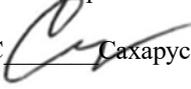


Администрация города Вологды
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 29 имени А.А.Попова»
(МОУ «СОШ № 29»)

РАССМОТРЕНО на заседании методического
совета
от «28» августа 2020 г., протокол № 1

Председатель МС  Сахарусова Т.А.

ПРИНЯТО решением Педагогического совета от
«28» августа 2020 г.,
протокол № 1



УТВЕРЖДЕНО: приказом директора
от «01» сентября 2020 г., № 139

Директор

М.П.

В.С. Рудак.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по ХИМИИ
(указать предмет, курс, модуль)

Уровень общего образования среднее
(начальное, основное, среднее)

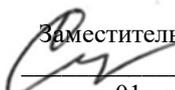
Класс 10-11(естественно-научный)

Количество часов 10 класс - 4 часа в неделю, 136 за учебный год
11 класс - 4 часа в неделю, 136 за учебный год

Программа разработана на основе: Рабочей программы по химии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений // Химия. Углубленный уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина: учебно-методическое пособие /В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Э.Ю. Керимов. – М.: Дрофа, 2017

(указать типовую или авторскую программу/программы, издательство, год издания)

Учитель: Попова Е.В.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УР

Т.А. Сахарусова
«01» сентября 2020 года

Вологда
2020 год

Введение

Рабочая программа по учебному предмету «Химия» (углубленный уровень) разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);

- Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждена решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации протокол от 03.12.2019 № ПК-4вн;

- Приказ Минобрнауки России от 30.08.2013 N 1015 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования" (с последующими изменениями)

- Приказ Министерства просвещения РФ от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность».

- Приказ Минобрнауки России от 9 июня 2016 года № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с последующими изменениями).

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (с последующими изменениями)

- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з) (с последующими изменениями)

- Письмо Департамента образования Вологодской области от 05.04.2016 №20- 2249/16 «О рекомендациях по введению профильного обучения в системе общего образования Вологодской области»

- Письмо Департамента образования Вологодской области от 10.01.2017 № их.20-00036/17 «О методических рекомендациях по разработке и реализации рабочих программ».

- Рабочая программа по химии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений // Химия. Углубленный уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина: учебно-методическое пособие /В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Э.Ю. Керимов. – М.: Дрофа, 2017

- Основная общеобразовательная программа среднего общего образования МОУ «СОШ № 29».

- Календарный учебный график МОУ «СОШ № 29» на 2020-2021 учебный год.

- Положение о Рабочей программе по учебному предмету (курсу) педагога Муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №29 имени А.А. Попова» города Вологды, реализующего ФГОС НОО, ФГОС ООО, ФГОС СОО.

Вклад учебного предмета в достижение целей среднего (полного) общего образования

Среднее (полное) общее образование — третья, заключительная ступень общего образования.

Одной из важнейших задач этого этапа является подготовка учащихся к осознанному и ответственному выбору жизненного и профессионального пути. Учащиеся должны научиться самостоятельно ставить цели и определять пути их достижения, использовать приобретенный в школе опыт деятельности в реальной жизни, за рамками учебного процесса.

Главные цели среднего (полного) общего образования

1. Формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности.

2. Приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания.

3. 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.

Цели изучения химии в средней школе

1. Формирование умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;

2. Формирование умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

3. Формирование целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности (природной, социальной, культурной, технической среды), используя для этого химические знания;

4. Приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Приоритетные виды и формы контроля:

1. Предварительный
2. Текущий
3. Тематический
4. Итоговый контроль;

которые, в свою очередь, предполагают следующие виды работ: фронтальную, групповую, индивидуальную, комбинированную.

По тому, кто осуществляет контроль, используются: внешний контроль, взаимоконтроль, самоконтроль.

1. Планируемые результаты изучения учебного предмета

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении химии в средней общей школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- 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.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней (полной) общей школы программы по химии являются:

- 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.

