|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Национальный**  **исследовательский университет**  **«Высшая школа экономики»**  **Лицей** | | | **Приложение 352**  УТВЕРЖДЕНО  педагогическим советом  Лицея НИУ ВШЭ  протокол № 11 от 31.08.2020 |
|  |  | | |

**Рабочая программа учебного предмета (курса)**

**«Химия»**

**(углублённый уровень)**

**10-11 классы**

**Автор:**

Жилин Д.М.

**1.** **Планируемые результаты освоения учебного предмета (курса)**

В данном разделе указаны две группы планируемых результатов в соответствии с требованиями ФГОС.

**Личностные:**

1. сформированность мировоззрения, соответствующего современному

уровню развития науки;

2. готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

3. навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

4. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию; сознательное отношение к непрерывному образованию как

условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

**Метапредметные:**

1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

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

4. умение использовать средства информационных и коммуникационных

технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения;

5. умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения;

6. владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

7. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

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

9. владение основополагающими химическими понятиями, теориями,

законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

10. владение основными методами научного познания, используемыми в

химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать,

объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и

способность применять методы познания при решении практических задач;

11. сформированность умения давать количественные оценки и проводить

расчёты по химическим формулам и уравнениям;

12. владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

13. сформированность собственной позиции по отношению к химической

информации, получаемой из разных источников.

**2. Содержание учебного предмета (курса)**

**10 класс (210 часов)**

1. **Химическая наука и химическая лаборатория (4 часа)**

Предмет и задачи химии. Моделирование в химии. Критерии научности.

Правила техники безопасности. Основная химическая посуда. Свойства стекла. Приемы нагревания.

**Лабораторные опыты:** приемы обращения с лабораторным оборудованием

1. **Вещество и реакция (18 часов)**

Вещество – предмет химии. Существенные свойства вещества. Описание веществ.

Номенклатурные и тривиальные названия. Химические формулы, правила их чтения.

Агрегатные состояния и фазовые переходы: плавление, кристаллизация, кипение, конденсация.

Химическая реакция. Условия протекания химической реакции. Признаки химической реакции. Различие физических и химических процессов.

Растворы. Растворитель. Признаки наличия вещества в растворе, методы их выделения. Изменение свойств при растворении. Растворение – процесс, пограничный между физическим и химическим. Взаимодействие веществ в растворах. Концентрация. Растворимость. Насыщенный, ненасыщенный и пересыщенный раствор. От чего зависит растворимость. Принцип «подобное в подобном».

Задачи на расторимость и растворы.

Смесь. Методы разделения смесей. Массовая доля. Расчеты по массовым долям.

Примесь. Влияние примесей на свойства. Квалификация веществ по чистоте. Методы очистки веществ.

***Лабораторные опыты.*** Разница в теплопроводности жидкости и газа. Кипение, конденсация, плавление, кристаллизация.

Физические и химические процессы.

Растворение хлорида натрия в воде. Взаимодействие нитрата серебра с раствором поваренной соли и дистиллированной водой. Кристаллизация хлорида натрия. Зависимость интенсивности окраски раствора от концентрации вещества. Влияние растворения на скорость реакции.

Взаимодействие веществ в водных растворах

Сравнение растворимости хлорида натрия и иодида калия. Изменение растворимости вещества при нагревании. Растворители, смешивающиеся и не смешивающиеся с водой. Растворение жира в разных растворителях. Экстракция иода. Замена растворителя. Высаливание. Приготовление и разделение смеси железных опилок с поваренной солью. Декантация. Перегонка.

***Практические работы.*** Описание веществ.

Приготовление растворов с заданной массовой долей.

Водопроводная и дистиллированная вода.

Разделение песка и соли.

***Демонстрации.*** Знакомство с образцами простых и сложных веществ.

Отличие свойств H2O и H2O2

Реакции, иллюстрирующие основные признаки характерных реакций и условия их протекания.

Чистая и техническая соляная кислота; свойства спирта, испачканного бензином.

1. **Основные понятия и законы химии (12 часов)**

Атом – частица, не изменяющаяся при химических превращениях. Ядро, электрон. Модель Резерфорда. Химический элемент. Протон, нейтрон, массовое число. Нуклид, его формула. Изотопы.

Закон постоянства состава. Формула состава. Простое вещество. Доказательство наличия элемента в веществе.

Относительная атомная масса. Расчет массовой доли элемента в соединении.

Периодический закон и периодическая система элементов. Структура таблицы Менделеева – группы, подгруппы, периоды. Короткопериодный и длиннопериодный варианты таблицы.

Металлы и неметаллы. Общие физические свойства металлов: металлический блеск, теплопроводность, электропроводность, ковкость, пластичность. Переходные, щелочные и щелочноземелные металлы в таблице Менделеева.

Понятие валентности. Валентности водорода и кислорода. Формулы состава соединений двух элементов. Графические формулы.

Схема химической реакции. Реагенты, продукты. Обозначение условий протекания реакций. Обозначения газа, осадка, выделения и поглощения тепла.

Уравнения химической реакции. Стехиометрия, стехиометрические коэффициенты.

Реакции соединения, разложения, замещения и обмена. Взаимообратность реакций соединения и разложения.

