**ХИМИЯ (Углубленный уровень)**

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.**

**Личностные результаты:**

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

— принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

— неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

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

— мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

— готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

— экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

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

— осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

— готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой дея-тельности.

**Метапредметные результаты:**

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно – следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

8) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

9) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

10) формирование и развитие компетентности в области использования информационно – коммуникационных технологий;

11) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

**Предметные результаты:**

***10 класс.*** *выпускник на углубленном уровне научится:*

1) раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

2) анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, строения атома, химической связи, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;

3) применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

4) составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

5) объяснять природу и способы образования химической связи: водородной с целью определения химической активности веществ;

6) характеризовать физические свойства органических веществ;

7) приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

8) определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической

связи и активности реагентов;

9) устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов ре-

акции;

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

11) подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших органических веществ;

12) определять характер среды в результате гидролиза органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах;

13) обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

14) выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

15) проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

16) использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

17) осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ.

***11 класс*** *выпускник на углубленном уровне научится:*

1) сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;

2) анализировать состав, строение и свойства веществ, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот, оснований и солей, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;

3) применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

4) составлять молекулярные и структурные формулы неорганических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

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

6) характеризовать физические свойства неорганических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;

7) характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;

8) приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

9) определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической

связи и активности реагентов;

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

11) устанавливать генетическую связь между классами неорганических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических соединений заданного состава и строения;

12) подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических веществ;

13) определять характер среды в результате гидролиза неорганических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в промышленности;

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

15) обосновывать практическое использование неорганических веществ и их реакций в промышленности и быту;

16) выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических

веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

17) проводить расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты

массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции

от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества)

продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

18) использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических

процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств,

способов получения и распознавания неорганических веществ;

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

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

21) критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся

в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных

суждений и формирования собственной позиции;

22) находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых реше-

ний на основе химических знаний;

23) представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

*Обучающийся получит возможность научить*ся:

* раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
* демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
* раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
* понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
* объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
* применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
* составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
* характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
* приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
* прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
* использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
* приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
* проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;
* владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
* устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
* приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
* приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
* приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
* проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;
* владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
* осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
* критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
* представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.
* иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
* использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
* объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
* устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
* устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.**

**10 КЛАСС**

**Тема 1. Повторение и углубление знаний (18 ч.)**

*Строение вещества.*

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. Дефект массы. Открытие новых химических элементов. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Скорость реакции радиоактивного распада. Применение радиоактивных нуклидов в геохронологии.

Современная модель строения атома. Корпускулярноволновые свойства электрона. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная

конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, /-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.

Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи.

Геометрия молекулы. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия.

Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона —Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси. Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.

*Основные закономерности протекания химических реакций.*

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях.

Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии

самопроизвольности химической реакции.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или

продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических

процессах.

Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Катализаторы и катализ. Активность и

селективность катализатора. Каталитическое окисление угарного газа в конвертерах выхлопных газов в автомобилях.

*Растворы*

Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля растворенного

вещества (процентная концентрация). Растворение как физико-химический процесс. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Золи и гели. Опалесценция. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Седиментация. Синерезис.

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно - основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора. Сильные и слабые электролиты. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Константы диссоциации слабых электролитов. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Произведение растворимости.

*Окислительно-восстановительные процессы.*

Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного и электронно-ионного баланса. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Перманганат калия как окислитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока:

гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электрохимический ряд

напряжений (активности) металлов (ряд стандартных электродных потенциалов).

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: способы защиты металлов от коррозии.

***Демонстрации.*** 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. 4. Эффект Тиндаля. 5. Образование комплексных соединений переходных металлов.

***Лабораторные опыты.*** 1. Реакции ионного обмена. 2. Свойства коллоидных растворов. 3. Гидролиз солей. 4. Получение и свойства комплексных соединений.