В области **предметных результатов** образовательное учреждение общего образования предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования при изучении химии научиться

на углубленном уровне:

в познавательной сфере:

- 1) давать определения изученных понятий;
- 2) описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
- 3) объяснять строение и свойства изученных классов неорганических и органических соединений;
- 4) классифицировать изученные объекты и явления;
- 5) наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
- 6) исследовать свойства неорганических и органических веществ, определять их принадлежность к основным классам соединений;
- 7) обобщать знания и делать обоснованные выводы о закономерностях изменения свойств веществ;
- 8) структурировать учебную информацию;
- 9) интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность;
- 10) объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их протекания на основе знаний о строении вещества и законов термодинамики;
- 11) объяснять строение атомов элементов I—IV периода с использованием электронных конфигураций атомов;
- 12) моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;
- 13) проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- 14) характеризовать изученные теории;
- 15) самостоятельно добывать новое для себя химическое знание, используя для этого доступные источники информации;

в ценностно-ориентационной сфере:

прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; *в трудовой сфере:*

самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

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

В результате изучения курса на углубленном уровне выпускник научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;

- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- 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 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;
- 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;
- 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;

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

В результате изучения курса на углубленном уровне выпускник получит возможность научиться:

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

Критерии оценивания.

Шкала перевода баллов

Шкала оценивания	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы (если в работе есть тестовая часть)	меньше 36%	36-65%	66-90%	91-100%

Шкала оценивания	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы (если в работе нет тестовой части)	меньше 30%	30-60%	61-85%	86-100%

2. Содержание учебного материала

10 КЛАСС

Тема 1. Повторение и углубление знаний

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. pH 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.

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. Выполнение экспериментальных задач по теме «Реакционная способность веществ в растворах».

Тема 2. Основные понятия органической химии

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.

Демонстрации. 1. Модели органических молекул.

Тема 3. Углеводороды

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), декарбоксилированием 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 ацетилен. Физические и химические свойства алкинов. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Гидрирование. Тримеризация и димеризация ацетилен. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилиды. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Применение ацетилен. Карбидный метод получения ацетилен. Пиролиз метана. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов.

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 галогенопроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе. Понятие о магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением иодалканов иодоводородом. *Магнийорганические соединения.*

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

Лабораторные опыты. Составление моделей молекул алканов. Взаимодействие алканов с бромом. Составление моделей молекул непредельных соединений.

Практическая работа. Составление моделей молекул углеводородов.

Практическая работа. Получение этилена и опыты с ним.

Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения

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.

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 альдегидов при 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. Получение бромэтана.

Практическая работа. Получение ацетона.

Практическая работа. Получение уксусной кислоты.

Практическая работа. Получение этилацетата.

Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие органические вещества».

Тема 5. Азот- и серосодержащие соединения

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.

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

Лабораторные опыты. Качественные реакции на анилин.

Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества».

Тема 6. Биологически активные вещества

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.

Демонстрации. 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Качественные реакции на глюкозу. 3. Образцы аминокислот.

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

Тема 7. Высокомолекулярные соединения

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

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. Распознавание пластиков.

Практическая работа. Распознавание волокон.

11 КЛАСС

Тема 1. Неметаллы

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.*

Азот и его 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(ГУ). 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.

Кремний. 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.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Опыты с бромной водой. 4. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом. 23. Разложение мрамора.

Лабораторные опыты. 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Ознакомление со свойствами хлорсодержащих отбеливателей. Качественная реакция на галогенид-ионы. 3. Свойства брома, иода и их солей. Разложение пероксида водорода. Окисление иодид-ионов пероксидом водорода в кислой среде. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. Качественная реакция на фосфат-ион. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. Разложение гидрокарбоната натрия. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

Практическая работа. Получение водорода.

Практическая работа. Получение хлороводорода и соляной кислоты.

Практическая работа. Получение аммиака и изучение его свойств.

Практическая работа. Получение углекислого газа.

Практическая работа. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Тема 2. Металлы

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.*

Олово и 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(VI) 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.

Демонстрации. 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Алюминий». 4. Коллекция «Железо и его сплавы» 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 7. Взаимодействие кальция с водой. 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 11. Осаждение гидроксида хрома(III) и окисление его пероксидом водорода. 12. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Алюмотермия. 15. Осаждение гидроксида железа(III) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты. 10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 11. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 12. Свойства соединений щелочных металлов. 13. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами. 18. Амфотерные свойства гидроксида алюминия. 19. *Свойства олова, свинца и их соединений.* 20. Свойства солей хрома. 21. Свойства марганца и его соединений. 22. Изучение минералов железа. 23. Свойства железа. Качественные реакции на ионы железа. Получение оксида меди(I). 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 25. Свойства цинка и его соединений.

Практическая работа. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).

Практическая работа. Получение алюмокалиевых квасцов.

Практическая работа. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

Практическая работа. Получение медного купороса.

Практическая работа. Получение железного купороса.

Практическая работа. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

Тема 3. Строение атома.