***Лабораторные опыты.*** Определение металла по его физическим свойствам Определение металлического блеска. Сравнение металлов и неметаллов по электропроводности, пластичности, ковкости.

Реакции, схемы которых приведены в учебнике: оксида магния с соляной кислотой, сульфата меди с цинком, цинка с соляной кислотой, хлорида натрия с нитратом серебра.

Соотнесения уравнений реакций разложения с их наблюдением.

***Практические работы.*** Выделение меди из ее соединений.

***Демонстрации.*** Образцы типичных металлов и неметаллов.

Горение магния. Разложение дихромата аммония.

Реакции разложения, соединения, замещения, обмена.

1. **Классы веществ и взаимосвязи между ними (24 ч)**

Оксиды. Центральный элемент в оксиде. Составление формул состава и графических формул оксидов по известной валентности центрального элемента. Номенклатура оксидов.

Высшая валентность. Валентность II у переходных металлов. Валентность по водороду. Промежуточные валентности.

Горение. Реакции простых веществ с кислородом – предсказание продуктов и составление уравнений.

Кислород, промышленные и лабораторные способы его получения. Различия свойств воздуха и чистого кислорода.

Гидроксиды. Орто- и метагидроксиды. Составление формул гидроксидов по известной валености центрального элемента.

Реакции дегидратации и гидратации, составление их уравнений, условия их протекания. Соответствие оксидов и гидроксидов. Гидрофильность оксидов.

Кислоты и основания. Кислотные и основные гидроксиды. Индикаторы.

Соли, составление их формул. Соответствие солей и кислот. Номенклатура солей.

Взаимодействие кислот с металлами. Активность металлов. Сила кислот. Составление уравнений реакций кислот с металлами и предсказание, в каких случаях эти реакции идут.

Водород как простое вещество. Его свойства.

Реакция нейтрализации. Запись ее уравнений. Реакции основных оксидов с кислотами, кислотных оксидов с основными, кислотных и основных оксидов между собой (обобщенная реакция нейтрализации). Запись их уравнений.

Общая схема взаимосвязей между классами соединений («генетическая связь веществ»).

***Лабораторные опыты.*** Описание оксидов.

Горение спирта в спиртовке. Горение железа. Накаливание железной проволоки и определение температуры каления. Накаливание стеклянной трубки. Горение магния. Строение пламени. Задувание горящей свечи. Отведение тепла из пламени. Образование копоти. Изменение цвета пламени при продувании кислорода. Тушение пламени и продукты неполного сгорания. Тление угля.

Горение простых веществ.

Разложение борной кислоты и гидроксида меди.

Получение водорода в аппарате Кирюшкина. Получение пузырей, наполненных водородом. Проверка чистоты водорода. Взрыв гремучего газа. Горение водорода

***Практические работы.*** Получение кислорода и исследование его свойств.

Исследование свойств индикаторов.

Исследование взаимодействия кислот с металлами.

Реакции кислот и оснований с оксидами.

***Контрольная работа*** по теме.

1. **Количественные соотношения в химии (18 ч)**

Моль. Число Авогадро. Молярная масса. Расчет молярной массы.

Связь количеств продуктов и реагентов по уравнению реакции (стехиометрические соотношения).

Расчеты по уравнениям реакций. Задачи на расчет массы одних компонентов реакции по массе других.

Молярный объем. Задачи на связь объема и количества газа.

Расчеты по уравнениям реакций с участием газообразных продуктов и их объемов.

***Лабораторные опыты.*** Реакции, зависящие от соотношения компонентов.

***Практические работы.*** Определение массы вещества по массе продуктов его разложения.

Определение массы вещества по массе газообразных продуктов его разложения.

Получение веществ с предварительным расчётом масс реагентов.

***Контрольная работа*** по теме.

1. **Электронное строение атома и Периодический закон (18 ч)**

Периодический закон с макроскопической точки зрения. История открытия периодического закона.

Электронные уровни. Максимальное и наиболее устойчивое число электронов на уровне. Порядок заполнения уровней. Заполненный и заполняющийся уровень. Связь числа этих уровней с номером периода в таблице Менделеева. Построение электронной конфигурации атомов по уровням. Валентный уровень. Связь числа электронов на последнем уровне и группы в таблице Менделеева. Возбужденное состояние атома.

Электронные подуровни. Максимальное число электронов на подуровне. Различия электронной конфигурации элементов главных и побочных подгрупп. Связь номера группы и электронной конфигурации для элементов побочных подгрупп. Порядок заполнения подуровней. построение электронной конфигурации по подуровням.

История развития представлений о строении атома.

Орбиталь. Правило Хунда. Валентные электроны. Спаренные и неспаренные электроны. Электронные (Льюисовы) формулы элементов главных подгрупп. Определение числа неспаренных электронов по таблице Менделеева.

Общие представления об уравнении Шредингера. Заполнение электронов по уровням, подуровням и орбиталям. Формы орбиталей.

Образование ковалентной связи. Электронная конфигурация как обоснование валентностей.

Связь расстояния от ядра с потенциальной энергией электрона в атоме. Орбитальные радиусы атомов и их периодическое изменение. Электроотрицательность. Полярность ковалентной связи.