***Практическая работа № 1.*** Выполнение экспериментальных задач по теме «Реакционная способность веществ в растворах».

***Контрольная работа № 1*** по теме «Основы химии».

**Тема 2. Основные понятия органической химии (13 ч.)**

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет и задачи органической

химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь

неорганических и органических веществ.

Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы:

циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность

химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные,

тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности

связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.

Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: sp 3 , sp 2 , sp. Образование сигма- и пи-

связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических

соединений.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности.

Основные положения теории химического строения органических соединений А. М.

Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная

формула. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.

Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая

изомерия (цис-, транс-изомерия).

Физико-химические методы исследования строения и реакционной способности органических соединений. Спектроскопия ЯМР, масс-спектрометрия, инфракрасная спектроскопия.

Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе.

Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе.

Классификация органических соединений по функциональным группам. Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ и принципы образования названий органических соединений. Рациональная номенклатура.

Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах орга-нических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической

связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле, электрофиле, карбокатионе и карбанионе. Обозначение ионных реакций в органической химии. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

***Демонстрации.***

1.Модели органических молекул.

**Тема 3. Углеводороды (25 ч.)**

*Алканы.* Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp 3 –гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств.

Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина.

Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов.

*Циклоалканы.* Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Напряженные и ненапряженные циклы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов,

галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

*Алкены.* Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp 2 –Гибридизация орбиталей атомов углерода: сигма- и пи-связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (геометрическая изомерия, или цис-транс-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов.

Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирова- ние, гидратация алкенов. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей.

Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II) (Вакер-процесс), окисление кислородом в присутствии серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление перманганатом калия (реакция Вагнера). Качественные реакции на двойную связь. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получение алкенов дегидрированием алканов; реакцией элиминирования из спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов. Правило Зайцева. Полимеризация алкенов. Полимеризация на катализаторах Циглера—Натта. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение алкенов (этилен и пропилен).

*Алкадиены.* Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения(гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. 1,2- и 1,4- Присоединение.

Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола. Полимеризация. Каучуки.Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.

*Алкины.* Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов.

Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды. Горение ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.

*Арены.* История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре (электрофильное замещение): галогенирование, нитрование, алкилирование, Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция горения. Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором пер- манганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование

нитробензола. Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола. 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- ибензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.

***Демонстрации.*** 1. Бромирование гексана на свету. 2. Горение метана, этилена, ацетилена. 3. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 4. Окисление толуола раствором перманганата калия. 5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола, ацетилена гидролизом карбида кальция. 6. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

***Лабораторные опыты.*** 1.Составление моделей молекул алканов. 2. Взаимодействие алканов с бромом. 3. Составление моделей молекул непредельных соединений.

***Практическая работа № 2.*** Составление моделей молекул углеводородов.

***Практическая работа № 3.*** Получение этилена и опыты с ним.

***Контрольная работа № 2*** по теме «Углеводороды».

**Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения (19 ч.)**

*Спирты*. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных од- ноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы); реакции замещения гидроксильной группы на галоген как способ получения растворителей; межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами; горение; окисление оксидом меди (II), подкисленным раствором перманганата калия, хромовой смесью; реакции углеводородного радикала.

*Алкоголяты.* Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека.

*Многоатомные спирты.* Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов, их физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Практическое применение этиленгликоля и глицерина. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

*Фенолы.* Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свой-

ства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола.

*Карбонильные соединения.* Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия кетонов. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Окисление карбонильных соединений. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. Восстановление карбонильных соединений в спирты.

Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Особенности формальдегида. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова), окислением этилена кислородом в присутствии хлорида палладия (II). Получение ацетона окислением пропанола-2 и разложением кальциевой или бариевой соли уксусной кислоты.

Токсичность альдегидов. Важнейшие представители альдегидов и кетонов: формальдегид,

уксусный альдегид, ацетон и их практическое использование.

