

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
"Школа №174 им. И.П. Зорина" городского округа Самара

Рассмотрено на заседании ШМО учителей
естественно-научных предметов
Протокол №1 от «28» августа 2020 г.
Руководитель ШМО
Семчук /Т.В. Семенчук/

Проверено
«28» августа 2020 г.
Заместитель директора по УВР
Артемьева /Г.В. Артемьева/

Утверждаю
Директор МБОУ Школы №174 г.о. Самара
Кондрашова /Н.В. Кондрашова/
Приказ № 159 от «28» августа 2020 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ХИМИИ

Классы: 10-11

Составитель: И.В. Васильева

Самара

Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа по предмету «Химия» для 10-11 классов составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), ООП ООО МБОУ Школы № 174 г. о. Самара.

Учебники:

1. Химия 10 кл. углубленный уровень. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И.Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под редакцией В.В. Лунина. - М.: Дрофа, 2019.
2. Химия 11 кл. углубленный уровень. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И.Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под редакцией В.В. Лунина. - М.: Дрофа, 2019.

На изучение предмета «Химия» на углубленном уровне в 10-11 классах отводится в общем объеме 204 ч.

- 10 класс 102 часа в год по 3 часа в неделю;

- 11 класс 102 часа в год по 3 часа в неделю.

Изменения, внесённые в авторскую программу:

| Раздел | Количество часов по авторской программе | Количество часов по рабочей программе |
|---|---|---------------------------------------|
| 10 класс Повторение и углубление знаний | 17 | 18 |
| Основные понятия органической химии | 13 | 13 |

| | | |
|--|----|----|
| Углеводороды | 26 | 25 |
| Кислородсодержащие органические соединения | 18 | 19 |
| Азот- и серосодержащие соединения | 5 | 6 |
| Биологически активные вещества | 16 | 14 |
| Высокомолекулярные соединения | 7 | 7 |

Цели изучения химии в старшей школе следующие:

- Формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности.
- Приобретение опыта разнообразной деятельности, опыты познания и самопознания.
- Подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.
- Большой вклад в достижение главных целей среднего (полного) общего образования вносит изучение химии, которое призвано обеспечить:
 - формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
 - развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
 - выработку у обучающихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии как возможной области будущей практической деятельности;
 - формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни.

Достижение целей обеспечивается решением следующих **задач**:

- изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения;
- получение веществ с заданными свойствами;
- исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения необходимых человеку веществ, материалов, энергии.

Планируемые результаты изучения учебного предмета «Физика»

Личностные результаты:

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, целеустремленность, воспитание ответственного отношения к природе, осознание необходимости защиты окружающей среды, стремление к здоровому образу жизни;
- 2) в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной или профессиональной траектории;
- 3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметные результаты:

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

5) использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

Предметные результаты:

10 класс

| Раздел | Ученик научится | Ученик получит возможность научиться |
|--|---|--|
| <p>Повторение и углубление знаний</p> | <ul style="list-style-type: none"> - понимать атомно-молекулярное учение; - знать строение атома; - распознавать вещества молекулярного и немолекулярного строения; - определять качественный и количественный состав вещества, молярную и относительную молекулярную массы вещества, мольную долю и массовую долю элемента в веществе; - классифицировать химические элементы на металлы, неметаллы, элементы, оксиды и гидроксиды которых амфотерны, и инертные элементы (газы) для осознания важности упорядоченности научных знаний; - раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева; - описывать и характеризовать табличную форму периодической системы химических элементов; - характеризовать состав атомных ядер и распределение числа электронов по электронным слоям атомов химических элементов малых периодов периодической системы, а также калия и кальция; - различать виды химической связи: ионную, ковалентную полярную, ковалентную неполярную и металлическую; - изображать электронно-ионные формулы веществ, образованных химическими связями разного вида; - выявлять зависимость свойств веществ от строения их кристаллических решёток: ионных, атомных, молекулярных, металлических; - характеризовать химические элементы и их соединения на основе положения элементов в периодической системе и особенностей строения их атомов; - описывать основные этапы открытия Д. И. Менделеевым периодического закона и периодической системы химических элементов, жизнь и многообразную научную деятельность учёного; | <ul style="list-style-type: none"> - объяснять положения атомно-молекулярного учения; - оперировать понятиями «химический элемент», «атом», «молекула», «вещество», «физическое тело»; - объяснять значение химической формулы вещества как выражение качественного и количественного состава вещества; - рассчитывать массовые и мольные доли элементов в химическом соединении; - определять формулы соединений по известным массовым, мольным и долям элементов; - изображать электронные конфигурации атомов и ионов графически и в виде электронной формулы, указывать валентные электроны; - сравнивать электроны, находящиеся на разных уровнях, по форме, энергии; - характеризовать валентные возможности атомов химических элементов; - характеризовать Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева как графическое |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать научное и мировоззренческое значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева; - осознавать научные открытия как результат длительных наблюдений, опытов, научной полемики, преодоления трудностей и сомнений; - классифицировать химические реакции; - освоить окислительно-восстановительные процессы и метод электронного баланса; - знать важнейшие классы неорганических веществ и генетическую связь между классами неорганических соединений; - выражать количественный состав раствора: массовую долю (процентную концентрацию), молярную концентрацию); - понимать коллоидные растворы, гидролиз солей, комплексные соединения; - выполнять экспериментальные и расчётные задачи и упражнения | <p>отображение Периодического закона;</p> <ul style="list-style-type: none"> - предсказывать свойства заданного элемента и его соединений, основываясь на Периодическом законе и известных свойствах простых веществ металлов и неметаллов; - объяснять закономерности изменения свойств элементов, простых веществ, высших оксидов и гидроксидов в группах и периодах Периодической системы; - прогнозировать строение атома и свойства химических элементов и образованных ими соединений, опираясь на их положение в Периодической системе; - конкретизировать понятие «химическая связь»; - прогнозировать свойства веществ; - использовать алгоритмы при решении задач; - осуществлять расчеты, используя газовые законы; - классифицировать химические реакции по различным признакам сравнения; - характеризовать окислительно-восстановительные реакции; - классифицировать неорганические вещества по разным признакам; - характеризовать условия протекания реакций в растворах электролитов до конца; - характеризовать: растворы и гидролиз - классифицировать, называть и определять комплексных соединений; - составлять обобщающие схемы; |
|--|--|--|