Ион, катион, анион. Формулы ионов. Изменение орбитального радиуса при образовании ионов. Устойчивость ионов. Ионная связь.

1. **Химическая связь и строение вещества и связь строения со свойствами (18 часов)**

Многообразие свойств соединений и группировка соединений по свойствам.

Молекула. Строение молекулы. Структурная формула. Вещества молекулярного строения.

Геометрия молекул. Электронные эффекты в молекулах. Полярные и неполярные молекулы.

Типы кристаллических решеток. Молекулярная, ионная, атомная и металлическая решетки. Характерные физические свойства каждой из них. Определение типа решетки по формуле вещества.

Интерметаллиды. Фазовые диаграммы.

Механизмы растворения веществ на атомном уровне. Связь между частицами растворителя и растворенного вещества в растворе. Условия растворения. Полярные и неполярные растворители. Принцип «подобное в подобном».

Электролитическая диссоциация и ее механизм. Электролиты. Сильные и слабые электролиты. Кислоты и основания с точки зрения теории электролитической диссоциации.

***Лабораторные опыты.*** Растворение иода в различных растворителях. Электропроводность воды, хлорида натрия и его раствора. Электропроводность сахара и его раствора. Электропроводность некоторых кислот.

***Практические работы.*** Распознавание соединений с различной кристаллической решеткой.

Получение металлических сплавов разной структуры.

1. **Основы термодинамики и кинетики (18 часов)**

Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Потенциальная энергия химических связей.

Расчёт теплового эффекта. Энтальпия.

Энтропия.

Энергия Гиббса и предсказание направления химических реакций.

Ряды активности и принципы их построения.

Что такое кинетика и скорость химической реакции. Задачи на определение скорости химической реакции. Быстрые и медленные реакции.

Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов и температуры. Правило Вант-Гоффа. Особенности изменения скорости реакции в замкнутой системе и экзотермических реакций.

Катализаторы. Их роль в промышленности и жизни. Механизм катализа. Каталитический яд.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константы равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Расчёты равновесных смесей.

***Лабораторные опыты.***

Тепловой эффект реакции нейтрализации. Тепловой эффект реакции взаимодействия тиосульфата натрия с соляной кислотой

Определение знака теплового эффекта реакции (при наличии оборудования).

Реакции, протекающие с разными скоростями.

Влияние концентрации и температуры на скорость реакции. Влияние тепла, выделяющегося при экзотермической реакции на ее скорость.

Каталитическое разложение пероксида водорода. Разложение пероксида водорода под действием дихромата калия. Ферментативное разложение пероксида водорода.

***Практические работы.***

Цинктермия.

1. **Электролитическая диссоциация и ионообменные реакции (18 ч)**

Выявление электролитов и неэлектролитов.

Составление уравнений электролитической диссоциации. Кислота, основание и соль по Аррениусу. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и многокислотных оснований.

Кислые и основные соли. Составление уравнений реакций нейтрализации с кислыми и основными солями.

Образование электролитов из ионов. Краткие ионные уравнения. Предсказание возможности протекания реакций между ионами (правило Бертолле). Таблица растворимости. Составление кратких ионных уравнений. Качественные реакции на ионы.

Полная ионная и молекулярная форма записи уравнений реакции. Переход от одних форм к другим. Составление уравнений ионообменных реакций.

Равновесия в растворах электролитов. Теория Бренстеда-Лоури. рН. Гидролиз. Буферные растворы. Индикаторы.

Реакции комплексообразования. Амфотерность.

Различные виды титрования.

***Лабораторные опыты.*** Электролиты и неэлектролиты.

Количественные характеристики электролитов в растворах.

Исследование рН различных сред и влияния его на поведение веществ.

Ионообменные реакции.

***Практические работы.*** Обнаружение ионов при помощи ионообменных реакций или исследование состава минеральных вод.

Проведение ионообменных реакций или распознавание электролитов в растворе без использования других реагентов.

Различные виды титрования.

Получение кислых и основных солей.

Получение комплексных соединений.

***Демонстрации.*** Реакции кислых солей с металлами. Образование и растворение гидроксида кальция при пропускании углекислого газа через известковую воду.

Ионообменные реакции, иллюстрирующие уравнения в учебниках. Изменение электропроводности растворов при ионообменных реакциях.

***Контрольная работа*** по теме.

1. **Окислительно-восстановительные реакции (18 ч)**

Степень окисления. Установление степени окисления по графической формуле и формуле состава. Соответствие оксидов и гидроксидов с точки зрения степени окисления.

Окислительно-восстановительная реакция. Окислитель, восстановитель. Электронное уравнение полуреакции.

Уравнивание окислительно-восстановительных реакций. Электронный баланс.

Какие вещества бывают окислителями, а какие – восстановителями. Сильные и слабые окислители и восстановители. Тесты на окислители и восстановители.

Металлы как восстановители. Ряд активности металлов. Свойства металлов в зависимости от их положения в ряду активности. Составление уравнения реакций металлов с солями других металлов.

Электронно-ионные уравнения полуреакций.

Оксилительно-восстановительный потенциал как характеристика силы окислителя в растворе. Зависимость силы окислителя от рН.

Предсказание условий и направления окислительно-восстановительных реакций.