*Карбоновые кислоты.* Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и простран- ственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. 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), обратимость реакции. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь.

Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригалогенидов. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот.

Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых

кислот.

Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты). Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислотах. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Значение и применение карбоновых кислот. Функциональные производные карбоновых кислот.

Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот.

*Сложные эфиры.* Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алкоголятов галогенангиридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.

Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида. Понятие о нитрилах карбоновых кислот. Циангидрины. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

***Демонстрации. 1.*** Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди. 3. Горение этанола. 4. Взаимодействие трет-бутилового спирта с соляной кислотой. 5. Иодоформная реакция. 6. Качественная реакция на многоатомные спирты. 7. Качественные реакции на фенолы. 8. Определение альдегидовпри помощи качественных реакций. 9. Окисление альдегидов перманганатом калия. 10. Получение сложных эфиров.

***Лабораторные опыты.*** 5. Свойства этилового спирта. 6. Свойства глицерина. 7. Свойства фенола. Качественные реакции на фенолы. 8. Свойства формалина. 9. Свойства уксусной кислоты. 10. Соли карбоновых кислот.

***Практическая работа № 4.*** Получение бромэтана.

***Практическая работа № 5.*** Получение ацетона.

***Практическая работа № 6.*** Получение уксусной кислоты.

***Практическая работа № 7.*** Получение этилацетата.

***Практическая работа № 8.*** Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие органические вещества».

***Контрольная работа № 3*** по теме «Кислородсодержащие органические вещества».

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

*Амины.* Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Соли алкиламмония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции

аминов с азотистой кислотой. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов, из спиртов. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещения в ароматическое ядро (галогенирование (взаимодействие с бромной водой), нитрование (взаимодействие с азотной кислотой), сульфирование; окисление; алкилирование и ацилирование по атому азота. Получение анилина (реакция Зинина). Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе

анилина.

*Гетероциклы.* Азот-, кислород- и серосодержащие гетероциклы. Фуран, пиррол, как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический характер молекулы. Основные свойства пиридина. Различие в проявлении основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофильное замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в p-положении на гидроксогруппу. Пиколины и их окисление.

***Демонстрации.*** 1. Основные свойства аминов. 2. Качественные реакции на анилин. 3. Анилиновые красители. 4. Образцы гетероциклических соединений.

***Лабораторные опыты.*** 10. Качественные реакции на анилин.

***Практическая работа № 9***. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества».

**Тема 6. Биологически активные вещества (13 ч.)**

*Жиры* как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

*Углеводы.* Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы. Формулы Фишера и Хеуорса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о глюкозидах, их нахождении в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов.

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

*Полисахариды.* Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов.

*Нуклеиновые кислоты.* Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код.

*Аминокислоты.* Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд

предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; ацилирование аминогруппы; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II). Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II). Биологическое значение а- аминокислот. Области применения аминокислот.

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

пептидов. Гидролиз пептидов.

*Белки* как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная структура белков. Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков: а-спираль, в- структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дерваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки.

***Демонстрации.*** 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Образцы аминокислот.

***Лабораторные опыты.*** 11. Свойства глюкозы. Качественная реакция на глюкозу. Определение крахмала в продуктах питания. 12. Цветные реакции белков.

***Контрольная работа № 4*** по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».

**Тема 7. Высокомолекулярные соединения (6 ч.)**

Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и

структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, композиты.

*Современные пластмассы* (пластики) (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поли-

винилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Термопластичные и термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров.

***Демонстрации.*** 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон. 3. Поликонденсация

этиленгликоля с терефталевой кислотой.

***Лабораторные опыты.*** 13.Отношение синтетических волокон к растворам кислот и

щелочей.