| | | |
|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - наблюдать и описывать химический эксперимент; |
| <p>Основные понятия органической химии</p> | <ul style="list-style-type: none"> - знать особенности органических веществ, значение органической химии; - решать расчетные задачи на установление формул углеводов; - понимать причины многообразия органических веществ; - изучать электронное строение и химические связи атома углерода; - знать структурную теорию органических соединений; - определять структурную и пространственную изомерию; - понимать электронные эффекты в молекулах органических соединений; - классифицировать и называть органические вещества, используя номенклатуру; - составлять окислительно-восстановительные реакции | <ul style="list-style-type: none"> - сравнивать органические и неорганические соединения; - осуществлять расчеты по установлению формул углеводов; - объяснять причины многообразия органических веществ; - характеризовать особенности строения атома углерода; - формулировать основные положения структурной теории органических веществ; - моделировать молекулы некоторых органических веществ; - характеризовать виды изомерии; - отражать состав и строение органических соединений с помощью структурных формул; - характеризовать особенности индуктивного и мезомерного эффектов; - классифицировать органические соединения по строению углеродной цепи и типу углерод-углеродной связи; - классифицировать производные углеводов по функциональным группам; - называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры ИУРАС и рациональной номенклатуры; - объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах; - прогнозировать возможность протекания химических реакций на |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| | | <p>основе знаний об электронном строении веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять уравнения окислительно-восстановительных органических реакций с помощью метода электронного баланса |
| <p>Углеводороды</p> | <ul style="list-style-type: none"> - понимать Строение, номенклатуру, изомерию, физические и химические свойства алканов; - определять получение и применение, физические и химические свойства алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов; - понимать процессы полимеризацию, вулканизацию; - характеризовать природные источники углеводородов; - характеризовать основные направления глубокой переработки нефти; - описывать генетическую связь между различными классами углеводородов; - характеризовать галогенопроизводные углеводороды | <ul style="list-style-type: none"> - называть алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины, арены по международной номенклатуре; - классифицировать углеводороды; - объяснять электронное строение молекул изученных веществ; - обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду алканов; - иметь представление о важнейших химических свойствах углеводородов; - прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ; - наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии; - соблюдать правила техники безопасности; - сопоставлять химические свойства углеводородов с областями применения - моделировать молекулы; - оперировать понятиями «крекинг», «пиролиз», «риформинг». - объяснять отличия термического крекинга от каталитического; - иметь представление о важнейших химических свойствах |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>галогенопроизводных углеводов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описывать генетические связи между изученными классами органических соединений |
| <p>Кислородсодержащие органические соединения</p> | <ul style="list-style-type: none"> - описывать строение, физические, химические свойства, получение и применение: спиртов, простых эфиров, многоатомных спиртов, фенолов, карбонильных соединений. - характеризовать номенклатуру, изомерию; - знать функциональные производные кислот; - понимать многообразие карбоновых кислот; | <ul style="list-style-type: none"> - называть кислородсодержащие органические соединения по международной номенклатуре. - объяснять электронное строение молекул изученных веществ. - обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств в гомологическом ряду. - иметь представление о важнейших химических свойствах кислородсодержащих органических соединений - прогнозировать свойства изучаемых веществ на основании теории химического строения органических веществ. - характеризовать промышленные и лабораторные способы получения кислородсодержащих органических соединений - называть кислородсодержащие органические соединения по тривиальной и международной номенклатуре. - объяснять электронное строение молекул изученных веществ. - идентифицировать вещества с помощью качественных реакций. |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Азот и серосодержащие соединения</p> | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать строение, свойства, получение, применение нитросоединений, аминов, ароматических аминов, сероорганических соединений, гетероциклических соединений, шестичленные гетероциклов. - объяснять электронное строение молекул изученных веществ - объяснять протекание химических реакций между органическими веществами, используя знания об их механизмах - прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ - характеризовать потребительские свойства изученных веществ. - характеризовать биологическую роль изученных веществ | <ul style="list-style-type: none"> - называть азот и серосодержащие соединения по тривиальной и международной номенклатуре. - объяснять электронное строение молекул изученных веществ. - сопоставлять химические свойства азот и серосодержащие соединений с областями применения - прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ - идентифицировать вещества с помощью качественных реакций. - объяснять влияние изученных веществ и по аналогии с ними неизученных представителей гомологических рядов на живые организмы |
| <p>Биологически активные вещества</p> | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать структуру, состав, классификацию, функции, биологическую роль биологически активных веществ: дисахаридов, полисахаридов, жиров и масел, аминокислот, белки, пептидов; - понимать структуру и биологическую роль нуклеиновых кислот; - объяснять механизмы образования биологических, активных веществ; - исследовать свойства изучаемых веществ; - характеризовать способы применения биологических, активных веществ; - проводить расчеты по химическим формулам веществ и уравнениям химических реакций; - идентифицировать вещества с помощью качественных реакций; - систематизировать и обобщать полученные знания о строении, свойствах, получении и применении азотсодержащих и биологически активных органических веществ; - прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать состав углеводов и их классификацию; - характеризовать свойства глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдегидоспирта); - сравнивать строение и свойства глюкозы и фруктозы; - наблюдать и описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии; - объяснять механизмы образования дисахаридов; - описывать промышленное получение сахарозы из природного сырья; - сопоставлять химические свойства дисахаридов с областями применения; - сравнивать строение и свойства крахмала и целлюлозы; - идентифицировать крахмал с помощью |

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>качественных реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать биологическую роль полисахаридов; - использовать алгоритмы при решении задач; - характеризовать особенности свойств жиров на основе их строения (жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот); - характеризовать аминокислоты как амфотерные органические соединения; - идентифицировать белки с помощью качественных реакций; - объяснять механизм образования и характер пептидной связи; - описывать структуры нуклеиновых кислот; - описывать строение и функции ДНК и РНК; - осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач |
| <p>Высокомолекулярные соединения</p> | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать полимеры и полимерные материалы; - характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации; - объяснять отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей; - распознавание пластики и волокна; - обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств органических соединений в зависимости от их строения | <ul style="list-style-type: none"> - оперировать понятиями «мономер», «полимер», «сополимер», «структурное звено», «степень полимеризации», «полимеризация», «поликонденсация»; - описывать свойства, способы получения и применения изученных полимерных материалов; - характеризовать потребительские свойства изученных веществ; - проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по распознаванию пластиков; - наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>языка и языка химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдать правила техники безопасности; - осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач; - осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач |
|--|--|--|