Электролиз. Катод, анод, электродные процессы. Составление простейших уравнений реакции электролиза. КПД электролизёра.

***Лабораторные опыты.*** Окислительно-восстановительные реакции, иллюстрирующие уравнения в учебниках.

***Практические работы.*** Определение окислителей и восстановителей.

Сравнение активности металлов.

***Демонстрации.*** Окислительно-восстановительные реакции, иллюстрирующие уравнения в учебниках.

Электролиз растворов различных солей.

***Контрольная работа*** по теме.

1. **Химия элементов. Неметаллы (18 ч)**

Галогены как элементы, их характерные валентности и степени окисления. Окислительные свойства галогенов в высших степенях окисления. Галогены в природе.

Галогениды и галогеноводороды. Изменение физических свойств и восстановительной способности галогеноводородов по группе. Растворимость галогенидов. Реакция фтороводорода со стеклом.

Галогены как простые вещества. Изменение физических и окислительных свойств по группе. Диспропорционирование галогенов, их реакции с металлами, вытеснение друг друга из галогенидов. Получение галогенов в лаборатории и промышленности.

Сера как элемент, её характерные валентности и степени окисления. Горение серы, ее диспропорционирование в щелочи, реакция с металлами. Кислотные свойства сероводорода, растворимость сульфидов в воде. Кислотные и восстановительные свойства SO2.

Серная кислота как кислота, окислитель по сере и водоотнимающее средство. Пассивация.

Азот как элемент, его характерные валентности и степени окисления. Оксид азота (II) и (IV). Азотистая кислота, ее разложение. Азотная кислота, ее реакция с металлами. Разложение нитратов. Промышленный синтез азотной кислоты.

Свойства аммиака в водном растворе. Донорно-акцепторная связь. Аммиак как основание.

Комплексные соединения. Центральный ион, лиганд, внешняя сфера. Координационное число. Составление простейших реакций комплексообразования.

Фосфор как элемент, его характерные валентности и степени окисления. Белый и красный фосфор. Горение фосфора, фосфорная кислота. Водоотнимающие свойства оксида фосфора. Полифосфорные кислоты, их гидратация. Роль их производных в живых организмах. Получение суперфосфата и фосфорной кислоты.

Углерод как элемент, его характерные валентности и степени окисления. Аллотропия углерода. Применение угля в промышленности. Горение угля, синтез-газ. Угарный газ. Кислотные свойства углекислого газа, угольная кислота, карбонаты. Карбонат натрия, его применение в промышленности.

Кремний как элемент, его характерные валентности и степени окисления. Кислотно-основные свойства оксида кремния. Его применение. Силикаты. Получение и применение чистого кремния.

***Лабораторные опыты.*** Запах аммиака (нашатырного спирта). Основные свойства аммиака. Вытеснение аммиаком более слабых оснований из их солей. Вытеснение аммиака более сильными основаниями из солей аммония.

Образование комплексного соединения. Образование комплексного соединения с отрицательной комплексной частицей. Образование нейтрального комплексного соединения.

***Практические работы.*** Свойства галогенидов.

Свойства галогенов.

Свойства соединений серы (-2) и (+4).

Углекислый газ и карбонаты.

***Демонстрации.*** Реакция иода со щелочью. Разложение хлората калия.

Дым над соляной кислотой. Реакции галогенидов с концентрированной серной кислотой. Реакция фтороводорода со стеклом. Хлороводородный фонтан (по возможности).

Жидкий бром, твердый иод. Нагревание иода. Получение хлора, горение меди или железа в нем. Реакция алюминия с бромом и иодом.

Плавление серы. Сплавление серы со щелочью. Горение серы. Реакция серы с железом или алюминием.

Реакция серной кислоты с ацетатом натрия. Взаимодействие концентрированной и разбавленной серной кислоты с цинком. Реакция серной кислоты с медью. Реакция серной кислоты с сахаром. Реакция серной кислоты с перманганатом калия.

Аммиак и его каталитическое окисление на оксиде хрома (III). Получение NO и его превращение в NO2. Реакция нитрита с серной кислотой. Тлеющая лучина и NO2. Реакции металлов с азотной кислотой. Разложение нитрата натрия и свинца. Реакция нитрата натрия с углем.

Горение фосфора, реакция P2O5 с водой, реакция AgNO3 с фосфатом и растворение фосфата серебра; получение и свечение белого фосфора, реакция фосфора с магнием и получение фосфина (на усмотрение учителя)

Реакция угля с оксидом или сульфатом переходного металла при нагревании; по возможности – изучение «сухого льда». Получение и горение угарного газа.

Реакция магния с оксидом кремния и получение силана; реакция силиката натрия с кислотой; «неорганический сад».

***Контрольная работа*** по теме.

1. **Химия элементов. Металлы. (18 ч)**

Щелочные и щелочноземельные металлы. Изменение их физических свойств по группе. Их реакция с водой, горение, кислотно-основные свойства их гидроксидов. Восстановительные свойства, их изменение по группе. Магни- и кальцийтермия. Поучение электролизом.

Амфотерность. Какие гидроксиды бывают амфотерными. Составление уравнений реакций амфотерных гидроксидов с кислотами и оснвоаниями.

Алюминий, его восстановительные свойства. Алюмотермия. Амфотерные свойства гидроксида алюминия. Реакция алюминия с кислотами и основаниями. Получение алюминия.