Химическая связь (8/14 ч)

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.

Демонстрации. 1. Кристаллические решетки. 2. Модели молекул.

Тема 4. Основные закономерности протекания химических реакций (17/21 ч)

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.*

Ряд активности 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.*

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. 5. Разложение пероксида водорода с помощью неорганических катализаторов и природных объектов, содержащих каталазу.

Лабораторные опыты. 25. Факторы, влияющие на взаимодействие металла с растворами кислот. Смещение химического равновесия при увеличении концентрации реагентов и продуктов. 26. Каталитическое разложение пероксида водорода

Практическая работа. Скорость химической реакции.

Практическая работа. Химическое равновесие.

Тема 5. Химическая технология

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.

Демонстрации. 1. Сырье для производства серной кислоты. 2. Модель кипящего слоя. 3. Железная руда. 4. Образцы сплавов железа.

Тема 6. Химия в быту и на службе общества

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.*

Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Керамические материалы. 5. Цветные стекла. 6. Коллекция средств защиты растений. 7. Коллекция «Топливо и его виды». 8. Примеры работы с химическими базами данных.

Лабораторные опыты. 27. Знакомство с моющими средствами. Знакомство с отбеливающими средствами. 28. Клеи. 29. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

Практическая работа. Крашение тканей.

Практическая работа. Определение минеральных удобрений.

3. Тематическое планирование

10 класс

№ урока	Тема	Количество часов	В том числе		
			Практические работы	Контрольные работы	Лабораторные работы
<i>Повторение основных вопросов курса неорганической химии*</i>		2	0	0	0
1-2	Основные законы и понятия химии. Строение атома. П.З. и П.С. х.э. в свете Т.С.А. Классификация и закономерности протекания химических реакций.				
<i>ТЕМА 1(2)*. Основные понятия курса органической химии</i>		19	0	1	0
1	Предмет и значение органической химии. Отличительные признаки органических соединений.				
2	Причины многообразия органических соединений.				
3-4	Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей в атоме углерода.				
5	Теория химического строения А.М. Бутлерова: основные положения, понятия, следствия. Значение теории химического строения.				
6	Структурная изомерия. Виды формул: эмпирические, структурные, электронные.				
7	Пространственная изомерия				
8	Электронные эффекты в молекулах органических соединений				
9-10	Основные классы органических соединений. Гомологические ряды.				
11	Номенклатура органических соединений.				
12	Типы химических реакций в органической химии. Реакции присоединения, замещения, отщепления, разложения, изомеризации и окисления. Механизмы				

	органических реакций: радикальный и ионный. Катализ. Катализаторы.				
13-14	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.				
15	Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического вещества (по массовым долям химических элементов и величине относительной плотности газов).				
16	Решение задач на определение молекулярной формулы органического вещества (углеводорода и кислородсодержащего) по массе или объему продуктов реакции при его сгорании.				
17-18	Обобщение по теме «Основные понятия органической химии»				
19	Контрольная работа №1 по теме: «Основные понятия органической химии»				
ТЕМА 2 (3). Углеводороды		30	2	1	3
1	Общая характеристика алканов: гомологический ряд, номенклатура и изомерия. ЭПС алканов. Конформеры.				ЛР №1 «Составление молекул моделей алканов»
2-3	Физические и химические свойства алканов.				ЛР №2 «Взаимодействие алканов с бромом»
4	Нахождение алканов в природе. Получение и применение алканов.				
5	Расчеты по химическому уравнению с использованием понятия «Объемные отношения газов»				
6	Циклоалканы: строение, изомерия, номенклатура, свойства, применение				
7	Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алкенов (структурная и геометрическая). Этилен, его строение. Физические свойства алкинов.				
8	Химические свойства углеводородов ряда алкенов (реакции присоединения). Правило Марковникова				
9	Химические свойства углеводородов ряда алкенов (реакции окисления, отщепления, разложения)				