***Практическая работа № 10***. Распознавание пластиков.

***Практическая работа № 11.*** Распознавание волокон

**Итоговый контроль. (1 ч.)**

Проверка знаний по курсу химии 10 класса. Выявление уровня сформированности основных видов учебной деятельности

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**(с указанием количества часов, отводимого на освоение каждой темы)**

**10 класс.**

Количество часов в год- 102, в неделю- 3 ч.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема, раздел** | **Количество часов** | **В т.ч. практ. работы** |
| **1** | **Тема 1. Повторение и углубление знаний** | **18** | **1** |
| **2** | **Тема 2. Основные понятия органической** | **13** | **-** |
| **3** | **Тема 3. Углеводороды** | **25** | **3** |
| **4** | **Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения** | **19** | **5** |
| **5** | **Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения** | **6** | **1** |
| **6** | **Итоговая контрольная работа по химии** | **1** | **-** |
| **7** | **Тема 6. Биологически активные вещества** | **13** | **-** |
| **8** | **Тема 7. Высокомолекулярные соединения** | **6** | **1** |
| **9** | **Заключительный урок** | **1** | **-** |

|  |  |
| --- | --- |
| № урока п.п./ № урока в теме | **Раздел, тема урока** |
|
|  | **Тема 1. Повторение и углубление знаний (18 ч)** |
| 1/1 | Атомы, молекулы, вещества |
| 2/2 | Строение атома |
| 3/3 | Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева |
| 4/4 | Химическая связь |
| 5/5 | Агрегатные состояния |
| 6/6 | Расчеты по уравнениям химических реакций |
| 7/7 | Газовые законы |
| 8/8 | Классификация химических реакций |
| 9/9 | Окислительно-восстановительные реакции |
| 10/10 | Важнейшие классы неорганических веществ |
| 11/11 | Реакции ионного обмена |
| 12/12 | Растворы |
| 13/13 | Коллоидные растворы |
| 14/14 | Гидролиз солей |
| 15/15 | Комплексные соединения |
| 16/16 | *П. р. № 1*.Реакционная способность веществ в растворах. ИОТ-03-10. |
| 17/17 | Обобщающее повторение по теме «Основы химии» |
| 18/18 | *К.р.* *№ 1* по теме «Основы химии» |
|  | **Тема 2. Основные понятия органической (13 ч)** |
| 19/1 | Предмет и значение органической химии |
| 20/2 | Решение расчетных задач на установление формул углеводородов  по элементному составу и по анализу продуктов сгорания |
| 21/3 | Причины многообразия органических соединений |
| 22/4 | Электронное строение и химические связи атома углерода |
| 23/5 | Структурная теория органических соединений |
| 24/6 | Структурная изомерия |
| 25/7 | Пространственная изомерия |
| 26/8 | Электронные эффекты в молекулах органических соединений |
| 27/9 | Основные классы органических соединений. Гомологические ряды |
| 28/10 | Номенклатура органических соединений |
| 29/11 | Особенности и классификация органических реакций |
| 30/12 | Окислительно-восстановительные реакции в органической химии |
| 31/13 | Обобщающее повторение по теме «Основные понятия органической химии» |
|  | **Тема 3. Углеводороды (25 ч)** |
| 32/1 | Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства |
| 33/2 | Химические свойства алканов |
| 34/3 | Получение и применение алканов. Р.с. |
| 35/4 | *П.р. № 2*. Составление моделей молекул углеводородов. ИОТ-03-10. |
| 36/5 | Циклоалканы. Виды изомерии. |
| 37/6 | Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства |
| 38/7 | Химические свойства алкенов |
| 39/8 | Получение и применение алкенов |
| 40/9 | *П.р № 3*. Получение этилена и опыты с ним. ИОТ-03-10. |
| 41/10 | Алкадиены |
| 42/11 | Полимеризация. Каучук. Резина |
| 43/12 | Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства |
| 44/13 | Химические свойства алкинов |
| 45/14 | Получение и применение алкинов |