Диаграммы Пербе. Обсуждение свойств железа, марганца, хрома и меди на основе диаграмм Пурбе.

Общие свойства металлов. Характерные степени окисления в зависимости от их положения в периодической таблице, кислотно-основной характер соответствующих гидроксидов. Нахождение металлов в природе и общие способы их получения в зависимости от нахождения в периодической таблице. Получение железа (доменный процесс).

Коррозия и защита от неё. Какие металлы подвержены коррозии. Химические процессы при коррозии. Условия, способствующие коррозии. Способы защиты от коррозии: пассивные, активные, оксидирование, электрохимчиеские, замена материала, конструкторские.

***Лабораторные опыты.*** Амфотерные свойства гидроксида алюминия.

Знакомство с коллекцией сплавов алюминия. Реакция алюминия с кислотой. Реакция алюминия с щелочью. Реакция алюминия с хлоридом меди (II).

Реакция железа с соляной кислотой. 38.2. Реакция сульфата железа (II) сj щелочью.

***Практические работы.*** Выявление амфотерных гидроксидов.

***Демонстрации.*** Реакция щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Горение натрия в хлоре (на усмотрение учителя)

Получение чистого Fe(OH)2. Окисление Fe2+ и восстановление Fe3+ в растворе

Образцы металлов. Железоалюминиевый термит. Электролиз раствора сульфата меди

Образцы корродировавших изделий. Коррозия железного анода.

***Контрольная работа*** по теме.

**11 класс (140 часов)**

1. **Строение органических веществ и взаимосвязь структура-свойство  
   (12 часов)**

Предмет органической химии. Органические соединения. Углеродный скелет. Теория строения органических соединений. Изомеры. Виды изомерии. Гомологи. Функциональные группы и углеводородные радикалы. Примеры функциональных групп. Классы соединений по функциональным группам.

Первичное, вторичное, третичное и четвертичное положение в стркутруах.

Закономерности в физических свойствах органических веществ.

Специфика органических реакций. Субстрат, реагент, реакционный центр.

Формальная классификация органических реакций. Присоединение, замещение, отщепление, изомеризация.

Электронное строение органических соединений. Ковалентные связи, пустые орбитали, неподелённые пары, распределение зарядов. Индуктивный эффект.

Органические кислоты и основания. Ряд кислотности и основности функциональных групп. Влияние заместителей на силу кислот.

Полимеры и особенности их свойств.

***Лабораторные опыты.*** Физические свойства органических соединений.

Органические реакции разных типов.

***Практические работы.*** Сравнение свойств изомеров.

1. **Механизмы реакций (18 часов)**

Механизмы реакции и их классификация. Гомолитические и гетеорлитические реакции.

Радикальные реакции. Условия радикальных реакций. Цепные радикальные реакции. Относительная активность разных положений в радикальных реакциях.

Ионные реакции. Электрофил, нулеофил, электрофильный центр, нуклеофильный центр. Условия ионных реакций.

Нуклеофильное замещение. Субстраты и реагенты нуклеофильного замещения. Галогеналканы и спирты как субстраты нуклеофильного замещения.

Отщепление. Конкуренция отщепления и замещения. Правило Зайцева.

В том числе конкуренция с замещением. Спирты и галогеналканы в реакциях замещения и отщепления.

Присоединение по кратным связям С=С. Правило Марковникова. Реакции, идущие против правила Марковникова.

Присоединение по полярным кратным связям. Ацетон и ацетонитрил как субстраты присоединения. Основания Шиффа.

Степени окисления в органических соединениях. Восстановительные функциональные группы. Важнейшие окислители в органической химии: дихромат, перманганат, азотная кислота.

Сопряжённые π-системы. Многоцентровые многоэлектронные связи. Мезомерный эффект. Рисование резонансных форм. Предсказание реакционной способности атомов в π-системы по резонансным формулам. Активированные и дезактивирвоанные π-системы. Тройные связи в π-системах. Влияние споряжения на свойства соединений.

Ароматические системы. Бензол. Реакция π-системы как единого целого. Электрофильное замещение в бензоле и его производных. Влияние ароматичности на свойства соединений. Основность анилина и кислотность фенола по сравнению с алифатическими аминами и спиртами.

Органические катализаторы. Катализаторы и механизмы разрыва связей H-H, C-H, C-C, C-O, C-Cl, а также окислительно-восстановительных реакций.

***Лабораторные опыты.***

Радикальные реакции.

Реакции нуклеофильного замещения, в том числе получение бромалкана.

Реакции отщепления.

***Практические работы.***

Стехиометрия горения алканов.

Влияние ароматичности на свойства соединений.

Исследование свойств полимеров.

1. **Важнейшие классы органических соединений (24 часа)**

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp3-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Понятие о конформациях. Галогенирование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение. Побочные процессы при галогенирвоании. Промышленные процессы нефтепереработки и переработки природного газа.

Циклоалканы: сходства и отличие от алканов. Напряжённые циклы.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp2-гибридизация орбиталей атомов углерода. σ- и π-связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Электрофильное присоединение к алкенам. Окисление алкенов. Качественные реакции на двойную связь. Промышленные способы получения алкенов. Полимеризация алкенов. Особенности сопряжнных алкодиенов. 1,2- и 1,4-присоединение. Каучуки.