10	Получение и применение алкенов.				
11	Практическая работа № 1. Получение этилена и опыты с ним				
12	Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алкинов. Ацетилен, его строение. Физические свойства алкинов.				ЛР №3 «Строение молекул непредельных соединений»
13-14	Химические свойства углеводов ряда алкинов.				
15	Получение и применение алкинов.				
16-17	Понятие о диеновых углеводородах: гомологический ряд, классификация диенов, физические и химические свойства, получение.				
18	Природный каучук, его строение и свойства. Резина.				
19-20	Обобщение знаний о предельных и непредельных углеводородах. Генетическая связь между классами.				
21	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, физические свойства аренов. Бензол, его строение, физические свойства.				
22	Бензол, его химические свойства, получение и применение.				
23-24	Гомологи бензола - строение, изомерия, свойства, получение и применение.				
25	Практическая работа № 2. Составление моделей молекул углеводов				
26	Галогенпроизводные углеводов – строение, получение, применение.				
27	Решение расчетных задач на нахождение МФ галогенпроизводного органического вещества по массовым долям ХЭ, продуктам его сгорания и относит. плотности газов				
28-29	Обобщение знаний о предельных, непредельных и ароматических углеводородах. Генетическая связь между классами.				
30	Контрольная работа №2 по теме: «Углеводороды»				
ТЕМА 3 (4) Кислородсодержащие органические соединения.		33	5	2	6

1	Понятие о спиртах. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Предельные одноатомные спирты - гомологический ряд, номенклатура, изомерия, физические свойства				
2-3	Химические свойства предельных одноатомных спиртов. Простые эфиры.				ЛР №4 «Свойства этилового спирта»
4	Получение и применение спиртов. Спирты в природе и в жизни человека. Физиологическое действие спиртов на организм человека.				
5	Практическая работа № 3. Получение бромэтана				
6-7	Многоатомные спирты - строение, физические и химические свойства, получение, применение.				ЛР №5 «Свойства глицерина»
8	Решение задач на определение молекулярной формулы органического вещества по его реакционной способности.				
9	Фенолы: строение, физические свойства, применение.				
10	Фенолы: химические свойства, получение.				ЛР №6 «Свойства фенола. Качественные реакции на фенолы»
11-12	Обобщение: генетическая связь между углеводородами, спиртами и фенолами.				
13	Вычисление массы (объема) продукта реакции, если известна масса вещества, содержащего определенную долю примесей				
14	Контрольная работа № 3 по теме «Спирты. Фенолы»				
15	Альдегиды: гомологический ряд, изомерия, номенклатура, физические свойства, строение карбонильной группы.				
16-17	Альдегиды - химические свойства.				ЛР №7 «Свойства формалина»
18	Применение и получение альдегидов.				
19-20	Кетоны: физические свойства, получение, применение.				
21	Практическая работа № 4. Получение ацетона				

22	Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Предельные одноосновные карбоновые кислоты - гомологический ряд, изомерия, номенклатура, строение карбоксильной группы.				
23-24	Физические и химические свойства одноосновных карбоновых кислот. Получение.				ЛР №8 «Свойства уксусной кислоты» ЛР №9 «Соли карбоновых кислот»
25	Отдельные представители одноосновных предельных карбоновых кислот. Мыла. Непредельные и ароматические карбоновые кислоты.				
26	Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры - состав и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение, применение.				
27	Практическая работа № 5. Получение уксусной кислоты				
28	Практическая работа № 6. Получение этилацетата				
29	Решение расчетных задач по уравнению, если одно из исходных веществ взято в избытке.				
30-31	Обобщение: генетическая связь углеводов, спиртов, альдегидов, карбоновых кислот и сложных эфиров.				
32	Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие органические вещества»				
33	Контрольная работа №4 по темам «Альдегиды и кетоны» «Карбоновые кислоты и сложные эфиры»				
ТЕМА 4 (5) Азот- и серосодержащие соединения.		8	1	0	1
1	Амины. Строение, изомерия, номенклатура.				
2-3	Свойства, получение и применение аминов предельного ряда.				
4-5	Анилин как представитель ароматических аминов. Строение молекулы. Физические и химические				ЛР №10 «Качественные реакции на анилин»

	свойства, получение и применение.				
6	Пиррол и пиридин как представители азотсодержащих гетероциклов: электронное строение, физические и химические свойства, производные.				
7	Серорганические соединения: строение, свойства, значение.				
8	Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества»				
ТЕМА 5 (6) Биологически активные вещества		20	0	2	3
1-2	Аминокислоты, их строение, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства аминокислот. Применение. Получение. Пептиды и полипептиды – нахождение в природе, биологическая роль.				
3	Белки как высокомолекулярные вещества. Классификация, физические свойства и строение.				
4	Химические свойства белков. Синтез белков. Понятие о биотехнологии.				ЛР №11 «Цветные реакции белков»
5-6	Обобщение: генетическая взаимосвязь углеводов, кислород- и азотсодержащих соединений.				
7	Решение расчетных задач на нахождение МФ азотсодержащих органических соединений				
8	Контрольная работа №5 по темам «Азотсодержащие соединения», «Аминокислоты. Пептиды. Белки»				
9-10	Понятие о нуклеиновых кислотах как о биополимерах. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка.				
11	Триглицериды - сложные эфиры жирных кислот. Состав и номенклатура. Физические и химические свойства жиров. Превращение жиров в организме человека.				
12	Переработка жиров в технике. Понятие о				