11 класс

| Раздел | Ученик научится | Ученик получит возможность научиться |
|------------------|---|---|
| Неметаллы | <p>Характеризовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строение атомов неметаллов и их положение в периодической системе, кристаллические решетки, физические и химические свойства неметаллов: окислительные и восстановительные; - определять состав физические и химические свойства, соединения неметаллов VIIA- группы, VIA-группы, VIA-группы, IVA-группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева; - описывать типичные реакции кислот: соляной, серной, азотной, угольной, кремниевой; - характеризовать качественные реакции на сульфид-ион, сульфат-ион, карбонат-ион и гидрокарбонат-ион, катион аммония; - понимать донорно-акцепторный механизм образования связи в катионе аммония; - формировать знания об органических веществах: углеводородах, спиртах, кислотах; - изучить производство стекла и цемента, серной кислоты; - изучить способы получения неметаллов <p>Проводить химический эксперимент:</p> | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать химические элементы - неметаллы и строение, физические и химические свойства простых веществ - неметаллов. - характеризовать строение, физические и химические свойства, получение и применение галогенов, серы, азотов, фосфора, кремния, углерода и их соединений; - давать общую характеристику простым веществам и соединений IV-VII групп главных подгрупп; - наблюдать свойства электролитов и происходящих с ними явлений. - устанавливать причинно-следственные связи между строением атома, химической связью, типом кристаллической решётки серы и её |