Полимеры. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, тефлон. Полимеризация.

Алкины.*sp*-Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Присоединение по тройной связи. Реакция Кучерова. Кислотные свойства терминальных алкинов. Алкины как мономеры и предшественники мономеров. Поулчени и использование алкинов.

Галогеналканы. Замещение галогенов. Отщепление галогеноводородов.

Металлоорганические соединения. σ-соединения и π-комплексы. Реактив Гриньяра. Ферроцен. катализаторы Циглера-Натта.

Спирты. Физические свойства спиртов. Водородные связи. Кислотные свойства спиртов. Замещение группы –ОН. Отщепление воды от спиртов. Побочные реакции при взаимодействии спиртов с серной кислотой и методы их исследования. Алкоголяты. Реакция Вильямсона. Окисление спиртов. Особенности 1,2-диолов.

Альдегиды и кетоны. Присоединение по кратной связи. Конденсация карбонильных соединений. Альдегиды как восстановители. Реакция серебряного зеркала.

Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Кислотные свойства карбоксильной группы. Замещение группы –ОН. Галогенирование карбоновых кислот. Реакция этерификации. Декарбоксилирование и термическое разложение солей карбоновых кислот.

Поликонденсация. Полиэтилентерефталат.

Производные карбоновых кислот: галогенангидриды, ангидриды, нитрилы, амиды. Пути перехода между ними. Сопоставление активности производных в различных реакциях. Амидная связь. Полиамиды: нейлон, капрон, кевлар.

Амины. Основные и лигандные свойства аминов. Амины как нуклеофилы. конкуренция нуклеофильных и основных свойств. Нингидрин.

Бензол и его производные. Измерия замещённых бензола. Электрофильное замещение. Ориентанты. Окисление производных бензола.

Анилин и анилиновые красители. Реакции диазотирования и азосочетания. Индикаторы на основе анилиновых красителей.

Хелатные органические лиганды.

***Лабораторные опыты*** по изучению свойств соединений различных классов.

***Практические работы.*** Дегидратация спиртов.

Получение простого эфира.

Синтез адипиновой кислоты окислением циклогексанола.

1. **Биологически важные соединения (12 часов)**

Жиры и липиды. Жиры как сложные эфиры. Образование и гидролиз жиров. Физические свойства жиров. Жиры в кулинарии. Фосфоолипиды и их роль в мембранах Мыло.

Аминокислоты. Зеркальная изомерия. Цвиттер-ионы. Кислотно-основные и лигандные свойства аминокислот.

Белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Функции белков. Гидролиз белков. Кислотно-основыне свойства белков. Белки как компонент пищи.

Моносахариды. Конформация и таутомерия моносахаридов. Мутаротация. Формула Фишера. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. качесвтенные реакции на сахара. Физиологическая роль сахаров. Карамелизация. Сахара в пище.

Олиго- и полисахариды. Сахароза Гидролиз сахарозы. Крахмал и целлюлоза. Гидролиз крахмала. Процессы с крахмалом при кулинарной обработке.

Азотистые оснвоания и нуклеинвоые кислоты. Строение. Комплиментарность. Проблема возникновения жизни.

Обратимые окислительно-восстановительные системы. Хинон-гидрохинон, НАДФ. Ловушки радикалов. Биологическая роль таких систем.

***Лабораторные опыты.***

Свойства жиров.

Свойства белков.

Свойства углеводов.

1. **Химия и жизнь (12 часов)**

Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ. Принципы рекуперации и ретура. Принципы управления производсвтами.

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия.

Энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Нефть как смесь углеводородов. Состав нефти и ее переработка. Первичная и вторичная переработка нефти. Перегонка нефти. Крекинг. Риформинг. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Каменный уголь. Коксование угля. Газификация угля. Экологические проблемы, возникающие при использовании угля в качестве топлива. Альтернативные источники энергии.

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). Антигистаминные препараты. Вяжущие средства. Гормоны и гормональные препараты. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания).

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Пигменты и краски. Принципы окрашивания тканей.

Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.

***Лабораторные опыты****.*

1. Знакомство с моющими средствами.

2. Клеи.

3. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

1. **Подготовка к ЕГЭ по химии (60 часов)**

Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбужденное состояния атомов.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Общая характеристика металлов IА–IIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

Общая характеристика неметаллов IVА–VIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Химическая связь и строение вещества. Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа).

Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

Характерные химические свойства оксидов: оснóвных, амфотерных, кислотных.

Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

Характерные химические свойства кислот.

Характерные химические свойства солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).

Взаимосвязь различных классов неорганических соединений изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах.

Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.

Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, Ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола).

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола.

Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров.

Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот.

Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).

Взаимосвязь органических соединений

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы

Основные лабораторные способы получения веществ разных классов неорганических соединений

Основные лабораторные способы получения углеводородов, кислородсодержащих органических веществ.

Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ. Применение веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Природные источники углеводородов, их переработка.

Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки

Применение изученных неорганических и органических веществ.

Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Расчеты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты теплового эффекта реакции. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Установление молекулярной и структурной формул вещества.