	синтетических моющих средствах. Мыла - соли жирных кислот.				
13	Углеводы, их классификация. Глюкоза, физические свойства и нахождение в природе. Строение глюкозы.				
14-15	Химические свойства и применение глюкозы.				ЛР №12 «Свойства глюкозы. Качественная реакция на глюкозу»
16	Фруктоза, рибоза и дезоксирибоза - краткая характеристика состава, строения, распространенности в природе. Сахароза. Физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства.				
17	Крахмал и гликоген - строение, физические и химические свойства, нахождение в природе, применение.				ЛР №13 «Определение крахмала в продуктах питания»
18	Целлюлоза - строение, физические и химические свойства, нахождение в природе, применение и биологическая роль. Нитраты и ацетаты целлюлозы.				
19	Обобщение по теме «Жиры. Углеводы»				
20	Контрольная работа №6 по теме «Жиры. Углеводы»				
ТЕМА 6 (7) Высокмолекулярные соединения		6	0	2	1
1	Общие понятия химии В.М.С. Основные методы синтеза полимеров. Физико-химические свойства полимеров. Классификация полимеров. Понятие о композиционных материалах.				
2	Пластмассы				
3	Синтетические каучуки				
4	Синтетические волокна				ЛР №14 «Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей»
5	Практическая работа № 9 «Распознавание пластиков»				
6	Практическая работа № 10 «Распознавание				

	волокон»				
	Обобщение по теме «Высокомолекулярные соединения» (проверочная работа)				
	ТЕМА 7 Химическая технология органического синтеза (из 11 класса, частично)	7	0	1	0
1	Нефть – основной источник углеводородного сырья. Продукты переработки нефти.				
2	Природные и попутные нефтяные газы, их состав и использование в народном хозяйстве.				
3	Уголь, его химическая переработка (коксохимическое производство)				
4	Промышленный органический синтез. Синтез метанола и этанола. Производство уксусной кислоты				
5	Решение расчетных задач с производственным содержанием				
6	Обобщение по теме: «Природные источники углеводородов. Органический синтез» (проверочная работа)				
7	Контрольная работа № 7 по теме «Решение расчетных задач на нахождение МФ органических веществ по их химической активности, массовым долям химических элементов и продуктам сгорания»				
	<i>Обобщение</i>	1	0	1	0
	Итоговая контрольная работа (по плану ОО)				
	ИТОГО	126	10	7	14
	РЕЗЕРВ 10 ЧАСОВ				

* Считаю необходимым перенос темы № 1 «Повторение и углубление знаний» из курса 10 класса в курс 11 класса, т.к. рассмотрение вопросов общей химии целесообразно совместить с изучением химии элементов, а курс 10 класса полностью посвятить изучению органической химии.

Контрольная работа
по курсу органической химии
10 класс (профильный уровень)

Часть 1: Прочитайте задание, подумайте, выберите в предложенных ответах один правильный и запишите соответствующую цифру.

A

№	текст задания	варианты ответов
1	Для какого из веществ характерна пространственная <i>цис</i> - и <i>транс</i> - изомерия	1) 2,3-диметилбутеновая кислота 2) бутановая кислота 3) пентен-2-овая кислота 4) бутадиен - 1,3
2	Гомологом пентанона является	этиленгликоль ацетон пропанол-1 пропаналь
3	При хлорировании 2-метилбутана на свету преимущественно образуется	1) 2-метил-2-хлорбутан 2) 2-метил-1-хлорбутан 3) 2-метил-3-дихлорбутан 4) 2-метил-1,1-дихлорбутан
4	Фенол в отличие от многоатомных спиртов вступает в реакцию с	1) натрием 2) гидроксидом натрия 3) гидроксидом меди (II) 4) бромом
5	При восстановлении бутанала образуется	1) бутанон 2) бутанол-2 3) бутанол-1 4) бутановая кислота
6	В схеме превращений $C_6H_5COOK \rightarrow A \rightarrow C_6H_5NO_2$ веществом А является	1) C_6H_6 2) C_6H_5OH 3) C_6H_5COOH 4) CH_3COOH
7	Пропин-2 можно отличить от пропина-1 с помощью	1) бромной воды 2) раствора хлорида железа (III) 3) водного раствора перманганата калия 4) аммиачного раствора оксида серебра (I)
8	Отщепление воды в реакциях протекает по правилу	1) Зайцева 2) Кучерова 3) Вюрца 4) Марковникова
9	Выберите верные суждения: А) этанол - основной компонент антифризов Б) основным компонентом природного газа является пентан	1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
10	Пентен-2 из 3-бромпентана может быть получен по реакции	1) дегидратации 2) дегидрирования 3) дегалогенирования 4) дегидрогалогенирования