| | | |
|-----------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - подтверждающий химический состав неорганических соединений; - подтверждающий химические свойства изученных классов неорганических веществ; - по получению, собиранию и распознаванию газообразных веществ (кислорода, водорода, углекислого газа, аммиака); - по определению хлорид-, сульфат-, карбонат-ионов и иона аммония с помощью качественных реакций | <p>физическими и химическими свойствами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций, протекающих с участием серы; - распознавать сульфат-ион, карбонат-ион, силикат-ион; - получать, собирать и распознавать углекислый газ - Наблюдать и описывать химический эксперимент; - характеризовать особенности состава и свойств органических соединений; - классифицировать органические соединения; - характеризовать химизм, сырьё, аппаратуру и научные принципы производства серной кислоты |
| <p>Металлы</p> | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать положение металлов в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строение их атомов и кристаллов. Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка, физические и химические свойства металлов; - знать общую характеристику элементов IA, IIA групп, главных подгрупп алюминия и железа; - описывать физические и химические свойства металлов и их соединений; - описывать способы получения металлов и их соединений; - определять жесткость воды и знать способы её устранения; - понимать качественные реакции на катионы железа; - решать экспериментальные задачи на распознавание и получение металлов и их соединений; - изучать коррозию металлов и способы защиты от неё; - изучать понятия о металлургии; - прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о периодическом законе; | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать химические элементы-металлы по их положению в периодической системе Д. И. Менделеева; - характеризовать строение, физические и химические свойства щелочных металлов в свете общего, особенного и единичного; - объяснять зависимость свойств металлов от строения; - характеризовать строение, физические и химические свойства щелочноземельных металлов в свете общего, особенного и единичного; - характеризовать алюминий по его положению в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева; - характеризовать общие способы получения металлов: пиро-, гидро- и |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>электрометаллургию;</p> <ul style="list-style-type: none">- объяснять: что такое металлы, ряд активности металлов, этимологию названия группы «щелочные металлы», «щелочноземельные металлы», понятие «жёсткость воды»;- объяснять двойственный характер химических свойств оксида и гидроксида алюминия, понятие коррозии;- устанавливать причинно-следственные связи между строением атома, видом химической связи и типом кристаллической решётки у металлов — простых веществ и их соединений;- предсказывать свойства незнакомых металлов по положению в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, физические и химические свойства оксидов и гидроксидов щелочных, щелочно-земельных металлов, алюминия, железа;- проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности;- проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций, протекающих с участием металлов и их соединений;- различать жесткость воды и предлагать способы её устранения;- классифицировать формы природных соединений металлов;- характеризовать общие способы получения металлов: пиро-, гидро- и электрометаллургию;- конкретизировать способы получения металлов примерами и уравнениями |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>реакций с составлением электронного баланса;</p> <ul style="list-style-type: none">- описывать доменный процесс и электролитическое получение металлов;- различать чёрные и цветные металлы, чугун и сталь;- представлять информацию по теме «Металлы» в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением средств ИКТ;- Объяснять зависимость свойств олова и свинца от их строения.-Сравнивать свойства олова и свинца.- Иметь представление о важнейших химических свойствах олова и свинца- Характеризовать общие свойства переходных металлов- Устанавливать зависимость между кислотно-основными свойствами оксидов и гидроксидов хрома, марганца;- Сопоставлять химические свойства меди и ее соединений с областями применения;- Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах серебра и золота и их соединений;- Иметь представление о важнейших физических и химических свойствах цинка и его соединений;- Объяснять зависимость свойств ртути от ее строения;- |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | |
| <p>Строение атома. Химическая связь</p> | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать строение атомов; - объяснять нуклиды и изотопы; - характеризовать типы радиоактивного распада; - иметь элементарные понятия квантовой механики - составлять электронные конфигурации атомов - характеризовать ковалентную связь и строение молекул - характеризовать ионную связь и строение ионных кристаллов - характеризовать металлическую связь. - объяснять межмолекулярные взаимодействия | <ul style="list-style-type: none"> - обобщать понятия «ядро», «протон», «нейтрон», «изотопы», «нуклиды»; - различать термины нуклиды и изотопы; - описывать получение новых элементов посредством ядерных реакций; - сравнивать квантовую и классическую механику; - конкретизировать понятия «химическая связь», «валентность»; - обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь», «ионную связь», «водородную связь», «кристаллическую решетку»; - объяснять механизмы образования связи; - описывать характеристики связи; - составлять сравнительные и обобщающие схемы; - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; - осуществлять познавательную; рефлексивную в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Основные закономерности протекания химических реакций</p> | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать тепловые эффекты химических реакций - использовать закон Гесса - знать понятие энтропия. - понимать второй закон термодинамики - характеризовать энергию Гиббса как термодинамическую функцию; - характеризовать критерии самопроизвольности химических реакций; - характеризовать скорость химической реакции; - формулировать закон действующих масс; - объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов; - объяснять механизм действия катализатора; - характеризовать химическое равновесие; - сравнивать обратимые и необратимые реакции; - формулировать принцип Ле Шателье; - характеризовать типы равновесных систем; - характеризовать ионное произведение воды, водородный показатель; - проводить расчет рН растворов сильных электролитов; - знать правила оказания первой помощи при попадании на кожу растворов с высоким и низким рН; - характеризовать химическое равновесие в растворах; - проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по определению факторов, влияющих на смещение химического равновесия; - характеризовать химические источники тока; - характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс; - формулировать законы электролиза | <ul style="list-style-type: none"> - обобщать понятия «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция». - рассчитывать тепловые эффекты химических реакций. - определять понятие «энтальпия» и теплоты образования веществ - формулировать второй закон термодинамики. - прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний по химической термодинамике; - осуществлять расчеты тепловых эффектов химических реакций на основе данных о тепловом эффекте образования веществ; - определять понятия «температурный коэффициент», «энергия активации»; - формулировать правило ВантГоффа; - определять понятия «катализ», «катализатор», «фермент», «селективность», «гомогенный катализ», «гетерогенный катализ»; - описывать механизмы гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализом; - проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по определению факторов, влияющих на скорость химической реакции; - исследовать условия, влияющие на скорость химической реакции; - характеризовать константу равновесия как количественную характеристику положения химического равновесия; - объяснять зависимость положения химического равновесия от различных |
|---|--|--|