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

1. **Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Названия тем** | **Количество часов** |
|  | **10 класс (210 часов)** | |
| 1. | Химическая наука и химическая лаборатория | 4 |
| 2 | Вещество и реакция | 18 |
| 3. | Основные понятия и законы химии | 12 |
| 4. | Классы веществ и взаимосвязи между ними | 24 |
| 5. | Количественные соотношения в химии | 18 |
| 6. | Электронное строение атома и Периодический закон | 18 |
| 7. | Химическая связь и строение вещества и связь строения со свойствами | 18 |
| 8. | Основы термодинамики и кинетики | 18 |
| 9. | Электролитическая диссоциация и ионообменные реакции | 18 |
| 10. | Окислительно-восстановительные реакции | 18 |
| 11. | Химия элементов. Неметаллы | 18 |
| 12. | Химия элементов. Металлы | 18 |
|  | Резерв | 2 |
|  | **Итого** | **204** |
| **11 класс (140 часов)** | | |
| 13. | Строение органических веществ и взаимосвязь структура-свойство | 12 |
| 14. | Механизмы реакций | 18 |
| 15. | Важнейшие классы органических соединений | 24 |
| 16. | Биологически важные соединения | 12 |
| 17. | Химия и жизнь | 12 |
| 18. | Подготовка к ЕГЭ по химии | 58 |
|  | **Итого** | **136** |

В воспитании обучающихся приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения обучающимися опыта осуществления социально значимых дел:

— опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;

— трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;

— опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране

в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;

— опыт природоохранных дел;

— опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома

или на улице;

— опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;

— опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;

— опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;

— опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;

— опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Выделение данного приоритета связано с особенностями обучающихся юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни.

**Дополнительные материалы**

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс включает объем химических знаний, необходимый для формирования у обучающихся химической картины мира. Химические знания необходимы как для повседневной жизни, так и для деятельности во всех областях науки, народного хозяйства, в том числе не связанных с химией непосредственно. Химическое образование необходимо также для создания у лицеистов отчетливых представлений о роли химии в решении экологических, сырьевых, энергетических, продовольственных, медицинских проблем человечества.

Изучение химии направлено на достижение следующих целей:

* формирование представлений о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
* овладение методами научного познания для объяснения химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
* воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
* применение полученных знаний для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Основной метод изучения химии, используемый в данной программе – исследовательское обучение, реализующее системно-деятельностный подход. В рамках этого метода обучающиеся проводят сопровождаемые эксперименты, по результатам которых выводят теории и закономерности. Значительное внимание будет уделено практическому применению полученных знаний. Программа выстроена в соответствии с принципами когнитивной психологии, требующие отслеживания порядка формирования понятий и навыков, чтобы последующие понятия и навыки формировались на ограниченном колчиестве предыдущих.

**Программа составлена с учетом нормативных** документов, обеспечивающих реализацию программысреднего (полного) общего образования по химии в 10 классе 210 часов (6 часов в неделю) и в 11 классе 140 часов (4 часа в неделю) на профильном уровне (350 часов за два года обучения):

* Приказ от 30.06.99 №56 Министерства образования РФ об утверждении обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования;
* Федеральный государственного образовательный стандарт среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки №413 от 17.05.2012г.;
* учебный план Лицея НИУ ВШЭ.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Основными задачами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, конструирование веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии. Программа для 10-11 классов среднего (полного) образования структурирована по семи блокам:

* методы научного познания;
* основы теоретической химии;
* основы неорганической химии;
* основы органической химии;
* основные закономерности протекания химических реакций;
* окислительно-восстановительные процессы;
* химия и жизнь.

Содержание этих учебных блоков направлено на достижение целей химического образования в старшей школе.

• **освоение** системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;

• **овладение** умениями: характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; выводить химические теории по результатам экспериментов;

• **осуществлять** поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;

• **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;

• **воспитание** убежденности в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;

• **применение** полученных знаний и умений для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни;

• **предупреждения** явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде, проведения исследовательских работ.

**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.

**ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
2. Экспериментальное решение задач по теме «Галогены».
3. Экспериментальное решение задач по теме «Халькогены».
4. Получение аммиака и изучение его свойств.
5. Экспериментальное решение задач по теме «Элементы подгруппы азота».
6. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы главных подгрупп».
7. Получение медного купороса.
8. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп».
9. Получение соли Мора.
10. Изготовление моделей молекул органических веществ.
11. Получение этилена и изучение его свойств.
12. Получение бромэтана.
13. Получение ацетона.
14. Получение уксусной кислоты.
15. Синтез этилацетата.
16. Гидролиз крахмала.
17. Идентификация органических веществ.
18. Распознавание пластмасс.
19. Распознавание волокон.
20. Крашение тканей.

**ТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОПЫТОВ И СИНТЕЗОВ**

1. Определение качественного состава органического вещества.

2. Получение метана, изучение его свойств.

3. Получение ацетилена и опыты с ним.

4. Получение этилена и собирание его в газометр.

5. Синтез дибромэтана.

6. Свойства скипидара.

7. Возгонка нафталина.

8. Образование иодоформа.

9. Получение акролеина.

10. Получение изоамилацетата.

11. Синтез красителя анилинового голубого.