Часть 2.

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

Реагирующие вещества	Продукт взаимодействия
А Пропанол-1 и оксид меди (II)	1 Пропаналь
Б Пропионовая кислота и оксид меди(II)	2 Пропионат меди (II)
В Метанол и натрий	3 Метилат натрия
Г Пропин и вода	4 Уксусная кислота
	5 Этаналь
	6 Ацетон

2. Установите соответствие между двумя веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

Вещества	Реагент
А Этилен и этан	1 Лакмус
Б Пропанол-2 и глицерин	2 Бромная вода
В Пропанон и бутаналь	3 Раствор медного купороса
Г Метилбензол и фенол	4 Гидроксид меди (II)
	5 Медь
	6 Гидроксид алюминия

3. Прочитайте задание и выберите среди предложенных ответов три правильных

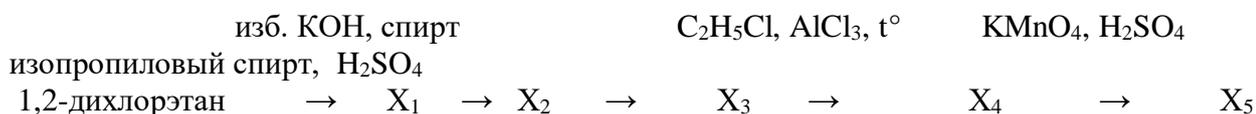
Для метилциклогексана справедливы утверждения:

- 1) При нагревании с катализатором образуется толуол
- 2) Взаимодействует с хлором на свету
- 3) Все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации
- 4) Представитель класса аренов
- 5) Является изомером гексена
- 6) Не окисляется кислородом

Часть 3.

1. Для вещества **2-метилпентанол-3** составьте формулы трех структурных изомеров разных видов изомерии и **одного гомолога**. Назовите все вещества.

2. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



Определите все вещества. Дайте названия органическим продуктам.

3. Решите задачу:

При сжигании образца некоторого органического соединения массой 12 г получено 26,4 г углекислого газа и 14,4 г воды. Известно, что относительная плотность этого вещества по кислороду равна 1,87. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при взаимодействии этого вещества с оксидом меди (II) образуется альдегид.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления;
- 2) установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи

атомов в его молекуле;

4) напишите уравнение реакции этого вещества с оксидом меди (II).

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
контрольной работы
по курсу органической химии
10 класс (профильный уровень)
1 вариант

Часть 1

За правильный ответ на каждое задание части 1 ставится 1 балл.

Если указаны два и более ответов (в их числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует – 0 баллов.

Всего за часть 1 - 10 баллов

Часть 2

Задание 1

За полный правильный ответ в задании 1 ставится 2 балла, если допущена одна ошибка – 1 балл, за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

Задание 2

За полный правильный ответ в задании 1 ставится 2 балла, если допущена одна ошибка – 1 балл, за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

Задание 3

За полный правильный ответ в задании 3 ставится 2 балла, если допущена одна ошибка – 1 балл, за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

Всего за часть 2 - 6 баллов

Часть 3

Задание 1

За каждую правильно составленную структурную формулу- 0,5 балла.
За каждое правильное название вещества-0,5 балла.

Всего: 4 балла

Задание 2

6 баллов (по 0,5 баллу за определение веществ, по 0,5 балла за уравнения, + 1 балл за ОВР)

Задание 3

4 балла (2 балла за расчеты и вывод МФ, 1 балл за структурную формулу вещества, 1 балл за уравнение реакции)

Всего за часть 3 - 14 баллов

Максимальное количество баллов - 30

ШКАЛА ПЕРЕВОДА

30 - 27 баллов (до 90%) «5»
26,5 -21 баллов (до 70%) «4»
20,5 -11 баллов (до 36%) «3»
менее 11 баллов «2»