| | | |
|-------------------------------------|---|--|
| | | <p>факторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - предсказывать направление смещения химического равновесия при изменении условий проведения обратимой химической реакции; - экспериментально определять кислотность среды различных растворов, в том числе и в быту; - определять понятия «константа диссоциации», «произведение растворимости». - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; - исследовать условия, влияющие на положение химического равновесия; - делать выводы по результатам проведенных химических опытов. - объяснять процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов. - определять понятия «стандартный электродный потенциал» и «электродвижущая сила реакции»; - раскрывать практическое значение электролиза; - объяснять принцип действия гальванического элемента, аккумулятора; - составлять сравнительные и обобщающие схемы; - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; - осуществлять познавательную рефлексию в отношении собственных достижений в процессе решения учебных и познавательных задач |
| <p>Химическая технология</p> | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать процесс производства серной кислоты; - описывать каждую стадию производства; | <ul style="list-style-type: none"> - объяснять условия проведения химических реакций, лежащих в основе |

| | | |
|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений; - характеризовать процесс производства аммиака; - объяснять оптимальные условия проведения химических реакций, лежащих в основе получения аммиака; - объяснять способы защиты окружающей среды и человека от промышленных загрязнений; - характеризовать процесс производства чугуна; - характеризовать процесс производства стали; - сравнивать основной и тонкий органический синтез; - характеризовать процесс производства метанола; - характеризовать основные факторы химического загрязнения окружающей среды; - характеризовать общие принципы «зеленой» химии | <p>получения серной кислоты;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описывать химические реакции, лежащие в основе получения серной кислоты, с использованием родного языка и языка химии; - описывать химические реакции, лежащие в основе получения аммиака, с использованием родного языка и языка химии; - описывать химические реакции, лежащие в основе получения чугуна, с использованием родного языка и языка химии; - описывать химические реакции, лежащие в основе получения стали, с использованием родного языка и языка химии; - описывать синтезы на основе синтез газа; - описывать химические реакции, лежащие в основе получения метанола, с использованием родного языка и языка химии; - определять источники химического загрязнения окружающей среды и аргументированно предлагать способы их охраны; - определять понятие «зеленая» химия |
| <p>Химия в быту и на службе общества</p> | <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать основные компоненты пищи — белки, жиры, углеводы, витамины; - классифицировать и характеризовать пищевые добавки; - пропагандировать здоровый образ жизни; - осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарственными препаратами; - классифицировать лекарственные средства; - прогнозировать последствия нарушений правил безопасной работы со | <ul style="list-style-type: none"> - описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ. <p>Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту; Наблюдать и описывать демонстрируемые опыты;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания при |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>средствами бытовой химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнивать пигменты и краски; - использовать полученные знания при применении различных веществ в быту; - характеризовать важнейшие химические вещества в строительстве (гипс, известь, цемент, бетон и др.); - классифицировать минеральные удобрения по разным основаниям; - характеризовать и классифицировать средства защиты растений; - характеризовать традиционные и современные керамические материалы; - характеризовать научное познание, выделять субъект и объект научного познания | <p>применении лекарств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать косметические и парфюмерные средства; - использовать полученные знания при применении различных веществ в быту; - характеризовать принципы окрашивания тканей; - проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по окрашиванию тканей; - различать основные минеральные (азотные, калийные, фосфорные) удобрения, раскрывать их роль в повышении производительности сельского хозяйства; - использовать полученные знания при применении различных веществ в быту. - проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по определению минеральных удобрений; - наблюдать и описывать самостоятельно проводимые опыты с помощью родного языка и языка химии; - описывать химические реакции, лежащие в основе получения изучаемых веществ; - формулировать основные особенности современной химии |
|--|---|--|

Содержание учебного предмета «Химия»

10 класс

Тема 1. Повторение и углубление знаний (18ч)

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе.

Строение атома. Атомная орбиталь. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах. Химическая связь. Электроотрицательность. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.

Расчеты по формулам и уравнениям реакций. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов.

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Перманганат калия как окислитель.

Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции ионного обмена. Гидролиз. рН среды.

Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений.

Тема 2. Основные понятия органической химии (13ч)

Предмет органической химии. Особенности органических веществ. Значение органической химии. Причины многообразия органических веществ. Углеродный скелет, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные. Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.

Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Образование σ - и π -связей в молекулах органических соединений.

Основные положения структурной теории органических соединений. Химическое строение. Структурная формула. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы.

Геометрическая изомерия (цис-, транс-изомерия). Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды.

Электронные эффекты. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Механизмы реакций. Способы разрыва связи углерод-углерод. Свободные радикалы, нуклеофилы и электрофилы.

Классификация органических веществ и реакций. Основные классы органических соединений. Классификация органических соединений по функциональным группам. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ, ее принципы. Рациональная номенклатура. Окисление и восстановление в органической химии.

Тема 3. Углеводороды (25 ч)

Алканы. Строение молекулы метана. Понятие о конформациях. Общая характеристика класса, физические и химические свойства (горение, каталитическое окисление, галогенирование, нитрование, крекинг, пиролиз). Механизм реакции хлорирования метана. Алканы в природе. Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбокислированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Применение алканов.

Циклоалканы. Общая характеристика класса, физические свойства. Виды изомерии. Напряженные и ненапряженные циклы. Химические свойства циклопропана (горение, гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана (горение, хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

Алкены. Общая характеристика класса. Строение молекулы этилена. Физические свойства алкенов. Геометрическая изомерия алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения по кратной связи — гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе или на свету. Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии хлорида палладия, под действием серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). Полимеризация. Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов. Применение этилена и пропилена.

Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов. Сопряженные диены. Физические и химические свойства дивинила и изопрена. 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация. Каучуки. Вулканизация каучуков. Резина и эбонит. Синтез бутадиена из бутана и этанола.

Алкины. Общая характеристика. Строение молекулы ацетилена. Физические и химические свойства алкинов. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Гидрирование. Тримеризация и димеризация ацетилена. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилиты. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Применение ацетилена. Карбидный метод получения ацетилена. Пиролиз метана. Синтез алкинов алкилированием ацетилитов.

Арены. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Бензол — строение молекулы, физические свойства. Гомологический ряд бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Реакции замещения в бензольном ядре (галогенирование, нитрование, алкилирование). Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету). Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Бромирование и нитрование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Реакция Вюрца—Фиттига как метод синтеза алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения.

Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяные газы, их состав, использование. Нефть как смесь углеводородов. Первичная и вторичная переработка нефти. Риформинг. Каменный уголь.

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

Галогенопроизводные углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галоген производных в быту, технике и в синтезе. Понятие о магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением иодалканов иодоводородом. Магнийорганические соединения.

Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения (19ч)

Спирты. Номенклатура и изомерия спиртов. Токсическое действие на организм метанола и этанола. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства спиртов (кислотные свойства, реакции замещения гидроксильной группы на галоген, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, окисление, реакции углеводородного радикала). Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Качественная реакция на многоатомные спирты. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

Фенолы. Номенклатура и изомерия. Взаимное влияние групп атомов на примере фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование, нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Применение фенола.

Карбонильные соединения. Электронное строение карбонильной группы. Альдегиды и кетоны. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при α -углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра. Окисление карбонильных соединений. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу. Реакции альдольно-кетоновой конденсации. Особенности формальдегида. Реакция формальдегида с фенолом.

Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации). Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители класса карбоновых кислот и их применение. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Высшие карбоновые кислоты. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот. Представление о непредельных и ароматических кислотах. Особенности их строения и свойств. Значение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот. Получение хлорангидридов и ангидридов кислот, их гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Амиды. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения (6ч)

Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Взрывчатые вещества.

Амины. Изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Физические свойства простейших аминов. Амины как органические основания. Соли алкиламмония. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Ароматические амины. Анилин. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Химические свойства анилина (основные свойства, реакции замещения в ароматическое ядро, окисление, ацилирование). Диазосоединения. Получение аминов из спиртов и нитросоединений. Применение анилина. Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений.

Гетероциклы. Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина. Основные свойства пиридина, реакции замещения с ароматическим ядром. Представление об имидазоле, пиридине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

Тема 6. Биологически активные вещества (14ч)

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Омыление жиров. Гидрогенизация жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот.