| 46/15 | Составление уравнений реакций, по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины» на соответствие заданным схемам, содержащим неизвестные вещества. |
| 47/16 | Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца |
| 48/17 | Химические свойства бензола и его гомологов |
| 49/18 | Получение и применение аренов |
| 50/19 | Природные источники углеводородов. Нефть, газ, уголь. |
| 51/20 | Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг. |
| 52/21 | Генетическая связь между различными классами углеводородов |
| 53/22 | Галогенопроизводные углеводородов. |
| 54/23 | Обобщающее повторение по теме «Углеводороды» |
| 55/24 | *Проект* «Природные источники углеводородов». |
| 56/25 | *К.р.* *№ 2* по теме «Углеводороды» |
|  | **Тема 4. Основные закономерности протекания химических реакций**  **(19 ч.)** |
| 57/1 | Спирты |
| 58/2 | Химические свойства и получение спиртов. |
| 59/3 | Простые эфиры |
| 60/4 | *П.р. № 4.* Получение бромэтана. ИОТ-03-10. |
| 61/5 | Многоатомные спирты |
| 62/6 | Фенолы |
| 63/7 | Составление уравнений реакций по теме «Спирты и фенолы», на соответствие заданным схемам, содержащим неизвестные вещества |
| 64/8 | Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения |
| 65/9 | Химические свойства и методы получения карбонильных соединений |
| 66/10 | *П.р. № 5*. Получение ацетона. ИОТ-03-10. |
| 67/11 | Карбоновые кислоты |
| 68/12 | *П.р. № 6.* Получение уксусной кислоты. ИОТ-03-10. |
| 69/13 | Функциональные производные карбоновых кислот |
| 70/14 | *П.р. № 7*. Получение этилацетата. ИОТ-03-10. |
| 71/15 | Многообразие карбоновых кислот |
| 72/16 | Составление уравнений реакций по теме «Карбоновые кислоты» на соответствие заданным схемам, содержащим неизвестные вещества. |
| 73/17 | *П.р. № 8.* Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие органические вещества». ИОТ-03-10. |
| 74/18 | Обобщающий урок по теме «Кислородсодержащие органические соединения» |
| 75/19 | *К.р.* *№3* по теме «Кислородсодержащие органические соединения» |
|  | **Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения (6 ч.)** |
| 76/1 | Амины |
| 77/2 | Ароматические амины |
| 78/3 | Гетероциклические соединения |
| 79/4 | Шестичленные гетероциклы |
| 80/5 | *П.р. № 9*. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества». ИОТ-03-10. |
| 81/6 | Обобщающее повторение по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества» |
|  | **Тема 6. Биологически активные вещества (13 ч)** |
| 82/1 | Общая характеристика углеводов |
| 83/2 | Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры |
| 84/3 | Химические свойства моносахаридов |
| 85/4 | Дисахариды. |
| 86/5 | Полисахариды. |
| 87/6 | Составление уравнений реакций по теме «Углеводы» на соответствие заданным схемам, содержащим неизвестные вещества. Решение задач. |
| 88/7 | Жиры и масла |
| 89/8 | Аминокислоты |
| 90/9 | Белки |
| 91/10 | Структура нуклеиновых кислот |
| 92/11 | Биологическая роль нуклеиновых кислот. |
| 93 | **Итоговая контрольная работа по химии** |
| 94/12 | Обобщающее повторение по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества» |
| 95/13 | *К.р.* *№ 4* по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества» |
|  | **Тема 7. Высокомолекулярные соединения (6 ч).** |
| 96/1 | Полимеры |
| 97/2 | Полимерные материалы (эластомеры, природный и синтетический каучук.) |
| 98/3 | Полимерные материалы (природные и синтетические волокна). Р.с. |
| 99/4 | *П.р. № 10*. Распознавание пластиков. ИОТ-03-10 |
| 100/5 | *П.р. № 11.* Распознавание волокон. . |
| 101/6 | Проект «Современные пластики» |
| 102 | Заключительный урок |
|  | **Итог:** 102 ч., П.р. – 11, К.р. -4, Р.с. - 9, итоговая контрольная работа – 1. |

**П.р. –** практическая работа;

**К.р.** – контрольная работа