12. Серебрение.

13. Кристаллизация из пересыщенного раствора.

14. Получение малахита.

15. Получение железного купороса.

16. Получение горькой соли.

17. Получение брома и бромной воды.

18. Получение хлороводорода и соляной кислоты.

19. Получение пирофорного железа (II).

20. Получение гидроксида железа (II).

21. Синтез гидрокарбоната натрия.

22. Синтез алюмокалиевых квасцов.

23. Синтез хлорида меди (II).

24. Алюмотермия.

25. Взаимодействие алюминия с бромом.

26. Горение угля и серы в расплавленной селитре.

27. Взаимодействие нитрита натрия с водой.

28. Восстановление свинца магнием.

29. Озон в пробирке.

30. Приготовление крахмального клейстера и иодкрахмальной бумаги.

31. Получение «купоросного масла».

32. Обугливание сахара серной кислотой.

33. Реакция, которой более пяти тысяч лет.

34. «Лисий хвост» из цилиндра.

35. «Неорганический сад».

36. Хрустящая оловянная палочка.

37. Сплав Вуда.

38. Вспышка смеси перманганата калия с глицерином.

39. Свинцовый цемент.

40. Вспышка смеси перманганата калия и алюминия.

41. «Вулкан».

42. Химический серпентарий.

43. Таинственная надпись.

44. Гравировка по меди.

**ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ**

Программа предусматривает формирование у учащихся умения и навыки, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Химия» в старшей школе на базовом уровне являются: умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата); использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа; исследование реальных связей и зависимостей; определение сущностных характеристик изучаемого объекта; самостоятельный выбор критериев для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов; поиск нужной информации по заданной теме в источниках различного типа; умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства; объяснение изученных положений на самостоятельно подобранных конкретных примерах; оценивание и корректировка своего поведения в окружающей среде, выполнение в практической деятельности и в повседневной жизни экологических требований; использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

Результаты изучения курса «Химия» приведены в разделе «Требования к

уровню подготовки выпускников», который полностью соответствует стандарту. Требования направлены на реализацию деятельного, практико-ориентированного и личностно ориентированного подходов; освоение учащимися интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, востребованными в повседневной жизни, позволяющими ориентироваться в окружающем мире, значимыми для сохранения окружающей среды и собственного здоровья.

В результате изучения химии на базовом уровне ученик должен

**знать/понимать**

* роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;
* важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, теплота образования, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, основные типы реакций вне органической и органической химии;
* основные законы химии: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;
* основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и химическую термодинамику;
* классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений;
* природные источники углеводородов и способы их переработки;
* вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и сплавы, графит, кварц, стекло, цемент, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства.

**уметь**

* называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатурам;
* определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;
* характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);
* объяснять: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; природу и способы образования химической связи; зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;
* выполнять химический эксперимент по: распознаванию важнейших неорганических и органических веществ; получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;
* проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
* осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и ее представления в различных формах

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

* понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;
* объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
* экологически грамотного поведения в окружающей среде;
* оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
* безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
* определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
* распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;
* оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;
* критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**а) материально-техническое обеспечение**

1. компьютеры или ноутбуки
2. проектор
3. периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
4. таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде
5. электрохимический ряд напряжений металлов
6. 10 комплектов для моделирования органических и неорганических молекул, в каждом из котором

* 80 соединительных элементов
* 4 универсальных элемента
* 3 модели бензольного кольца
* 8 моделей атомов серы (S), двухвалентной
* 4 модели атомов кислорода (О)
* 4 моделей атомов азота (N), трехвалентного
* 8 моделей атомов углерода (С)
* 4 моделей атомов фосфора (Р), пятивалентного
* 4 моделей атомов азота (N), пятивалентного
* 4 моделей атомов серы (S), шестивалентной
* комплект "Моделирование молекул" органических соединений

7. коллекции

* Коллекция «Чугун и сталь»;
* Коллекция «Шкала твердости»;
* Коллекция «Волокна»;
* Коллекция «Пластмассы»;
* Коллекция «Металлы»;
* Коллекция «Стекло и изделия из стекла»;
* Коллекция «Алюминий»;
* Коллекция «Топливо»;
* Коллекция «Минералы и горные породы – сырье для химической промышленности;
* Коллекция «Нефть и важнейшие продукты ее переработки»;
* Коллекция «Каменный уголь»;
* Коллекция « Минеральные удобрения»;
* Коллекция «Набор химических элементов в ампулах демонстрационный»

8. Комплект лабораторного оборудования, посуды и принадлежностей для проведения демонстрационных опытов по органической химии. (1шт)

9. Комплект лабораторного оборудования, посуды и принадлежностей для проведения демонстрационных опытов по неорганической химии. (1шт.)

**б)** **учебно-методическое обеспечение**

1. Химия. Углубленный уровень. 10 класс, Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В., Дрофа, 2018.-448
2. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Дрофа. 2018.-480

**РАЗВИТИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Информационно-коммуникационные технологии (далее ИКТ) позволяют получать информацию: учебные, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, используя ресурсы Интернета, а также ведут к развитию:

1) способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

2) умения использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

Нельзя использовать ИКТ во время самостоятельных, контрольных работ и тестов.