Углеводы. Моно- и дисахариды. Функции углеводов. Биологическая роль углеводов. Глюкоза — физические свойства, линейная и циклическая формы. Реакции глюкозы (окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт), качественные реакции на глюкозу. Брожение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Понятие о гликозидах.

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Мальтоза и лактоза, целлобиоза. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы.

Полисахариды. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз полисахаридов.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Строение ДНК и РНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.

Аминокислоты как амфотерные соединения. Реакции с кислотами и основаниями. Образование сложных эфиров. Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Гидролиз пептидов. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Качественные реакции на белки.

Тема 7. Высокомолекулярные соединения (4ч)

Понятие о высокомолекулярных веществах. Полимеризация и поликонденсация как методы создания полимеров. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Соплимеризация. Современные пластики (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Природные и синтетические волокна (обзор).

11 класс

Тема 1. Неметаллы (31ч)

Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

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

Галогены. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Особенности химии фтора. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии брома и иода. Качественная реакция на йод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. *Тиосерная кислота и тиосульфаты.*

Азотиего соединения. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(I). Окисление оксида азота(II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. *Разложение ортофосфорной кислоты. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты.* Фосфиды. Фосфин. *Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.*

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.

К р е м н и й. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния.

Б о р. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура.

Тема 2. Металлы (30ч)

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

Щелочные металлы— общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий

натр — важнейшие соединения натрия. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. *Соединения алюминия в низших степенях окисления.*

Оловои свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор.

Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов.

Хром. Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III). Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.

Марганец — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. *Манганат(VI) калия и его свойства.*

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в

соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).

Медь. Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди(II). Медный купорос. Аммиакаты меди(I) и меди(II). Получение оксида меди(I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.

Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.

Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы.

Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка.

Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

Тема 3. Строение атома. Химическая связь (8ч)

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции. Строение электронных оболочек атомов. Представление о квантовой механике. Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность.

Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь.

Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

Тема 4. Основные закономерности протекания химических реакций (17ч)

Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции. Скорость химических реакций и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. Произведение растворимости.

Рядактивности металлов. Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы электролиза.

Тема 5. Химическая технология (7ч)

Основные принципы химической технологии. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

Металлургия. Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.

Органический синтез. Синтезы на основе синтез-газа. Производство метанола.

Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.

Тема 6. Химия в быту и на службе общества (11 ч)

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей. Химия в строительстве. Цемент, бетон. Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Бытовая химия. Отбеливающие средства. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Репелленты. Особенности современной науки. Методология научного исследования. Профессия химика. Математическая химия. Поиск химической информации. Работа с базами данных.

Тематическое планирование

| № п/п | Наименование разделов | Всего часов | В том числе | | |
|-------|---|-------------|-------------|--|--------------------|
| | | | уроки | Лабораторные, практические, экскурсии и т.д. | Контрольные работы |
| | 10 класс | | | | |
| 1. | Повторение и углубление знаний | 18 | 16 | 1 | 1 |
| 2. | Основные понятия органической химии | 13 | 13 | - | - |
| 3. | Углеводороды | 25 | 22 | 2 | 1 |
| 4. | Кислородсодержащие органические соединения | 19 | 13 | 4 | 1 |
| 5. | Азот- и серосодержащие соединения | 6 | 5 | 1 | - |
| 6. | Биологически активные вещества | 14 | 13 | - | 1 |
| 7. | Высокомолекулярные соединения | 4 | 2 | 2 | - |
| 8. | Повторение | 3 | 3 | - | - |
| | Итого | 102 | 88 | 10 | 4 |
| | 11 класс | | | | |
| 1. | Неметаллы | 31 | 31 | 5 | 1 |
| 2. | Металлы | 30 | 30 | 6 | 1 |
| 3. | Строение атома. Химическая связь | 8 | 8 | - | - |
| 4. | Основные закономерности протекания химических реакций | 17 | 17 | 2 | 1 |

| | | | | | |
|----|-----------------------------------|------------|-----------|-----------|----------|
| 5. | Химическая технология | 7 | 7 | - | - |
| 6. | Химия в быту и на службе общества | 9 | 9 | - | 1 |
| | Итого | 102 | 85 | 13 | 4 |