	06.10.		Расчеты на основе газовых законов	1	Задачи.
<b>Тема 2. Решение задач по химическим уравнениям (11 часов)</b>					
6.	13.10.		Классификация химических реакций	1	§14 (1), задания 7–9 КИМ ЕГЭ.
7.	20.10.		Классификация химических реакций	1	§14 (1), задания 12–15 КИМ ЕГЭ.
8.	27.10.		Расчеты по термохимическим уравнениям	1	§14 (1), задание 25 КИМ ЕГЭ.
9.	10.11.		Вычисления массы, объема или количества вещества по известной массе, объему или количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получившихся в результате реакции веществ.	1	§12 (1), задачи.
10.	17.11.		Вычисления массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определенную долю примесей.	1	Задачи, задания 26, 32 КИМ ЕГЭ.

11.	24.11.	Решение задач «Вывод химической формулы органического вещества по продуктам его сгорания».	1	Задачи, задание 33 КИМ ЕГЭ.
12.	01.12.	Решение задач «Вывод химической формулы органического вещества по продуктам его сгорания».	1	Задачи, задание 33 КИМ ЕГЭ.
13.	08.12.	Расчеты объемных отношений газов в реакциях.	1	Задача.
14.	15.12.	Определение выхода реакции в процентах от теоретически возможного выхода.	1	Задача.
15.	22.12.	Решение комбинированных задач.	1	Задача.
16.	29.12.	Решение комбинированных задач.	1	Задача.

**Тема 3. Решение задач по процессам, происходящим в растворах (9 часов)**

17.	12.01.	Определение массовой доли (в %) растворенного вещества в растворе и массы растворенного вещества по известной массовой доле его в растворе.	1	§12 (1), задача.
18.	19.01.	Расчеты по уравнениям реакций протекающих в растворах.	1	§12 (1), задача.
19.	26.01.	Расчеты по уравнениям реакций протекающих в растворах.	1	§12 (1), задача.
20.	02.02.	Задачи на расчет концентрации растворов, полученных из растворов с указанной массовой долей.	1	Задача.
21.	09.02.	Качественные реакции.	1	Таблица, задание 22 КИМ ЕГЭ.
22.	16.02.	Расчеты по уравнениям реакций протекающих в растворах.	1	Задача, задание 32 КИМ ЕГЭ.
23.	02.03.	Комбинированные задачи, в основе которых лежат окислительно-восстановительные реакции.	1	§19 (1), задания 18, 27 КИМ ЕГЭ.
24.	09.03.	Вычисления массовой доли веществ в смеси с применением системы уравнений.	1	Задача, задание 32 КИМ ЕГЭ.
25.	16.03.	Задачи на вычисление массы осевшего металла из раствора на металлическую пластинку опущенную в раствор.	1	Задача.

**Тема 4. Решение заданий КИМ ЕГЭ (9 часов)**

26.	23.03.		Обратимость химической реакции. Химическое равновесия и способы его смещения.	1	§16 (1), задания 17, 21, 29 КИМ ЕГЭ.
27.	06.04.		Решение задач на растворимость.	1	Задачи, задание 24 КИМ ЕГЭ.
28.	13.04.		Окислительно-восстановительные реакции.	1	§19 (1), задания 18, 27 КИМ ЕГЭ.
29.	20.04.		Окислительно-восстановительные реакции.	1	§19 (1), задания 18, 27 КИМ ЕГЭ.
30.	27.04.		Электролиз	1	§19 (1), задания 19, 30 КИМ ЕГЭ.
31.	04.05.		Гидролиз	1	§18 (1), задание 20 КИМ ЕГЭ.
32.	11.05.		Генетическая связь между классами органических и неорганических веществ	1	§25 (1), задания 6, 9 КИМ ЕГЭ.
33.	18.05.		Генетическая связь между классами органических и неорганических веществ	1	§25 (1), задания 16, 31 КИМ ЕГЭ.
34.	25.05.		Итоговая контрольная работа.	1	

**Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения  
внеурочной деятельности**

<b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	
<b>Методические пособия для учителя.</b>	
<b>1.</b>	А.А.Кушнарев задачи по химии для старшеклассников и абитуриентов. М: Школьпресс, 2012– 95 с: ISBN 5-9219-0065-6
<b>2.</b>	Днепровский А. С., Темникова Т.И. Теоретические основы органической химии. - Л., 1979.
<b>3.</b>	Лабий Ю.М. Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1987. – 80с.
<b>4.</b>	М.О.Шамова Учимся решать задачи по химии: (технология и алгоритмы). М, 2013 -123 с: ISBN 5-9219-0202-0
<b>5.</b>	Пособие для учителя химии по планированию в 8-9 классах. Габриелян О.С., 2003 г. М: "БЛИК и К"
<b>6.</b>	Свитанько И.В. Нестандартные задачи по химии. – М.: МИРОС, 1994.
<b>7.</b>	Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования: проект. — М.: Просвещение, 2008. — (Стандарты второго поколения).
<b>8.</b>	Штремплер Г.И., Хохлова А.И. Методика решения расчетных задач по химии: 8-11кл.: Пособие для учителя.- М.: Просвещение, 2000. – 207с. – ISBN 5-09-009740-2.
<b>Литература для учащихся</b>	
<b>9.</b>	А.А.Кушнарев задачи по химии для старшеклассников и абитуриентов. М: Школьпресс, 2012– 95 с: ISBN 5-9219-0065-6
<b>10.</b>	Будруджак П.С. Задачи по химии. Пособие для учителя и учащихся. – М.: Мир, 1989.
<b>11.</b>	Н.Кузьменко 2400 задач по химии для школьников. М: Дрофа, 2013
<b>12.</b>	Пособие «Самоучитель по решению химических задач» автор А.С. Егоровым, изд-во «Феникс»
<b>13.</b>	Потапов В.М., Чертков И.Н. Строение органических веществ: Пособие для учащихся 10 кл. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1980. – 144 с.
<b>Интернет-ресурсы.</b>	
<b>14.</b>	<a href="http://www.college.ru">http://www.college.ru</a>
<b>15.</b>	<a href="http://www.school.edu.ru">http://www.school.edu.ru</a>
<b>16.</b>	<a href="http://www.1september.ru">http://www.1september.ru</a>
<b>17.</b>	<a href="http://www.chem.msu.su">http://www.chem.msu.su</a>
<b>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	

**Технические средства обучения.**

<b>18.</b>	Ноутбук
<b>19.</b>	Мультимедийный проектор
<b>20.</b>	Принтер
<b>21.</b>	Экран

**Таблицы**

<b>22.</b>	Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева
<b>23.</b>	Электрохимический ряд напряжений металлов
<b>24.</b>	Таблица растворимости кислот, оснований, солей

**Приборы и лабораторное оборудование**

<b>25.</b>	Аппарат Киппа
<b>26.</b>	Аппарат для дистилляции воды
<b>27.</b>	Мерные стаканы
<b>28.</b>	Стеклянные колбы
<b>29.</b>	Стеклянные пробирки
<b>30.</b>	Спиртовки
<b>31.</b>	Лабораторное оборудование

**Реактивы**

<b>32.</b>	Набор реактивов для проведения лабораторных и практических работ
------------	--

**Сведения об используемых учебниках и примерных (авторских) программах.**

Рабочая программа составлена на основе:

Химия. Базовый уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК О. С.

Габриеляна: учебно-методическое пособие / О. С. Габриелян. — М.: Дрофа, 2017.

Учебник:

1. Габриелян О. С. и др. Химия 11 класс. Базовый уровень. Учебник для общеобразовательных учреждений/ О. С. Габриелян. — М.: АО «Просвещение», 2019 г.

2. Габриелян О. С., Лысова Г. Г. и др. Химия 11 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: ООО «Дрофа», 2019 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 203213900564843355954824568531281433305066908500

Владелец Панкова Наталья Алексеевна

Действителен С 15.10.2024 по 15.10.2025